

Relatório de Monitoramento de Fauna

Estação Seca

Grupos: Mastofauna, Avifauna e
Herpetofauna

ARCELORMITTAL BRASIL S.A
Mina do Andrade

Bela Vista de Minas / MG



2
0
2
5

JUNHO



CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE FAUNA - SECA 2025 (JUNHO)
ARCELORMITTAL MINA DO ANDRADE

EMPREENDEDOR
ArcelorMittal Brasil S/A – ArcelorMittal Mina do Andrade
CNPJ: 17.469.701/0086-66
Mina do Andrade Rua do Andrade, s/nº
35.938-000 – Bela Vista de Minas - MG - Brasil
Gerência de Meio Ambiente
Ramieller Douglas L. da Rocha
35.938-000 – Bela Vista de Minas - MG - Brasil
Telefax: +55 31 3808 1149
Email: ramieller.rocha@arcelormittal.com.br

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA
Geomil Serviços de Mineração LTDA
CNPJ: 25.184.466/0001-15
Av. Prudente de Moraes, 621, sala 412, Santo Antônio. CEP: 30.350-143, Belo Horizonte, MG
Telefax: (31) 3344-0677
Email: geomil@geomil.com.br

PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA
Alexsandro Carvalho Pereira – CRBio 62351/04-D – CTF: 5096246 Biólogo Coordenador do Monitoramento de fauna e responsável pela mastofauna
Larissa Ariel Dorneles – CRBio nº 128440/04-D – CTF: 8079920 Biólogo responsável pela avifauna
Erlândio Gonzaga de Lima - CRBio nº 128541/04-D – CTF: 8076992 Biólogo responsável pela herpetofauna

SUMÁRIO

1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	4
2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	6
2.1 - INTRODUÇÃO	6
2.2 - LOCALIZAÇÃO	7
2.3 - CLIMA	9
2.4 - HIDROGRAFIA	9
2.5 - BIOMA	10
2.6 - TIPOS DE VEGETAÇÃO	13
2.7 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E SOBREPOSIÇÕES COM O EMPREENDIMENTO	14
2.8 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	18
3 – JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO	20
4 - ANÁLISE POR GRUPO FAUNÍSTICO	22
4.1 - AVIFAUNA	22
4.2 - HERPETOFAUNA	76
4.3 - MASTOFAUNA	100
5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
6 – ANEXO 1: CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF	138
7 – ANEXO 2: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	142

1 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

No contexto do processo de licenciamento ambiental da Mina do Andrade, localizada no município de Bela Vista de Minas (MG), o órgão licenciador estabeleceu como exigência a implementação de um Programa de Monitoramento da Fauna, conforme as condicionantes nº 07 e nº 08 da Licença de Operação (LO) nº 10/2016, emitida pela Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM Leste Mineiro, vinculada ao processo COPAM nº 105/1998/018/2012.

Condicionante nº 07 – Monitoramento da Fauna:

"Realizar o monitoramento da fauna nas áreas sob influência da Mina do Andrade e no entorno imediato do empreendimento, incluindo a área da Reserva Legal, respeitando a sazonalidade e os parâmetros de esforço amostral compatíveis com cada grupo faunístico e fitofisionomia. Apresentar relatório técnico e fotográfico anual à SUPRAM-LM, contendo análises da composição, lista de espécies, riqueza, diversidade, equitabilidade, abundância, status de conservação e sucessões de espécies. Avaliar a similaridade e estrutura das comunidades faunísticas entre a Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII) e a Reserva Legal, com análise crítica e comparativa dos resultados obtidos entre os estudos prévios (LP e LI) e os dados de LO. Observar as diretrizes estabelecidas pela Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007."

Condicionante nº 08 – Aplicação de Metodologia Específica:

"Utilizar a metodologia estabelecida na Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, relativa ao manejo da fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) nas áreas de influência do empreendimento para a execução das atividades de monitoramento da fauna."

As ações desenvolvidas para o cumprimento dessas condicionantes visam à avaliação contínua da fauna silvestre nas áreas remanescentes próximas à atividade minerária, com foco na identificação de espécies ameaçadas, endêmicas, raras ou migratórias, análise de possíveis impactos residuais, e proposição de medidas de manejo e conservação, quando necessário. Também se busca verificar a eficácia das medidas mitigadoras implementadas pela ArcelorMittal.

O Programa de Monitoramento da Fauna foi iniciado em 2015, com a realização de campanhas semestrais, contemplando os períodos de estiagem e chuvoso, de modo a atender às exigências legais quanto à sazonalidade.

A elaboração e execução do programa estão em conformidade com a Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007, que estabelece os critérios técnicos para o monitoramento da fauna no contexto do licenciamento ambiental de empreendimentos com potencial de impacto sobre a fauna silvestre. Todas as atividades seguem metodologias reconhecidas pela comunidade científica, com respaldo na legislação ambiental vigente.

O monitoramento contempla os principais grupos de vertebrados terrestres, incluindo a herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mastofauna de médio e grande porte, com especial atenção às espécies ameaçadas de extinção presentes na área de influência.

Este relatório apresenta os resultados obtidos durante a campanha de campo realizada entre os dias 09 a 13/06/2025, estação seca, no âmbito do Programa de Monitoramento da Fauna da Mina do Andrade, abrangendo a área de influência direta e as regiões adjacentes ao empreendimento.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 - INTRODUÇÃO

A Mina do Andrade está inserida em uma região marcada por uma paisagem fortemente fragmentada, na qual predominam áreas antropizadas, como plantios de eucalipto, pastagens, zonas urbanas e áreas de exploração mineral, intercaladas com pequenos remanescentes de vegetação nativa, compondo um mosaico ecológico heterogêneo.

Nas proximidades do empreendimento, destaca-se a Área de Proteção Ambiental Municipal (APAM) Piracicaba, localizada no município de Itabira/MG, abrangendo a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e seus afluentes do Rio Santa Bárbara. Essa unidade de conservação foi instituída com o objetivo de ordenar o uso do solo e conservar a biodiversidade regional, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais.

O Rio Santa Bárbara, que atravessa parte da área da mina, representa o principal curso d'água da região e recebe a contribuição de diversos tributários menores. Esse ambiente hídrico e seu entorno proporcionam diferentes tipos de habitats, tanto naturais quanto antropicamente modificados, os quais desempenham papel importante na manutenção da diversidade faunística local.

O Programa de Monitoramento da Fauna da Mina do Andrade tem como principal objetivo avaliar a composição, distribuição e dinâmica das comunidades faunísticas na área de influência direta e indireta do empreendimento. A iniciativa busca compreender as relações entre as espécies e os diferentes tipos de cobertura e uso do solo, analisando os impactos potenciais da atividade minerária sobre a herpetofauna, avifauna e mamíferos de médio e grande porte.

Além de identificar alterações nas comunidades da fauna decorrentes das atividades de mineração, o programa também visa avaliar os efeitos positivos das ações de recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de recuperação de áreas degradadas, observando seus reflexos na promoção e manutenção da biodiversidade local.

O monitoramento sistemático desses parâmetros fornece subsídios relevantes para o aprimoramento das estratégias de manejo ambiental, permitindo não apenas avaliar a eficácia das medidas mitigadoras já adotadas, mas também gerar novas informações científicas sobre a fauna regional. Essa abordagem é essencial diante da

complexidade dos usos do solo na área de influência da mineração, que abriga habitats fundamentais para diversas espécies nativas.

2.2 - LOCALIZAÇÃO

A Mina do Andrade está localizada no município de Bela Vista de Minas, em uma região de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, com predomínio de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. A área operacional do empreendimento situa-se na divisa entre os municípios de João Monlevade e Bela Vista de Minas, no estado de Minas Gerais.

O acesso à Mina, a partir de Belo Horizonte, ocorre pela Rodovia BR-381, sentido Vitória (ES). Após, aproximadamente, 110 km de deslocamento, chega-se ao município de João Monlevade, seguindo-se a sinalização local para alcançar as instalações da ArcelorMittal Mineração do Brasil S/A – Mina do Andrade, situadas a cerca de 6 km do centro urbano. Já partindo de Governador Valadares, o acesso é feito também pela BR-381, no sentido Belo Horizonte, percorrendo, aproximadamente, 214 km, até a entrada de João Monlevade, de onde se segue o mesmo trajeto indicado por placas até a mina.

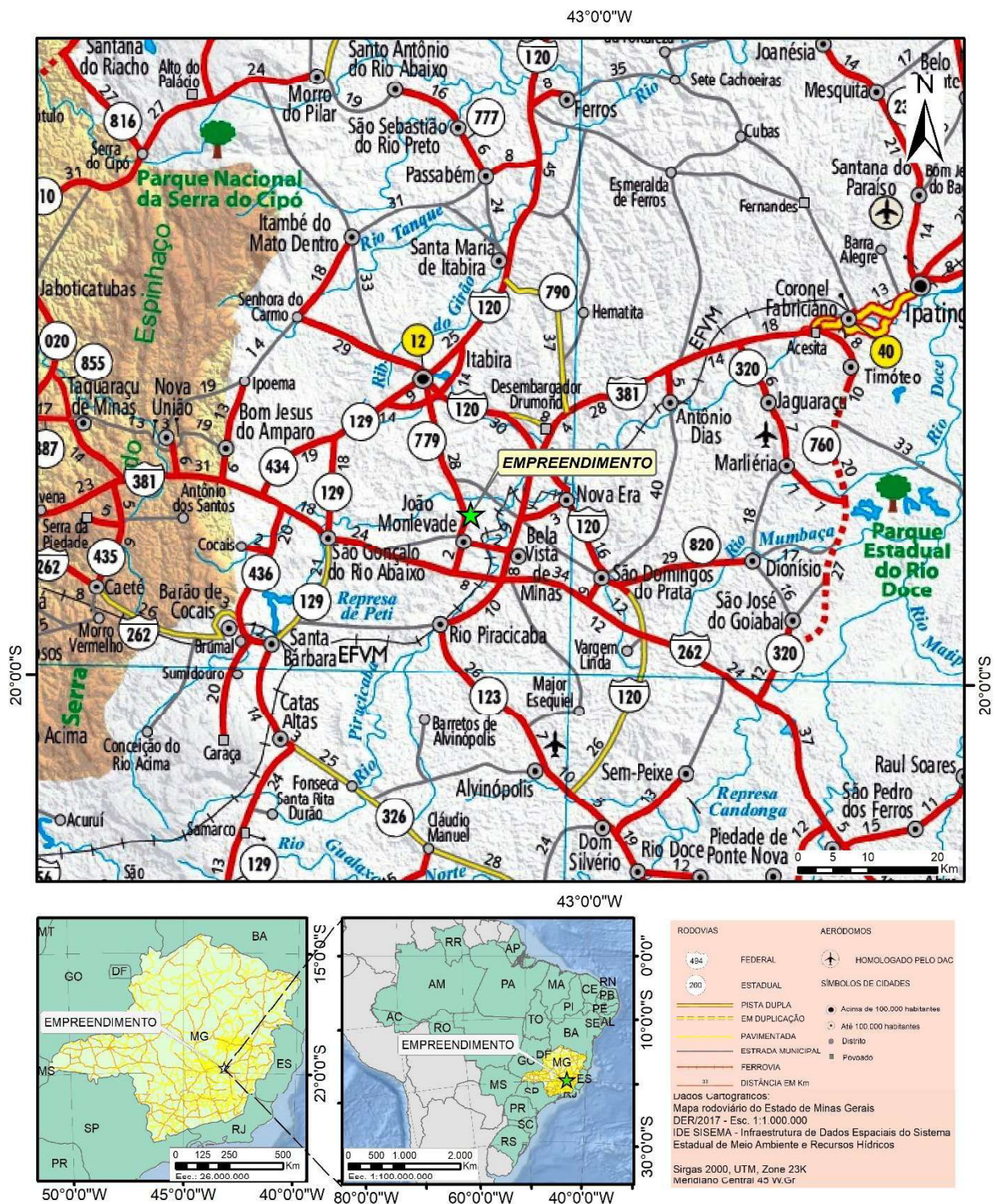


Figura 1 - Localização da área da Mina do Andrade, local onde o monitoramento de fauna é realizado.

2.3 - CLIMA

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (KÖPPEN & GEIGER, 1928; STRAHLER & STRAHLER, 1989), a região onde se insere o empreendimento apresenta predominância dos tipos Cwb (clima Tropical de Altitude) e Cwa (Subtropical com inverno seco). Esses tipos climáticos correspondem a um clima temperado úmido, caracterizado por invernos secos e verões de temperaturas amenas.

Na classificação de Köppen, os climas do tipo C são considerados mesotérmicos, cujas temperaturas médias do mês mais frio permanecem abaixo dos 18°C. Em relação à pluviosidade, há a ocorrência de uma estação seca no inverno (letra "w"), enquanto o verão é relativamente úmido, mas com temperaturas médias no mês mais quente inferiores a 22°C, especialmente no tipo Cwb (CUPOLILLO, 2008).

2.4 - HIDROGRAFIA

A base hidrográfica oficial utilizada para a caracterização do meio físico no estado de Minas Gerais foi obtida a partir do Sistema de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente (IDE-SISEMA). A consulta a esse sistema indicou que o empreendimento Mina do Andrade, da ArcelorMittal, encontra-se inserido na bacia hidrográfica do Rio Doce, mais especificamente na sub-bacia do Rio Piracicaba.

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui uma área total de drenagem de aproximadamente 86.226,9 km², sendo que 86% dessa área se encontra no estado de Minas Gerais, onde estão localizadas suas nascentes, nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, e os 14% restantes no estado do Espírito Santo. O Rio Doce percorre cerca de 850 km desde suas nascentes até a foz no Oceano Atlântico. A bacia abrange 228 municípios, dos quais 198 estão totalmente inseridos em sua área, sendo 179 localizados em Minas Gerais e 19 no Espírito Santo.

A sub-bacia hidrográfica do Rio Piracicaba, por sua vez, possui uma área de drenagem de 5.465,38 km², estando totalmente inserida no território mineiro. Com 241 km de extensão, o Rio Piracicaba é um afluente da margem esquerda do Rio Doce e é alimentado, por sua vez, pelas sub-bacias do Rio do Peixe e do Rio Santa Bárbara (margem esquerda) e pela sub-bacia do Rio Prata (margem direita). A sub-bacia do Rio Piracicaba abrange 21 municípios, sendo 17 deles com sede localizada integralmente em seu interior, a saber: Alvinópolis, Antônio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas,

Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Itabira, Jaguaráçu, João Monlevade, Mariana, Marliéria, Nova Era, Ouro Preto, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, Santana do Paraíso, São Domingos do Prata, São Gonçalo do Rio Abaixo e Timóteo.

A Área de Influência Direta (AID) do meio físico relacionada ao empreendimento Mina do Andrade foi delimitada com base na porção do Rio Santa Bárbara compreendida entre a confluência com o Córrego dos Coelhos – que drena a vertente noroeste da mina – até sua confluência com o Rio Piracicaba. Esse trecho representa a principal unidade hidrográfica afetada diretamente pelas atividades do empreendimento.

De novembro a abril o sistema terra-atmosfera trabalha com balanço positivo, considerando a relação entre precipitação e evaporação ocorrida, que pode chegar até 252 mm em dezembro e 113 mm em janeiro. Apenas na segunda quinzena do mês de novembro é que o sistema supera as perdas e trabalha com superávits em virtude do coeficiente citado.

2.5 - BIOMA

A Área de Influência da Mina do Andrade está inserida no domínio do Bioma Mata Atlântica, conforme indicado no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2020) e no Mapa oficial da Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica, 2020). Essas informações podem ser confirmadas por meio da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA).

Reconhecido como um dos 34 hotspots mundiais de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004), o Bioma Mata Atlântica caracteriza-se por sua elevada riqueza de espécies e elevado grau de ameaça, sendo considerado uma das regiões mais importantes para a conservação da biodiversidade global. Esses hotspots são definidos por terem perdido mais de 70% de sua cobertura vegetal original, embora ainda abriguem mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta, mesmo ocupando menos de 2% da superfície terrestre.

Com relação à flora, a Mata Atlântica é um dos biomas mais diversos do mundo, com 15.782 espécies de plantas registradas, o que representa cerca de 5% da flora mundial (STEHMANN et al., 2009). Segundo o Instituto Brasileiro de Florestas (IBF), sua extensão original era de aproximadamente 1.110.182 km², equivalente a 13,04% do

território nacional, estendendo-se principalmente ao longo da costa atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica está presente nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o bioma é composto por um conjunto de formações florestais – Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta – além de ecossistemas associados, como restingas, manguezais e campos de altitude. A diversidade florística da Mata Atlântica apresenta gradientes estruturais marcantes em larga escala, como apontado por SCARANO (2002), variando de florestas ombrófilas nas regiões costeiras a florestas estacionais e formações campestres no interior, conforme as variações climáticas e topográficas locais (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; MARTINS et al., 2003; OLIVEIRA-FILHO et al., 2004).

No estado de Minas Gerais, as fisionomias do Bioma Mata Atlântica ocorrem em mosaico com formações do Bioma Cerrado, especialmente nas regiões de transição, conhecidas como ecótonos. Um exemplo notável é o Quadrilátero Ferrífero (QF), situado no centro-sul do estado, que apresenta formações mistas, com predomínio de Florestas Estacionais Semideciviais, mas também com a presença de Campos Rupestres, Campos Limpos e Campos Sujos, típicos do Cerrado, refletindo a influência das características litológicas, edáficas e climáticas da região (LAMOUNIER, 2009).

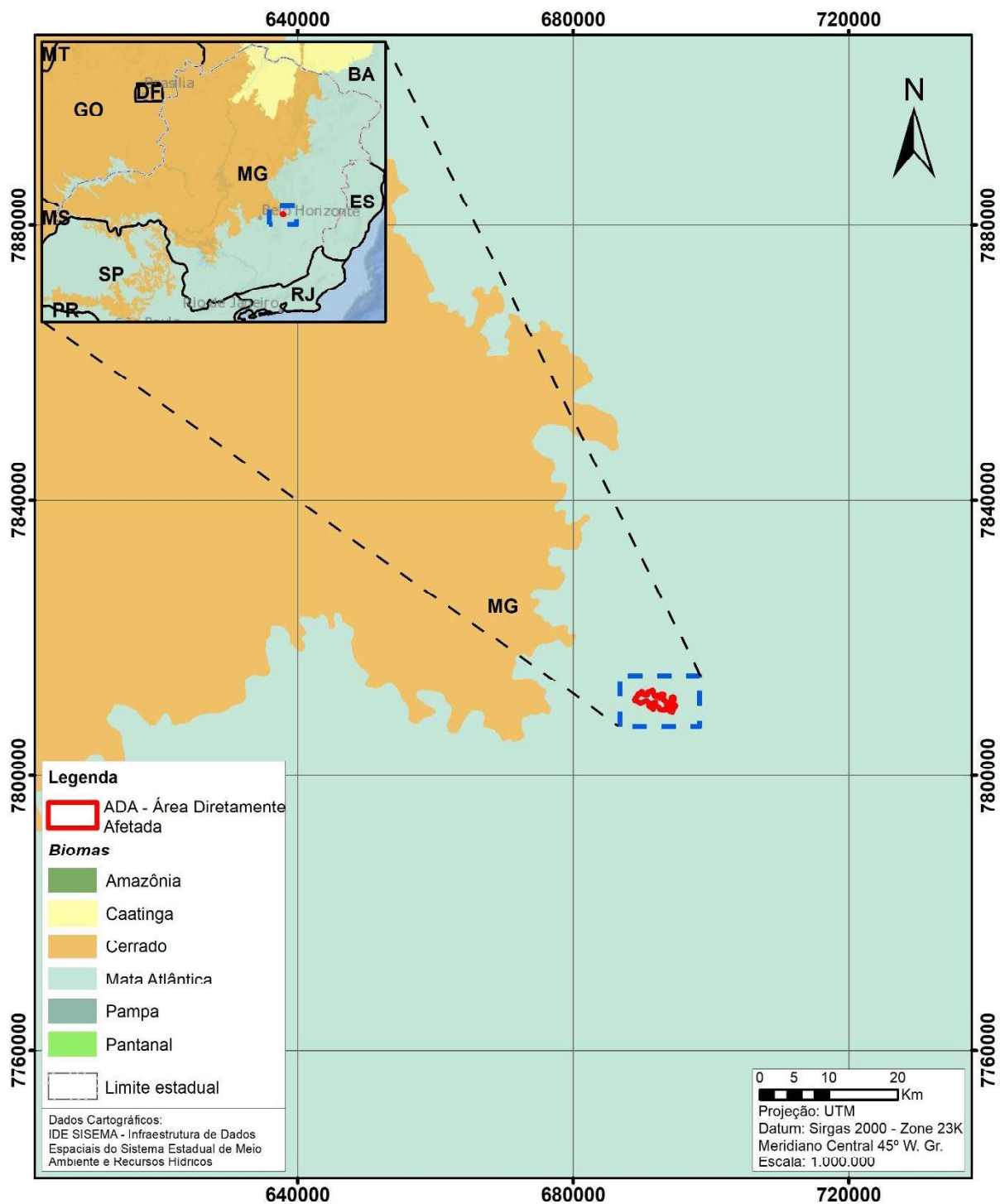


Figura 2 - Localização da Mina do Andrade em relação aos biomas presentes em Minas Gerais.

2.6 - TIPOS DE VEGETAÇÃO

a) Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual representa a principal tipologia vegetal no Bioma Mata Atlântica. Segundo SCOLFORO & CARVALHO (2006), esse tipo de vegetação cobria mais de 85% da área florestal original do bioma em Minas Gerais. Seu desenvolvimento é diretamente influenciado pela sazonalidade climática marcada, com uma estação chuvosa (verão) e uma estação seca (inverno).

Essa fisionomia é composta, predominantemente, por árvores de grande porte (fanerófitas), que apresentam gemas foliares protegidas por escamas, catáfilos ou tricomas. As folhas adultas são, em sua maioria, esclerófilas ou membranáceas e decíduais. Uma característica ecológica marcante é a perda parcial de folhas durante a estação seca, afetando entre 20% e 50% dos indivíduos arbóreos da comunidade (IBGE, 2012).

- **Estágio Inicial de Regeneração**

No estágio inicial de regeneração, a Floresta Estacional Semidecidual apresenta vegetação pouco estratificada, com predominância de indivíduos arbóreos jovens e de baixa estatura, com altura média de cerca de 5 metros. Há alta densidade de indivíduos, predominância de espécies pioneiras e presença marcante de arbustos e arvoretas no sub-bosque. Segundo VELOSO *et al.* (1991), esse estágio geralmente decorre de processos de sucessão secundária após o abandono de áreas agrícolas ou pastoris, exploração florestal intensa, corte raso ou eventos como incêndios.

- **Estágios Médio e Avançado de Regeneração**

De acordo com a Resolução CONAMA nº 392/2007, no estágio médio de regeneração, a floresta apresenta estratificação incipiente, com dois estratos distintos: o dossel e o sub-bosque. As árvores alcançam entre 5 e 12 metros de altura. Já no estágio avançado, há definição clara de três estratos vegetacionais: dossel, subdossel e sub-bosque. As árvores ultrapassam os 12 metros de altura e o sub-bosque tende a ser menos denso que no estágio médio. Essas características indicam maior complexidade estrutural e biodiversidade associada.

b) Campo Cerrado

O campo cerrado é uma formação vegetal típica de ambientes xeromorfos, ocorrendo sob diferentes condições climáticas. Caracteriza-se por árvores de pequeno porte, tortuosas e com ramificações irregulares. Desenvolvem-se em solos ácidos e lixiviados, predominando no Brasil Central. A vegetação é composta por arbustos esparsos e subarbustos com órgãos subterrâneos perenes, que possibilitam a rebrota após o fogo ou o corte. No período chuvoso, o estrato herbáceo-subarbusivo apresenta crescimento rápido e vigoroso. As espécies lenhosas exibem cascas espessas e sulcadas e folhas coriáceas e rígidas, adaptadas à perda hídrica.

c) Reflorestamento com Espécies Exóticas (Silvicultura)

As áreas reflorestadas da região são dominadas por espécies exóticas utilizadas para fins silviculturais, principalmente *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.* Essas áreas apresentam cobertura arbórea uniforme, com ou sem a presença de sub-bosque. Verificaram-se tanto monocultivos quanto plantios mistos dessas espécies. Tais áreas possuem estrutura simplificada e baixa heterogeneidade ambiental, o que influencia diretamente na composição da fauna local.

d) Campo Antrópico (Pastagens)

As pastagens representam ambientes antrópicos voltados à produção agropecuária. Caracterizam-se por cobertura predominantemente herbácea, composta por gramíneas introduzidas ou nativas manejadas para alimentação de animais como bovinos e equinos. São áreas abertas, periodicamente manejadas, e apresentam baixa diversidade florística e faunística, embora possam ser utilizadas como áreas de forrageio por espécies generalistas.

2.7 - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E SOBREPOSIÇÕES COM O EMPREENDIMENTO

A análise das áreas protegidas presentes no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), na plataforma IDE-SISEMA e nas bases das Secretarias Municipais de Meio Ambiente de Bela Vista de Minas, João Monlevade e Itabira, permitiu identificar a sobreposição parcial entre estruturas da Mina do Andrade (especificamente as pilhas de estéril) e uma unidade de conservação de uso sustentável: a Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Piracicaba.

A APA Municipal Piracicaba possui uma extensão de 38.034 hectares e foi instituída por meio do Decreto Municipal nº 2.542, de 23 de setembro de 2004, sendo posteriormente redefinida pelo Decreto nº 2.156/2019, de 15 de janeiro de 2019, que atualizou seus limites geográficos, objetivos de conservação, diretrizes de uso e zoneamento interno. Essa unidade tem como finalidade principal a proteção dos ecossistemas ribeirinhos, com ênfase na conservação dos recursos hídricos e na manutenção da fauna associada, em especial a ictiofauna, além de promover ações de recuperação da vegetação ciliar e das áreas degradadas associadas aos cursos d'água.

Além disso, a área da Mina do Andrade, incluindo todas as regiões monitoradas no contexto do licenciamento ambiental, está inserida na Zona de Transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Esta reserva é uma iniciativa internacional voltada à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento sustentável, coordenada pelo Programa “O Homem e a Biosfera” (MaB) da UNESCO. Seu modelo de gestão busca conciliar a conservação ambiental com o uso racional dos recursos naturais, integrando atividades de pesquisa científica, educação ambiental, monitoramento de ecossistemas e planejamento participativo do território. A Zona de Transição, em especial, tem como objetivo apoiar estratégias de uso sustentável do solo e dos recursos naturais, promovendo o envolvimento das comunidades locais na gestão ambiental do território.

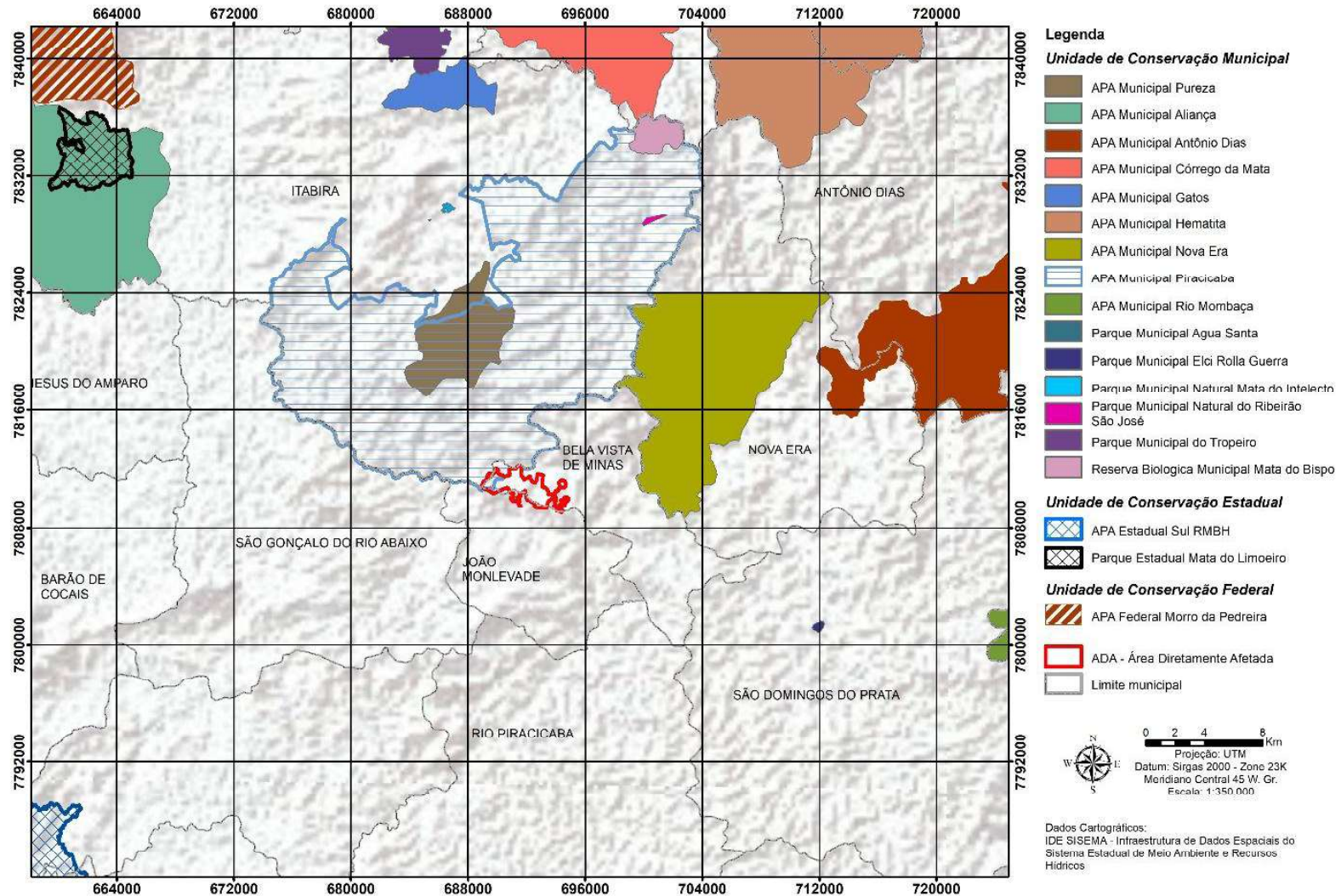


Figura 3 - Localização da Mina do Andrade em relação às unidades de conservação da região.

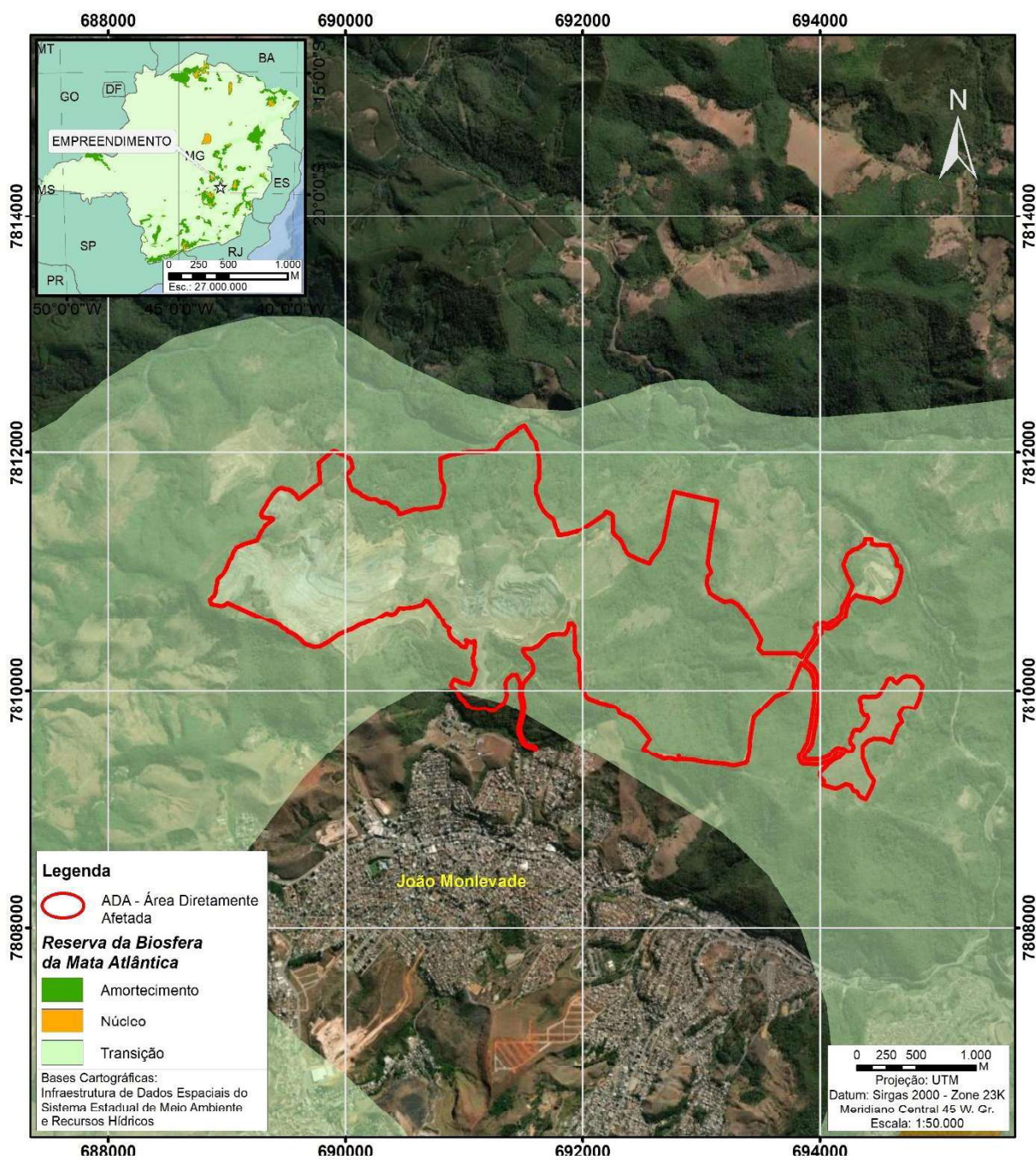


Figura 4 – Localização do empreendimento em relação à Zona de Transição da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

2.8 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

O atlas “Biodiversidade em Minas Gerais - um atlas para sua conservação” (DRUMMONT et al., 2005), se estabelece como instrumento norteador das ações compensatórias, orientando sobre as normas, diretrizes e critérios de áreas com potenciais biológicos em Minas Gerais e define estratégias para a conservação ambiental destas áreas, sendo estas identificadas em mapas.

O atlas dá referência às áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, agindo como um importante instrumento que guia as tomadas de decisões e planejamento de ações e de atividades relacionadas à proteção e à manutenção de espécies nativas, sendo algumas ameaçadas de extinção e/ou endêmicas (espécies que só ocorrem em um determinado local). Também visa apresentar informações como a variedade de espécies que estão representadas em áreas prioritárias, consolidando e disseminando dados sobre a biodiversidade.

Em conformidade à Deliberação Normativa COPAM nº 55, de 13 de junho de 2002, o mencionado documento é apoio para estudos ambientais de empreendimentos, obras ou atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, a ser elemento de análise no Licenciamento Ambiental. Ao mesmo tempo em que identifica áreas prioritárias para a definição e validação de qualquer nova Unidade de Conservação pelo Estado, valendo também para aquelas decorrentes de licenciamento ambiental.

Conforme pode ser observado na figura a seguir, a área da Mina do Andrade, encontra-se fora das regiões classificadas como prioritária para a conservação da biodiversidade, conforme os critérios estabelecidos por esse instrumento de planejamento ambiental. As variáveis utilizadas para gerar os indicadores do fator condicionante fauna foram obtidas da base de dados do IEF, que orientou a publicação “Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para a sua conservação” (DRUMMONT et al., 2005). A publicação apresentada as áreas prioritárias para a conservação dos diferentes grupos faunísticos com base na riqueza estimada, ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, entre outras variáveis operacionais. A figura a seguir também apresenta a posição do empreendimento frente às áreas prioritárias para conservação dos grupos temáticos mastofauna, herpetofauna e avifauna verificado no IDE-SISEMA. Como pode ser visto, a área do empreendimento se localiza em área de baixa prioridade para a conservação destes grupos.

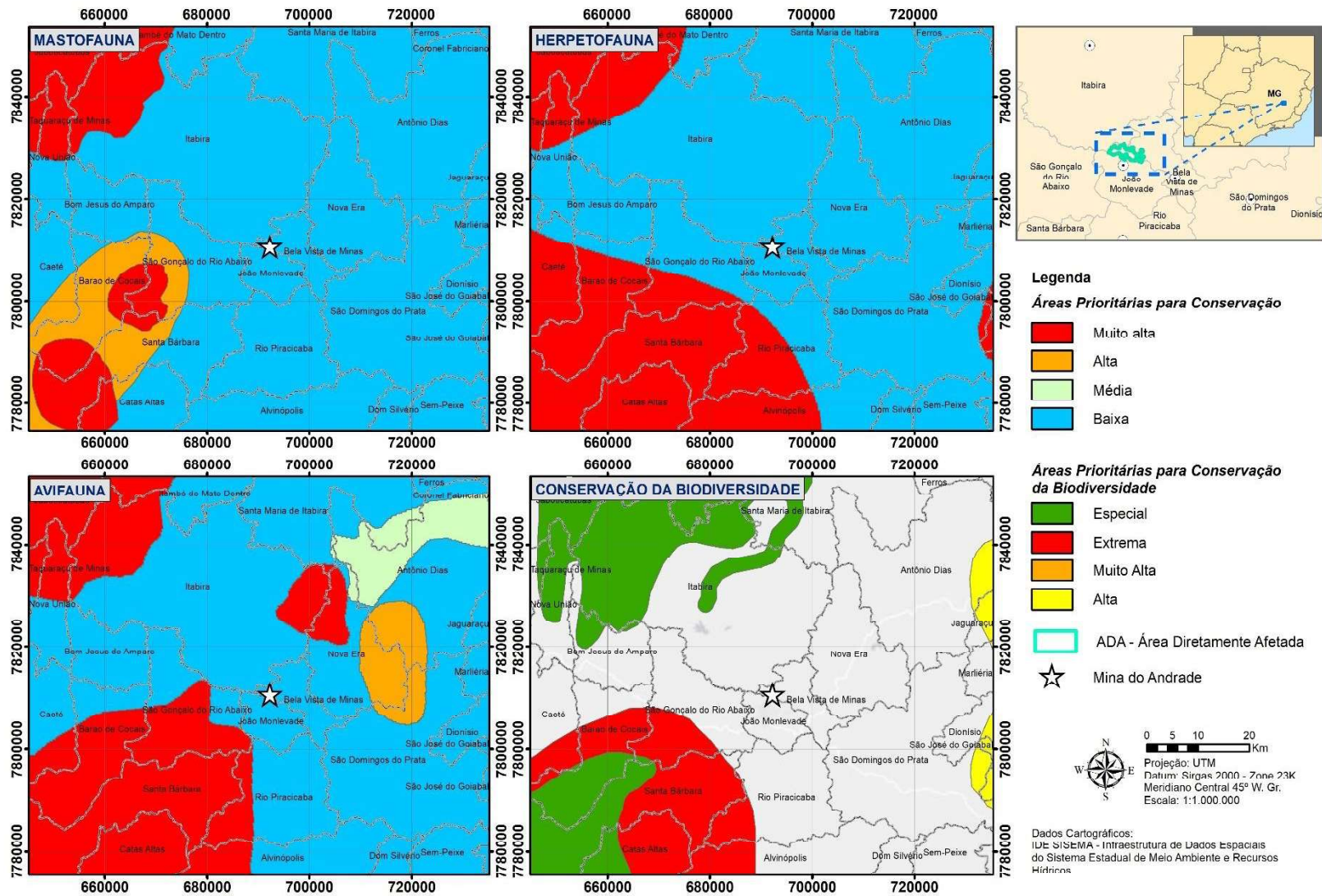


Figura 5 – Localização da Mina do Andrade em relação às áreas prioritárias para a conservação, Fundação Biodiversitas (DRUMMOND et al., 2005; MMA, 2007).

3 – JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO

O monitoramento da fauna na Mina do Andrade, da ArcelorMittal, representa uma ferramenta essencial para a gestão ambiental responsável e sustentável das atividades minerárias. Situada em uma região de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado — reconhecidos por sua alta biodiversidade e elevado grau de endemismo — a área da mina abriga remanescentes de vegetação nativa, matas ciliares e formações secundárias que servem como refúgio, área de alimentação e corredores ecológicos para diversas espécies da fauna silvestre.

A atividade de mineração, por sua natureza, implica alterações significativas nos habitats naturais, incluindo supressão vegetal, fragmentação de ecossistemas, aumento de ruídos, vibrações, poeira e circulação de veículos. Tais fatores podem gerar impactos diretos e indiretos sobre as comunidades faunísticas, como o deslocamento de espécies, alteração de comportamentos naturais, redução da disponibilidade de abrigo e alimento, além de aumento da mortalidade por atropelamento e caça ilegal.

Diante desse contexto, o monitoramento sistemático da fauna na Mina do Andrade é fundamental para:

- Detectar e avaliar os impactos ambientais decorrentes das atividades de lavra sobre os grupos faunísticos mais sensíveis;
- Acompanhar as alterações na composição, riqueza e abundância das comunidades de vertebrados terrestres (mastofauna, avifauna e herpetofauna), ao longo do tempo e em diferentes períodos sazonais;
- Identificar a presença de espécies ameaçadas, endêmicas ou bioindicadoras, que possam demandar medidas específicas de conservação;
- Avaliar a efetividade das ações de mitigação e compensação ambiental, como a recomposição vegetal e recuperação de áreas degradadas, promovendo ajustes sempre que necessário;
- Subsidiar programas específicos de manejo da fauna, como o monitoramento de espécies prioritárias.

Além de atender às exigências legais expressas nas condicionantes do licenciamento ambiental (LO nº 10/2016 – SUPRAM Leste Mineiro), o monitoramento de fauna também reforça o compromisso da ArcelorMittal com a sustentabilidade ambiental e a conservação da biodiversidade regional, gerando dados valiosos que podem

contribuir para pesquisas científicas, políticas públicas de conservação e fortalecimento de áreas protegidas no entorno, como a APA Municipal Piracicaba.

Em síntese, o monitoramento da fauna não é apenas uma exigência legal, mas uma prática de gestão ambiental estratégica e necessária para garantir o equilíbrio ecológico nas áreas de influência da Mina do Andrade, promovendo a conciliação entre a produção mineral e a conservação dos recursos naturais.

4 - ANÁLISE POR GRUPO FAUNÍSTICO

4.1 - AVIFAUNA

a) Introdução

O Brasil abriga uma notável diversidade ornitológica, com o registro de 1.971 espécies de aves distribuídas em 33 ordens e 102 famílias, das quais 293 são consideradas endêmicas (PACHECO et al., 2021). Dentro desse contexto de riqueza avifaunística, destaca-se o estado de Minas Gerais, que sozinho compreende cerca de 43% de todas as espécies do país (CARMO et al., 2020). Essa expressiva diversidade pode ser atribuída à heterogeneidade ambiental promovida pela presença de três importantes biomas em seu território: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica (DRUMMOND et al., 2005). Assim, Minas Gerais figura como uma área estratégica para ações voltadas à conservação da avifauna brasileira.

Dentre os biomas presentes no estado, a Mata Atlântica se destaca por sua elevada biodiversidade, sendo reconhecida como um dos principais hotspots mundiais. A complexidade ecológica desse bioma deve-se à diversidade de fisionomias vegetacionais que abriga, incluindo formações campestres de altitude, restingas, brejos e manguezais. No entanto, apesar de sua relevância ecológica, o bioma tem sofrido intensa degradação devido à ação antrópica, com estimativas indicando a perda de aproximadamente 93% de sua cobertura original (VASCONCELOS & ZIADE, 2020). Mesmo com essa devastação, a avifauna da Mata Atlântica permanece pouco estudada, o que reforça a necessidade de pesquisas voltadas à sua caracterização e conservação (RIBON et al., 2023).

As aves exercem um papel essencial no funcionamento dos ecossistemas, atuando em processos como polinização, dispersão de sementes e controle de populações de invertebrados. Além disso, por sua capacidade de deslocamento entre diferentes ambientes, contribuem para o fluxo de matéria e energia nos ecossistemas (WENNY et al., 2011; VASCONCELOS & ZIADE, 2020). Além das funções ecológicas, as aves são amplamente reconhecidas como bioindicadores de qualidade ambiental, uma vez que respondem de forma sensível e imediata às mudanças nas condições ecológicas, tanto em escala local

quanto global. Isso as tornam especialmente relevantes para o monitoramento de alterações ambientais (VASCONCELOS & ZIADE, 2020).

A intensificação da fragmentação florestal, a expansão urbana e a substituição de habitats naturais têm contribuído para a perda local de diversas espécies de aves em áreas da Mata Atlântica (SCHERER-NETO & TOLEDO, 2012). Diante desse cenário, a análise das respostas populacionais das aves torna-se uma ferramenta valiosa na avaliação ambiental, sendo particularmente útil em contextos de diferentes graus de conservação (BAESSE, 2015; FARIAS et al., 2006).

A expressiva diversidade comportamental e ecológica das aves, aliada à sua rápida resposta a distúrbios ambientais, justifica seu uso em programas de monitoramento de longo prazo. Tais programas são essenciais para mensurar os impactos de empreendimentos humanos sobre a fauna silvestre e devem ser incentivados como estratégia eficaz para a conservação da biodiversidade (SILVEIRA et al., 2010).

b) Objetivo

O monitoramento da avifauna tem como objetivos:

- Verificar a composição e distribuição das espécies de aves alvos do presente programa pelos ambientes observados na região;
- Ressaltar o status de conservação, endemismo, habitat preferencial, estrutura trófica e interesse econômico das espécies registradas;
- O monitoramento da avifauna terá ainda como premissa a execução de um esforço amostral que garanta a eficiência amostral, comprovada pela análise da curva do coletor.
- Registrar os dados de ocorrência, abundância, riqueza e diversidade das espécies diagnosticadas na área de estudo;
- Analisar os padrões de Índice de diversidade e abundância das espécies para os ambientes amostrados.
- Nos produtos emitidos deverão constar informações específicas sobre a ocorrência das espécies ameaçadas de extinção.

c) Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende a Mina do Andrade, situada no município de Bela Vista de Minas, na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e microrregião de Itabira, a cerca de 120 km da capital mineira, com acesso principal pela rodovia BR-381. A região apresenta relevo, predominantemente, montanhoso e clima tropical, o que favorece processos de drenagem e biodiversidade típicos da Mata Atlântica, bioma no qual a área está inserida. Hidrograficamente, a região pertence à bacia do Rio Piracicaba, que integra a bacia do Rio Doce, de elevada importância ecológica e socioeconômica para o estado (IBGE, 2023).

A Área Diretamente Afetada (ADA), encontra-se em uma zona de maior intervenção antrópica, onde predominam estruturas de lavra, beneficiamento e vias de acesso. Esta área apresenta fragmentação significativa da vegetação nativa, com substituição parcial por usos minerários e secundariamente por áreas de regeneração. Já a Área de Influência Direta (AID), abrange tanto setores urbanos dos municípios de João Monlevade e Bela Vista de Minas quanto remanescentes florestais, monocultura, pastagens e zonas de regeneração secundária, evidenciando um mosaico paisagístico com distintos graus de conservação e uso do solo.

Do ponto de vista ecológico, a Área de Influência Direta (AID) abriga remanescentes florestais que, apesar de fragmentados, ainda preservam certo grau de conectividade funcional. Essa configuração da paisagem pode favorecer o deslocamento da fauna silvestre e sustentar processos ecológicos essenciais. Embora a região esteja sujeita a pressões associadas à expansão urbana e às atividades minerárias, ressalta-se a importância da implementação contínua de estratégias de monitoramento ambiental e planejamento territorial, com vistas à conservação ecológica e à reabilitação de áreas ambientalmente sensíveis.

d) Procedimentos metodológicos

Inicialmente, foi realizado o levantamento prévio das espécies da localidade por meio do site do Wikiaves. Desta maneira, foram obtidos dados sobre as espécies, com ênfase nas espécies endêmicas, com potencial

cinagético, xerimbabo e aquelas com relevância nas listas de espécies ameaçadas a nível global (IUCN, 2025), nacional (MMA, 2022) e a nível estadual (COPAM, 2010).

A nomenclatura das espécies seguiu as atualizações do COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2021). Após identificação das espécies com base na experiência pessoal e confirmadas através de Sigrist (2007) e Grantsau (2010), foram consultadas as listas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025), a Portaria Federal nº 300 de 2022 (MMA, 2022), e a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), para a classificação das espécies de acordo com seu status de conservação a nível global, nacional e estadual.

Adicionalmente, as espécies registradas foram classificadas com base em critérios ecológicos específicos, conforme descrito a seguir:

- **Dependência florestal:** As aves foram categorizadas como independentes (espécies associadas a áreas abertas); semi dependentes (ocorrem em mosaicos de florestas e vegetação aberta ou semiaberta) e dependentes (restritas a ambientes florestais). Essa classificação baseou-se em literatura especializada (STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 2001; FRAVRETTO, 2021; FRAVRETTO, 2023), complementada pela experiência do pesquisador.
- **Sensibilidade a distúrbios ambientais:** Classificadas como de alta sensibilidade (espécies que necessitam de habitats específicos), média sensibilidade (preferem ambientes conservados, mas também utilizam áreas impactadas) e baixa sensibilidade (espécies tolerantes ou favorecidas por alterações antrópicas). Essa categorização teve como base STOTZ *et al.* (1996), com ajustes pontuais conforme SICK (2001), FRAVRETTO (2021) e FRAVRETTO (2023).
- **Habitat e alimentação preferencial:** a definição dos habitats e das preferências alimentares das espécies foi realizada com base em SICK (2001), FRAVRETTO (2021) e FRAVRETTO (2023)

- **Endemismo:** as espécies endêmicas do Brasil foram identificadas a partir de PACHECO *et al.* (2021); as endêmicas da Mata Atlântica segundo Vale *et al.* (2018); e as do Cerrado com base em SILVA & BATES (2002).
- **Espécies traficadas (xerimbabos) e cinegéticas:** As aves frequentemente capturadas para criação ilegal ou mantidas em cativeiro foram identificadas com base no Guia de Identificação de Aves Traficadas do Brasil (QUEIROZ *et al.*, 2016). As espécies cinegéticas, foram consideradas aquelas que sofrem pressão da caça seja para consumo, esportiva ou para evitar possíveis predações de animais de criação. Sendo utilizada para essas classificações SICK, (1997).
- **Espécies migratórias:** seguiu-se a classificação proposta por SOMENZARI *et al.* (2018), dividindo-se em migratórias (MTG), parcialmente migratórias (MPR) ou vagantes (VAG). Espécies marcadas com "*" foram indicadas como prioritárias para estudos futuros.
- **Espécies exóticas:** aquelas não pertencentes originalmente à fauna brasileira foram identificadas conforme critérios de Pacheco *et al.* (2021).

➤ **Periodicidades das campanhas**

A periodicidade das campanhas é semestral. Em 2025 foi realizada uma campanha de amostragem com duração de cinco dias, conduzida durante o período de estiagem, entre os dias 9 e 13 de junho de 2025.

Tabela 1 – Data da realização da campanha de campo.

Campanha de campo	Data	Estação
1ª Campanha de 2025	9 a 13/06/2025	Seca

➤ **Metodologias**

Empregou-se as metodologias de "Ponto Fixo de Observação e Escuta" com o auxílio do "Play-back" e "Lista de Mackinnon" durante o período diurno. Durante a noite, foram realizadas amostragens para o inventário das espécies noturnas na área em estudo de forma aleatória.

Ponto fixo de observação e escuta: Conforme adaptação da metodologia proposta por BIBBY *et al.* (1992), o observador permanece em cada ponto amostral por um intervalo de 10 minutos, registrando as espécies que conseguir avistar ou escutar quantificando também a sua abundância. Os registros podem ser feitos por meio de fotografias, visualizações ou vocalizações. Foi respeitada a distância mínima de 200 metros entre os pontos para evitar recontagem de indivíduos. Os dados coletados foram anotados em uma ficha de campo contendo o nome do animal, quantidade, forma de registro além de identificações da unidade amostral (número do ponto, data, horário, etc.).



Figura 6 - Realização da metodologia de Ponto Fixo de Observação e Escuta para monitoramento da avifauna local.

Play-back: Essa metodologia envolve a reprodução de vocalizações das espécies por meio de alto-falantes, com o objetivo de atrair as aves auxiliando os registros visuais e vocais (DALBELSTEEN & PEDERSEN, 1991; RODRIGUES *et. al.*, 2005). As vocalizações foram reproduzidas nos pontos fixos de observação e escuta durante 10 minutos. Para este procedimento, os cantos das aves locais foram obtidos a partir do banco de dados do WikiAves (WIKIAVES, 2025), considerando a listagem de espécies com ocorrência regional disponível na mesma plataforma. Devido à capacidade de induzir

respostas, o playback é considerado uma ferramenta útil em estudos relacionados a avifauna (JOHNSON *et al.*, 1981).



Figura 7 - Aplicação da técnica de playback para auxiliar os registros da avifauna durante monitoramento em campo.

Listas de Mackinnon: O método originalmente proposto por Mackinnon (1991) é amplamente utilizado para inventários de avifauna, sendo eficaz na coleta de dados sobre a riqueza e a composição de espécies em uma área específica. A técnica consiste na elaboração de listas contendo 10 espécies diferentes, sem repetições. O pesquisador percorre estradas ou trilhas na área de estudo, registrando as espécies até completar 10, momento em que se inicia uma nova lista, repetindo o processo sucessivamente (MACKINNON, 1991; HERZOGH *et al.*, 2002). Esses registros podem ser visuais, auditivos ou fotográficos. Ao contrário de outros métodos que exigem a contagem de indivíduos, nas Listas de MacKinnon é considerada apenas a presença ou ausência das espécies. Contudo, a técnica pode subestimar espécies gregárias, que vivem em grupos. Sendo assim, a metodologia é aqui utilizada, exclusivamente, para avaliar a riqueza de espécies na área em estudo, não sendo considerada para a análise de Diversidade e Equabilidade de Shannon-Wiener.



Figura 8 Aplicação da metodologia de Listas de Mackinnon para o monitoramento da avifauna local.

➤ **Unidades amostrais**

Foram realizados, ao todo, 24 Pontos Fixos de Observação e Escuta, além de 18 Listas de Mackinnon, conforme caracterizado na Tabela 2 e 3. O trabalho de campo teve início ao amanhecer parando por volta das 11h, retornando no período da tarde a partir das 16h, período de maior atividade das aves (SICK, 1997), devido ao fato das temperaturas serem mais amenas nesses horários, possibilitando a maximização dos registros das espécies locais.

As atividades de amostragem noturna foram conduzidas partir das 18:30h, logo após o pôr do sol, com o objetivo de registrar espécies de hábitos crepusculares e noturnos. Essas amostragens não seguiram pontos fixos padronizados, sendo realizadas de forma aleatória ao longo da área de estudo, a fim de abranger diferentes micro-habitats e maximizar a detecção de aves ativas nesse período. Essa estratégia visa complementar a lista de espécies registradas na área e, por não seguir um protocolo padronizado, os dados obtidos não serão utilizados em análises estatísticas, servindo apenas como contribuição qualitativa para o inventário da avifauna.

Tabela 2 – Caracterização e localização geográfica das Unidades Amostrais de Ponto Fixo de Observação e Escuta considerados durante o monitoramento da avifauna no presente estudo.

Unidade amostral	Coord Geográficas UTM (Zona: 23K)/Extensão	Descrição	Loc.
AVPO 01	693044 / 7812205	Capoeira	AID
AVPO 02	694173 / 7812027	Floresta secundária (mata ciliar)	AID
AVPO 03	695964 / 7812424	Floresta secundária (mata ciliar)	AID
AVPO 04	697489 / 7812321	Campo antrópico e Floresta secundária (mata ciliar)	AID
AVPO 05	692452 / 7812805	Pastagem	AID
AVPO 06	690121 / 7811904	Floresta secundária	AID
AVPO 07	693984 / 7810506	Eucaliptal com sub-bosque	ADA
AVPO 08	694222 / 7810753	Capoeira	ADA
AVPO 09	691652 / 7810043	Floresta secundária	AID
AVPO 10	693864 / 7810231	Floresta secundária	ADA
AVPO 11	693968 / 7810032	Floresta secundária	ADA
AVPO 12	690521 / 7810360	Floresta secundária	AID
AVPO 13	690680 / 7810193	Eucaliptal com sub-bosque	AID
AVPO 14	690890 / 7810138	Floresta secundária	AID
AVPO 15	690856 / 7810544	Capoeira	ADA
AVPO 16	690125 / 7811644	Floresta secundária e eucaliptal	ADA
AVPO 17	690325 / 7811545	Floresta secundária	ADA
AVPO 18	690620 / 7811369	Capoeira	ADA
AVPO 19	689676 / 7812233	Floresta secundária	AID
AVPO 20	692893 / 7810539	Floresta secundária	ADA
AVPO 21	692651 / 7809973	Eucaliptal com sub-bosque	ADA
AVPO 22	691679 / 7812152	Floresta secundária	AID
AVPO 23	691374 / 7812056	Floresta secundária	ADA
AVPO 24	691690 / 7809805	Eucaliptal com sub-bosque	AID

Legenda: **Loc** = Localização; **AVPO** = Ponto fixo de observação e escuta; **AID** = Área de Influência Direta; **ADA** = Área Diretamente Afetada.

Tabela 3 – Caracterização e localização geográfica das Unidades Amostrais de Lista de Mackinnon realizadas durante o monitoramento da avifauna no presente estudo.

Unidade amostral	Coord Geográficas UTM (Zona: 23K)/Extensão	Descrição	Loc.
LM 01	690251 / 7811675	Floresta secundária	AID
LM 02	689954 / 7812233	Floresta secundária	AID
LM 03	691991 / 7811688	Floresta secundária	AID
LM 04	691585 / 7811765	Floresta secundária	ADA
LM 05	693954 / 7809801	Floresta secundária	ADA
LM 06	693894 / 7809400	Floresta secundária	ADA
LM 07	694434 / 7809968	Floresta secundária	AID
LM 08	693062 / 7809425	Eucaliptal com sub-bosque	ADA
LM 09	692778 / 7809883	Eucaliptal com sub-bosque	ADA
LM 10	692737 / 7810343	Floresta secundária	ADA
LM 11	691771 / 7811770	Floresta secundária	AID
LM 12	691496 / 7812175	Floresta secundária	ADA
LM 13	691610 / 7812184	Floresta secundária	AID
LM 14	691923 / 7812008	Floresta secundária	AID

Unidade amostral	Coord Geográficas UTM (Zona: 23K)/Extensão	Descrição	Loc.
LM 15	693731 / 7812109	Floresta secundária (mata ciliar)	AID
LM 16	694003 / 7812148	Floresta secundária (mata ciliar)	AID
LM 17	699213 / 7811149	Floresta secundária (mata ciliar)	AID
LM 18	699004 / 7811322	Floresta secundária (mata ciliar)	AID

Legenda: **Loc** = Localização; **LM** = Lista de Mackinnon; **AID** = Área de Influência Direta; **ADA** = Área Diretamente Afetada.

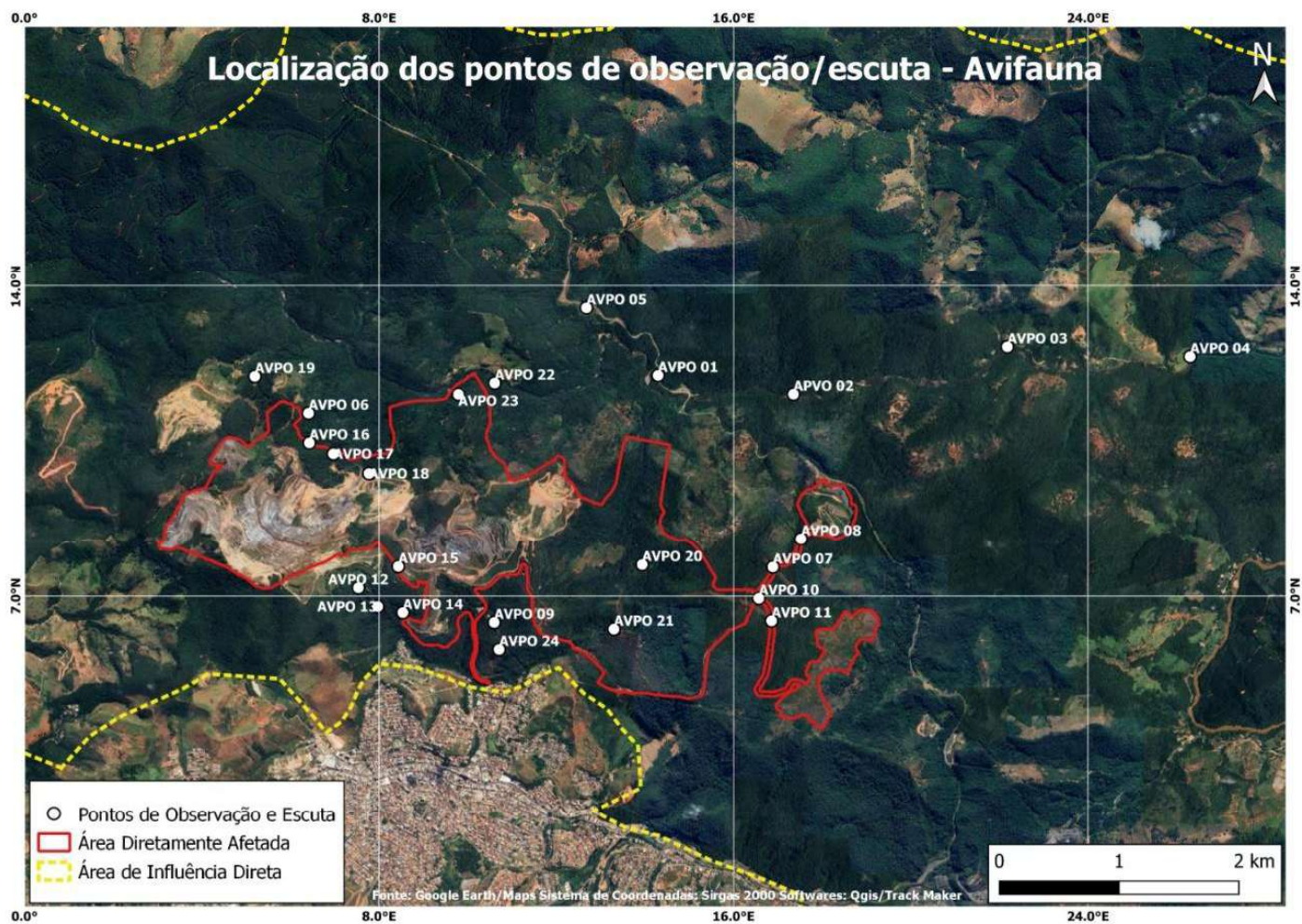


Figura 9 - Distribuição das unidades amostrais em Pontos Fixos do monitoramento da avifauna na área de estudo.

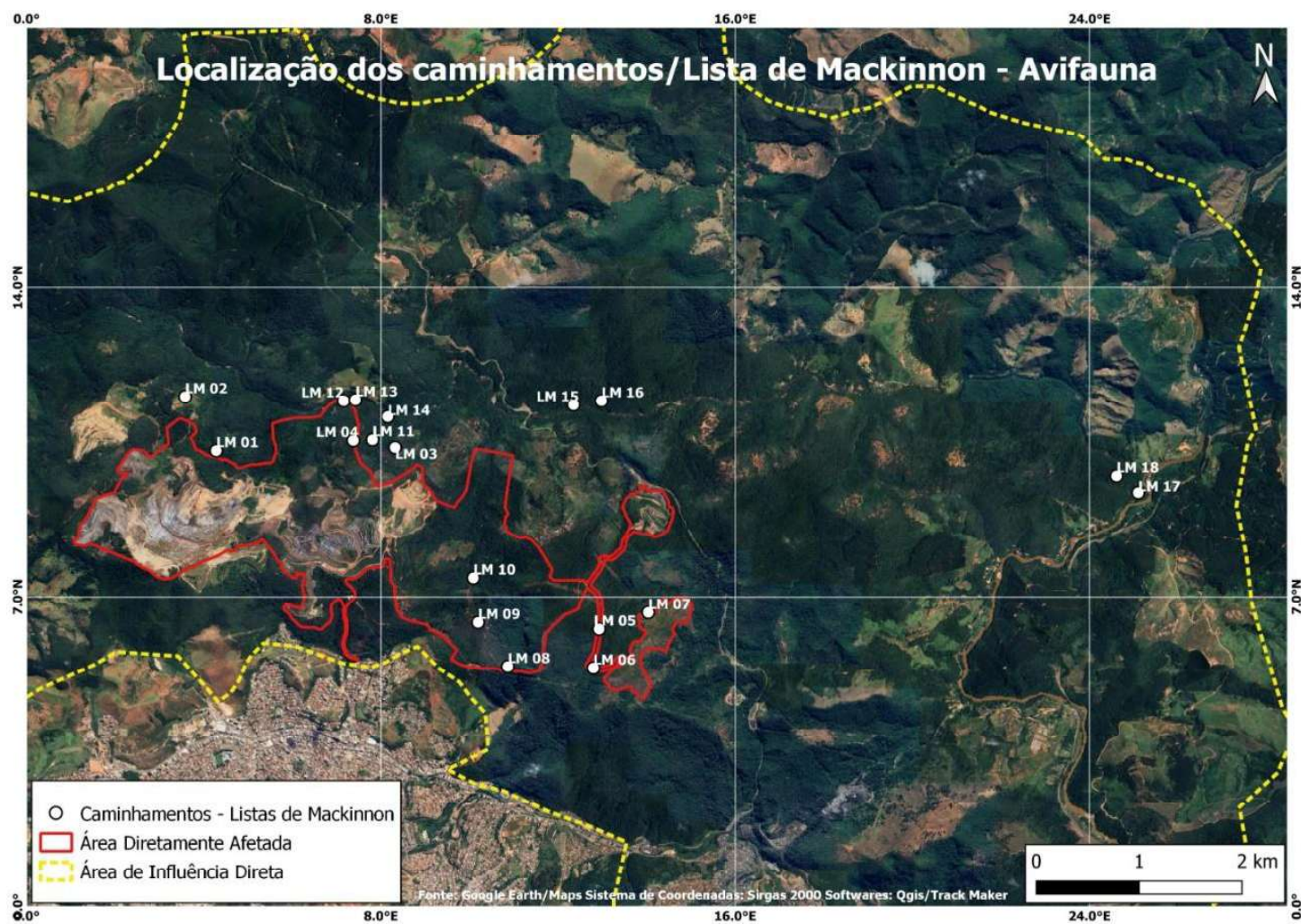


Figura 10 – Distribuição das unidades amostrais em Listas de Mackinnon do monitoramento da avifauna na área de estudo.



Ponto de Amostragem AVPO 01.



Ponto de Amostragem AVPO 02.



Ponto de Amostragem AVPO 03.



Ponto de Amostragem AVPO 04.



Ponto de Amostragem AVPO 05.



Ponto de Amostragem AVPO 06.



Ponto de Amostragem AVPO 07.



Ponto de Amostragem AVPO 08.



Ponto de Amostragem AVPO 09.



Ponto de Amostragem AVPO 10.



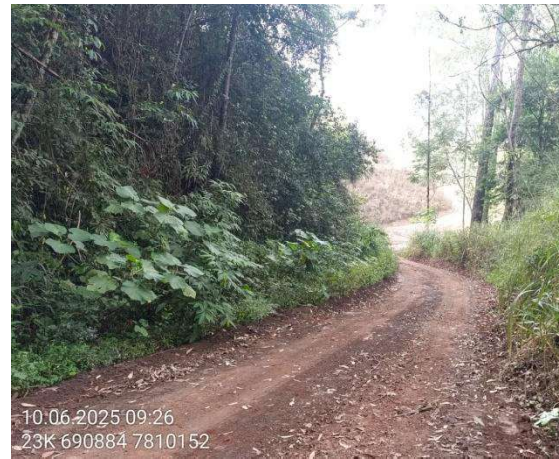
Ponto de Amostragem AVPO 11.



Ponto de Amostragem AVPO 12.



Ponto de Amostragem AVPO 13.



Ponto de Amostragem AVPO 14.



Ponto de Amostragem AVPO 15.



Ponto de Amostragem AVPO 16.



Ponto de Amostragem AVPO 17.



Ponto de Amostragem AVPO 18.



Ponto de Amostragem AVPO 19.



Ponto de Amostragem AVPO 20.



Ponto de Amostragem AVPO 21.



Ponto de Amostragem AVPO 22.



Ponto de Amostragem AVPO 23.



Ponto de Amostragem AVPO 24.



Ponto de amostragem LM 01.



Ponto de amostragem LM 02.



Ponto de amostragem LM 03.



Ponto de amostragem LM 04.



Ponto de amostragem LM 05.



Ponto de amostragem LM 06.



Ponto de amostragem LM 07.



Ponto de amostragem LM 08.



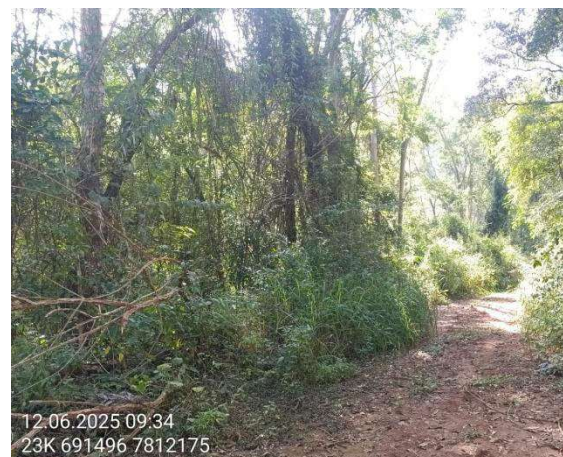
Ponto de amostragem LM 09.



Ponto de amostragem LM 10.



Ponto de amostragem LM 11.



Ponto de amostragem LM 12.



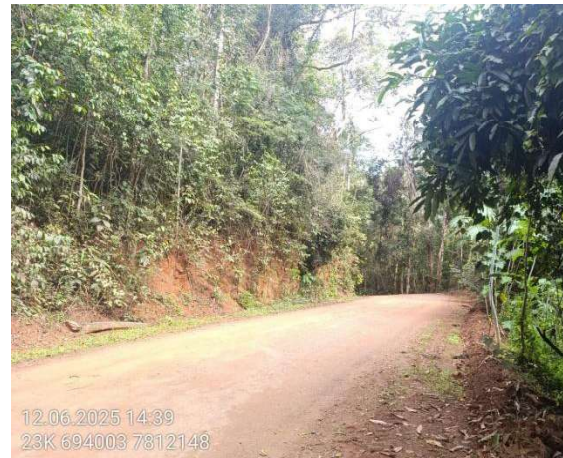
Ponto de amostragem LM 13.



Ponto de amostragem LM 14.



Ponto de amostragem LM 15.



Ponto de amostragem LM 16.



Ponto de amostragem LM 17.



Ponto de amostragem LM 18.

Figura 11 - Fotos das unidades amostrais distribuídas em Ponto Fixo de Observação e Escuta e Listas de Mackinnon no monitoramento da avifauna na área de estudo.

➤ **Esforço amostral empregado no estudo**

O esforço amostral empregado para a obtenção dos resultados coletados está detalhado abaixo juntamente com suas variáveis e valores correspondentes:

- Equipe: 02 amostradores
- Para cálculo do esforço empregado na metodologia “Pontos fixos de observação”: 10 minutos X 01 busca/U.A X 24 pontos X 02 amostradores x 01 campanhas.
- Para cálculo do esforço empregado na metodologia “Play-back”: 10 minutos X 01 busca/U.A X 24 pontos X 02 amostradores X 01 campanhas.
- Para cálculo do esforço amostral na metodologia “Lista de Mackinnon”, considerado o tempo médio por lista de 20 minutos: 20 minutos X 01 busca/U.A X 18 Listas X 02 amostradores X 01 campanhas.
- Para cálculo do esforço amostral na metodologia “Amostragem noturna”, considerado o tempo de 1,5 horas/dia de amostragem noturna, sendo três amostragens na campanha: 1,5 horas/dia X 03 amostragens X 02 amostradores X 01 campanhas.

Tabela 4 – Valores referentes ao esforço amostral aplicado no estudo.

Metodologia	Qtd U.A.	Duração	Qtd de amostradores	Qtd de campanhas	Total
Ponto de Observação	24	10 min.	2	1	8 horas
Play-back	24	10 min.	2	1	8 horas
Listas de Mackinnon	18	20 min.	2	1	12 horas
Buscas noturnas	3	1,5 horas	2	1	9 horas
Total Geral					37 horas

Legenda: Qtd = Quantidade. / U.A = Unidades Amostrais.

➤ **Análise de dados estatísticos**

Somente os dados obtidos pelos Pontos Fixos de Observação e Escuta foram utilizados nas análises de riqueza de espécies, abundância de indivíduos, Diversidade e Equabilidade de Shannon-Wiener por unidade amostral. As demais metodologias, como Listas de Mackinnon e Amostragem

Noturna, foram excluídas dessas análises por não estarem associadas a pontos fixos padronizados. No caso das Listas de Mackinnon, sua estrutura não contempla a contagem de indivíduos, restringindo-se à frequência de ocorrência, o que inviabiliza sua aplicação em análises quantitativas.

Portanto, para calcular a abundância por Ponto de Observação e Escuta, foi considerada a quantidade de espécimes amostrada no local, enquanto a riqueza de espécies por ponto contabilizou a quantidade de espécies identificadas na unidade em questão.

A diversidade de espécies de aves na área de estudo foi avaliada por meio dos índices de Diversidade e Equabilidade de Shannon-Wiener, sendo esses obtidos por meio das seguintes equações:

$$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener;

n = número de indivíduos amostrados;

fi = número de indivíduos da espécie i.

$$J' = H' / \log S$$

Onde:

J' = Equabilidade de Shannon;

H' = Diversidade de Shannon-Wiener;

Os cálculos dos índices de Diversidade e Equabilidade de Shannon-Wiener foram conduzidos utilizando o programa estatístico DivEs – Diversidade de Espécies - versão 4.16 (RODRIGUES, 2024).

Para a construção da curva do coletor, foi utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2019), com a aplicação de 100 aleatorizações para garantir robustez à estimativa. Foram elaboradas duas curvas distintas: uma utilizando exclusivamente os dados obtidos nos Pontos Fixos e outra a partir dos registros gerados pelas Listas de Mackinnon, permitindo a comparação da eficiência amostral entre os dois métodos.

Com o objetivo de avaliar a representatividade das espécies registradas durante a campanha de monitoramento, foram calculados dois indicadores: o Índice Pontual de Abundância (IPA) e o Índice de Frequência em Listas (IFL).

O Índice Pontual de Abundância (IPA) expressa a proporção relativa de contatos de cada espécie em relação ao número total de pontos amostrados, refletindo sua densidade em escala local (VIELLIARD et al., 2010). Este índice foi aplicado, exclusivamente, aos dados provenientes da metodologia de Pontos Fixos de Escuta e Observação. Os cálculos foram realizados com o apoio do Microsoft Excel, utilizando a fórmula:

$$IPA = \frac{N_{Ci}}{N_{ta}}$$

Onde:

N_{Ci} = número de registros da espécie;
 N_{ta} = número total de pontos amostrados.

O Índice de Frequência em Listas (IFL) foi aplicado aos dados provenientes da metodologia de Listas de Mackinnon e tem como finalidade quantificar a frequência relativa com que uma espécie é registrada ao longo das listas geradas. Esse indicador é útil para identificar espécies com ampla distribuição na área amostrada ou com alta detectabilidade durante o esforço de amostragem. O cálculo foi realizado por meio de planilha eletrônica no Excel, utilizando a seguinte fórmula:

$$IFL = \frac{N_{li}}{N_{tl}}$$

Onde:

N_{li} = Número de listas em que a espécie i foi registrada;
 N_{tl} = Número total de listas.

e) Apresentação dos resultados

✓ Estrutura da comunidade

A avifauna registrada na área de estudo demonstrou uma expressiva riqueza de espécies. Ao todo, foram identificadas 102 espécies de aves silvestres (Tabela 3), número que supera significativamente o total atualmente registrado para o município de Bela Vista de Minas no banco de dados colaborativo WikiAves (2025), que contabiliza apenas 34 espécies até o momento. As espécies registradas estão distribuídas em 14 ordens e 29 famílias, com destaque para a ordem Passeriformes, que correspondeu a 67,65% dos registros, totalizando 69 espécies. No nível de família, Tyrannidae e Thraupidae foram as mais representativas, com 18 e 15 espécies, respectivamente, conforme demonstrado na figura a seguir. A predominância desses dois grupos é coerente com a composição da avifauna nacional, uma vez que ambos se destacam por sua elevada diversidade e ampla distribuição no Brasil (PACHECO et al., 2021).

A família Tyrannidae, composta majoritariamente por espécies insetívoras, apresenta indivíduos de pequeno porte, com pouco dimorfismo sexual. Essas aves ocupam uma ampla variedade de habitats, desde florestas densas até áreas urbanizadas, seguindo a disponibilidade de vegetação arbórea (SICK, 1997). A perda e fragmentação de habitat representam uma ameaça significativa a esse grupo, sendo que cerca de 20% de suas espécies encontram-se em algum nível de ameaça em escala global (FAVRETTO, 2023).

Já a família Thraupidae é reconhecida por sua alta diversidade, especialmente em regiões tropicais, e por apresentar uma ampla gama de colorações vibrantes, muitas vezes com reflexos metálicos ou opalescentes (SICK, 1997). Essas aves habitam tanto ambientes florestais quanto abertos, com dieta predominantemente frugívora, além de consumirem folhas, néctar e botões florais. As principais ameaças à sua conservação incluem a destruição do habitat e a presença de espécies invasoras predadoras, com aproximadamente 16% de suas espécies listadas sob algum grau de ameaça globalmente (FAVRETTO, 2023).

Número de Espécies por Família

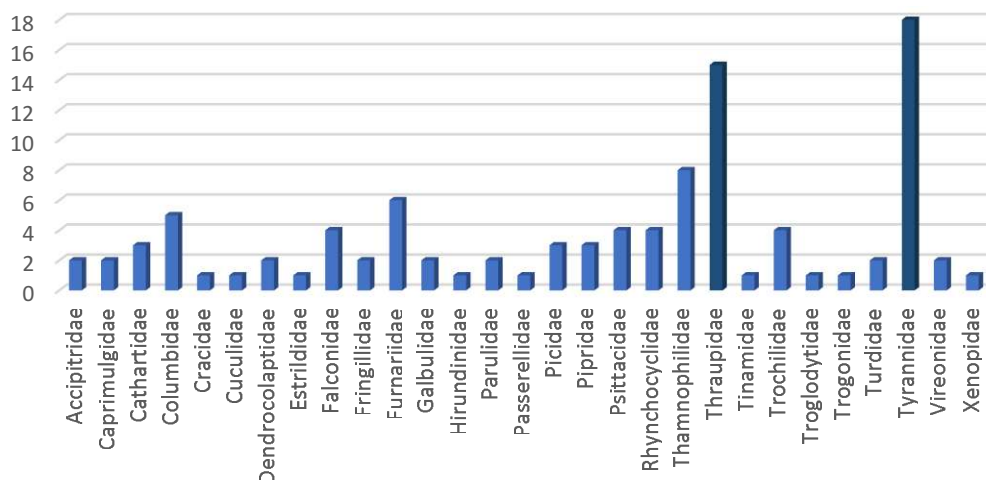


Figura 12 - Representatividade das famílias de aves e suas respectivas quantidades de espécies com destaque (cor mais forte) nas duas famílias mais representativas.

Com base nos dados obtidos, a metodologia de Ponto Fixo de Observação e Escuta (PO) demonstrou alta eficácia na amostragem da avifauna local, registrando 419 indivíduos distribuídos em 84 espécies ao longo de 24 unidades amostrais (U.A). Já a técnica das Listas de Mackinnon (LM), voltada à frequência de ocorrência, resultou em 68 espécies distribuídas em 18 listas. Embora não mensure abundância absoluta, a LM contribui significativamente para o aumento da riqueza registrada, especialmente ao detectar espécies de baixa detectabilidade ou comportamento mais discreto. A complementaridade entre os métodos fica evidente ao se observar que 16 espécies foram exclusivas da LM, não aparecendo na amostragem por PO, enquanto 32 espécies foram exclusivas da PO, reforçando a importância do uso combinado de diferentes metodologias para uma caracterização mais abrangente da comunidade de aves.

Tabela 5 – Lista sistemática das espécies de avifauna detectadas nas áreas de influência do empreendimento durante os estudos e coleta de dados em campo.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			Forma de Registro	Met.	Quant.
				GL	BR	MG			
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	8
		<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	Águia-cinzenta	EN	EN	EN	Ft	PO	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	10
		<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	LC	NL	NL	Vi	PO	1
		<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	LC	NL	NL	Vi	LM	1
		<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-frente-violeta	LC	NL	NL	Ft	PO,LM	3
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	LC	NL	NL	Ft	NO	12
		<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	Bacurau-ocelado	LC	NL	NL	Ft	NO	2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-preto	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	15
		<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei	LC	NL	NL	Ft	PO	2
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Rolinha-fogo-apagou	LC	NL	NL	Ft	LM	1
		<i>Columbina talpacoti</i> (temminck, 1811)	Rolinha-roxa	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	10
		<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-de-testa-branca	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	4
		<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	LC	NL	NL	Vo	PO	2
		<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pomba-asa-branca	LC	NL	NL	Vi,Vo	PO,LM	6
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	5
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	8
		<i>Falco rufifigularis</i> Daudin, 1800	Cauré	LC	NL	NL	Ft	PO	2
		<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	LC	NL	NL	Vo	PO	1
		<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	LC	NL	NL	Vo	PO	4
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	Ariramba-de-cauda-ruiva	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	2
		<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	Cuitelão	NT	NL	NL	Ft	PO	4
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacaguaçu	LC	NL	NL	Ft	LM	2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	5
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	LC	NL	NL	Vo	PO	1
	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	LC	NL	NL	Vi	PO	12
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	3
	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barranqueiro-de-olho-branco	LC	NL	NL	Vo	LM	1

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			Forma de Registro	Met.	Quant.
				GL	BR	MG			
		<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	Arredio-pálido	LC	NL	NL	Vo	PO	2
		<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	LC	NL	NL	Vo,Ni	PO,LM	6
		<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	9
		<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	3
		<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-tenenem	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	9
	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	LC	NL	NL	Vi	PO	8
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	24
		<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	Canário-do-mato	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	12
	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	10
	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	9
		<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	11
		<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	LC	NL	NL	Ft	PO	1
	Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	Estalador	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	3
		<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	28
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	4
	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-chapéu-preto	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	20
		<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	Chorozinho-de-asa-vermelha	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	23
		<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	Borralhara-assoviadora	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	13
		<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	Choca-de-asa-vermelha	LC	NL	NL	Vo	LM	2
	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	10
		<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza	LC	NL	NL	Ft	PO	5
		<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	12
		<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	LC	NL	NL	Ft	LM	1
		<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	3
		<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	18

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			Forma de Registro	Met.	Quant.
				GL	BR	MG			
		<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	18
		<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	18
		<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	8
		<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-douradinha	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO	8
		<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	LC	NL	NL	Vi,Vo	PO	3
		<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	LC	NL	NL	Vi	PO	4
		<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO,LM	5
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	LC	NL	NL	Ft,Vi	PO	6
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	19
	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	5
		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	LC	NL	NL	Vi	LM	1
	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	Marianinha-amarela	LC	NL	NL	Ft	PO	2
		<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	Papa-moscas-cinzento	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	NL	NL	Vo	PO	4
		<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	LC	NL	NL	Vi	PO	5
		<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	LC	NL	NL	Vi,Vo	PO,LM	2
		<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	6
		<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	8
		<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	LC	NL	NL	Ft,Vi,Vo	PO,LM	6
		<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	LC	NL	NL	Vo	PO	1
		<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	LC	NL	NL	Ft	PO	2
		<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	3
		<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	Piolhinho	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	3
		<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-ti-vi	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	6
		<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	João-pobre	LC	NL	NL	Ft	PO	2
		<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	LC	NL	NL	Vi	LM	1
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	7
		<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	3

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de ameaça			Forma de Registro	Met.	Quant.
				GL	BR	MG			
	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	Bico-virado-carijó	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	6
	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	LC	NL	NL	Ft	PO	1
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	LC	NL	NL	Vo	LM	1
		<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	LC	NL	NL	Ft	PO	1
		<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Picapauzinho-barrado	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	9
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	LC	NL	NL	Vo	PO	6
		<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	LC	NL	NL	Ft	LM	1
		<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	LC	NL	NL	Vi,Vo	PO,LM	23
		<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	LC	NL	NL	Vi,Vo	PO,LM	13
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	LC	NL	NL	Vo	PO,LM	4
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	Surucuá-variado	LC	NL	NL	Ft,Vo	PO,LM	7
								Total	613

Legenda: Status de ameaça: **Gb** = Global (IUCN - Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2025); **Br** = Brasil (Resolução MMA nº 300, 2022); **MG** = Minas Gerais (COPAM, 2010). **DD** = Deficiência de dados; **LC** = Pouco preocupante; **NA** = Não Avaliada; **VU** = Vulnerável; **EN** = Em perigo; **NT** = Quase ameaçada; **NL** = Não listada./ Forma de registro: **Vi** = Visual; **Ft** = foto; **Vo** = Vocalização; **Ni** = Ninho./ **Met.** = Método de registro; **LM** = Lista de Mackinnon; **PO** = Ponto de Observação e Escuta; **NO** = Noturno./ **Quant.** = Quantidade somando os dois métodos utilizados.

Das 102 espécies de aves registradas na área de estudo, 46,1% (n=47) demonstraram preferência por habitats florestais, enquanto 43,1% (n=44) foram associadas a ambientes campestres (Figura 13). Essa distribuição reflete a diversidade de formações vegetais presentes na região, que abriga tanto remanescentes florestais quanto áreas abertas e antropizadas. A análise do grau de dependência em relação a ambientes florestais reforça essa tendência, indicando predominância de espécies consideradas semi-dependentes (n=54; 52,9%), que utilizam mosaicos de vegetação arbórea e formações abertas ou semiabertas. Em menor proporção, foram observadas espécies independentes de ambientes florestais (n=25; 24,5%), adaptadas a áreas abertas como campos e zonas urbanas, e espécies dependentes estritas de florestas (n=23; 22,5%) (Figura 14), cuja presença ressalta a importância de fragmentos com vegetação mais conservada para a manutenção da biodiversidade local.

Em relação aos hábitos alimentares, observou-se um predomínio de espécies insetívoras (n=47; 46,1%), seguidas pelas onívoras (n=17; 16,7%) (Figura 16). A elevada proporção de insetívoros pode estar relacionada ao grau de alteração ambiental da área, visto que estudos indicam que essas espécies tendem a aumentar em locais com maior nível de distúrbio antrópico, enquanto as espécies onívoras são mais comuns em áreas menos impactadas (ALMEIDA, 1982 apud PIRATELLI & PEREIRA, 2002).

No que diz respeito à sensibilidade ecológica das espécies às perturbações ambientais, observou-se predominância de espécies com baixa sensibilidade (n=56; 54,9%), seguidas pelas de média sensibilidade (n=34; 33,3%) e, em menor número, pelas de alta sensibilidade (n=12; 11,8%) (Figura 14). As espécies mais sensíveis geralmente apresentam maior especificidade ecológica quanto ao uso de habitat, estratégias alimentares e locais de nidificação, sendo indicadoras da qualidade ambiental (SANTOS, 2010; OLIVEIRA-SILVA et al., 2022). A presença de tais espécies, mesmo que em baixa proporção, sugere que a área de estudo ainda mantém atributos estruturais e ecológicos relevantes à conservação da avifauna local.

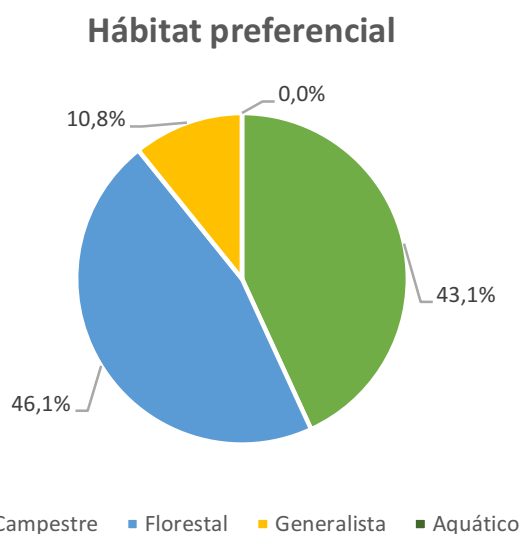


Figura 13 - Representatividade das espécies registradas em relação ao hábitat preferencial.

Dependencia em relação a ambientes florestais

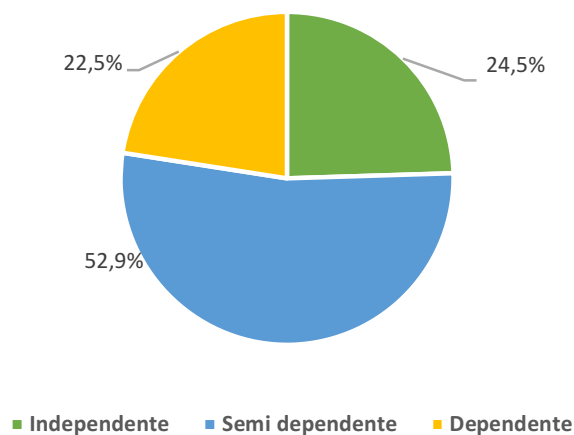


Figura 14 - Representatividade das espécies registradas em relação ao grau de dependência aos ambientes florestais.

Sensibilidade à perturbação ambiental

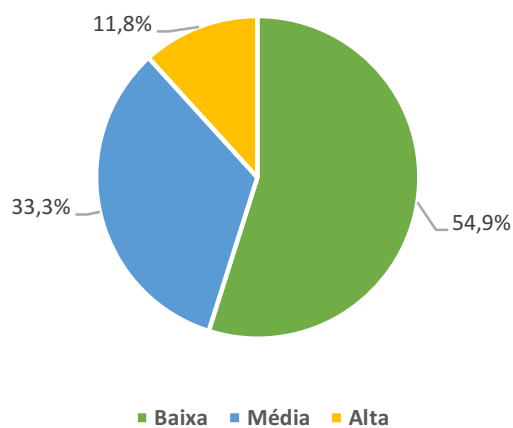


Figura 15 - Representatividade das espécies registradas em relação a sensibilidade à perturbações ambientais.

Alimentação preferencial

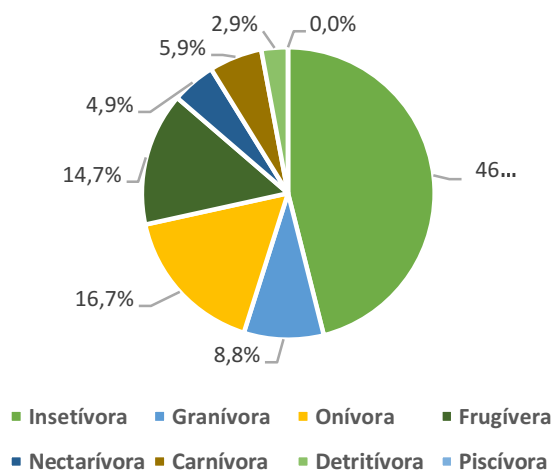


Figura 16 - Representatividade das espécies registradas em relação a alimentação preferencial.

Tabela 6 – Representatividade das espécies registradas em relação aos seus respectivos atributos ecológicos.

Hábitat preferencial	N	%
Campestre	44	43,1%
Florestal	47	46,1%
Generalista	11	10,8%
Aquático	0	0,0%
Grau de dependência em relação a ambientes florestais	N	%
Independente	25	24,5%
Semi dependente	54	52,9%
Dependente	23	22,5%
Sensibilidade à perturbação ambiental	N	%
Baixa	56	54,9%
Média	34	33,3%
Alta	12	11,8%
Alimentação preferencial	N	%
Insetívora	47	46,1%
Granívora	9	8,8%
Onívora	17	16,7%
Frugívora	15	14,7%
Nectarívora	5	4,9%
Carnívora	6	5,9%
Detritívora	3	2,9%
Piscívora	0	0,0%

Legenda: N = número de espécies registradas; % = porcentagem de espécies registradas.

✓ Análises estatísticas

□ Índice Pontual de Abundância e Índice de Frequência em Lista

A análise do Índice Pontual de Abundância (IPA) realizadas para as unidades amostrais de Ponto Fixo de Observação e Escuta revelou que a espécie *Pionus maximiliani* (Maitaca-verde) foi a espécie mais registrada, com um IPA de 0,88, evidenciando ampla distribuição e detecção na área estudada, provavelmente relacionada ao seu comportamento vocal, uso frequente do dossel e comportamento gregário (FAFRETTO, 2021; WIKIAVES, 2025). Em seguida, o *Sporophila nigricollis* (Baiano) e a *Stilpnia cayana* (Saíra-amarela) apresentaram IPA de 0,67. Ambas são espécies comuns em ambientes abertos ou em bordas de vegetação (FAFRETTO, 2023) o que pode ter favorecido sua detecção.

Outras espécies com alta frequência na amostragem foram *Basileuterus culicivorus* (Pula-pula) e *Todirostrum poliocephalum* (Teque-teque), ambas com IPA de 0,63. Também se destacaram *Herpsilochmus atricapillus* (Chorozinho-de-chapéu-preto) e *Herpsilochmu rufimarginatus* (Chorozinho-de-asa-vermelha), com IPA de 0,58. Essas quatro espécies são associadas a ambientes florestais (FAFRETTO, 2023), o que reforça a relevância dos remanescentes vegetais conservados para a manutenção da avifauna típica desses ecossistemas.

Sicalis flaveola (Canário-da-terra) com IPA de 0,58, *Troglodytes musculus* (Corruíra) com 0,54, e *Estrilda astrild* (Bico-de-lacre) com 0,50, são espécies adaptadas a ambientes abertos ou modificados pelo homem (FAFRETTO, 2021; WIKIAVES, 2025). Sua presença reforça a heterogeneidade ambiental da área amostrada, evidenciando a existência de um mosaico de habitats e contribuindo para a diversidade funcional e a ocupação de diferentes nichos ecológicos.

Os dados obtidos por meio dos Pontos de Observação e Escuta indicam que a comunidade avifaunística local é formada por espécies com distintos níveis de especialização ecológica. Essa composição diversificada reflete a heterogeneidade da paisagem, capaz de abrigar tanto espécies adaptadas a ambientes abertos ou antrópicos, quanto espécies estritamente florestais e mais sensíveis à degradação do habitat.

Tabela 7 - Índice Pontual de Abundância (IPA) das 15 espécies de aves mais representativas nos Pontos de Observação e Escuta durante o estudo realizado na área de influência da Mina do Andrade.

Espécie	Nome Popular	Registro	Total	IPA
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	Vi,Vo	21	0,88
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	Ft	16	0,67
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	Ft,Vi	16	0,67
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	Ft,Vi,Vo	15	0,63
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	Ft,Vi,Vo	15	0,63
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-chapéu-preto	Vo	14	0,58
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	Chorozinho-de-asa-vermelha	Vo	14	0,58
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Ft,Vi,Vo	14	0,58
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	Ft,Vi,Vo	13	0,54
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	Vi	12	0,50
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	Vi,Vo	12	0,50
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	Ft,Vi	11	0,46

Espécie	Nome Popular	Registro	Total	IPA
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	Canário-do-mato	Ft,Vi,Vo	9	0,38
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarázinho	Vo	9	0,38
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	Ft,Vi,Vo	9	0,38

Legenda: Ft = Foto; Vi = Visualização; Vo = Vocalização. IPA = Índice Pontual de Abundância.

A análise dos dados obtidos pela metodologia de Listas de Mackinnon (LM), focada no Índice de frequência na lista (IFL), revelou que *Todirostrum poliocephalum* (Teque-teque) apresentou o maior Índice de Frequência nas Listas (IFL = 0,72), sendo registrada em 13 das 18 listas elaboradas, o que destaca sua ampla distribuição e detectabilidade na área de estudo. Outras espécies com IFLs expressivos foram *Basileuterus culicivorus* (Pula-pula) e *Herpsilochmus rufimarginatus* (Chorozinho-de-asa-vermelha), ambas com IFL de 0,50, registradas em 9 listas. Esses valores indicam uma presença frequente, mesmo em uma metodologia que não contabiliza abundância absoluta.

Espécies como *Coragyps atratus* (Urubu-preto) com IFL de 0,44, e *Synallaxis frontalis* (Petrim) e *Troglodytes musculus* (Corruíra), ambas com IFL de 0,33, demonstraram frequência considerável nas Listas de Mackinnon. Além disso, espécies florestais como *Herpsilochmus atricapillus* (Chorozinho-de-chapéu-preto) (IFL = 0,33), *Chiroxiphia caudata* (Tangará) e *Cyclarhis gujanensis* (Pitiguari), ambas com IFL de 0,28, reforçam a capacidade dessa metodologia em registrar aves de diferentes hábitos ecológicos, incluindo aquelas mais discretas ou de difícil detecção visual.

Tabela 8 - Índice de Frequência em Lista (IFL) das 16 espécies de aves mais representativas para a metodologia de Lista de Mackinnon no estudo realizado na área de influência da Mina do Andrade.

Espécie	Nome Popular	Registro	Total	IFL
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	Vi,Vo	13	0,72
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	Vo	9	0,50
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	Chorozinho-de-asa-vermelha	Vo	9	0,50
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-preto	Vi	8	0,44
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim	Ft,Vo	6	0,33
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-chapéu-preto	Vo	6	0,33
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	Vo	6	0,33
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	Vi,Vo	5	0,28
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	Vo	5	0,28
<i>Columbina talpacoti</i> (temminck, 1811)	Rolinha-roxa	Vi,Vo	4	0,22
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	Vi,Vo	4	0,22

Espécie	Nome Popular	Registro	Total	IFL
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-tenenem	Vo	4	0,22
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	Ft,Vo	4	0,22
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	Vo	4	0,22
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	Vi,Vo	4	0,22
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Picapauzinho-barrado	Vo	4	0,22

Legenda: Ft = Foto; Vi = Visualização; Vo = Vocalização. IFL = Índice de Frequência nas Listas

A correlação entre os índices IPA (Índice Pontual de Abundância) e IFL (Índice de Frequência nas Listas) permite uma visão mais ampla sobre a ocorrência das espécies na área de estudo. Espécies como *Todirostrum poliocephalum* (Teque-teque) e *Basileuterus culicivorus* (Pula-pula) apresentaram, simultaneamente, altos valores de IPA e IFL, indicando não apenas alta abundância nos pontos amostrais fixos, mas também ampla frequência de ocorrência nas listas.

▫ Análise da Diversidade Ecológica

Para assegurar a padronização e a comparabilidade dos dados, apenas os registros obtidos por meio da metodologia de Pontos Fixos de Observação e Escuta (P.O.) foram utilizados nas análises estatísticas de riqueza de espécies, abundância de indivíduos, diversidade (H') e equabilidade (J) de Shannon-Wiener. As informações provenientes de técnicas complementares, como Lista de Mackinnon e Amostragem Noturna, foram excluídas dessas análises por não estarem vinculadas a unidades amostrais fixas e padronizadas, além de não permitirem a estimativa precisa de abundância por ponto.

As unidades amostrais com maior abundância de indivíduos foram a AVPO 20 ($n=47$), seguida por AVPO 09 ($n=31$), AVPO 07 ($n=26$). Já em termos de riqueza de espécies, destacaram-se também o AVPO 09, com 21 espécies, e o AVPO 20, com 20 espécies. Esse resultado indica uma possível correlação positiva entre a diversidade e a abundância nas unidades amostrais. Essa relação pode estar associada à qualidade e heterogeneidade do habitat nessas unidades, que oferecem condições mais favoráveis à permanência e coexistência de diferentes grupos de aves, refletindo maior complexidade ecológica e disponibilidade de recursos.

Por outro lado, as menores abundâncias foram registradas nas unidades AVPO 19 (5 indivíduos) e AVPO 24 (6 indivíduos), que também apresentaram as menores riquezas específicas, com 5 e 4 espécies, respectivamente. Esses resultados sugerem que essas áreas podem ser menos favoráveis à avifauna, possivelmente devido a condições ambientais mais degradadas ou à presença de maiores níveis de distúrbio ecológico (Figura 17).

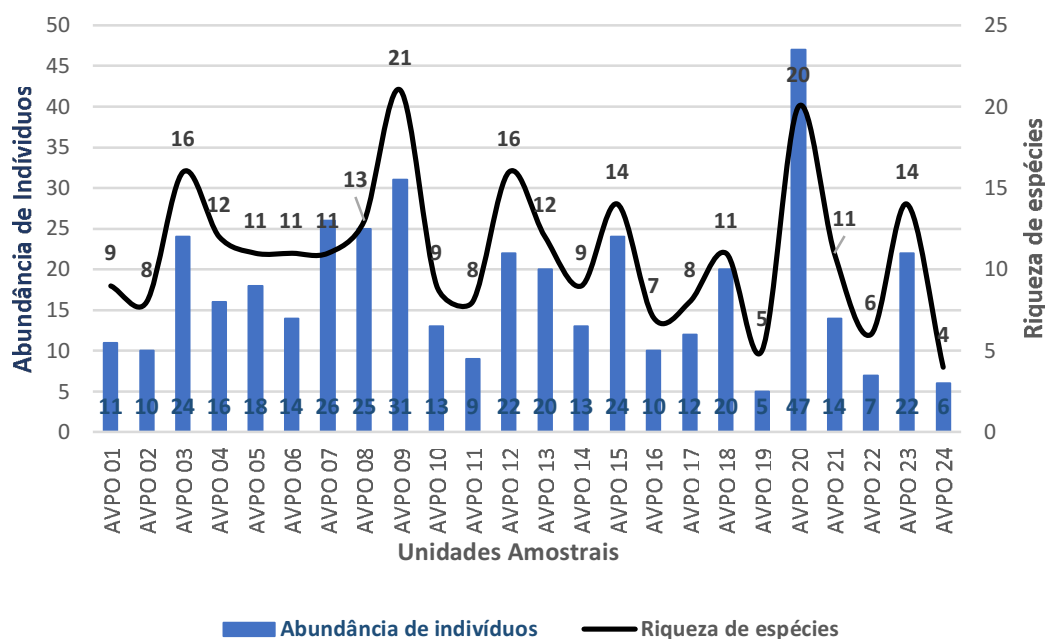


Figura 17 - Representatividade abundância e a riqueza de espécies por unidade amostral considerando a atual campanha do monitoramento.

A análise da diversidade biológica, com base no índice de Shannon-Wiener (H'), revelou uma média geral de $H' = 3,17$ entre as 24 unidades amostrais avaliadas. Este valor está dentro do intervalo considerado típico para comunidades de vertebrados terrestres em ambientes tropicais ($H' = 1,5$ a $3,5$), conforme descrito por Magurran (1988), indicando uma diversidade satisfatória no conjunto das áreas analisadas. Os valores obtidos em cada unidade variaram em função das particularidades ambientais de cada ponto, que influenciam diretamente a diversidade presente em cada local (EFE, 2007). Sendo assim, destacam-se as unidades AVPO 09 ($H' = 4,17$), AVPO 03 ($H' = 3,89$) e AVPO 12 ($H' = 3,88$) como as de maior diversidade específica.

No que se refere à uniformidade da distribuição da abundância de espécies em uma comunidade (equabilidade J), os valores alcançados na

maioria das unidades amostrais sugerem a existência de uma pequena quantidade de espécies dominantes, resultando em maior homogeneidade nos resultados. Esse padrão é confirmado pela média de equabilidade observada, com valor de $J = 0,9446$. A unidade AVPO 19 apresentou a equabilidade máxima ($J = 1$), enquanto valores ligeiramente inferiores foram verificados em AVPO 08 ($J = 0,8094$) e AVPO 20 ($J = 0,8797$), sugerindo maior presença de espécies dominantes nesses pontos.

De forma geral, os resultados indicam boa diversidade e estrutura equilibrada das comunidades, refletindo condições ambientais favoráveis à manutenção da biodiversidade local.

Tabela 9 – Riqueza, Abundância, Diversidade e Equabilidade de Shannon-Wiener obtida para cada e Ponto de observação.

Unidades Amostrais (U.A)	Riqueza de espécies (S)	Índice Diversidade de Shannon-Wiener (H')	Índice Equidade de J (Shannon-Wiener) (J)
AVPO 01	9	3,0958	0,9766
AVPO 02	8	2,9219	0,974
AVPO 03	16	3,8868	0,9717
AVPO 04	12	3,5	0,9763
AVPO 05	11	3,281	0,9484
AVPO 06	11	3,3249	0,9611
AVPO 07	11	3,0851	0,8918
AVPO 08	13	2,9951	0,8094
AVPO 09	21	4,1069	0,935
AVPO 10	9	3,0851	0,9732
AVPO 11	8	2,9477	0,9826
AVPO 12	16	3,8797	0,9699
AVPO 13	12	3,3219	0,9266
AVPO 14	9	2,8074	0,8856
AVPO 15	14	3,6054	0,947
AVPO 16	7	2,7219	0,9696
AVPO 17	8	2,7516	0,9172
AVPO 18	11	3,2842	0,9493
AVPO 19	5	2,3219	1
AVPO 20	20	3,8018	0,8797
AVPO 21	11	3,2359	0,9354
AVPO 22	6	2,5216	0,9755
AVPO 23	14	3,6412	0,9564
AVPO 24	4	1,9183	0,9591
Valor Total:	84	(Média) 3,1684	(Média) 0,9446



□ **Análise da Curva do Coletor**

A análise da curva do coletor, tanto para os Pontos de Observação e Escuta (PO) (Figura 18) quanto para as Listas de Mackinnon (LM) (Figura 19), não indicou, ainda, tendência de estabilização. No entanto, o número de espécies registradas por ambas as metodologias correspondeu a aproximadamente 75,79% (PO) e 74,23% (LM) da estimativa total de espécies prevista pelo software. Esse resultado pode ser considerado positivo, especialmente diante da complexidade envolvida na estabilização da curva do coletor em ambientes com elevada riqueza de espécies, como apontado por Schillibg (2008). Ainda assim, por se tratar dos resultados de uma única campanha, reforça-se a necessidade da continuidade do monitoramento, a fim de aumentar a representatividade amostral e possibilitar a eventual estabilização da curva.

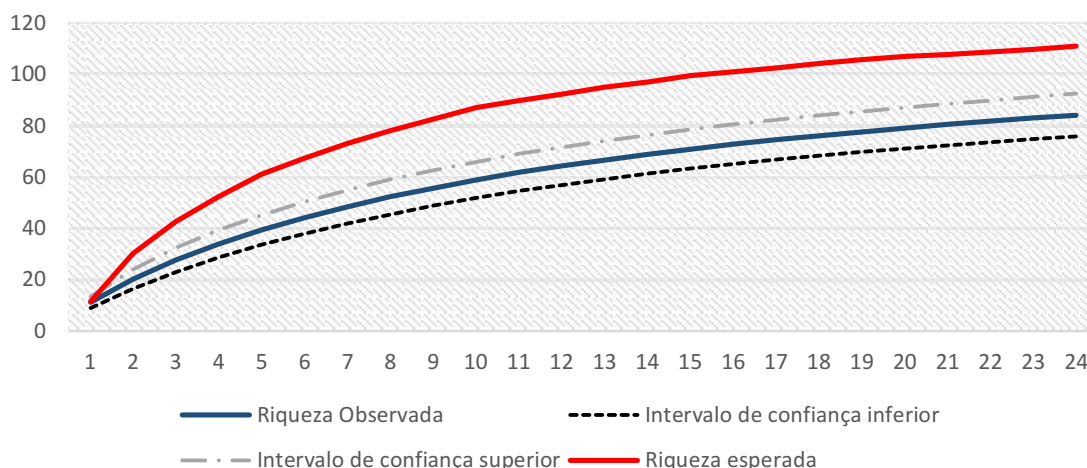


Figura 18 - Curva de acumulação de espécies gerada com base no esforço amostral empregado e nos resultados obtidos durante os Pontos de Observação e Escuta no monitoramento da avifauna.

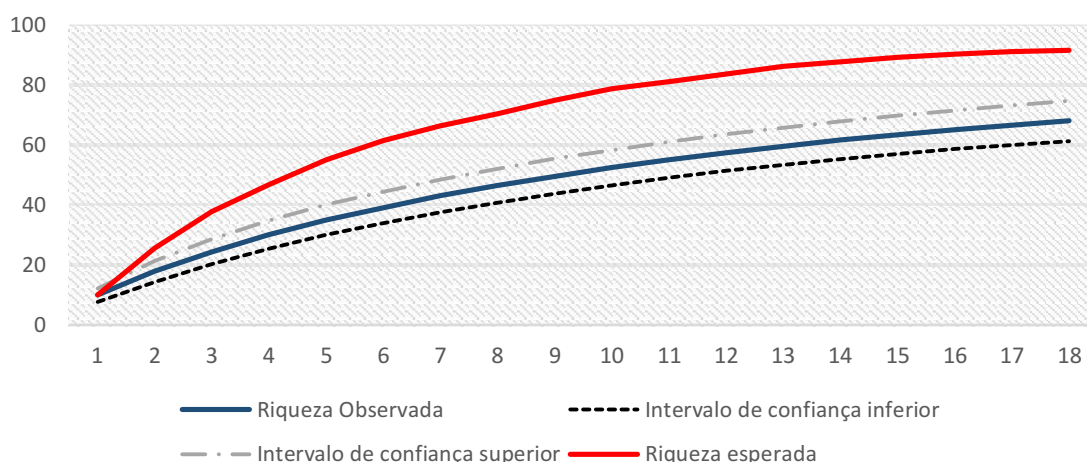


Figura 19 - Curva de acumulação de espécies gerada com base no esforço amostral empregado e nos resultados obtidos por meio das Listas de Mackinnon no monitoramento da avifauna.

✓ Espécies ameaçadas

Foram registradas duas espécies enquadradas em categorias de ameaça, conforme as listas de referência consultadas. A espécie *Jacamaralcyon tridactyla* (Cuitelão) foi classificada como Quase Ameaçada (NT), segundo a Lista Vermelha da IUCN. Já *Urubitinga coronata* (Águia-cinzenta) foi classificada como Em Perigo (EN), status atribuído de forma consistente pelas três listas oficiais utilizadas como base.

Tabela 10 – Lista de espécies classificadas dentro de algum grau de ameaça a nível global, nacional e estadual.

Espécie	Nome Popular	Status de Conservação		
		Gb	Br	MG
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	Águia-cinzenta	EN	EN	EN
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	Cuitelão	NT	NL	NL

Legenda: **Gb** = Global (IUCN - Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2025); **Br** = Brasil (Resolução MMA n° 300, 2022); **MG** = Minas Gerais (COPAM 2010). **EN** = Em perigo; **NT** = Quase ameaçada; **NL** = Não listada.

A *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta) é uma ave de rapina de grande porte, medindo entre 75 e 85 cm e pesando até 3,5 kg. Vive solitária ou em casais, ocupando áreas abertas e semiabertas como campos, cerrado, caatinga e regiões montanhosas, onde pousa em árvores, cercas e cupinzeiros. Alimenta-se de mamíferos de pequeno e médio porte (como tatus e roedores), répteis, aves, peixes, insetos, carniça e frutos. Reproduz-se entre agosto e fevereiro,

construindo ninhos com galhos secos e colocando um único ovo. Seu ciclo reprodutivo pode durar até três anos. É naturalmente rara e requer grandes áreas para alimentação e reprodução. A espécie encontra-se em declínio devido à perda de habitat provocada por agricultura intensiva, silvicultura com Pinus, empreendimentos hidrelétricos e eólicos, além da caça (SICK, 1998; FAFRETTO, 2023; WIKIAVES, 2025).

A *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão) é uma ave endêmica do Brasil, com cerca de 18 cm de comprimento e peso entre 17,4 e 19,3 g. Vive em pequenos grupos ou casais em bordas de florestas e capoeiras isoladas, especialmente em áreas acidentadas, onde se alimenta de insetos. Reproduz-se entre setembro e dezembro, escavando ninhos em barrancos argilosos ou arenosos. Atualmente, ocorre no sudeste do Brasil, com registros recentes no Rio de Janeiro e leste de Minas Gerais, e históricos no Espírito Santo, São Paulo, Bahia e Paraná. A espécie encontra-se ameaçada pela fragmentação e perda de habitat, especialmente nas áreas de Mata Atlântica mais seca, ainda que demonstre certa resiliência em ambientes alterados que mantenham sub-bosque nativo e margens de cursos d'água (SICK, 1998; FAFRETTO, 2023; WIKIAVES, 2025).

As duas espécies foram registradas fotograficamente:



Urubitinga coronata (Vieillot, 1817).



Jacamaralcyon tridactyla (Vieillot, 1817).

Figura 20 - Registros fotográficos das espécies de aves ameaçadas encontradas no monitoramento da Mina do Andrade.

✓ Espécies endêmicas

Foram registradas 15 espécies classificadas como endêmicas, das quais 7 são endêmicas exclusivamente do Brasil. Com relação à especificidade de bioma, 12 dessas espécies são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, conforme detalhado na tabela a seguir.

Tabela 10 – Lista de espécies endêmicas detectadas durante o estudo e suas respectivas áreas de endemismo.

Espécie	Nome popular	Área endêmica	
		BR	Bioma
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-frente-violeta	-	MA
<i>Jacamaralcyon tridactyla</i> (Vieillot, 1817)	Cuitelão	En	-
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	-	MA
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barranqueiro-de-olho-branco	-	MA
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	Arredio-pálido	En	MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	-	MA
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	-	MA
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	En	MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	En	MA
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	Borralhara-assoviadora	-	MA
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	En	-
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	-	MA
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-douradinha	En	MA
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza	En	-
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	Surucuá-variado	-	MA

Legenda: MA = Mata Atlântica; CE = Cerrado; BR = Brasil; EN = Endêmica.

Dentre as espécies endêmicas algumas foram registradas fotograficamente:



Thalurania glaucopsis (Gmelin, 1788).



Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793).



Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831).



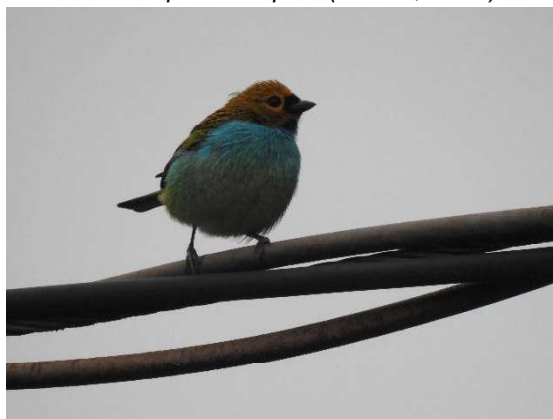
Mackenziaena leachii (Such, 1825).



Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818).



Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822).



Tangara cyanoventris (Vieillot, 1819).



Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835).

Figura 21 - Registros fotográficos de espécies da avifauna classificadas como espécies endêmicas.

✓ **Espécies cinegéticas e xerimbabos**

Foram identificadas 15 espécies consideradas como cinegéticas e 21 espécies com potencial para o comércio ilegal.

Tabela 12 – Lista de espécies com potencial cinegético e xerimbabo.

Nome Científico	Nome Popular	Cinegéticas/ Xerimbabo
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei	C
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	C
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	Águia-cinzenta	C
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-preto	C
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Rolinha-fogo-apagou	C
<i>Columbina talpacoti</i> (temminck, 1811)	Rolinha-roxa	C
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-de-testa-branca	C
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	C
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pomba-asa-branca	C
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Carcará	C
<i>Falco ruficularis</i> Daudin, 1800	Cauré	C
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	C
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	C
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuguaçu	C
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	C
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	X
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	X
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	Canário-do-mato	X
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	X
<i>Ilicura militaris</i> (Shaw & Nodder, 1809)	Tangarazinho	X
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	X
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	X
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra	X
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	Baiano	X
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	X
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	X
<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-douradinha	X
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaço-do-coqueiro	X
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaço-cinzento	X
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tíziu	X
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	X
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	X
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	X
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	X
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	X
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão	X

Legenda: C = cinegética; X = xerimbabo

Dentre as espécies cinegéticas ou com potencial xerimbabo algumas foram registradas fotograficamente:



Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758).



Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788).



Coragyps atratus (Bechstein, 1793).



Columbina squammata (Lesson, 1831).



Columbina talpacoti (temminck, 1811).



Caracara plancus (Miller, 1777).



Falco ruficularis (Daudin, 1800).



Milvago chimachima (Vieillot, 1816).



Penelope obscura (Temminck, 1815).



Spinus magellanicus (Vieillot, 1805).



Myiothlypis flaveola (Baird, 1865).



Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776).



Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817).



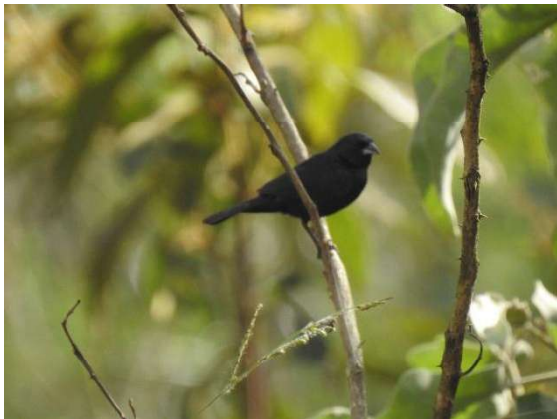
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766).



Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823).



Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766).



Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766).



Turdus leucomelas (Vieillot, 1818).



Forpus xanthopterygius (Spix, 1824).

Figura 22 - Registros fotográficos de espécies da avifauna classificadas como cinegéticas ou para fins de xerimbabo.

✓ Espécies migratórias

Foi identificado um total de 4 espécies classificadas como parcialmente migratórias (MPR). Dentre essas, *Pitangus sulphuratus* (Linneus, 1766) (Bem-ti-vi) foi destacada pela necessidade de priorização em estudos futuros para um melhor entendimento de seu padrão migratório.

Tabela 13 – Lista de espécies levantadas que são classificadas como migratórias dentro dos parâmetros elaborados por Somenzari *et. al.* 2018.

Espécie	Nome popular	Status
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	MPR
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	MPR
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	MPR
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-ti-vi	MPR*

Legenda: MPR = parcialmente migratória; "*" = espécie deve ser priorizada em estudos posteriores.

Dentre as espécies classificadas como parcialmente migratórias uma foi registrada fotograficamente:



Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766).

Figura 23 - Registro fotográfico de espécie da avifauna classificadas como espécie parcialmente migratória.

✓ **Espécies exóticas**

Apenas uma espécie exótica foi registrada: o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*).

Tabela 14 – Relação de espécies exóticas detectadas no estudo e suas respectivas origens.

Espécie	Nome popular	Origem
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	África

A espécie *Estrilda astrild*, conhecida popularmente como bico-de-lacre, é nativa da África Subsaariana. Sua presença no Brasil remonta ao período colonial, sendo provável que tenha sido trazida ao país por meio de embarcações que transportavam pessoas escravizadas. Registros indicam que indivíduos da espécie foram soltos no interior paulista por volta de 1870. Desde então, a dispersão da ave tem ocorrido gradualmente, principalmente com o apoio de ações humanas, já que sua locomoção limitada dificulta a expansão natural (FAFRETTO, 2023; WIKIAVES, 2025).

✓ **Espécies noturnas**

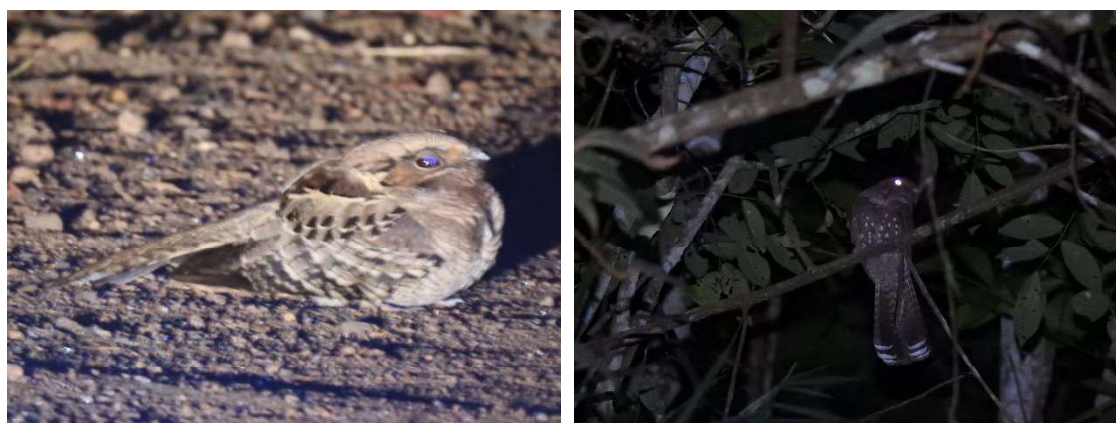
Durante a amostragem, foram identificadas duas espécies de aves de hábitos noturnos. As duas espécies pertencem à família Caprimulgidae,

comumente conhecidas como bacurau ou curiango. Essas informações estão representadas na Tabela 15.

Tabela 15 – Espécies registradas na amostragem realizada durante o período noturno na área do estudo.

Espécie	Nome Popular	Quantidade
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	12
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	Bacurau-ocelado	2

As espécies noturnas foram registradas fotograficamente:



Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789).

Nyctiphrynus ocellatus (Tschudi, 1844).

Figura 24 - Registros fotográficos de espécies noturnas da avifauna.

f) Análise da interação entre vetores de impactos presentes na área

As atividades minerárias, representam importantes vetores de impacto ambiental, dentre os efeitos ambientais mais frequentemente associados a esse tipo de atividade, destacam-se a supressão de vegetação, modificação da superfície topográfica, intensificação de processos erosivos, impactos visuais, indução de escorregamentos, alterações da drenagem natural, emissões de material particulado, geração de ruídos e vibrações, além da forma de áreas degradadas (CHIOSSI *et al.*, 1982).

Sendo assim a área de influência do empreendimento já apresenta impactos resultantes da operação da mineradora, os quais podem comprometer significativamente a avifauna local. Somado a isto, a proximidade com propriedades da cidade e áreas de silvicultura de eucalipto exerce influência

direta na composição das espécies de aves presentes. Esses fatores influenciam e resultam em um certo grau de antropização da região, o que é evidenciado, sobretudo, pelo elevado número de registros de espécies insetívoras (n=47, 46,1%) geralmente mais abundantes em ambientes alterados (ALMEIDA, 1982 apud PIRATELLI & PEREIRA, 2002).

Mesmo sob influência de pressões antrópicas, a área ainda mantém uma expressiva diversidade de avifauna, com o registro de 102 espécies ao longo da campanha, refletindo resultados positivos nos índices ecológicos analisados. Observa-se, ainda, a ocorrência de espécies endêmicas e de aves com alta seletividade ecológica. Esses registros indicam que, mesmo diante das interferências antrópicas, a área ainda abriga porções com condições favoráveis à manutenção e permanência dessas espécies (ANJOS *et al.*, 2009).

Apesar de a área ainda apresentar condições ambientais capazes de sustentar uma diversidade expressiva de aves, os dados indicam que a maioria das espécies registradas é composta por aquelas classificadas como semi-dependentes de habitats florestais (n = 54; 52,9%), enquanto apenas uma parcela menor corresponde às espécies estritamente dependentes desses ambientes (n = 23; 22,5%). Esse padrão pode estar relacionado à elevada sensibilidade ecológica das espécies mais especializadas, que tendem a ser mais seletivas quanto aos recursos e à estrutura do habitat, além de apresentarem maior vulnerabilidade frente a alterações no ambiente.

Somado a isto, observou-se que apenas 11,8% das espécies foram classificadas com alta sensibilidade a distúrbios ambientais, enquanto 33,3% apresentaram sensibilidade média e a maior parte dos registros correspondeu a espécies de baixa sensibilidade (54,9%). Segundo Anjos *et al.* (2009), espécies altamente sensíveis atuam como bons indicadores do estado de conservação de uma área, uma vez que sua presença está geralmente associada a habitats bem preservados. Nesse contexto, a baixa representatividade dessas espécies na área avaliada pode indicar a existência de graus variáveis de perturbação antrópica, que podem dificultar a permanência de aves mais sensíveis, podendo acarretar em possíveis deslocamentos para áreas adjacentes com maior cobertura florestal e menor grau de interferência humana (CURCINO, 2011).

Scherer-Neto e Toledo (2012) destacam que a redução da diversidade de avifauna está fortemente associada à fragmentação florestal e à ocupação humana, processos que causam degradação dos habitats e a diminuição dos recursos essenciais para a sobrevivência das aves. Embora a fase de supressão vegetal já tenha sido concluída, é fundamental reconhecer que essa etapa, realizada para viabilizar a extração mineral, a abertura de acessos e a implantação de estruturas, implicou em perdas diretas de habitat. Tais alterações, ainda que pontuais, podem desencadear efeitos ecológicos significativos, sobretudo sobre espécies mais sensíveis a distúrbios, ao mesmo tempo em que podem favorecer a presença de espécies generalistas, resultando em alterações na composição e na diversidade ecológica da comunidade local.

Além dos impactos diretos sobre o habitat, a operação de maquinário pesado e o tráfego constante de caminhões utilizados na extração e transporte de material contribuem para o aumento expressivo dos níveis de ruído na área. Essa elevação na poluição sonora afeta significativamente as aves, uma vez que a comunicação vocal é essencial para comportamentos como a delimitação de território e a atração de parceiros reprodutivos. Quando submetidas a ambientes ruidosos, muitas espécies ajustam suas vocalizações, aumentando sua amplitude para compensar o som ambiente — um comportamento que implica maior gasto energético (CYNX 1998). Além disso, o excesso de ruído interfere na percepção auditiva das aves, dificultando a detecção de presas e de sons associados a alertas ou predadores (BRUMM, 2004). Esses efeitos combinados podem desencadear mudanças comportamentais rápidas, resultando no deslocamento de indivíduos para áreas menos perturbadas, o que, por sua vez, leva à evasão de espécies mais sensíveis e à consequente alteração na composição da comunidade local (DUARTE *et al.*, 2015; PONTES *et al.*, 2016).

O deslocamento de aves para áreas adjacentes, em resposta aos distúrbios causados pela atividade do empreendimento, pode gerar impactos indiretos significativos sobre esses ambientes. Um dos principais efeitos é o aumento da competição por recursos, o que tende a favorecer espécies generalistas, mais adaptáveis a diferentes condições, em detrimento das espécies especialistas, que apresentam exigências ecológicas mais restritas. Como consequência, pode haver uma redução na abundância ou até na

permanência dessas espécies mais sensíveis. Além disso, o movimento entre fragmentos aumenta a exposição das aves ao risco de colisões com veículos e maquinário, especialmente em locais onde foi registrado um acréscimo no tráfego decorrente da operação do empreendimento.

Durante o estudo, foram registradas 15 espécies endêmicas, sendo sete espécies endêmicas do Brasil, doze endêmicas da Mata Atlântica, dentre as quais quatro espécies apresentam endemismo simultâneo tanto para o bioma quanto para o território brasileiro. Considerando que atualmente restam apenas cerca de 12% da cobertura original da Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica/INPE, 2022), a presença desses endemismos reforça a importância ecológica da área avaliada. A ocorrência dessas espécies evidencia a relevância da região para a conservação da biodiversidade e destaca a necessidade de proteção e manejo adequado dos ambientes remanescentes no entorno do empreendimento.

No decorrer do monitoramento da avifauna na área do empreendimento, foram registradas duas espécies de aves classificadas com algum grau de ameaça nas listas de referência: *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta) e *Jacamaralcyon tridactyla* (cuitelão). A presença dessas espécies reforça a importância ecológica da região e sinaliza a necessidade urgente de conservação de seus habitats. A *Urubitinga coronata*, naturalmente rara, depende de áreas extensas e contínuas para caça e reprodução, sendo ameaçada pela agricultura intensiva, silvicultura com espécies exóticas, empreendimentos energéticos e pela caça. O *Jacamaralcyon tridactyla*, por sua vez, é particularmente sensível à fragmentação da Mata Atlântica, especialmente em regiões mais secas e alteradas, ainda que demonstre alguma resiliência em áreas com sub-bosque nativo e margens de cursos d'água preservadas. Esses registros evidenciam a importância de medidas conservacionistas direcionadas e de um planejamento ambiental que considere as exigências ecológicas dessas espécies ameaçadas.

Além da fragmentação do habitat, a avifauna enfrenta outras ameaças significativas, como a captura excessiva e a caça, práticas ainda comuns em diversas regiões do país (DEVELEY, 2020; RIBEIRO & SILVA, 2007). Minas Gerais, em particular, é apontado como um dos estados com os maiores índices de captura de aves silvestres (RIBEIRO & SILVA, 2007). No presente estudo,

foram identificadas 15 espécies classificadas como cinegéticas e 21 espécies frequentemente capturadas para fins de xerimbabo. Dentre essas, destacam-se quatro espécies endêmicas da Mata Atlântica: *Ilicura militaris* (Shaw & Nodder, 1809) (Tangarazinho), *Hemithraupis ruficapilla* (Vieillot, 1818) (Saíra-ferrugem), *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822) (Tiê-preto) e *Tangara cyanoventris* (Vieillot, 1819) (Saíra-douradinha) cuja captura representa uma preocupação adicional para a conservação. Apesar da proximidade da área de estudo com a zona urbana, propriedades rurais e rodovias de intenso fluxo, a ampliação da presença humana em função das atividades do empreendimento pode potencializar essas pressões. A intensificação dessas ameaças tende a causar declínios populacionais, afetando a estrutura e o funcionamento das comunidades ecológicas. A perda de indivíduos dessas espécies pode comprometer funções ecológicas importantes, como dispersão de sementes, controle populacional de insetos e manutenção das dinâmicas tróficas, resultando em desequilíbrios nos ecossistemas locais (RIBEIRO & SILVA, 2007).

g) Análise dos Impactos Ambientais Gerados

A análise dos resultados evidencia que a área monitorada já apresenta um grau significativo de antropização. Ainda que os impactos decorrentes da implantação do empreendimento estejam consolidados, a continuidade das atividades pode agravar as pressões sobre a avifauna local, afetando negativamente os processos ecológicos e de conservação.

A remoção da vegetação e a modificação da paisagem resultam na perda de recursos essenciais às aves (como alimento, abrigo e locais de reprodução) o que pode levar à redução das populações, especialmente entre as espécies mais sensíveis. Nesse cenário, a conservação das áreas adjacentes ao empreendimento, como reservas legais e zonas de compensação ambiental, torna-se estratégica. Esses remanescentes atuam como refúgios importantes para a fauna, auxiliando na manutenção da diversidade biológica e na atenuação dos efeitos da fragmentação. Além disso, cumprem um papel crucial durante eventos de estresse ambiental provocados por ações como supressão vegetal, emissão de ruídos e movimentação intensa de solo. A proteção desses fragmentos florestais é particularmente relevante para espécies endêmicas,

geralmente mais suscetíveis à perda de habitat devido à sua distribuição geográfica restrita e menor resiliência frente às perturbações (ANJOS, 2001; MARSDEN *et al.*, 2001; WILLIS & ONIKI, 2002; RIBON *et al.*, 2003; SANTOS, 2004).

Para mitigar os impactos sobre as espécies *Urubitinga coronata* (Águia-cinzenta) e *Jacamaralcyon tridactyla* (Cuitelão), é necessário adotar medidas integradas de gestão ambiental. Para a *Urubitinga coronata*, destaca-se a conservação de áreas contínuas de vegetação nativa, a manutenção de corredores ecológicos e a preservação de refúgios em locais elevados e abertos, que favorecem suas atividades de caça e reprodução. Para *Jacamaralcyon tridactyla*, torna-se fundamental proteger e recuperar fragmentos com sub-bosque estruturado e margens de cursos d'água, além de evitar intervenções em encostas e barrancos próximos, utilizados para nidificação. Ações de educação ambiental e o monitoramento contínuo das populações devem atuar como instrumentos de controle da eficácia dessas estratégias, promovendo a coexistência entre o empreendimento e a fauna local.

Com o objetivo de reduzir os impactos causados pelo ruído de maquinários e o risco de colisões com a avifauna, recomenda-se a adoção de medidas mitigadoras específicas. Entre as estratégias eficazes, destaca-se o ajuste nos horários de operação, priorizando a restrição de atividades mais ruidosas durante os períodos de maior atividade das aves, como o amanhecer e o entardecer. A implantação de sinalização adequada e o controle da velocidade em vias internas do empreendimento são ações complementares que contribuem para a diminuição de atropelamentos. A capacitação contínua dos operadores, com foco na sensibilização quanto à presença de fauna silvestre, também é fundamental. Adicionalmente, a utilização de equipamentos com menor emissão sonora e a manutenção preventiva regular das máquinas ajudam a mitigar a poluição sonora, reduzindo seus efeitos sobre as comunidades de aves locais.

A identificação de espécies com potencial cinegético ou visadas para o tráfico e cativeiro reforça a necessidade de implementar programas de educação ambiental voltados aos colaboradores. Essas ações devem abordar a importância da conservação da fauna silvestre e as implicações legais

associadas à caça e captura de animais nativos, conforme estabelece a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998). A conscientização dos trabalhadores é um passo fundamental para promover práticas sustentáveis e prevenir condutas lesivas à biodiversidade local.

h) Conclusão

A campanha realizada evidenciou uma riqueza relevante de avifauna na área estudada, incluindo espécies endêmicas e sensíveis a distúrbios. No entanto, a ausência de estabilização da curva do coletor indica a necessidade de continuidade do esforço amostral, visando uma representação mais precisa da diversidade local. O monitoramento contínuo é fundamental para compreender a dinâmica das espécies e avaliar de forma mais consistente os impactos gerados pelas atividades do empreendimento.

A preservação dos remanescentes florestais no entorno, bem como a possível criação de novas áreas de refúgio, configura-se como uma medida essencial para mitigar os efeitos da fragmentação, da poluição sonora e da competição por recursos. A manutenção desses habitats contribui diretamente para a conservação da biodiversidade e para a permanência das espécies mais vulneráveis.

Adicionalmente, a implementação de programas de educação ambiental voltados aos colaboradores e comunidades do entorno é estratégica. Essas ações promovem a conscientização sobre a importância da fauna silvestre, fortalecem o cumprimento da legislação ambiental e auxiliam no enfrentamento de práticas como a caça e o tráfico de animais, favorecendo a proteção da avifauna local.

4.2 - HERPETOFAUNA

a) Introdução

A herpetofauna, composta por anfíbios e répteis, desempenha um papel crucial nos estudos ambientais, especialmente em áreas de empreendimentos de mineração em Minas Gerais. Com 2.044 espécies catalogadas no Brasil (SBH, 2022), anfíbios e répteis são amplamente reconhecidos como indicadores de qualidade ambiental devido à sua baixa

mobilidade, requerimentos fisiológicos específicos e alta especificidade de habitat (SILVANO et al., 2003; DUNSON et al., 1992).

Os anfíbios, representados pelas cobras-cegas, salamandras, sapos, rãs e pererecas, totalizam, mundialmente, 8.886 espécies, com 1.188 ocorrendo no Brasil, das quais quase 500 são endêmicas (FROST, 2024; SBH, 2021; VERDADE et al., 2010). Já os répteis, com 12.440 espécies globais, contam com 856 espécies no Brasil, destacando-se 404 como endêmicas (UETZ & HOŠEK et al., 2025; GUEDES et al., 2023).

Minas Gerais destaca-se como um dos estados com maior diversidade herpetofaunística do Brasil, influenciado pela presença de três importantes biomas: Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga (DRUMMOND et al., 2009; AB'SABER, 2003). Com 260 espécies de répteis, sendo 13 endêmicas, o estado ocupa a 4ª posição em riqueza de répteis no país (GUEDES et al., 2023). Quanto aos anfíbios, embora estimativas sugiram cerca de 200 espécies, este número pode ser subestimado devido à descoberta contínua de novas espécies (SBH, 2021; DRUMMOND et al., 2005).

A fragmentação e perda de habitat emergem como as principais ameaças à herpetofauna, conforme mostra a recente atualização da Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, que classifica 59 espécies como ameaçadas, incluindo 34 como Criticamente em Perigo (CR), 10 em Perigo (EN), 15 Vulneráveis (VU) e com duas consideradas Extintas (EX) (BRASIL, 2022).

Diante desse contexto, empreendimentos minerários assumem relevância crítica, dada sua propensão a causar impactos significativos no ambiente, afetando a qualidade da água, do ar, do solo, da fauna e da flora (Bomfim, 2017). Assim, o monitoramento da comunidade herpetofaunística torna-se vital para identificar e mitigar possíveis impactos decorrentes dessas atividades, possibilitando a conservação efetiva dessas espécies e seus habitats.

b) Objetivo

O objetivo desse estudo é avaliar a estrutura da comunidade de répteis e anfíbios que são alvos do presente programa, em relação à composição

e diversidade, visando o monitoramento da herpetofauna na área de influência direta e área indiretamente afetada.

São ainda objetivos específicos:

- Enriquecer o inventário de anfíbios e répteis da região do empreendimento;
- Ressaltar o status de conservação, endemismo, habitat preferencial e interesse econômico das espécies registradas;
- Estimar a frequência de ocorrência de acordo com a sazonalidade e a distribuição espacial das espécies;
- Estabelecer a curva do coletor das Classes Amphibia e Reptilia.

c) Procedimentos metodológicos

Apresenta-se aqui os resultados obtidos na atual campanha de monitoramento da herpetofauna realizada durante a estação seca, entre os dias 09 e 13 de junho de 2025. As atividades integram o Programa de Monitoramento de Fauna na área de influência da Mina do Andrade e seu entorno imediato, em atendimento às condicionantes ambientais nº 07 e 08 da Licença de Operação (LO) nº 10/2016. A metodologia adotada segue o escopo estabelecido na proposta inicial do monitoramento, mantido nas campanhas subsequentes por se tratar de atividade contínua e padronizada.

Manteve-se, assim, as metodologias de amostragem *in situ* que contemplam diferentes aspectos biológicos e ecológicos da herpetofauna, como padrões de atividade (diurno, vespertino e noturno) e tipos de habitat utilizados (terrestre e aquático). As amostragens incluíram Procura Ativa Limitada por Tempo combinada com Zoofonia, realizadas em sítios reprodutivos e transectos e Amostragem de Estradas. A combinação desses métodos visa abranger os diferentes ambientes com potencial de ocorrência das espécies.

➤ **Metodologias**

- **Procura ativa limitada por tempo em transectos e sítios reprodutivos (PFLT)**

A procura Ativa Limitada por Tempo (CRUMP & SCOTT, 1994), consiste em incursões diurnas e noturnas através de caminhamentos

(transectos) em trilhas e estradas, procurando em todos os microambientes possíveis onde possam ocorrer anuros, lagartos e serpentes (HEYER et al., 1994). É desejável que a busca seja feita em ocos de árvores, serapilheira, ao redor de brejos e poças temporárias, buracos e tocas no chão, debaixo de rochas, entre raízes, cupinzeiros e todos os estratos vegetativos (MARTINS e OLIVEIRA, 1998). Aliado a isso, a procura ativa em sítios reprodutivos pode ser um dos métodos de maior sucesso amostral, pois foca as áreas de reprodução dos anuros, onde os mesmos vocalizam e, normalmente, são facilmente encontrados (BERNARDE, 2012). De maneira geral, consiste numa varredura em ambientes como lagos, brejos, poças, riachos, rios, poças temporárias, ou qualquer outro corpo d'água em que o animal possa reproduzir (MORAES, et al. 2007).



Figura 25 - Procura ativa limitada por tempo em período diurno e noturno em sítios reprodutivos e transectos.

□ **Zoofonia (Z)**

As transecções auditivas são realizadas em pontos estratégicos, com o uso de gravadores para gravar vocalizações de anfíbios. Posteriormente, as gravações são comparadas com bancos de dados de espécies com potencial

ocorrência na região, o que possibilita a identificação e a contabilização das espécies ativas no momento da amostragem. O método é eficiente para registrar a presença de anuros em locais de difícil acesso e garantir a coleta precisa de dados sobre uma diversidade de espécies em atividade reprodutiva. Dessa forma, é possível identificar e contabilizar as espécies em atividade durante a amostragem da herpetofauna em campo (LIMA, et al., 2015).



Figura 26 - Amostragem noturna através do método de Zoofonia.

▫ **Amostragem de Estradas (AE)**

Já para as amostragens de estrada (“road sampling”) (FITCH, 1987) são considerados os percursos percorridos diariamente (estradas principais, secundárias e vias de acesso). O registro de indivíduos da herpetofauna tende a ser feito de forma visual, ocasionalmente durante deslocamentos, e quando possível com a utilização de equipamento fotográfico.

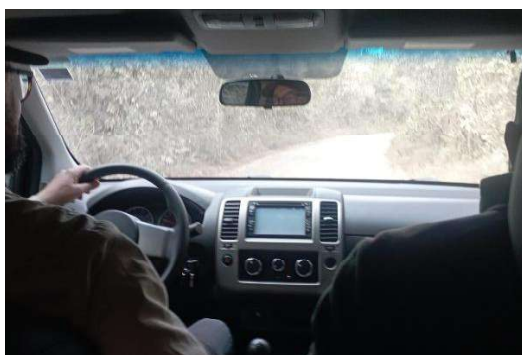


Figura 27 - Amostragem de estrada.

➤ **Unidades amostrais**

No monitoramento atual foram mantidas as 24 unidades amostrais previamente estabelecidas, aplicando os mesmos métodos padronizados dos estudos anteriores: Procura Ativa Limitada por Tempo (PALT), registros acústicos (zoofonia) em sítios reprodutivos ou transectos, e Amostragem de Estradas durante os deslocamentos na área de estudo.

Tabela 16 – Caracterização e localização geográfica das unidades amostrais consideradas e inspecionadas durante o monitoramento da herpetofauna no presente estudo.

Ponto amostral	Caracterização ambiental	Coordenadas geográficas (UTM 23k)	Altitude (m)
PH 1	Barragem em área antropizada margeada por vegetação herbácea e arbustiva	689542 / 7812270	679
PH 2	Riacho permanente de fundo rochoso e arenoso em área de Floresta Estacional Semidecidual	692214 / 7811938	612
PH 3	Riacho permanente de fundo arenoso com pequeno barramento em área de Floresta Estacional Semidecidual	692405 / 7811949	649
PH 4	Riacho permanente de fundo arenoso, em área aberta com vegetação herbácea e arbustiva	693036 / 7811763	605
PH 5	Lagoa permanente em interior de Floresta Estacional Semidecidual	699117 / 7811327	538
PH 6	Barragem em área antropizada	690337 / 7811425	743
PH 7	Barragem em borda de Floresta Estacional Semidecidual com predominância de eucaliptos	690518 / 7810366	898
PH 8	Barragem em área antropizada	690669 / 7811312	730
PH 9	Riacho em área de Floresta Estacional Semidecidual	690622 / 7810274	874
PH 10	Riacho em área de Floresta Estacional Semidecidual	691936 / 7811972	576
PH 11	Riacho em área de Floresta Estacional Semidecidual	693991 / 7812150	544
PH 12	Riacho em área de Floresta Estacional Semidecidual	694936 / 7812394	538
PH 13	Açude em área de influência antrópica margeado por rio e adjacente à fragmento de Floresta Estacional Semidecidual	696897 / 7812300	541
PH 14	Nascente em área de Floresta Estacional Semidecidual e bambuzal em área de influência antrópica	698494 / 7812337	539
PH 15	Riacho em área de Floresta Estacional Semidecidual	689661 / 7812255	680
PH 16	Lagoa artificial em área de Floresta Estacional Semidecidual	691437 / 7810232	839
TH 1	Estrada margeada por eucaliptal e vegetação em regeneração	693372 / 7809432	995
TH 2	Estrada margeada por Floresta Estacional Semidecidual paralela ao rio Santa Bárbara	695352 / 7812228	637
TH 3	Estrada margeada por Floresta Estacional Semidecidual paralela ao rio Santa Bárbara	693723 / 7812116	579

Ponto amostral	Caracterização ambiental	Coordenadas geográficas (UTM 23k)	Altitude (m)
TH 4	Estrada em área antropizada margeada por Floresta Estacional Semidecidual com predominância de eucaliptos	695693 / 7809271	829
TH 5	Estrada margeada por Floresta Estacional Semidecidual com predominância de eucaliptos, com presença de córrego permanente	692032 / 7811686	622
TH 6	Estrada margeada por Floresta Estacional Semidecidual	692734 / 7812002	623
TH 7	Estrada em área antropizada margeada por vegetação herbáceo-arbustiva e Floresta Estacional Semidecidual	689955 / 7812230	717
TH 8	Estrada margeada por Floresta Estacional Semidecidual com predominância de eucaliptos, com presença de lagoa permanente	691599 / 7811752	676

Legenda: PH: Ponto de Amostragem Herpetofauna; TH: Transecto.



Unidade Amostral PH 1.



Unidade Amostral PH 2.



Unidade Amostral PH 3.



Unidade Amostral PH 4.



Unidade Amostral PH 5.



Unidade Amostral PH 6.



Unidade Amostral PH 7.



Unidade Amostral PH 8.



Unidade Amostral PH 9.



Unidade Amostral PH 10.



Unidade Amostral PH 11.



Unidade Amostral PH 12.



Unidade Amostral PH 13.



Unidade Amostral PH 14.



Unidade Amostral PH 15.



Unidade Amostral PH 16.



Unidade Amostral TH 1.



Unidade Amostral TH 2.



Unidade Amostral TH 3.



Unidade Amostral TH 4.



Unidade Amostral TH 5.



Unidade Amostral TH 6.



Unidade Amostral TH 7.



Unidade Amostral TH 8.

Figura 28 - Unidades amostrais vistoriadas durante o monitoramento da herpetofauna na Mina do Andrade estação seca - junho/2025.

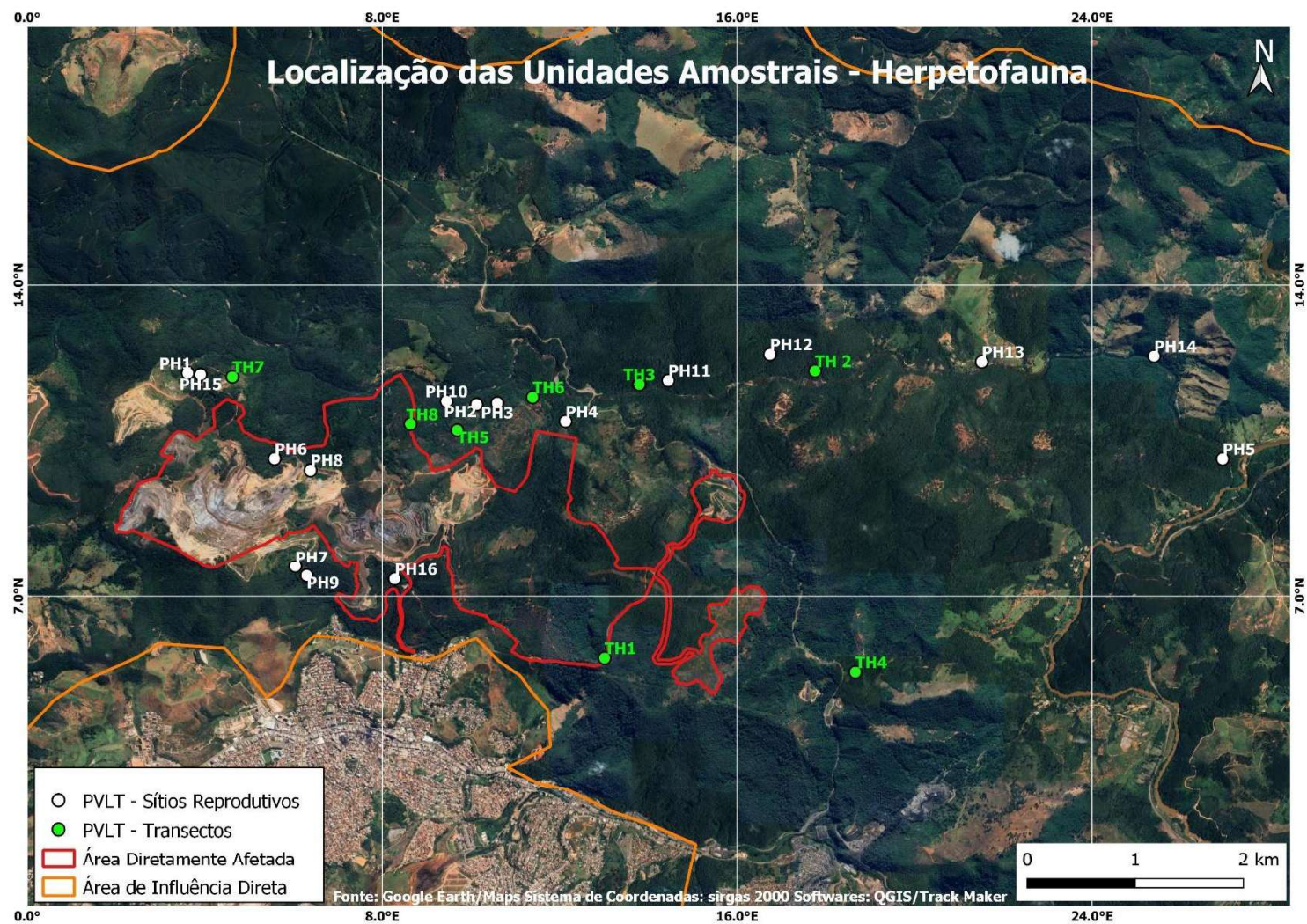


Figura 29 - Croqui de localização das Unidades Amostrais em relação às Áreas Diretamente Afetada e de Influência Direta do empreendimento.

➤ **Esforço amostral empregado**

O esforço amostral empregado nas metodologias citadas anteriormente é detalhado abaixo, expressando tanto as suas variáveis assim como o seu valor total.

Tabela 17 – Descrição do esforço amostral empregado na presente campanha de campo e detalhamento da quantidade de horas empenhadas nas metodologias.

Metodologia	Qtd U.A.	Duração (horas)	Inspeção por ponto	Qtd de amostradores	Qtd de campanhas	Total
Procura ativa limitada por tempo em transectos e sítios reprodutivos (PVLT) + Zoofonia (Z)	24	1	02 Dia/Noite	02	01	96 horas
Amostragem de estradas (AE)	--	2/dia	--	--	01	10 horas
Total						106 horas

Legenda: **Qtd**: Quantidade. / **U.A**: Unidades Amostrais.

Ao que tange os espécimes encontrados, os mesmos foram identificados até o menor nível taxonômico possível com base em literatura especializada. A nomenclatura seguiu SEGALLA *et al.* (2021) para anfíbios e GUEDES *et al.* (2023) para répteis, conforme o site da Sociedade Brasileira de Herpetologia. A ocorrência de espécies ameaçadas foi verificada por meio das listas oficiais do Estado de Minas Gerais (COPAM nº 147/2010), do Brasil (Portaria MMA nº 148/2022) e da IUCN (2025).

d) Apresentação dos resultados

□ **Estrutura da comunidade**

Na atual campanha de monitoramento abrangendo apenas a estação seca (09 a 13 de junho/2025), foram registradas 19 espécies. Dentre essas, 12 espécies (63%) pertencem ao grupo dos anfíbios e 07 espécies (37%) ao grupo dos répteis. Foi amostrado um total de 90 indivíduos distribuídos entre as espécies identificadas e englobando 08 famílias taxonômicas distintas, sendo que Hylidae foi a que obteve o maior número de espécies contabilizadas. No que diz respeito às unidades amostrais que se destacaram em termos de abundância de indivíduos e riqueza de espécies, temos a unidade PH 15 apresentando maior

número de indivíduos (28), e PH 15 e PH 16 empatadas ao que tange maior riqueza de espécie (05).

Tabela 18 – Lista sistemática das espécies da herpetofauna registradas nas áreas de influência do empreendimento durante a campanha seca de 2025.

Classe	Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status de Ameaça			Campanha/Estação /Qtd. Indivíduos /Camp. 2025/Seca	Unidade Amostral		
					Copam 2010	MMA 2022	IUCN 2025				
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-cururuzinho	NL	NL	LC	1	PH 16		
			Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha-do-folhiço	NL	NL	LC	2	PH 9	
		<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)		Perereca-martelo	NL	NL	LC	2	PH 8		
		<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)		Perereca-gladiadora	NL	NL	LC	1	PH 9		
		<i>Boana polytaenia</i> (Cope, 1870)		Perereca-de-pijamas	NL	NL	LC	7	PH 1, PH 15		
		Hylidae		<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	NL	NL	LC	7	PH 6, PH 15	
				<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	NL	NL	LC	15	PH 1, PH 6, PH 15	
				<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	NL	NL	LC	1	PH 1	
				<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 1995	Perereca	NL	NL	LC	12	PH 15, PH 16	
				<i>Scinax luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	Pererequinha	NL	NL	LC	9	PH 9, PH 12	
			Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rãzinha-assoviadoea	NL	NL	LC	2	PH 8	
			Odontophrynidae	<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1862	Sapo-verrugoso	NL	NL	LC	13	PH 15, PH 16	
		Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (LINNAEUS, 1758)	Calango-verde	NL	NL	LC	2	PH 4, TH 1
				Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango, lagartixa	NL	NL	LC	11	PH 4, PH 10, PH 11, PH 12, AE
<i>Dryophylax hypoconia</i> (Cope, 1860)	Jararaca-falsa, jararaquinha				NL	NL	LC	1	PH 16		
<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758) †	Cobra-verde				NL	NL	LC	1	TH 2		
Dipsadidae	<i>Leptodeira tarairiu</i> Costa, Graboski, Grazziotin, Zaher, Rodrigues & Prudente, 2022			Dormideira, jararaquinha	NL	NL	NA	1	PH 16		
	<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1977 †			Coral-falsa	NL	NL	LC	1	TH 2		
	<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1870 "1869")			Cobra-cipó/jararaquinha	NL	NL	LC	1	PH 11		

Legenda: **IUCN** = Global (Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2025); **Br** = Brasil (Resolução MMA nº 300, 2022); **MG** = Minas Gerais (COPAM, 2010); **LC** = Pouco preocupante; **NL** = Não listada; **NA** = Não Avaliada; **†** = *Indivíduo registrado morto*.

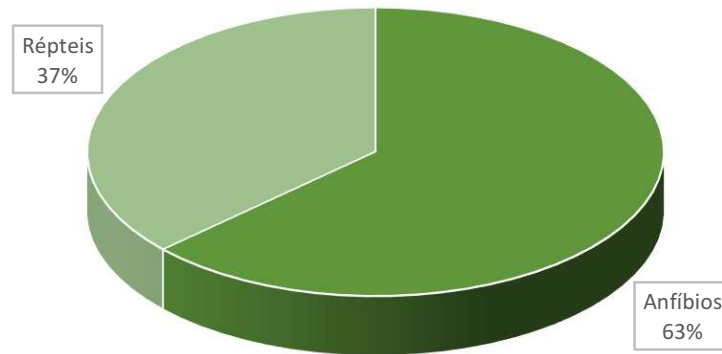


Figura 30 - Gráfico de número de espécies distribuídas entre as classes da herpetofauna registradas na atual campanha do monitoramento.

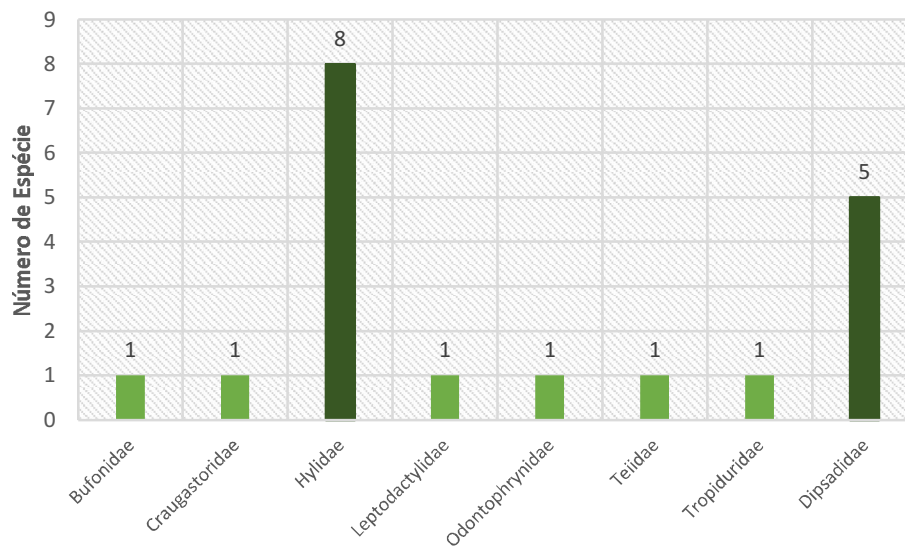


Figura 31 - Gráfico de número de espécies distribuídas entre as famílias da herpetofauna registradas na atual campanha do monitoramento, com destaque (verde escuro) para as famílias com o maior número de espécies.

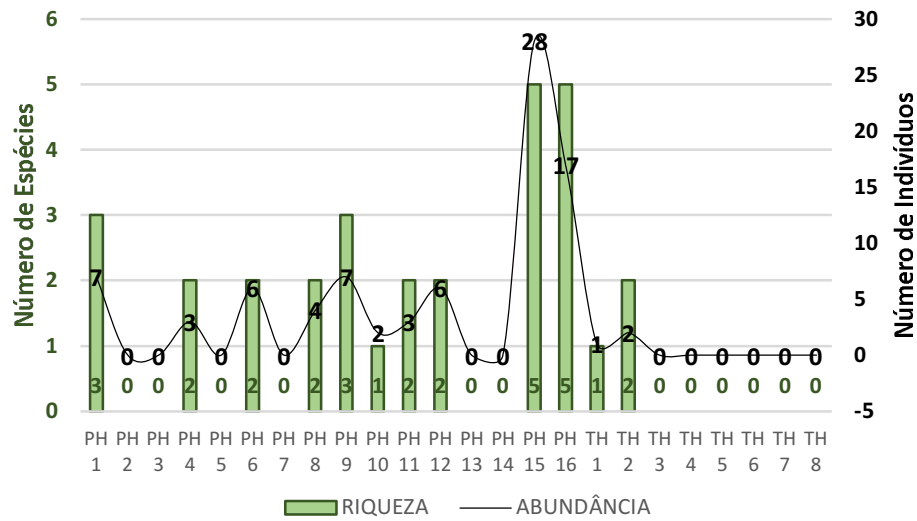


Figura 32 - Gráfico de relação da riqueza e abundância (por unidade amostral) nas diferentes fitofisionomias amostradas durante a atual campanha do monitoramento da herpetofauna.

Para algumas das espécies listadas na tabela anterior foram obtidos registros fotográficos e são apresentados a seguir:



Haddadus binotatus (Spix, 1824).



Dendropsophus minutus (Peters, 1872).



Dendropsophus elegans (Wied-Neuwied, 1824).



Scinax luizotavioi (Caramaschi & Kisteumacher, 1989).



Scinax perereca (Pombal, Haddad & Kasahara, 1995).



Odontophrynus cultripes (Reinhardt & Lütken, 1862).



Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758).



Tropidurus torquatus (Wied, 1820).



Dryophylax hypoconia (Cope, 1860).



Leptodeira tarairiu (Costa, Graboski, Grazziotin, Zaher, Rodrigues & Prudente, 2022).



Tropidodryas striaticeps (Cope, 1870 "1869").

Figura 33 - Espécimes com registros fotográficos obtidos na atual campanha na Mina do Andrade.

✓ **Espécies de interesse conservacionista**

Quanto às espécies de interesse, podemos destacar aquelas que despertam a atenção no contexto da conservação, seja por serem endêmicas, raras, ameaçadas, entre outros fatores. Além disso, há aquelas de relevância médica, seja pela produção farmacológica, pelo perigo de acidentes ofídicos ou pelo estudo de seus venenos. Outro grupo de interesse são as espécies cinegéticas, voltadas para consumo humano, seja por questões alimentares ou esportivas. Por fim, não podemos deixar de mencionar as espécies consideradas exóticas, sejam elas introduzidas deliberadamente ou invasoras, que muitas vezes têm impactos significativos nos ecossistemas locais.

□ **Espécies endêmicas:**

O status para o endemismo foi definido com base no banco de dados do ICMBio, SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia, (GUEDES et al., 2023) para os répteis e exclusivamente para anfíbios as seguintes referências; (Haddad et al. 2013, ROSSA-FERES et al. 2017).

Tabela 19 – Relação de espécies endêmicas detectadas durante o estudo e suas respectivas áreas de endemismo.

Espécie	Nome comum	Área endêmica
<i>Rhinella crucifer</i>	Sapo	Mata Atlântica
<i>Haddadus binotatus</i>	Rãzinha-do-folhicho	Mata Atlântica
<i>Boana faber</i>	Perereca-martelo	Mata Atlântica
<i>Boana lundii</i>	Perereca-gladiadora	Cerrado
<i>Boana polytaenia</i>	Perereca-de-pijama	Mata Atlântica
<i>Dendropsophus elegans</i>	Perereca de moldura	Mata Atlântica
<i>Scinax luizotavioi</i>	Pererequinha	Minas Gerais/Mata Atlântica
<i>Odontophrynus cultripes</i>	Sapo-verrugoso	Mata Atlântica
<i>Dryophylax hypoconia</i>	Jararaca-falsa, jararaquinha	Brasil
<i>Leptodeira tarairiu</i>	Dormideira, jararaquinha	Brasil
<i>Tropidodryas striaticeps</i>	Cobra-cipó/jararaquinha	Brasil

□ **Espécies de interesse médico:**

Para essa categoria foram consideradas as espécies que de alguma forma tenham algum interesse na medicina, seja por produção de compostos que possam ser usados em medicamentos/tratamentos ou capacidade de produzir e inocular venenos, que nesse caso desperta o interesse para a produção de soro ou para acidentes ofídicos de sintomatologias, respectivamente.

Tabela 20 – Relação de espécies de interesse médico detectadas no estudo e suas respectivas finalidades.

Espécie	Nome comum	Finalidade
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Coral-falsa	Acidente ofídico

✓ **Parâmetros ecológicos**

Considerando a média geral (0,51), a diversidade registrada durante a campanha atual do monitoramento, demonstra uma diversidade de espécies abaixo dos padrões de estudos referências em ecologia, como por exemplo, MAGURRAN (1988), os quais variam entre 1,5 e 3,5.

Outro termo empregado para definir a uniformidade, ou homogeneidade, da distribuição de abundância de espécies em uma comunidade, é a Equitabilidade J, que reflete o grau de dominância de espécies na mesma. Em uma comunidade, a equitabilidade será baixa quando há poucas espécies altamente dominantes em meio a um grande número de espécies raras. Se não houver espécies altamente dominantes, a equitabilidade será maior. Analisando também de forma geral, considerando a média ($E' = 0,40$) das unidades amostrais, nota-se um distanciamento de uniformidade estrutural da comunidade herpetofaunística, evidenciando a dominância de algumas espécies sobre outras.

As tabelas abaixo informam os valores estatísticos obtidos, sendo apresentados separadamente por unidade amostral, expressando os valores gerais/média para a atual campanha do monitoramento.

Tabela 21 – Riqueza, Abundância, Diversidade e Equabilidade obtida para cada Unidade Amostral, durante o monitoramento da Herpetofauna.

Unidade amostral	Riqueza de espécies	Abundância absoluta	Diversidade (H' – Shannon)	Equabilidade (J' – pielou)
PH 1	3	7	1,3788	1,3788
PH 2	0	0	0	0,0
PH 3	0	0	0	0,0
PH 4	2	3	0,9183	0,9183
PH 5	0	0	0	0,0
PH 6	2	6	1	1,0
PH 7	0	0	0	0,0
PH 8	2	4	1	1,0
PH 9	3	7	1,3788	0,8699
PH 10	1	2	0	NaN
PH 11	2	3	0,9183	0,9183
PH 12	2	6	0,65	0,65
PH 13	0	0	0	0,0
PH 14	0	0	0	0,0
PH 15	5	28	2,2623	0,9743
PH 16	5	17	1,7634	0,7594
TH 1	1	1	0	NaN
TH 2	2	2	1	1,0
TH 3	0	0	0	0,0
TH 4	0	0	0	0,0
TH 5	0	0	0	0,0
TH 6	0	0	0	0,0
TH 7	0	0	0	0,0
TH 8	0	0	0	0,0
Valores gerais:	19	86	(Média) 0,5112	(Média) 0,4045

NaN = Irrepresentável

Em relação ao número de espécies registradas na presente campanha de monitoramento, observa-se que a curva do coletor não apresentou tendência à estabilização. Embora essa estabilização seja rara, devido à dificuldade de se amostrar todas as espécies de uma área em curto período (SANTOS, 2003), ressalta-se que o esforço amostral empregado resultou no registro de 19 espécies, número que corresponde a aproximadamente 64% da riqueza estimada pelo método Jackknife1.

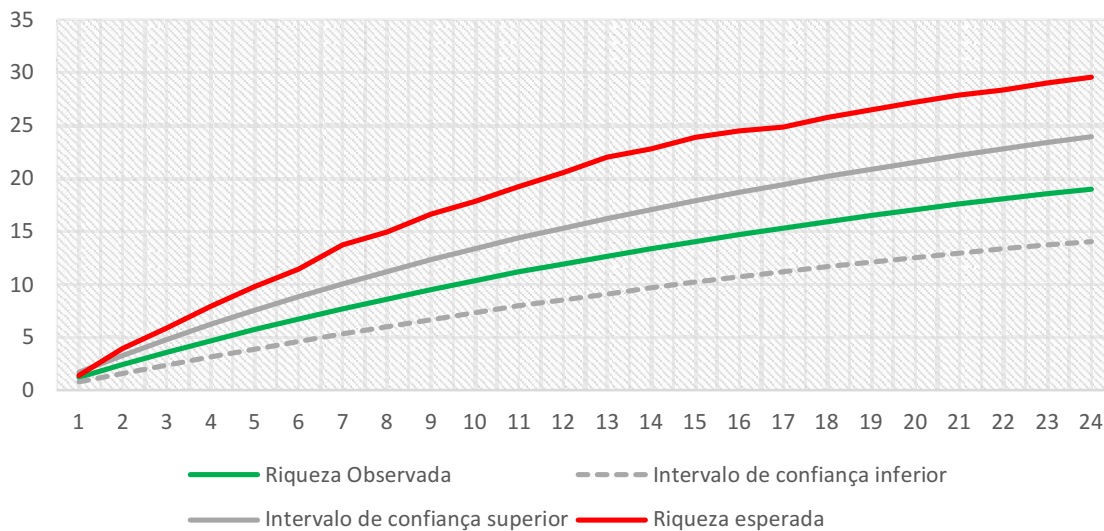


Figura 34 - Curva de acumulação de espécies gerada com base nos esforços amostrais empregados e resultados obtidos durante a atual campanha do monitoramento da herpetofauna na área pesquisada.

e) Análise da interação entre vetores de impacto presentes na área

A atividade minerária impacta significativamente as comunidades herpetofaunísticas por meio da abertura de clareiras, fragmentação de habitats e supressão da vegetação nativa, resultando no isolamento populacional e na perda de conectividade entre áreas. Esses impactos são agravados por processos erosivos, assoreamento de corpos hídricos, alterações microclimáticas e contaminação do solo e da água, afetando diretamente a reprodução, dispersão e sobrevivência das espécies (CUSHMAN, 2006; GARDNER et al., 2007; BICKNELL et al., 2015; SPARLING et al., 2010; SUN & NARINS, 2005).

Esse conjunto de pressões gera um cenário de vulnerabilidade biológica, especialmente para os anfíbios, grupo já sujeito a declínios populacionais globais (VERDADE et al., 2010). Em áreas com histórico de exploração mineral, os efeitos acumulados intensificam a degradação ecológica, comprometendo a integridade dos ecossistemas e reduzindo sua resiliência frente a novas intervenções ou à ampliação das operações existentes (CUSHMAN, 2006; GARDNER et al., 2007; BICKNELL et al., 2015).

f) Análise dos Impactos Ambientais Gerados

Considerando os pareceres anteriormente apresentados, observa-se que a área monitorada apresenta um grau significativo de antropização, resultado não apenas da operação do empreendimento, mas também de atividades antrópicas nas imediações, como a presença de habitações, monocultura de eucalipto e áreas de pastagem. Esses fatores intensificam a degradação ambiental, contribuindo para a fragmentação dos habitats naturais e a alteração dos ecossistemas locais.

Conforme destacado por BONFIM (2017), as atividades minerárias geram impactos ambientais expressivos, afetando diretamente o funcionamento dos ecossistemas e comprometendo a qualidade da água, do ar, do solo, além da fauna e da flora locais. Para que a exploração mineral ocorra de forma mais sustentável, é imprescindível o cumprimento rigoroso da legislação ambiental vigente, o que inclui o planejamento prévio voltado à manutenção da integridade biológica e ao uso racional dos recursos naturais, como o solo e a água. Nesse contexto, qualquer intervenção que envolva a utilização de recursos naturais deve atender às exigências legais e normativas estabelecidas pelo estado, buscando sempre compatibilizar a conservação da biodiversidade com as necessidades humanas e a capacidade de suporte dos ecossistemas.

No presente estudo, observou-se um grau de antropização na área e nas unidades amostrais usadas pela herpetofauna diagnosticada. Esse fator contribuiu para a constituição da assembleia de herpetofauna, composta majoritariamente por espécies de ampla distribuição geográfica e notável plasticidade ambiental, capazes de colonizar e estabelecer populações em ambientes sob forte influência antrópica.

Ao verificar o status de ameaça das espécies diagnosticadas no atual monitoramento, em consulta nas atuais listas de espécies ameaçadas a nível estadual (COPAM 147/2010), federal (MMA 148/2022), e global (IUCN 2025), nenhuma das espécies observadas aparecem listadas em alguma categoria de ameaça.

Baseando-se ainda em bibliografia especializada, algumas das espécies diagnosticadas destacam-se pelo interesse e relevância ambiental, chamando atenção para suas peculiaridades. Foram contabilizadas 11 espécies endêmicas, sendo sete endêmicas do bioma da Mata Atlântica, além disso, uma delas também é endêmica de Minas Gerais, uma endêmica do cerrado e três endêmicas do Brasil (BASTOS, 2007; HADDAD *et al.*, 2013; ROSSA-FERES *et al.*, 2017; FROST, 2018; GUEDES *et al.*, 2023).

HADDAD *et al.* (2013) afirmam que muitos anfíbios da Mata Atlântica dependem da integridade da floresta para sua sobrevivência, pois o desmatamento reduz a disponibilidade de abrigos e alimentos, além de expor esses animais à luz direta do sol, causando dessecação. Esse fato justifica a importância da preservação desse bioma, bem como de seus remanescentes florestais para esses organismos.

Pesquisadores também defendem a produção de conhecimento sobre a fauna específica de certos ambientes, como os endêmicos do Cerrado, devido à rápida destruição desse bioma nas últimas décadas (RATTER *et al.*, 1997). A conservação dos répteis endêmicos do Brasil, em particular, é fundamental para a preservação da biodiversidade do país, principalmente diante da alarmante constatação de que 21,1% das espécies de répteis estão ameaçadas de extinção, conforme destacado na avaliação global de COX *et al.* (2022).

Quanto a espécie *Oxyrhopus guibei*, serpente de médio porte que pode atingir até 1,20 m de comprimento que apresenta mimetismo com corais-verdadeiras como estratégia de defesa e possui dentição opistóglifa, com dentes inoculadores de veneno localizados na porção posterior da maxila. Embora geralmente considerada não peçonhenta, há registros de acidentes envolvendo essa espécie, com sintomas locais leves, conforme descrito por SILVA *et al.* (2019), motivo esse o qual a serpente foi destacada nesse estudo como de relevância médica.

g) Conclusão

A atual campanha de monitoramento realizada na estação seca (Junho/2025) resultou no registro de 19 espécies de herpetofauna, das quais três representam novas ocorrências em relação às 15 campanhas de monitoramento anteriores realizadas até então na área de estudo. As espécies *Boana lundii*, *Dryophylax hypoconia*, e *Tropidodryas striaticeps* foram registradas pela primeira vez, ampliando a riqueza total conhecida da área e demonstrando a importância do monitoramento contínuo e respeitando a sazonalidade. Esses novos registros ressaltam a efetividade do esforço amostral atual, mesmo em um cenário de fragmentação e predominância de áreas antropizadas.

A composição registrada segue dominada por espécies generalistas, com tolerância a alterações ambientais, mas também foram observadas espécies bioindicadoras e endêmicas da Mata Atlântica, evidenciando que remanescentes florestais e recursos hídricos locais ainda mantêm importância ecológica relevante. A atual curva do coletor em ascensão, reforça que a riqueza local está subestimada, tornando a próxima campanha na estação chuvosa/2025 essencial para uma avaliação mais completa da comunidade herpetofaunística. A continuidade do programa de monitoramento fornecerá subsídios mais robustos para as estratégias de manejo, conservação e mitigação de impactos na área de influência da Mina do Andrade.

4.3 - MASTOFAUNA

a) Introdução

O Brasil é reconhecido como um dos países megadiversos do planeta (MITTERMEIER et al., 1997), abrigando uma das maiores diversidades de mamíferos do mundo (PAGLIA et al., 2012). Atualmente, o país registra a ocorrência de 785 espécies de mamíferos, distribuídas principalmente entre os seguintes táxons: Rodentia (270 espécies), Chiroptera (186), Primates (130), Didelphimorphia (69), Cetartiodactyla (60), Carnivora (37), Pilosa (13), Cingulata (13), Lagomorpha (4), Sirenia (2) e Perissodactyla (1) (ABREU-JR et al., 2024).

No contexto dos biomas brasileiros, a Mata Atlântica e o Cerrado destacam-se pela elevada riqueza mastofaunística, com 298 e 251 espécies registradas, respectivamente, ocupando o segundo e o terceiro lugar em diversidade de mamíferos (PAGLIA et al., 2012). O estado de Minas Gerais apresenta elevada diversidade de mamíferos em razão de sua expressiva heterogeneidade ambiental, climática e altitudinal (CHIARELLO et al., 2008), além da ocorrência simultânea de distintos biomas, como a Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Campos Rupestres e Campos de Altitude. Essa diversidade de formações vegetacionais favorece a existência de uma rica fauna endêmica.

A grande diversidade mastofaunística brasileira reflete não apenas a extensão territorial do país, mas também a variedade de ecossistemas e formações vegetais, que promovem a criação de nichos ecológicos variados (FRANCO, 2013). Entre os principais grupos taxonômicos destacam-se os roedores, morcegos, primatas e marsupiais, que juntos compõem a maior parte das espécies registradas no território nacional (ABREU-JR et al., 2024).

Contudo, as crescentes pressões antrópicas têm sido apontadas como a principal causa da atual crise de extinção global (BARNOSKY et al., 2011; PIMM et al., 2014). A introdução de espécies exóticas invasoras, disseminação de patógenos, caça e captura ilegais, mudanças climáticas e, principalmente, a destruição de habitats naturais representam as principais ameaças à fauna terrestre (DUCATEZ et al., 2017). No Brasil, a perda de habitat é considerada a principal causa de extinção de mamíferos (COSTA et al., 2005; SCHIPPER et al., 2008).

Diante da escassez de informações sistematizadas sobre a biodiversidade brasileira e da importância ecológica dos mamíferos, torna-se imprescindível a realização de estudos que permitam avaliar os padrões de diversidade em diferentes áreas. Essas análises possibilitam a identificação do status de conservação das espécies e a compreensão dos impactos que afetam as comunidades faunísticas locais.

Assim, os programas de monitoramento de mamíferos representam uma ferramenta estratégica para a conservação da biodiversidade. Eles fornecem dados

primários fundamentais para a tomada de decisões sobre o manejo de áreas naturais e subsidiam políticas públicas ambientais, contribuindo diretamente para a preservação da mastofauna brasileira (SILVEIRA et al., 2010).

b) Objetivo

Monitorar a composição, a distribuição e a dinâmica das populações de mamíferos de médio e grande porte na área de influência direta e indireta da Mina do Andrade, visando avaliar os impactos das atividades minerárias sobre a mastofauna local, identificar possíveis alterações na estrutura das comunidades e subsidiar ações de conservação e manejo da biodiversidade regional.

São ainda objetivos específicos:

- Apresentar listagem das espécies de mamíferos não-voadores de médio e grande porte encontrados, indicando forma de registro e destacando as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, relevantes, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética e as potencialmente invasoras, conforme especificado pela Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007;
- Avaliar possíveis modificações ao longo do tempo na comunidade de mamíferos, comparando os dados obtidos entre as campanhas de monitoramento;
- Comparar os dados de riqueza das espécies entre as campanhas (sazonalidade) de monitoramento;
- Avaliar os prováveis impactos sobre a comunidade da mastofauna decorrentes das intervenções realizadas pelo empreendimento.

c) Procedimentos e métodos

Os estudos mastofaunísticos demandam esforços de amostragem múltiplos e o emprego de distintas técnicas metodológicas, a fim de garantir uma representação adequada da comunidade de mamíferos e assegurar a suficiência amostral (SILVEIRA et al., 2010).

Para o monitoramento da mastofauna de médio e grande porte foram realizadas vistorias em campo no período diurno e crepuscular, fazendo-se o uso das metodologias de observações diretas e indiretas e armadilhas fotográficas. Não foram previstas coletas de espécimes.

✓ **Periodicidades das campanhas**

A fim de monitorar a mastofauna presente nas áreas de influência da ArcelorMittal Brasil S.A - Mina do Andrade em 2025, realizou-se a campanha na estação seca.

Tabela 21 - Data da realização das campanhas de campo.

Campanha de campo	Data
1ª campanha de 2025 – Estação seca	09 a 13/06/2025

✓ **Busca ativa por meio de transecto linear**

A metodologia de transecto linear é amplamente utilizada para o monitoramento de mamíferos de médio e grande porte, sendo considerada eficaz na detecção de espécies terrestres, tanto de hábitos diurnos quanto noturnos (CULLEN JR. et al., 2004; PARDINI et al., 2003). Essa técnica consiste na realização de caminhamentos sistemáticos ao longo de trilhas ou rotas pré-definidas, com o objetivo de registrar evidências diretas (observações visuais e auditivas) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, arranhões, restos alimentares, entre outros) da presença da fauna.

Os transectos são percorridos por observadores treinados, em ritmo lento e constante, preferencialmente em horários que abrangem diferentes padrões de atividade das espécies, como períodos diurnos, crepusculares e noturnos (REDFORD & EISENBERG, 1992; PARDINI et al., 2003). As trilhas podem ter extensão variável, geralmente entre 500 metros e 2 km, dependendo da topografia local e do tipo de cobertura vegetal (CULLEN JR. et al., 2004).

Com objetivo de registrar a mastofauna local, optou-se pelas observações diretas e indiretas, e foram percorridos sete transectos (T) do tipo linear transect, a saber:

Tabela 22 - Localização geográfica e caracterização dos transectos de busca ativa.

Ponto	Fitofisionomia Predominante	Caracterização/ Habitat	Coordenadas geográficas - 23k	Altitude (m)
BA01	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada de acesso margeada por ambiente florestal em diferentes estágios de regeneração. Com presença de eucalipto.	690534 / 7810358 690925 / 7810088	865-850
BA02	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada de acesso margeada por ambiente florestal em diferentes estágios de regeneração. Com presença de eucalipto.	689564 / 7812178 690312 / 7811540	688-662
BA03	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada de acesso margeada por ambiente florestal em diferentes estágios de regeneração. Com presença de eucalipto.	689564 / 7812178 692428 / 7811942	649-594
BA04	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada de acesso margeada por ambiente florestal em diferentes estágios de regeneração. Com presença de eucalipto e drenagem de d'água.	693854 / 7810236 693959 / 7809795	870-839
BA05	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada margeada por mata ciliar do Rio Santa Bárbara.	694941 / 7812330 694941 / 7812330 696681 / 7812322 697531 / 7812396	549-538 533-509
BA06	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em estrada de acesso margeada por ambiente florestal em diferentes estágios de regeneração. Em alguns pontos a vegetação é transicional para o Cerrado. Com presença de eucalipto e curso d'água.	693222 / 7809403 692885 / 7810477	981-744
BA07	Floresta Estacional Semidecidual	Transecto percorrido em ambiente florestal próximo a portaria de entrada e linha férrea. Eucaliptal em regeneração.	691660 / 7810039 692184 / 7809905	840-903

*Para os transectos são mostradas as coordenadas do ponto inicial e final, e as respectivas altitudes.

Todos os indivíduos e vestígios encontrados foram devidamente registrados em fichas apropriadas, sendo posteriormente transferidos para planilhas eletrônicas. A identificação dos registros indiretos foi feita com o auxílio de guia de campo (BORGES E TOMAS 2004; REIS et al. 2011). Paralelamente, foram realizados sensos noturnos, aleatórios, na tentativa de visualizar espécimes em deslocamento nas áreas de influência do empreendimento.



BA01 – vista parcial do local de busca ativa.



BA02 – vista parcial do local de busca ativa.



BA03 – vista parcial do local de busca ativa.



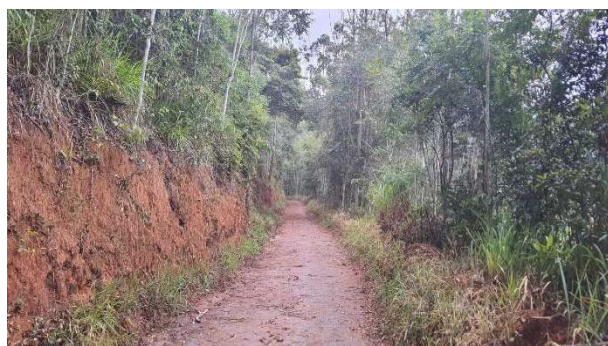
BA04 – vista parcial do local de busca ativa.



BA05 – vista parcial do local de busca ativa.



BA06 – vista parcial do local de busca ativa.



BA07 – vista parcial do local de busca ativa.

Figura 35 - Vista parcial das áreas onde foram realizadas busca ativa por meio de transectos.

✓ Armadilhas fotográficas

A metodologia de armadilhas fotográficas foi adotada com o objetivo de registrar espécies de hábitos mais elusivos e de comportamento discreto, frequentemente subdetectadas por métodos convencionais de observação direta. A instalação dos equipamentos seguiu as diretrizes propostas por TOMAS & MIRANDA (2003), com o posicionamento estratégico das câmeras em locais com maior probabilidade de ocorrência de fauna, como trilhas naturais, tocas, fontes de água e áreas de oferta alimentar.

Foram instaladas seis (6) armadilhas fotográficas digitais, do tipo *camera trap* (CT), que permaneceram ativas por um período contínuo de aproximadamente 120 horas durante a campanha de campo. Com isso, foi obtido um esforço amostral total de 720 horas de armadilhamento fotográfico.

Tabela 23 - Identificação e localização geográfica das armadilhas fotográficas do tipo câmera trap (CT) instaladas nas áreas de influência do empreendimento, durante a realização da presente investigação.

Ponto Amostral	Fitofisionomia Predominante	Caracterização/Habitat	Coordenadas	Altitude (metros)
AF01	Floresta Estacional Semidecidual	Ambiente florestal com drenagem de água.	690605 / 7810234	883
AF02	Floresta Estacional Semidecidual	Trilha margeando ambiente florestal e pastagem.	689554 / 7812398	676

Ponto Amostral	Fitofisionomia Predominante	Caracterização/Habitat	Coordenadas	Altitude (metros)
AF03	Floresta Estacional Semidecidual	Ambiente florestal próximo a margem do rio Santa Bárbara.	692215 / 7811920	607
AF04	Floresta Estacional Semidecidual	Ambiente florestal em regeneração, com eucalipto e sub-bosque nativo.	693952 / 7809955	859
AF05	Floresta Estacional Semidecidual	Mata ciliar, na margem do Rio Santa Bárbara.	695562 / 7812165	558
AF06	Floresta Estacional Semidecidual	Ambiente florestal em regeneração, com eucalipto e capim.	692902 / 7810441	751



Figura 36 - Vista da armadilha fotografica CT1 (690605/781023), devidamente posicionada na área do empreendimento.

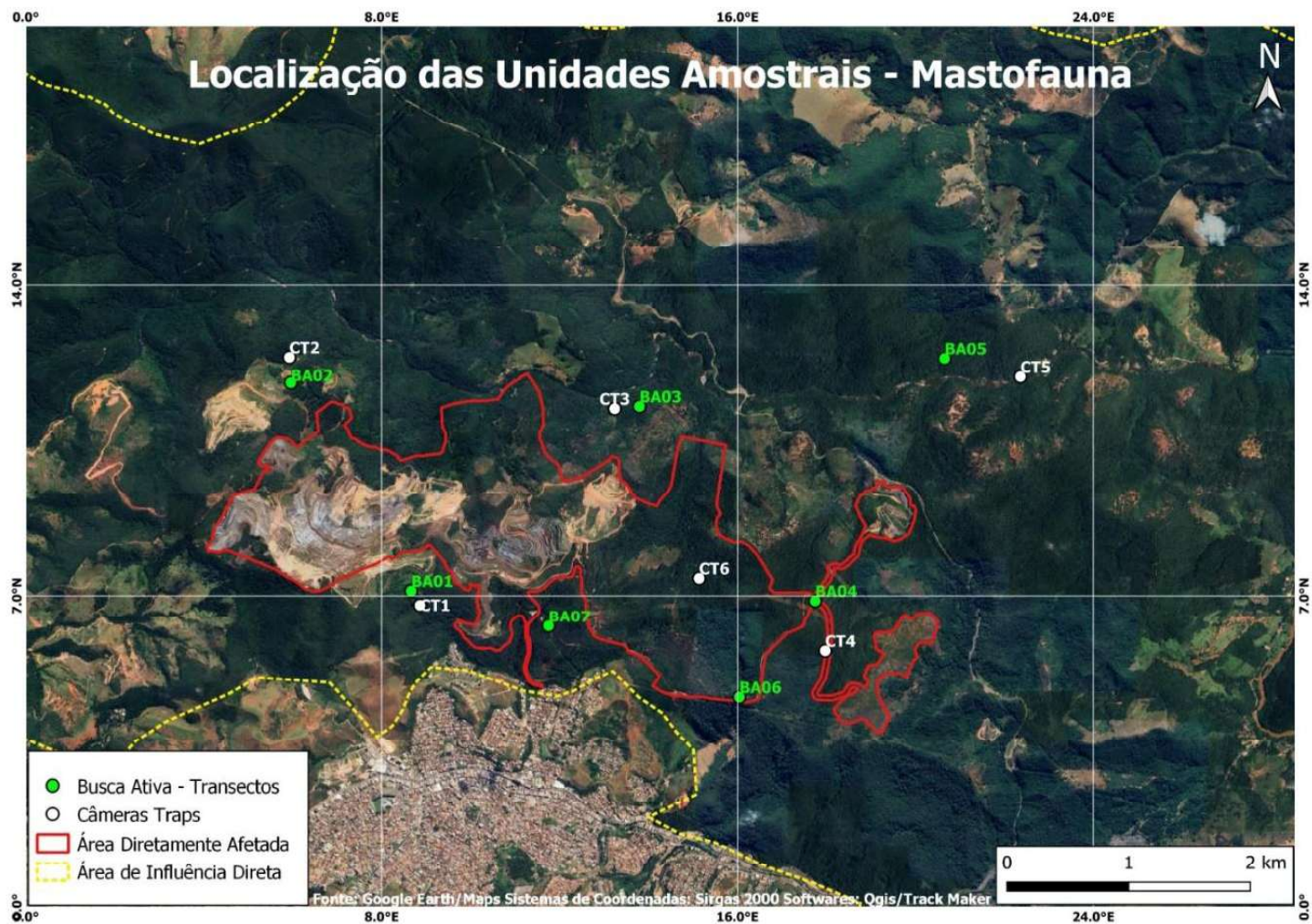


Figura 37 - Localização dos transectos (Busca ativa), armadilhas fotográficas “câmeras traps” selecionados nas áreas de influência da ArcelorMittal Mina do Andrade, no município de Bela Vista de Minas / MG.

Legenda: CT = *Camera trap*.; BA = Transecto/Busca ativa mamíferos de médio e grande porte.

d) Análise de Dados

Considerou-se riqueza o número absoluto de espécies registradas, independente da metodologia empregada. A diversidade levou em consideração apenas aquelas detectadas durante a realização da busca ativa, e por meio de câmeras trap. Desta forma, utilizando-se o software PAST (HAMMER et. al, 2001), o índice de Shannon-Wiener foi acessado, com base na seguinte fórmula:

$$H' = n \log n - \sum f_i \log f_i/n$$

Onde:

H' = índice de diversidade de espécies;

n = número de indivíduos amostrados;

f_i = número de indivíduos da espécie i.

Da mesma forma, a equitabilidade também foi obtida utilizando-se a seguinte equação:

$$J' = H' / \text{Log } S$$

Onde:

J' = Equitabilidade de Shannon;

H' = Diversidade de Shannon-Wiener;

Log S = Logaritmo correspondente ao número de espécies registradas.

O coeficiente de semelhança biogeográfica (Duellman, 1990) foi calculado para verificar a similaridade de espécies entre os pontos de amostragem, segundo a fórmula:

$$CSB = 2C/(N1 + N2),$$

Onde:

C = número de espécies comuns entre as estações comparadas;

N1 e N2 = número de espécies presentes em cada uma das estações comparadas.

Este coeficiente varia de 0 (sem similaridade) a 1 (similaridade total). Com base na metodologia de VALENTIN (1995) serão construídas matrizes de similaridade a partir de valores desses índices para os pontos amostrados quantitativamente e qualitativamente. Estas serão, então, utilizadas em uma análise de agrupamentos para a confecção de dendrogramas, empregando-se como método de ligação a associação média não balanceada.

Para realização da análise de Cluster foi utilizada a similaridade de Bray Curtis, cujo Cluster foi gerado usando o método de ligação única. Todos os passos foram realizados no programa estatístico usando PAST.

Para a elaboração da curva de acumulação de espécies, será utilizado o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2013), com base em 999 aleatorizações. Todos os pontos de amostragem foram considerados como uma unidade amostral, totalizando 13 unidades por evento amostral (campanha) sendo que foram focadas na mastofauna de médio e grande porte.

e) Resultados

• Estrutura da comunidade

Durante a campanha de monitoramento da mastofauna de médio e grande porte realizada na estação seca de 2025, foram registradas 14 espécies, distribuídas em 8 ordens e 13 famílias. Todas as espécies foram registradas em campo, sendo 8 por meio de observações diretas e 6 por vestígios indiretos, tais como rastros, fezes e tocas. As espécies identificadas por vestígios indiretos foram: tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*) e lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

As ordens Carnívora (S=5), Cingulata (S=2) e Rodentia (S=2) destacaram-se em virtude de apresentarem maiores números de espécies, as demais ordens foram representadas por uma espécie na área de estudo.

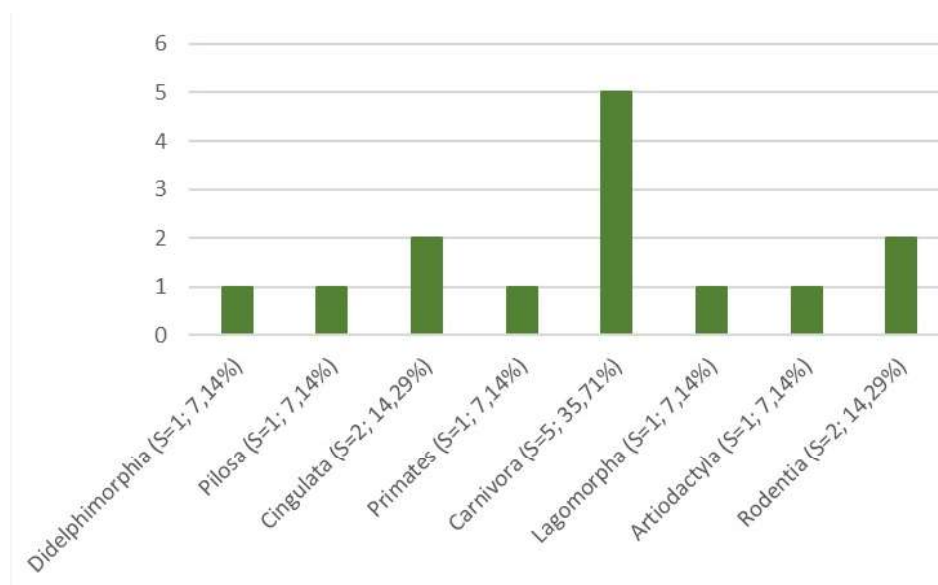


Figura 38 - Número de espécies por ordens de mamíferos registradas nas áreas de influência da Mina do Andrade.

A família Canidae apresentou a maior riqueza específica, com duas espécies registradas. As demais famílias: Caviidae, Cebidae, Cervidae, Chlamyphoridae, Cuniculidae, Dasypodidae, Didelphidae, Felidae, Leporidae, Mustelidae, Myrmecophagidae e Procyonidae foram representadas por apenas uma espécie cada.

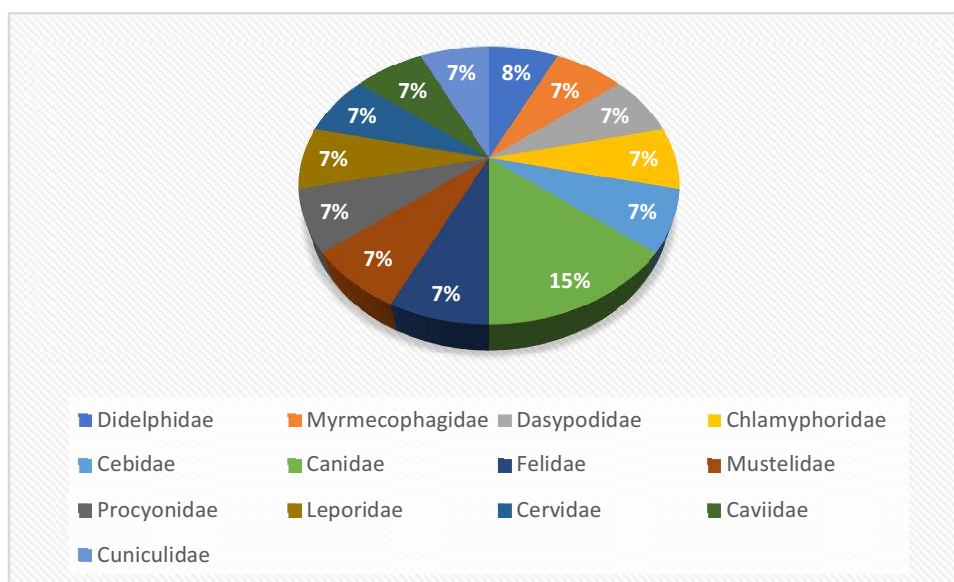


Figura 39 - Número de espécies por famílias de mamíferos registrados na área de influência da Mina do Andrade.

Entre as espécies registradas, duas aparecem nas categorias de ameaça: o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) cujo status de conservação é “Vulnerável” (VU) a nível estadual (COPAM, 2010) e nacional (MMA, 2022) e “Quase Ameaçado” (NT= Near Threatened) a nível internacional (IUCN, 2025.1); e a jaguatirica *Leopardus pardalis* que é classificada como “Vulnerável” (Vu) a extinção em nível estadual (COPAM, 2010).

Destaca-se a ocorrência de *Callithrix geoffroyi* (Cebidae) é uma espécie endêmica do bioma Mata Atlântica, ocorrendo naturalmente nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Essa distribuição restrita a um dos biomas mais ameaçados do planeta faz com que a conservação da espécie esteja diretamente ligada à integridade dos remanescentes florestais da região (RYLANDS et al., 2009). Apesar de atualmente classificada como “Pouco Preocupante” (LC) pela IUCN (2024), *C. geoffroyi* enfrenta sérias ameaças associadas à fragmentação e à perda de habitat decorrentes da expansão urbana, agropecuária e silvicultura, além da degradação ambiental causada por incêndios e mineração (ICMBio, 2018). Outro fator preocupante é a hibridização com outras espécies do gênero *Callithrix*, principalmente com saguis exóticos como *C. jacchus* e *C. penicillata*, introduzidos

fora de suas áreas naturais de ocorrência. Essa hibridização, muitas vezes decorrente da soltura inadequada de animais apreendidos do tráfico de fauna, representa um risco à integridade genética e à conservação das populações naturais de *C. geoffroyi* (RUIZ-MIRANDA et al., 2010; JERUSALINSKY et al., 2006).

Dentre as espécies registradas, 6 (seis) possuem potencial cinegético, o tatu galinha (*Dasyopus novencinctus*), tatu peba (*Euphractus sexcinctus*), o veado-catingueiro (*Subulo gouazoubira*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o tapeti (*Sylvilagus minensis*) e a paca (*Cuniculus paca*). Estas espécies são tradicionalmente abatidas em determinadas regiões do país para fins de consumo humano (CHIARELLO, 2000; REIS et al., 2011).

Embora não faça parte da lista de espécies silvestres registradas, destaca-se a ocorrência do cão doméstico (*Canis lupus familiaris*), espécie exótica com alto potencial de adaptação ao ambiente natural. A presença de cães pode gerar impactos negativos significativos sobre a fauna silvestre, atuando como competidores ou predadores, especialmente de pequenos mamíferos (COLEMAN et al., 1997). Assim, mesmo sendo uma espécie domesticada, seus registros em áreas naturais devem ser considerados, pois sua presença pode alterar a distribuição, abundância e comportamento das espécies nativas, comprometendo a integridade ecológica dos habitats monitorados.

Tabela 24 - Lista sistemática das espécies de mamíferos registradas na campanha do monitoramento da mastofauna na área de influência da ArcelorMittal Brasil S.A - Mina do Andrade, no município de Bela Vista de Minas / MG.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Dieta	End. BR	Status de ameaça G/BR/IUCN	Forma de registro	Ponto de amostragem
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Gambá de orelha branca	In/On	N	NL/NL/LC	AF	BA02, AF01, AF02, AF05
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> Linnaeus, 1758	Tamanduá-mirim	Myr	N	NL/NL/LC	Carc.	BA03
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1757	Tatu-galinha	In/On	N	NL/NL/LC	To	BA03, BA04, BA05, BA06
	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu peba	In/On	N	NL/NL/LC	To	BA01, BA07
Primates	Cebidae	<i>Callithrix geoffroyi</i> (Humboldt, 1812)	Sagui-de-cara-branca	Fr/In/Go	S	NL/NL/LC	Vi	BA01, BA03, BA07
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	In/On	N	NL/NL/LC	AF,Pe	BA06, AF02, AF06
		<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	Lobo-guará	Ca/On	N	VU/VU/NT	Pe	BA03
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguatirica	Ca	N	VU/NL/LC	Pe	BA02
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	Fr/On	N	NL/NL/LC	AF	AF04
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Mão pelada	Fr/On	N	NL/NL/LC	Pe	BA04, AF01
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus minensis</i> (Thomas, 1901)	Tapeti	Hb	N	NL/NL/LC	AF,Pe,Vi	BA02, BA05, AF02, AF06
Artiodactyla	Cervidae	<i>Subulo gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	Veado-catingueiro	Fr/Hb	N	NL/NL/LC	Pe	BA02
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Capivara	Hb	N	NL/NL/LC	Pe,Vi	BA02, BA05
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	Fr/Hb	N	NL/NL/LC	Vi	BA02

Legenda: MG = Minas Gerais (COPAM, 2010); Br = Brasil (MMA, 2022); IUCN = *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2025.1); LC = Pouco preocupante; NL = Não listado; NT = Quase ameaçado; Vu = Vulnerável; In= Insetívoro; On= Onívoro; Hb= Herbívoro pastador; Fo= Folívoro; Fr= Frugívoro; Go= Gomívoro; Ca= Carnívoro. Método: BA = Busca Ativa; AF = armadilha fotográfica, pe=pegada; Vi=visual; To=toca; Carc.= carcaça.



Figura 40 - Registros diretos das espécies de mastofauna registrados na estação seca na área de influência da Mina do Andrade (2025).



Figura 41 - Registros indiretos das espécies de mastofauna registrados na estação seca na área de influência da Mina do Andrade (2025).

- **Análises ecológicas**

Após as análises dos dados, os valores encontrados para riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade serão apresentados na tabela a seguir para cada unidade amostral.

Para testar diferenças nos valores entre as campanhas amostrais com relação à riqueza, diversidade e equitabilidade foi utilizado o teste não

paramétrico de Kruskal Wallis. Cujos resultados não demonstraram diferença significativas entre na campanha.

O valor mais expressivo do índice de Shannon-Wiener alcançado foi de $H' = 1,75$ no ponto BA02 para o período de monitoramento realizado. E pode ser considerado mediano, uma vez que numericamente encontram-se posicionado entre os limites ($H' = 1,5$ a $H' = 3,5$) usualmente averiguados em estudos envolvendo comunidades de vertebrados terrestres tropicais (MAGURRAN, 2004). Os valores obtidos para cada unidade amostral, muito provavelmente, encontram-se relacionados com os fatores de transformação e fragmentação da paisagem local, uma vez que de acordo com outros estudos realizados com mamíferos terrestres brasileiros, H' diminuiu em função do aumento dos distúrbios florestais (LOPES & FERRARI, 2000).

Os elevados valores de equitabilidade observados durante a campanha do presente monitoramento indicam, provavelmente, uma distribuição relativamente equilibrada das espécies na área estudada, sem evidência de dominância expressiva por parte de nenhuma delas. Esse padrão sugere uma comunidade faunística estruturada de forma homogênea. No entanto, é importante destacar que esses valores devem ser interpretados com cautela, pois, assim como os índices de diversidade, os dados de equitabilidade tornam-se mais representativos e confiáveis ao final de todo o ciclo de monitoramento, quando se dispõe de um conjunto de informações mais completo e consolidado.

Tabela 25 - Valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade obtidos nas áreas de influência do empreendimento.

Pontos de amostragem	Riqueza	Shannon H'	Equitabilidade (E)
BA01	2	0,64	0,92
BA02	6	1,75	0,98
BA03	4	1,28	0,92
BA04	1	-	-
BA05	4	1,33	0,96
BA06	2	0,64	0,92
BA07	2	0,64	0,92
AF01	2	0,64	0,92
AF02	3	1,04	0,95
AF03	2	0,64	0,92

Pontos de amostragem	Riqueza	Shannon H'	Equitabilidade (E)
AF04	1	-	-
AF05	2	0,64	0,92
AF06	2	0,64	0,92

A curva de rarefação de espécies apresentou crescimento gradual ao longo do esforço amostral, sem indicar tendência à estabilização, o que sugere que a amostragem ainda não atingiu a saturação completa da riqueza local. Durante o monitoramento, foram registradas 14 espécies em campo. Os estimadores de riqueza Jackknife 1 e Bootstrap indicaram, respectivamente, a possibilidade de ocorrência de aproximadamente 19 e 16 espécies na área estudada (ver figura a seguir). Assim, embora exista a probabilidade de que algumas espécies não tenham sido detectadas, os valores observados estão próximos dos estimados, o que permite concluir que o esforço amostral empreendido foi adequado e representativo da comunidade de mamíferos de médio e grande porte presente na região.

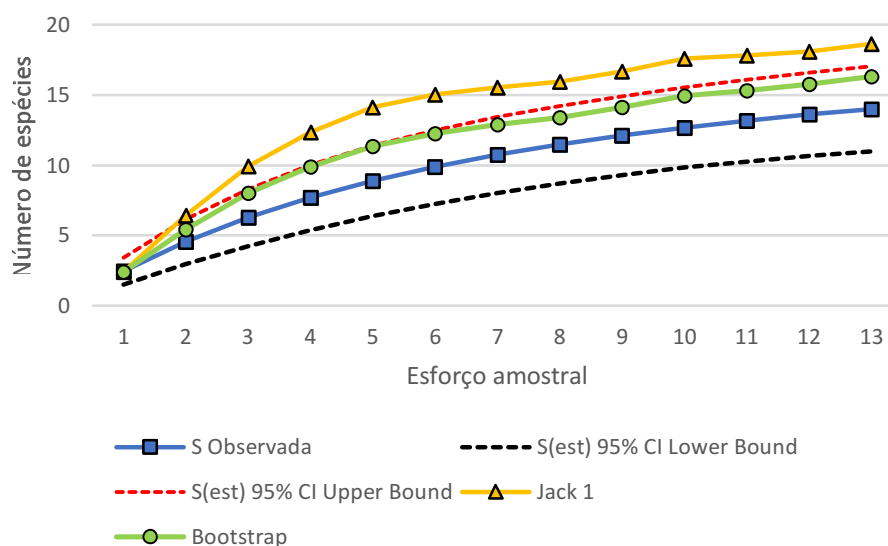


Figura 42 - Curva de rarefação de espécies gerada com base nos esforços amostrais empregados e resultados obtidos na área de influência do empreendimento durante o primeiro ano de monitoramento de mastofauna.

f) Espécies ameaçadas, endêmicas e cinegéticas

• Espécies ameaçadas

Durante a realização da campanha foram detectadas duas espécies ameaçadas.

- O lobo guará - *Chrysocyon brachyurus*, cujo status de conservação é “vulnerável” (VU) a nível estadual (Copam, 2010) e nacional (MMA, 2022) e “quase ameaçado” (NT= Near Threatened) a nível internacional (IUCN, 2025.1).
- Jaguatirica - *Leopardus pardalis* que, apesar de ausente na lista nacional e global, é considerada como vulnerável (Vu) a extinção em nível estadual (COPAM, 2010).

• Espécies endêmicas

Em relação ao endemismo de espécies, apenas uma foi uma detectada. O sagui *Callithrix geoffroyi* (Cebidae), conhecido como sagui-de-cara-branca, é uma espécie endêmica do bioma Mata Atlântica, ou seja, sua ocorrência é restrita a essa região, mais especificamente aos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (RYLANDS et al., 2009)

• Espécies com potencial cinegético

Dentre as espécies registradas, 6 (seis) possuem potencial cinegético, o tatu galinha (*Dasypus novencinctus*), tatu peba (*Euphractus sexcinctus*), o veado catingueiro (*Subulo gouazoubira*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o tapeti (*Sylvilagus minensis*) e a paca (*Cuniculus paca*). Estas espécies são tradicionalmente abatidas em determinadas regiões do país para fins de consumo humano (CHIARELLO, 2000; REIS et al., 2011).

g) Discussão de resultados

Entre do grupo de mamíferos de médio e grande destaca-se a ordem Carnívora. De acordo com ABREU et al., (2024), no Brasil ocorrem cerca de 37 espécies da ordem Carnívora, e geralmente possuem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em mais de um bioma. Ocupam uma variedade nichos,

com espécies de mesopredadores e predadores de topo de cadeia, que agem regulando o tamanho das populações de suas presas.

Não menos importante, os outros mamíferos de médio e grande porte possuem função importante na manutenção e recuperação de ecossistemas, pois são peças chaves na cadeia trófica, atuando como consumidores de primários, secundários e terciários. Desempenham papéis relevantes, desde a dispersão de sementes até a regulação de tamanho de populações (REIS, *et al.*, 2011).

Na campanha da estação seca de 2025 do monitoramento realizadas foram registradas 14 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídas 8 ordens e 13 famílias.

As detecções foram realizadas em campo com auxílio de duas metodologias: Busca Ativa (busca por vestígios diretos e indiretos) por meio de transectos e o uso de Armadilhas fotográficas.

Com auxílio das armadilhas fotográficas, obteve um esforço amostral de 720 horas por campanha. Isso resultou no registro de 5 (35,71%) das 14 espécies registradas ao longo do estudo. Ficando evidente a importância do uso desta metodologia, esse método obteve 2 registros exclusivos (*Eira barbara* e *Didelphis albiventris*).

A busca ativa através de transecções foi a metodologia que mais contribuiu no registro de espécies. Durante a campanha foi possível registrar 12 espécies através de vestígios direto e indireto, que corresponde a 85,71 % da riqueza detectada.

Os resultados do trabalho corroboram com o tocante a utilização de metodologias variadas e esforços múltiplos para melhor amostragem do grupo da mastofauna (Silveira et al., 2010).

h) Conclusão e Recomendações

O presente relatório tem caráter temporal, uma vez que, os dados do presente relatório são referentes a uma campanha de campo executada junho de 2025 do monitoramento de mastofauna na área da ArcelorMittal Mineração Mina do Andrade, em Bela Vista de Minas.

Os remanescentes de vegetação nativa próximos à ADA do empreendimento possuem grande importância no que tange a conservação da mastofauna local. Esses podem funcionar como fonte de dispersão de fauna, tais como o cachorro do mato *Cerdocyon thous*, o gambá de orelha branca *Didelphis albiventris*, o lobo guará *Chrysocyon brachyurus*, o tatu galinha *Dasypus novemcinctus*, tatu peba *Euphractus sexcinctus*, a paca *Cuniculus paca*, a jaguatirica *Leopardus pardalis*, o sagui *Callithrix geoffroyi*, o Mão pelada *Procyon cancrivorus*, a Irara *Eira barbara* e o veado *Subulo gouazoubira* para a colonização de áreas adjacentes.

Durante a campanha do monitoramento de mastofauna registraram-se, na grande maioria, espécies generalistas, sinantrópicas, de ampla distribuição. Contudo é importante destacar as detecções de duas espécies ameaçadas: o lobo guará *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará) cujo status de conservação é “vulnerável” (VU) a nível estadual (Copam, 2010) e nacional (MMA, 2022) e “quase ameaçado” (NT= Near Threatened) a nível internacional (IUCN, 2025.1) e a Jaguatirica *Leopardus pardalis* que é considerada como vulnerável (Vu) a extinção em Minas Gerais (COPAM, 2010).

Uma considerável parcela dos mamíferos de médio e grande porte desempenha um papel na dispersão de sementes, principalmente de espécies arbóreas que produzem frutos com sementes maiores que um centímetro. Essas plantas dificilmente interagem com dispersores de pequeno porte, como morcegos e a maioria das aves. Diante disso, esses organismos são fundamentais para regeneração florestal, dessa forma contribuem na manutenção dos processos ecológicos. Outro grupo dentro dos mamíferos que merece destaque são os carnívoros, 35% das espécies do presente estudo, cuja relevância se dá em função do controle populacional de outras espécies. Esses organismos são imprescindíveis para a manutenção do equilíbrio ambiental.

Recomenda-se a continuidade do monitoramento, a fim de avaliarmos os impactos da atividade minerária sobre os mamíferos em longo prazo. Os dados gerados pelo monitoramento permitiram identificar e compreender possíveis flutuações populacionais, mudanças na riqueza e composição da comunidade de mamíferos.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ABREU EF, CASALI D, COSTA-ARAÚJO R, GARBINO GST, LIBARDI GS, LORETTO D, LOSS AC, MARMONTEL M, MORAS LM, NASCIMENTO MC, OLIVEIRA ML, PAVAN SE, & TIRELLI FP. 2022. Lista de Mamíferos do Brasil (2024-1) versão 2024. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Acessado em: 15/07/25. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7469767>
- AMORIM, D. de O.; O. Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, Estado do Acre, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 42, n. 1, p. 65-72, 2012.
- ANJOS, L. DOS. Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical*, v. 12, p. 11-27, 2001.
- ARIAS, F.; CARVALHO, C. M.; ZAHER, H.; RODRIGUES, M. T. A new species of *Ameivula* (Squamata, Teiidae) from southern Espinhaço mountain range, Brazil. *Copeia*, v. 1, p. 95-105, 2014.
- BAESSE, C. Q. Aves Como Biomonitoras sa Qualidade Ambiental Em Fragmento Florestais Do Cerrado. Dissertação da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.
- BARNOSKY AD, MATZKE N, TOMIYA S, WOGAN GOU, SWARTZ B, QUENTAL TB, et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*. 2011;471(7336):51–7. <http://dx.doi.org/10.1038/nature09678>
- BASTOS, Rogério Pereira. Anfíbios do cerrado. In: *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 87-100, 2007.
- BERNARDE, P. S. Ecologia e métodos de amostragem de Répteis Squamata. In: SILVA, F. P. C.; GOMES-SILVA, D. A. P.; MELO, J. S.; NASCIMENTO, V. M. L. (Orgs.). *Coletânea de textos - Manejo e Monitoramento de Fauna Silvestre em Florestas Tropicais*. VIII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina, Rio Branco, AC, p. 189-201, 2012.

- BERNARDE, P. S.; GOMES, J. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South Am. J. Herpetol.*, v. 1, n. 2, p. 102-113.
- BIBBY, C., BURGUESS, N. D. E HILL, D.A. 1992. *Bird Census Techniques*. Ed. Academic Press, London, 1^a ed.
- Bicknell, J. E., et al. (2015). Deforestation and habitat degradation in biodiversity hotspots: The role of mining. *Biological Conservation*, 187, 123–131.
- BOMFIM, Marcela Rebouças. Avaliação de impactos ambientais da atividade minerária. Especialização de Mineração e Meio Ambiente. Cruz das Almas-BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), 2017.
- BRANDT / AVG Mineração S.A. Estudo de Impacto Ambiental Expansão do projeto Serra Azul. São Joaquim de Bicas – MG. Brandt Meio Ambiente Ltda., 2010.
- BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 2022. Seção 1, p. 55-67*.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 300, de 13 de dezembro de 2022. *Diário Oficial da União: Seção 1, p. 75*.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55881195/do1-2018-12-19-portaria-n-463-de-18-de-dezembro-de-2018-55880954. Acesso em: 20 abr. 2024.
- BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology*. v. 73, n. 3, p. 434-440, 2004.

- CARMO, F. F.; KAMINO, L. H. Y.; COSTA, L. M. O comércio ilegal de fauna em Minas Gerais: As 15 espécies de aves mais traficadas no estado: Conhecer para preservar! Belo Horizonte: Editora 3i, 2020.
- CHIARELLO, A. G. Mamíferos ameaçados de extinção em Minas Gerais. In: DRUMMOND, G. M. et al. (Orgs.). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. p. 248–261.
- CHIARELLO, A.G. 2000. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (11/12) 229-247
- CHIOSSI, N., CASADEI, D.S., MAGLIO, I.C., FREIRE, J.A.M., FONTES, POLETTO, C., FRISCHENBRUDER, M.M., BASSOLI, M. A degradação ambiental provocada pela exploração mineral na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil: diagnóstico, propostas e medidas para seu controle e prevenção, 1982.
- COLEMAN, J.S., TEMPLE, S.A. & Craven, S.R. (1997). Cats and Wildlife: a conservation dilemma. University of Wisconsin, Madison. Available at: <http://wildlife.wisc.edu/extension/catfly3.htm>
- COLWELL, R. K. Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9.1.0, 2013. Disponível em: <purl.oclc.org/estimates>. Acesso em: 29/07/2024
- COLWELL, R.K. 2013. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versão 9.0.0. Disponível em <<http://purl.oclc.org/estimates>>.
- COPAM (Conselho de Política Ambiental). 2010. **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 do Estado de Minas Gerais de 04/05/2010.
- COPAM (Conselho 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. Diário do Executivo do Estado de Minas Gerais de 04/05/2010.

- COSTA LP, LEITE YLR, MENDES SL, Ditchfield AD. Mammal Conservation in Brazil. *Conserv Biol.* 2005 Jun;19(3):672–9.
- COSTA, Henrique C.; GUEDES, Thaís B.; BÉRNILS, Renato Silveira. Lista de Répteis do Brasil: padrões e tendências. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5838950>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- COSTA, João C. L et al. Reassessing the systematics of Leptodeira (Serpentes, Dipsadidae) with emphasis in the South American species. *Zoologica Scripta*, 2022Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/zsc.12534>. Acesso em: 02 jul. 2025.
- Cox, N., Young, BE, Bowles, P. et al. Uma avaliação global de répteis destaca as necessidades compartilhadas de conservação dos tetrápodes. *Nature* 605, 285–290 (2022).
- CULLEN JR., L.; BODMER, R. E.; PÁDUA, C. V. *Monitoramento da fauna de mamíferos de médio e grande porte: um método para a avaliação da efetividade de unidades de conservação*. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 75-85, 2004.
- CUPOLILLO, F. 2008. Diagnóstico Hidroclimatológico da Bacia do Rio Doce. Tese.(Doutorado em Geografia e Análise Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte, 153 p.
- CURCINO, A. Avifauna em áreas de mineração: diversidade e conservação em Niquelândia e Barro Alto - GO. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2011.
- Cushman, S. A. (2006). Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation*, 128(2), 231–240.
- CYNX, J.; LEWIS, R.; TAVEL, B.; TSE, H. Amplitude regulation of vocalizations in noise by a songbird, *Taeniopygia guttata*. *Animal Behavior*, v. 56, p. 107–113, 1998.
- DALBELSTEEN, T.; PEDERSEN, S. B. A portable digital sound emitter for interactive playback of animal vocalizations. *Bioacoustics*, v. 3, p. 193-206, 1991.
- DEVEELEY, P. F. Conservação de aves no Brasil: desafios e soluções práticas para um país megadiverso. Disponível em: https://savebr-site.s3.amazonaws.com/Conserva%C3%A7%C3%A3o_de_Aves_no_Br

- asil_-
_Desafios_e_solu%C3%A7%C3%B5es_pr%C3%A1ticas_para_um_pa%C3%AD_megadiverso.pdf. Acesso em: 01 ago. 2024.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; GRECO, M. B.; VIERA, F. E. (eds.). Diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais - subsídio ao Programa Biota Minas. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.
- DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- DRUMMOND, G.M., C.S. MARTINS, A.B.M. MACHADO, F.A. SEBAIO AND Y. ANTONINI. 2005. **Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas Para a Sua Conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- DUARTE, M. H. L.; SOUSA-LIMA, R. S.; YOUNG, R. J.; FARINA, A.; VASCONCELOS, M.; RODRIGUES, M. & PIERETTI, N. The impact of noise from open-cast mining on Atlantic forest biophony. *Biological Conservation*, v. 191, p. 623-631, 2015.
- DUCATEZ S, S. R. Drivers of Extinction Risk in Terrestrial Vertebrates. *Conserv Lett.* 2017 Mar;10(2):186–94. <http://doi.wiley.com/10.1111/cons.12258>
- DUELLMAN, William E.; TRUEB, Linda. *Biologia de anfíbios*. Imprensa JHU, 1994.
- DUNSON, William A.; WYMAN, Richard L.; CORBETT, Edward S. Simpósio sobre declínio de anfíbios e acidificação de habitat. *Jornal de Herpetologia*, p. 349-352, 1992.
- EFE, M. A.; AZEVEDO, M A. G.; FILIPPINI, A. Avifauna da Estação Ecológica de Carijós, Florianópolis - SC. *Ornithologia*, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 1-13, jul. 2007.
- FARIA, C. M. A; RODRIGUES, M.; AMARAL, F. Q. MÓDENA, E.; FERNANDES, A. M. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. *Rev. Bras. Zool.* 23 (4), Dez 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752006000400032>. Acesso em: 21 novembro de 2025.

- FAVRETTO, M. A. Aves do Brasil, Vol. 1: Rheiformes a Psittaciformes, Ed. do Autor, Florianópolis, p 596, 2021.
- FAVRETTO, M. A. Aves do Brasil, Vol. 2: Passeriformes. Florianópolis, Ed. do Autor, Florianópolis, p 596, 2023.
- FRANCO, B. D. (2013). Ecologia de mamíferos no Brasil: padrões e processos em escalas múltiplas. In: C. E. Benedito-Cecilio et al. (Orgs.), Ecologia e conservação da biodiversidade no Brasil. EDUEM.
- FROST, Darrel R. Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6.1 (04 de Abril, 2022). Banco de dados eletrônico acessível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Museu Americano de História Natural, Nova York, EUA. doi:10.5531/db.vz.0001. Acesso em: 20 abr. 2024.
- GARDNER, T. A., et al. (2007). The value of primary, secondary, and plantation forests for a Neotropical herpetofauna. *Conservation Biology*, 21(3), 775–787.
- HADAD, Célio; TOLEDO, Luis Felipe; PRADO, Cynthia; LOEBMANN, Daniel; GASPARINI, João; SAZIMA, Ivan. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia / Guide to the amphibians of the Atlantic Forest: diversity and biology. 2013.
- HAMMER, O., HARPER, D, A, T. RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- HARTMANN, P. A.; HARTMANN, M. T.; MARTINS, M. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. *Pap. Avulsos Zool.*, v. 49, n. 27, p. 343-360, 2009b.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 1994.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020) Mapa de vegetação do Brasil. Escala 1:5 000 000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. V.4.6.100, 2023.

- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 622p.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2025. The IUCN Red List of Threatened Species version 2025.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 15 julho de 2025.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). The IUCN Red List of Threatened Species version 2023. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search.php>. Acesso em: 26/09/ 2024.
- JERUSALINSKY, L.; STATE, J. G. M.; FIALHO, M. S. (2006). Callitrichid Conservation: The Brazilian Callitrichid Action Plan. *Neotropical Primates*, 13(Suppl): 1–28.
- JOHNSON, R. R.; BROWN, B. T.; HAIGHT, L. T.; SIMPSON, J. M. Playback recording as a special avian censusing technique. *Studies in Avian Biology*, vol. 6, p. 68-75, 1981.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. *Justus Perthes*, Gotha, 1928. (Wall-map 150).
- LAMOUNIER, R. A. Subsídios para o zoneamento ecológico-econômico do Quadrilátero Ferrífero: a vegetação nativa e sua relação com os fatores ambientais. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- LAVILLA, Esteban Orlando; BRUSQUETTI, Francisco. Sobre a identidade de *Bufo diptychus* Cope, 1862 (Anura: Bufonidae). 2018.
- LINARES, Antônio Meira; ETEROVICK, Paula Cabral. Levantamentos de herpetofauna apoiam a ecologia de reconciliação bem-sucedida em habitats secundários e modificados pelo homem no Instituto Inhotim, sudeste do Brasil. *Herpetologica*, v. 69, n. 2, p. 237-256, 2013.
- LOPES, M. A. & FERRARI, S. F. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in eastern Amazonia. *Conservation Biology* 14: 1658-1665.

-
- LUDWIG, John A. et al. *Ecologia estatística: uma cartilha em métodos e computação*. John Wiley & Filhos, 1988.
- MACIEL, N. M.; COLLEVATTI, R. G.; COLLI, G. R.; SCHWARTZ, E. F. Late Miocene diversification and phylogenetic relationships of the huge toads in the *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) species group (Anura: Bufonidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 57, p. 787-797, 2010.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological Diversity and Its Management*. Princeton: Princeton University Press, 1988.
- MAGURRAN, A. E. *Ecological Diversity and Its Management*. Princeton University Press, Princeton, 1988.
- MAGURRAN, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- MARSDEN, S.J., M. WHIFFIN & M. GALETTI. Bird diversity and abundance in forest fragments and Eucalyptus plantations around an Atlantic forest reserve, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 10: 737-751, 2001.
- MARTINS, F. R.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F.; GANDOLFI, S. Efeitos de borda na diversidade de espécies arbóreas em fragmentos florestais. *Scientia Forestalis*, n. 65, p. 27–44, 2003.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetol. Nat. Hist.*, v. 6, n. 2, p. 78-150, 1999.
- MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. 2. ed. Mexico City: Cemex, 2004.
- MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 1997.
- MOL, R. M.; FRANÇA, A. T. R. C.; TUNES, P. H.; COSTA, C. G.; CLEMENTE, C. A. 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, p. 283-302, 2021.
- MORAES, R. A.; SAWAYA, R. J.; BARRELLA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual

- Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 7, n. 2, p. 27-36, 2007.
- MOURA, Marcos Roberto de et al. Uso de habitats e padrões de atividade na comunidade de anfíbios da reserva biológica de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu Nacional: Zoologia*, p. 101-109, 2012.
- MURCIA, S.; SOSA, B.; VIEIRA, L. J. S.; PINTO, L. P. M.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Climate change may have negative impacts on large Neotropical lizards, *Rhinoclemmys punctularia*, in the Amazon rainforest. *South American Journal of Herpetology*, v. 16, n. 3, p. 155-163, 2021.
- NASCIMENTO, L. B.; SILVA, V. X.; FEIO, R. N.; BERNARDE, P. S. Anfíbios do estado de Minas Gerais: lista de espécies, biologia, distribuição e conservação. PUC Minas, 2009.
- NUIN, P. A. S. et al. Herpetofauna de Morro do Ferro, município de Poços de Caldas, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Biologia*, p. 33-49, 2005.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Padrões de diferenciação florística das florestas atlânticas do sudeste brasileiro e a influência do clima. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 793–810, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America. *In*: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 69–94.
- OLIVEIRA-SILVA, W.; PAULA, A. S.; LIMA, H. F.; CARVALHO, M. G. J.; GABAN-LIMA, R.; LYRA-NEVES, R. M.; TELINO-JUNIOR, W. R. Avifauna em dois remanescentes de brejo de altitude no estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 26, n. 1, 2022.
- PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- 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. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.
- PARDINI, R.; DE SOUZA, S. M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J. P. *Metodologias de campo para estudos com mamíferos de médio e grande porte*. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR, 2003. p. 223–241.
- PELTZER, P. M.; LESCOANO, J. N.; BURGER, M. I.; OYARZÁBAL, M.; MORENO, L. Complex interactions among native and invasive anurans: the case of native *Leptodactylus bufonius* (Amphibia: Leptodactylidae) and exotic *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) in Argentina. *Biol. Invasions*, v. 13, p. 2277-2284, 2011.
- PIMM SL, JENKINS CN, ABELL R, BROOKS TM, GITTLEMAN JL, JOPPA LN, et al. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *36 Science* (80-). 2014;344(6187).
- PONTES, J. C.; LIMA, V.; SILVA, P. Impactos Ambientais do Desmonte de Rocha com Uso de Explosivos em Pedreira de Granito de Caicó-RN. *Geociências*, v. 35, n. 2, p. :267-276, 2016.
- QUEIROZ, A. L. M. et al. Guia de identificação de aves traficadas no Brasil. Brasília: BECONN, 2016.
- REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics. Vol. 3: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.
- REIS N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, A.L. & LIMA, A.W. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina: Nélio R. dos Reis.
- RIBAS, Leandro Gonçalves dos Santos. Integrando a biodiversidade de peixes, anfíbios, répteis e aves da Bacia do Alto Paraguai. Planície Inundável do Pantanal. Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. *Ciência & Cultura*, São Paulo, v. 59, n. 4, p. 42-47, jul./ago.

2007. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/cienciaecultura/>. Acesso em: 30/07/2024.
- RIBON, R.; SIMON, J. E.; MATTOS, G. T. de. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17(6), 1827-1839, 2003.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: PINTO, M. N. (ed.) *Caatinga: disfunção humana e equilíbrio ecológico*. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 1986. p. 1-48.
- RODRIGUES, M.; CARRARA, L. A.; FARIA, L. P.; GOMES, H. B. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: Vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 22, n. 2, p. 326-338, 2005.
- RODRIGUES, W. C. DivEs - Diversidade de Espécies v4.24. Vassouras: AntSoft Systems On Demand, 2024. Disponível em: <https://dives.antsoft.com.br/>. Acesso em: 28/07/2024. Visual Basic.Net, Windows Vista ou superior.
- RUIZ-MIRANDA, C. R. et al. (2010). Impacts of hybridization between native and introduced *Callithrix* species on conservation efforts. *Primates in Fragments*, 1: 151–165.
- RYLANDS, A. B. et al. (2009). *Geoffroy's Marmoset (Callithrix geoffroyi)*. In: *Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2008–2010*. IUCN/SSC Primate Specialist Group.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN JR, L.; VALLADARES-PÁDUA, C.; RUDRAN, R. (eds.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. 2ª ed. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, v.665, p.19-41, 2006.
- SANTOS, A. M. R. dos. Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil. *Ararajuba*, v. 12, p. 43-51, 2004
- SANTOS, L. C. Diversidade funcional de aves em distintos habitats de remanescentes florestais da Mata Atlântica no Sul do Brasil. *Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, Porto Alegre, 2010.*
- SANTOS, T. G.; ROCHA, C. F. D.; VRCIBRADIC, D.; VICENTE, J. J. Reproductive patterns of six sympatric whiptail lizard species

- (Cnemidophorus) in a Brazilian restinga. *Journal of Herpetology*, v. 36, p. 552-558, 2002.
- SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2022. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- SCARANO, F. R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. *Annals of Botany*, Oxford, v. 90, n. 4, p. 517–524, 2002.
- SCHERER-NETO, P.; TOLEDO, M. C. B. Bird community in an Araucaria forest fragment in relation to changes in the surrounding landscape in Southern Brazil. *Iheringia Serie Zoológica*, v. 102, n. 4, p. 412-422, 2012.
- SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.
- SCHIPPER J, CHANSON JS, CHIOZZA F, COX NA, HOFFMANN M, KATARIYA V, et al. The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. *Science*. 2008 Oct 10;322(5899):225–30. <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1165115>
- SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, M. A. Fitossociologia de Florestas Estacionais no Brasil: caracterização e manejo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 3, p. 431-442, 2006.
- SICK, Helmut. *Ornitologia brasileira*. 2. ed. rev. e ampl. por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SILVA, H. R.; GOMES, V. S. Herpetofauna de uma área prioritária para conservação da Mata Atlântica, o complexo florestal de Paranapiacaba, São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 10, n. 1, p. 157-170, 2010.
- SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, v. 52, p. 225–234, 2002.
- SILVA, T. F.; ROCHA, M. F.; GUERRA, T. J. M. As serpentes da região de Santa Teresa, Espírito Santo, sudeste do Brasil: uma síntese histórica e taxonômica. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série*, p. 101-115, 2008.


- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. D. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K. & Cunningham, P. T. M. 2010. Para que servem os inventários de fauna?. *Estudos Avançados*, 24 (68): 173-207.
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M. Gestão e Estudos Ambientais. Para que servem os inventários de fauna? *Gestão e Estudos Ambientais*, Estud. Av. 24, v. 68, 2010.
- SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; DINIZ-FILHO, J. A. F. *Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation*. *Biological Conservation*, v. 144, p. 1234–1241, 2010
- SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: <idesisema.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: 09/07/2021.
- SOMENZARI, M. et al. An overview of. *Pap. Avulsos Zool.*, v. 58, 2018. Disponível em: <<http://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>>.
- SOS Mata Atlântica & INPE. (2022). Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – Período 2020-2022. São Paulo: SOS Mata Atlântica. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/atlas-dos-remanescentes-florestais-da-mata-atlantica-2022>
- SPARLING, D. W., et al. (2010). *Ecotoxicology of amphibians and reptiles*. 2nd ed. SETAC Press.
- STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. (Orgs.). *Plantas da Floresta Atlântica: espécies raras e ameaçadas de extinção*. Belo Horizonte: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Fundação Biodiversitas, 2009. 496 p.
- STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A.; MOSKOVITS, D. K. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press, 478 p. 1996.
- STRAHLER, A. N.; STRAHLER, A. H. *Geografia física: fenômenos e processos*. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

- SUN, J. W. C., & NARINS, P. M. (2005). Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation*, 121(3), 419–427.
- TAVARES, L. E. R.; LUISELLI, L. M.; ROCHA, C. F. D.; VRCIBRADIC, D.; BERGALLO, H. G. Ecologia térmica de *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) em restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 8, n. 1, p. 65-72, 2008.
- TOLEDO, L. F.; ARAÚJO, O. G. S. Anfíbios do Brasil. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. S. (Orgs.). *Biologia da Conservação: essências*. São Carlos: Rima, 2006. p. 21-26.
- TOLEDO, L. F.; BECKER, C. G.; HADDAD, C. F. B. Amphibian conservation in Brazil. *Conservation Biology*, v. 21, n. 5, p. 1214-1224, 2007.
- TOMAS, W.M. & G.H.B. MIRANDA. 2003. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais, p. 243-267. In: L. CULLEN JR; R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (Eds). *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Editora UFPR, 667p.
- UETANABARO, M.; BRUSCHI, D. P.; SANTANA, D. J.; STRÜSSMANN, C.; RONDON, J. N. Population ecology and environmental variables related to the calling activity of *Hypsiboas punctatus* (Anura: Hylidae) in a Neotropical seasonal wetland. *Journal of Natural History*, v. 41, n. 29-32, p. 1919-1931, 2007.
- VALDUJO, P. H.; GONÇALVES-SOUZA, D.; SANTANA, D. J.; SILVANO, D. L. Aplicação de uma matriz de ameaças para avaliar a conservação de anfíbios brasileiros. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013.
- VALE, M. M.; TOURINHO, L.; LORINI, M. L.; RAJÃO, H.; FIGUEIREDO, M. S. L. Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *Journal of Field Ornithology*, 2018.
- VALENTIN, J. L. Agrupamento e ordenação. 27-55 p. In: PERES-NETO, P. R.; VALENTIN, J. L.; FERNANDEZ, F. A. S. (Editores). *Oecologia Brasiliensis. Vol. II: Tópicos em Tratamento de Dados Biológicos*. Rio de Janeiro: UFRJ. 1995.
- VAN SLUYS, M. Ecologia de populações de lagartos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 4, p. 944-954, 2007.

-
- VASCONCELOS, M. F.; ZIADE, C. F. Guia Ilustrado de Aves da Área de Influência da Usina Hidrelétrica de Emborcação. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais – Cemig, 2020.
- WENNY, D. G.; DEVAULT, T. L.; JOHNSON, M. D.; KELLY, D. The Need To Quantify Ecosystem Services Provided By Birds. *The Auk*, v. 128, n. 1, p. 1–14, 2011.
- WikiAves. (2025). WikiAves: A Enciclopédia das Aves do Brasil [Banco de dados online]. WikiAves. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/>.
- WILLIS, E. O. & ONIKI, Y. Birds of a central São Paulo woodlot: 1. Census 1982-2000. *Brazilian Journal of Biology*, 62(2), 197-210
- ZINA, Juliana; JIM, Júlio; POMBAL JR, José P. Vocalizações de espécies de anuros registradas na fazenda de Canaã, Município de Iporá, Goiás. *Estudos de Biologia*, v. 28, n. 64, p. 17-25, 2006.

6 – ANEXO 1: CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5096246	03/07/2025	03/07/2025	03/10/2025
Dados básicos:			
CPF: 044.067.276-71			
Nome: ALEXSANDRO CARVALHO PEREIRA			
Endereço:			
Logradouro: RUA ARGEL,Nº 813			
N.º: 813		Complemento:	
Bairro: BETHANIA		Município: IPATINGA	
CEP: 35164-021		UF: MG	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		PRQI6WZU6F5V9AHM	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8079920	02/07/2025	02/07/2025	02/10/2025
Dados básicos:			
CPF: 131.471.146-60			
Nome: LARISSA ARIEL DORNELES			
Endereço:			
Logradouro: CASA			
N.º: 123		Complemento:	
Bairro: LOANDA		Município: JOAO MONLEVADE	
CEP: 35930-522		UF: MG	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		L48KZRJGP5VF78VP	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8076992	23/05/2025	23/05/2025	23/08/2025
Dados básicos:			
CPF: 105.711.636-02			
Nome: ERLANDIO GONZAGA DE LIMA			
Endereço:			
logradouro: RUA TRAVESSA BEM TE VI			
N.º: 169		Complemento:	
Bairro: CAMPOS ELÍSIOS		Município: JOAO MONLEVADE	
CEP: 35931-481		UF: MG	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos	
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade	
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental	
<p>Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.</p> <p>A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.</p> <p>O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.</p> <p>O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.</p>			
Chave de autenticação		PS4GD1E6FI1E2AMC	

7 – ANEXO 2: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO Data: 14/07/2025

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART Nº: 20251000111442

CONTRATADO(A)

Nome ALEXSANDRO CARVALHO PEREIRA Registro CRBio: 062361/04-D

Cpf: 044.067.276-71 Tel: 31 38256565

E-mail: ALEXSANDROCP01@YAHOO.COM.BR

Endereço RUA ARGEL, 813

Cidade: IPATINGA Bairro: BETHÂNIA

CEP: 35.164-021 UF: MG

CONTRATANTE

Nome ARCELORMITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE

Registro CPF/CGC/CNPJ: 17.469.701/0086-66

Endereço RUA OUTROS MINA DO ANDRADE, S/N, S/N

Cidade BELA VISTA DE MINAS Bairro MINA DO ANDRADE

CEP: 35.938-000 UF: MG

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - COORDENAÇÃO/ORIENTAR ESTUDOS/PROJETOS DE PESQUISA E/OU OUTROS SERVIÇOS

Identificação COORDENAÇÃO DO MONITORAMENTO DE FAUNA E BIÓLOGO PELO TAXON DE MASTOFAUNA

Município do Trabalho: BELA VISTA DE MINAS, UF :MG Município da sede: BELO HORIZONTE, UF :MG

Forma de participação: EQUIPE Perfil da equipe: BIÓLOGOS

Área do Conhecimento: ZOOLOGIA Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: O objetivo do trabalho é monitorar a comunidade de mamíferos da área de influencia do empreendimento. Metodologias adotadas: busca ativa e armadilhas fotográficas para médios e grandes mamíferos. Através do uso destas metodologias espera-se quantificar a riqueza e caracterizar a comunidade mastofaunística.

Valor: R\$ 3.500,00 Total de horas: 100

Início 04/07/2025 Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Documento assinado digitalmente
gov.br ALEXSANDRO CARVALHO PEREIRA
Data: 14/07/2025 20:27:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Assinatura do(a) Profissional

Documento assinado digitalmente
gov.br RAMIELLER DOUGLAS LOPES DA ROCHA
Data: 17/07/2025 14:28:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Assinatura e Carimbo do(a) Contratante



Solicitação de baixa por distrato
Data: / / Assinatura do(a) Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Solicitação de baixa por conclusão
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / / Assinatura do(a) Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/07/2025
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20251000111452
---	--------------------

CONTRATADO(A)

Nome LARISSA ARIEL DORNELES	Registro CRBio: 128440/04-D
-----------------------------	-----------------------------

Cpf: 131.471.146-60	Tel: (31) 99150-5856
---------------------	----------------------

E-mail: LARISSADORNELES2009@GMAIL.COM

Endereço RUA QUARENTA E DOIS, 123 RUA PRÓXIMO A COLÔNIA BOM SAMARITANO
--

Cidade: JOÃO MONLEVADE	Bairro: LOANDA
------------------------	----------------

CEP: 35.930-522	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome ARCELORMITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 17.469.701/0086-66
----------	----------------------------------

Endereço OUTROS MINA DO ANDRADE, S/N

Cidade BELA VISTA DE MINAS	Bairro MINA DO ANDRADE
----------------------------	------------------------

CEP: 35.938-000	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS
--

Identificação BIÓLOGA NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA MINA DO ANDRADE

Município do Trabalho: BELA VISTA DE MINAS,	UF :MG	Município da sede: BELA VISTA DE MINAS,	UF :MG
---	--------	---	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: EQUIPE DE BIÓLOGOS
-------------------------------	--------------------------------------

Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--	--

Descrição sumária da atividade: Monitoramento da avifauna na área de influência da Mina do Andrade. O objetivo do trabalho é a execução do programa de monitoramento de avifauna, através das metodologias: Ponto fixo de observação e escuta, Listas de Mackinnon e Play-back. Sem a realização de captura na área de influência do empreendimento. Espera-se monitorar e quantificar a avifauna local com a coleta de dados em campo.

Valor: R\$ 3.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 01/07/2025	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

 Documento assinado digitalmente LARISSA ARIEL DORNELES Data: 14/07/2025 18:20:04-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura do(a) Profissional	 Documento assinado digitalmente RAMIELLER DOUGLAS LOPES DA ROCHA Data: 17/07/2025 14:28:00-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	verifique a autenticidade 
--	---	--

Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do(a) Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do(a) Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante
---	--



Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 14/07/2025
--------------------	------------------

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20251000111443
---	--------------------

CONTRATADO(A)

Nome ERLÂNDIO GONZAGA DE LIMA	Registro CRBio: 128541/04-D
-------------------------------	-----------------------------

Cpf: 105.711.636-02	Tel: (31) 99066-9060
---------------------	----------------------

E-mail: ERLANDIONATUREGL@HOTMAIL.COM

Endereço TRAVESSA BEM-TE-VI, 169

Cidade: JOÃO MONLEVADE	Bairro: CAMPOS ELÍSIOS
------------------------	------------------------

CEP: 35.931-481	UF: MG
-----------------	--------

CONTRATANTE

Nome ARCELORMITTAL BRASIL S.A. - MINA DO ANDRADE
--

Registro	CPF/CGC/CNPJ: 17.469.701/0086-66
----------	----------------------------------

Endereço OUTROS MINA DO ANDRADE, S/N

Cidade BELA VISTA DE MINAS	Bairro JOSÉ ELÓI
----------------------------	------------------

CEP: 35.938-000	UF: MG
-----------------	--------

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - EXECUÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISA E/OU SERVIÇOS

Identificação MONITORAMENTO DA HERPETOFAUNA

Município do Trabalho: BELA VISTA DE MINAS,	UF :MG	Município da sede: BELA VISTA DE MINAS,	UF :MG
---	--------	---	--------

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS
-------------------------------	----------------------------

Área do Conhecimento: ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE
--------------------------------	--

Descrição sumária da atividade: Monitorar a Herpetofauna nas áreas de influência do empreendimento com base nas metodologias de Procura Ativa Limitada por Tempo combinada com Zoonomia, realizadas em sítios reprodutivos e transectos e Amostragem de Estradas. Realização de relatório técnico com base nos dados obtidos durante o monitoramento da herpetofauna.

Valor: R\$ 3.000,00	Total de horas: 100
---------------------	---------------------

Início 01/07/2025	Término
-------------------	---------

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima
--

Data: / / Documento assinado digitalmente gov.br ERLANDIO GONZAGA DE LIMA Data: 14/07/2025 18:01:09-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br
--

Documento assinado digitalmente gov.br RAMIELLER DOUGLAS LOPES DA ROCHA Data: 17/07/2025 14:28:01-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

verifique a autenticidade

Solicitação de baixa por distrato
Data: / / Assinatura do(a) Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante

Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / / Assinatura do(a) Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do(a) Contratante