

VOLUME. III

Inventário da Biodiversidade

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



ORGANIZAÇÃO

**FLOR MARIA GUEDES LAS-CASAS
LUCIANA PATRÍCIA LIMA ALVES PEREIRA
GABRIEL CAMPOS FERNANDES
GABRIELE ALVES CANTANHEDE
KETWLEEN VITÓRIA VIEIRA DA SILVA
RAYANNE DOS SANTOS CASTRO
RODRIGO ARAÚJO AZEVEDO**

VOLUME. III

Inventário da Biodiversidade

ISBN: 978-65-85022-78-1

Livro digital



**Editora
Uema**

EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho

Ana Lucia Abreu Silva

Ana Lúcia Cunha Duarte

Cynthia Carvalho Martins

Eduardo Aurélio Barros Aguiar

Emanoel Cesar Pires de Assis

Denise Maia Pereira

Fabíola Hesketh de Oliveira

Helciane de Fátima Abreu Araújo

Helidacy Maria Muniz Corrêa

Jackson Ronie Sá da Silva

José Roberto Pereira de Sousa

José Sampaio de Mattos Jr

Luiz Carlos Araújo dos Santos

Marcos Aurélio Saquet

Maria Medianeira de Souza

Maria Claudene Barros

Rosa Elizabeth Acevedo Marin

Wilma Peres Costa

ORIENTAÇÃO

Dra. Flor Maria Guedes Las-Casas

Dr. Caio Vinicius De Mira Mendes

Dr. João Carlos Lopes Costa

Me. Vitor Emanuel Chaves Moura

Me. Zairon Garcês

ILUSTRAÇÃO

Barbara Botelho Mendes

Inventário da biodiversidade V.3[recurso eletrônico]. / organizadores Flor Maria Guedes Las-Casas, Luciana Patrícia Lima Alves Pereira, Gabriel Campos Fernandes, Gabriele Alves Cantanhede, Ketwillen Vitória Vieira da Silva, Rayanne dos Santos Castro, Rodrigo Araújo Azevedo. – São Luís - MA: EDUEMA, 2026.

112p.color:il.

ISBN: 978-65-85022-78-1

1.Biodiversidade. 2.Cerrado maranhense. 3.Nova Colinas. I. Las-Casas, Flor Maria Guedes [et.al.]. II. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade. III.Título.

CDU: 574.1(213.54) (812.1)

Elaborado por Luciana de Araújo- CRB 13/445

SUMÁRIO

Agradecimentos	05
Apresentação	06
Introdução	07

Capítulo I

A AVIFAUNA DA FAZENDA PEDREIRA MACAPÁ E SUA IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DO CERRADO MARANHENSE	12
---	----

Capítulo II

INVENTÁRIO RÁPIDO DE MASTOFAUNA NA PEDREIRA MACAPÁ, NOVA COLINAS – MA	54
--	----

Capítulo III

INVENTÁRIO RÁPIDO DE ABELHAS “SEM-FERRÃO” (APIDAE: MELIPONINI) EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DO CERRADO MARANHENSE	78
---	----

Capítulo IV

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM UMA ÁREA DE CERRADO, ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL	96
---	----

AGRADECIMENTOS

Este livro é fruto de muitas mãos e caminhos percorridos. À Universidade Estadual do Maranhão, que não mediu esforços para garantir a nossa logística, fornecendo transporte, combustível, recursos para que o trabalho de campo se tornasse realidade. Sem esse respaldo institucional, os quilômetros rodados teriam sido muito mais difíceis. Ao nosso querido anfitrião, Sr. Aurisan Santana Azevedo, pessoa que tivemos a sorte de cruzar o caminho. Agradecemos imensamente pelo acolhimento em sua fazenda, que nos proporcionou um conforto raro em expedições a campo: água farta, banhos renovadores e com acesso à internet.

Trabalhar em uma área tão linda, sentindo-nos "em casa", conferiu um caráter mais dinâmico ao trabalho de campo. Expressamos a nossa gratidão à exuberância do Cerrado, um bioma de árvores sinuosas e de fauna e flora vibrantes, cuja beleza única foi uma fonte constante de inspiração.

Registramos ainda nosso reconhecimento à coordenação do programa, em nome da coordenadora Prof.^a Dr.^a Flor Maria Guedes Las-Casas, que idealizou e executou a viagem de campo com sensibilidade e compromisso com a formação dos estudantes, compreendendo a importância das atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem e na consolidação do conhecimento científico.

Por fim, agradecemos de maneira especial a cada monitor que nos acompanhou e apoiou durante os dias de execução do campo: João Carlos Lopes, Zairon Marcel de Matos Garcês, Rômulo Nunes Sousa e Vitor Emanuel Chaves Moura, cujo empenho, dedicação e colaboração foram essenciais para o sucesso das atividades desenvolvidas.

APRESENTAÇÃO

O presente e-book reúne informações e reflexões a partir de um esforço coletivo de pesquisa e extensão voltado ao conhecimento da biodiversidade do Cerrado no município de Nova Colinas, Maranhão. Este material é fruto de um trabalho que alia a prática científica ao compromisso com a conservação ambiental, buscando dar visibilidade à riqueza natural dessa região e às ameaças que enfrenta diante da expansão da fronteira agrícola.

O e-book volume III nasceu da vivência em campo da disciplina de Inventários da Biodiversidade ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Estadual do Maranhão, onde acadêmicos, professores e colaboradores se dedicaram a realizar inventários da biodiversidade local. Mais do que um exercício de coleta de dados, essa experiência se constituiu como um espaço de aprendizado, troca de saberes e fortalecimento da consciência ambiental.

O objetivo deste e-book é compartilhar com a comunidade científica, estudantes e sociedade em geral o resultado desse processo, apresentando dados, análises e reflexões que possam subsidiar novas pesquisas, além de apoiar iniciativas de conservação e educação ambiental. Esperamos que as páginas que seguem contribuam para ampliar o conhecimento sobre o Cerrado e inspirar ações em prol de sua proteção.

Agradecemos a todos os envolvidos direta ou indiretamente nesta realização, especialmente às instituições parceiras, aos professores orientadores, aos estudantes e às comunidades locais que acolheram e apoiaram as atividades.

INTRODUÇÃO

Os inventários de biodiversidade são ferramentas indispensáveis para o conhecimento, conservação e manejo dos ecossistemas. Mais do que simples registros de ocorrência, esses levantamentos possibilitam compreender padrões de distribuição, riqueza e abundância de espécies, além de oferecer subsídios para a formulação de políticas públicas. Segundo Castro-Souza *et al.* (2024), a realização sistemática de inventários representa um passo essencial para preencher as lacunas de conhecimento ainda existentes, sobretudo em regiões megadiversas como o Brasil.

O Brasil, apesar de ser o país com maior biodiversidade do mundo, ainda sofre com o chamado “déficit de conhecimento” ou *shortfall* taxonômico, espacial e temporal, caracterizado pela carência de dados consistentes sobre a ocorrência e distribuição de espécies (Abranches, 2020). Essa ausência de informações compromete a tomada de decisões, especialmente no que diz respeito ao licenciamento ambiental, à criação de áreas protegidas e ao monitoramento de impactos decorrentes de mudanças no uso da terra.

Adicionalmente, os inventários permitem o acompanhamento de processos de degradação e restauração ambiental. Ao comparar séries temporais, é possível observar como fatores como desmatamento, queimadas e mudanças climáticas influenciam a dinâmica populacional e a estrutura das comunidades biológicas (Marques *et al.*, 2022). Dessa forma, eles não devem ser entendidos apenas como levantamentos iniciais, mas como processos contínuos e estratégicos para a conservação de biomas que vêm sofrendo significativos impactos, como o Cerrado, por exemplo.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, estendendo-se do Maranhão até parte do norte do estado do Paraná, onde representa cerca de 20% do território nacional em uma área de aproximadamente dois milhões de km² (IBGE, 2024). Conhecido como “savana brasileira”, o bioma apresenta clima tropical de savana e inverno seco (Alvares *et al.*, 2013), com duas estações bem definidas (chuva: novembro a março; estiagem: maio a setembro), temperatura média anual variando de 22 °C na

porção Sul e 30 °C no Norte (Chou *et al.*, 2024) e vegetação variável com áreas mais abertas e fechadas, possuindo diferentes fitofisionomias (Aguilar; Camargo, 2004; Althoff *et al.*, 2024).

Estima-se que o número de espécies presentes no Cerrado seja de 320 mil, tendo uma riqueza de 2.579 espécies de vertebrados, 10 mil de plantas – 7 mil com flores – e 67 mil invertebrados (EMBRAPA, 2021). Um total de 752 espécies endêmicas do cerrado está na lista vermelha da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) e 742 na SALVE (Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (IUCN, 2025; ICMBio, 2025). Esses números são um reflexo da perda exacerbada da cobertura vegetal do bioma nos últimos anos, com redução de 19,8% de 1985 a 2020 pela expansão das fronteiras agrícolas e pecuárias (Souza Jr *et al.*, 2020).

A realização de inventários no Cerrado é um desafio devido à heterogeneidade ambiental e à elevada diversidade de espécies. Diferentes fitofisionomias, como campo limpo, campo sujo, Cerrado *sensu stricto* e matas de galeria, demandam metodologias variadas para garantir uma amostragem representativa (Mendonça *et al.*, 2008). Essa complexidade, no entanto, torna os inventários ainda mais necessários, pois cada levantamento contribui para ampliar o conhecimento sobre espécies endêmicas e acerca da estrutura ecológica do bioma. Inventários da biodiversidade no Cerrado configuram-se como instrumentos contínuos de monitoramento e gestão, fundamentais para a tomada de decisão ambiental e científica.

Localizado no sul do Maranhão, o município de Nova Colinas integra a região conhecida como MATOPIBA, fronteira agrícola que abrange Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa região é considerada um dos principais pontos de avanço da agropecuária no Cerrado, resultando em elevadas taxas de desmatamento e fragmentação (Garcia *et al.*, 2018).

Apesar dessas pressões, Nova Colinas ainda conserva áreas representativas de vegetação nativa, incluindo campos, cerrados e matas ciliares, que funcionam como refúgios de biodiversidade. O município, portanto, torna-se um espaço estratégico

para a realização de inventários, possibilitando tanto o registro de espécies quanto a avaliação de impactos decorrentes da expansão agrícola.

Inventários na região podem contribuir para a identificação de espécies endêmicas ou ameaçadas, além de subsidiar propostas de criação de corredores ecológicos e unidades de conservação. Conforme ressaltam Oliveira e Marquis (2002), a compreensão da biodiversidade local é um requisito indispensável para a formulação de políticas de uso sustentável e conservação.

Assim, Nova Colinas representa não apenas um ponto geográfico de estudo, mas também um espaço onde ciência e conservação podem dialogar com as práticas sociais e produtivas, buscando conciliar desenvolvimento regional e preservação ambiental.

Avifauna

Conjunto de espécies de aves que habitam um ecossistema, bioma ou região. As aves desempenham funções ecológicas essenciais, como polinização, dispersão de sementes e pequenos organismos, no controle populacional, e algumas na necrofagia. São fundamentais para a conservação da biodiversidade e atuam como ferramentas valiosas em estudos e avaliações ambientais.

EQUIPE EXECUTORA

Rodrigo Araújo Azevedo

Maira Wilson Paiva Gonçalves

Bruna Lages Veloso

Rayanne dos Santos Castro

Deyse Siqueira-Andrade

ORIENTAÇÃO

Flor Maria Guedes Las-Casas



CAPÍTULO I

A AVIFAUNA DA FAZENDA PEDREIRA MACAPÁ E SUA IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DO CERRADO MARANHENSE

Rodrigo Araújo Azevedo¹; Maira Wilson Paiva Gonçalves¹; Bruna Lages Veloso¹; Rayanne dos Santos Castro¹; Deyse Siqueira-Andrade¹; Flor Maria Guedes Las-Casas^{1*}

¹Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade – PPGEGB.

*autor correspondente/e-mail: flormariaglc@gmail.com

RESUMO: As aves são animais de grande importância ecológica, com grande relevância para o equilíbrio ecossistêmico. Elas podem atuar como polinizadoras, dispersoras, necrófagas e predadoras. Uma maneira de mensurar a variedade de espécies é por meio de Inventários, que é um pilar fundamental para a compreensão da biodiversidade local e por meio de informações como a riqueza, abundância, presença de espécies ameaçadas, sensíveis e endêmicas, subsidiar políticas públicas ambientais e conservacionistas. Dessa forma, o estudo teve como objetivo inventariar a avifauna da Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão e com base em características ecológicas, categorizá-las quanto aos endemismos, status migratório, categorias tróficas, dependência florestal, sensibilidade à distúrbios antrópicos e status de ameaça. Os dados foram coletados entre os dias 24 e 26 de julho de 2025 na região da fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, utilizando dois métodos distintos: o ponto de escuta e a lista de MacKinnon. Foram registradas 121 espécies de aves, distribuídas em 19 ordens e 42 famílias, sendo as famílias Tyrannidae (n = 14), Thraupidae (n = 13) e Psittacidae (n = 9) as mais representativas em termos de espécies. Sete espécies são consideradas parcialmente migratórias, entre elas o beija-flor-de-veste-preta *Anthracothorax nigricollis*, cinco são endêmicas do Brasil, tais como o chupa-dente-de-capuz *Conopophaga roberti*, duas podem ser consideradas endêmicas do Cerrado, sendo elas o soldadinho *Antilophia galeata* e a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, além de duas espécies parcialmente dependentes de áreas úmidas, sendo elas o quero-quero *Vanellus chilensis* e a curicaca *Theristicus caudatus*. A maioria é invertívora (n = 55), dependente de ambientes florestais (n = 61) e de baixa sensibilidade a distúrbios antrópicos (n = 74). No Maranhão, apenas a águia-serrana *Geranoaetus melanoleucus* está ameaçada (EN), enquanto nacionalmente o papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* e a arara-vermelha *Ara chloropterus* são consideradas quase ameaçadas (NT). A riqueza de espécies registrada pelo método de ponto de escuta foi de 65, sendo as mais detectadas a maracanã-pequena *Diopsittaca nobilis* (n = 120), o periquito-de-encontro-amarelo *Brotogetis chiriri* (n = 16) e a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado *Myiarchus tyrannulus* (n = 16), as quais possuíram frequência de ocorrência de 100%. Pelo método da lista de MacKinnon, a riqueza foi de 59, sendo as espécies com a maior frequência de ocorrência em listas: maracanã-pequena *Diopsittaca nobilis* (n = 0,59; 6,06%), maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado *Myiarchus tyrannulus* (n = 0,47; 4,85%) e o sabiá-barranco *Turdus leucomelas* (n = 0,47; 4,85%). Em ambos os métodos, a maioria dos contatos foi auditiva. Em conclusão, a Fazenda Pedreira Macapá apresenta uma riqueza de espécies considerável, além de abrigar espécies sensíveis, endêmicas e ameaçadas, o que evidencia sua importância para a conservação da avifauna local.

Palavras-chave: Inventários; Cerrado; Lista de MacKinnon; MATOPIBA; Ponto de escuta.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma das maiores diversidades de aves do mundo, com 1.971 espécies registradas (Pacheco *et al.*, 2021). No Maranhão, essa riqueza se expressa por 728 espécies no estado com documentação de ocorrência, número que corresponde a aproximadamente 36,9% da avifauna nacional (Carvalho *et al.*, 2020). Essa grande diversidade de espécies está relacionada às diferentes formações fisionômicas presentes no estado, incluindo florestas tropicais, coberturas vegetais abertas e manguezais ao longo de uma extensa linha costeira (Carvalho *et al.* 2020). Além disso, o Maranhão abriga três biomas distintos, a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga (Spinelli-Araújo *et al.*, 2016), o que pode refletir a presença de espécies com diferentes histórias evolutivas e estratégias adaptativas (Mucina, 2019). Essa grande diversidade sofre sérias ameaças, como a fragmentação de habitat, por desmatamento e urbanização, as queimadas, a caça e o tráfico de animais silvestres, dentre outras ações antrópicas (Silva *et al.*, 2022).

O domínio morfoclimático do Cerrado é o segundo maior da América do Sul, sendo considerado um hotspot para a conservação da biodiversidade global. Compreende os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Piauí, Maranhão, Rondônia, Pará, Paraná, e Distrito Federal. Em sua extensão estão localizadas as três maiores bacias sul-americanas (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), favorecendo a sua biodiversidade (IBGE, 2019; Araújo; Fróes, 2024). No Maranhão, a porção de Cerrado corresponde a 64% do território do estado (Spinelli-Araújo *et al.*, 2016) e abriga uma grande diversidade de aves, com aproximadamente 856 espécies, das quais 29 são endêmicas do Cerrado (Silva, 1995; Silva, 1997; Silva; Santos, 2005).

As aves são animais de grande importância ecológica, pois desempenham funções essenciais nos ecossistemas, como polinização e dispersão de sementes e de outros organismos, incluindo ovos de peixes, invertebrados e algas (Barboza *et al.*, 2022; Mariyappan *et al.*, 2023). Além disso, atuam como predadoras, contribuindo para o controle populacional de diversas outras espécies (Sick, 2001; Lima *et al.*, 2021; Silva, 2021; Barboza *et al.*, 2022), assim como algumas espécies contribuem para a necrofagia, consumindo cadáveres em decomposição, auxiliando na limpeza do ambiente e evitando a propagação de patógenos e toxinas que poderiam afetar diversas espécies (Odaga *et al.*, 2012; Ta *et al.*, 2023).

Devido à sua relevância ecológica, à taxonomia bem estabelecida e à facilidade de identificação em campo por meio de observação visual e sonora, as aves têm sido amplamente utilizadas como ferramenta para o monitoramento da biodiversidade (Mariyappan *et al.*, 2023), sobretudo por serem altamente sensíveis às alterações ambientais, desaparecendo quando tais

mudanças comprometem sua sobrevivência e reprodução (Oliveira, 2014; Mendonça *et al.*, 2022; Reis *et al.*, 2015). Dessa forma, além de contribuir para a manutenção da biodiversidade e equilíbrio em ecossistemas terrestres e aquáticos, auxiliam na elaboração de políticas públicas e conservação, pois fornecem suporte estratégico para tomada de decisões e fundamentam a análise das solicitações de empreendimentos, especialmente daqueles que visam causar indefinidos impactos ambientais (Silva, 2021; Junk, 2024).

Uma abordagem para se obter um panorama das espécies presentes em uma determinada região é por meio do inventário da biodiversidade, baseado no pressuposto de que a compreensão dos componentes da diversidade local é fundamental (Brasil, 2006; Silveira *et al.*, 2010). O inventário depende das técnicas empregadas, associadas às habilidades do profissional/especialistas em detectar e identificar os organismos e da variedade e tamanho da área estudada. O diagnóstico resultante dos inventários é essencial para a elaboração de estratégias de conservação, restauração e manejo sustentável da natureza (Silveira *et al.*, 2010; Santos; Bezzera; Alves, 2021).

Sendo assim, os inventários são vistos como um dos pilares que embasam a tomada de decisões a respeito de empreendimentos, que vão impactar o meio ambiente, por meio do amplo acesso de dados e informações sobre a biodiversidade (Garcia; Candiani, 2017). Os levantamentos de fauna demandam especialistas em vários grupos zoológicos, usualmente ornitólogos (aves), mastozoólogos (mamíferos), herpetólogos (répteis e anfíbios), ictiólogos (peixes) e, eventualmente, entomólogos (insetos) (Garcia; Candiani, 2017).

Dessa forma, o estudo teve como objetivo inventariar a avifauna da Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão e com base em características ecológicas, categorizá-las quanto aos endemismos, status migratório, categorias tróficas, dependência florestal, sensibilidade à distúrbios antrópicos e status de ameaça.

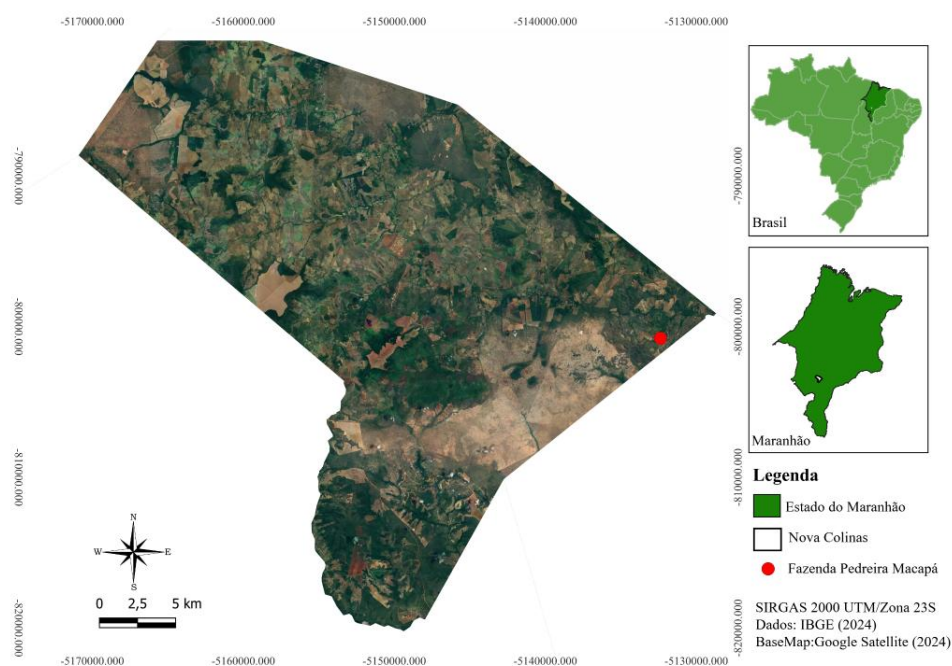
2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Pedreira Macapá (7°10'31.5"S 46°06'14.2"W) localizada na zona rural do município de Nova Colinas, Estado do Maranhão (Figura 1). A área está situada em uma região de clima subúmido, caracterizada por uma marcada sazonalidade pluviométrica. A estação chuvosa, definida entre novembro e abril, concentrou os maiores volumes de precipitação, com média de 207,2 mm no período úmido (nov/2024–abr/2025), acompanhada por temperaturas médias de aproximadamente 26,59°C. Em contraste, a estação seca (mai/2025–out/2025) registrou apenas 13 mm, associada a

temperaturas médias próximas de 29,32°C, evidenciando a forte amplitude sazonal do regime de chuvas. (Maranhão, 2002; INMET, 2025).

Figura 1. Mapa da localização da Fazenda Pedreira Macapá, Nova Colinas, MA, 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

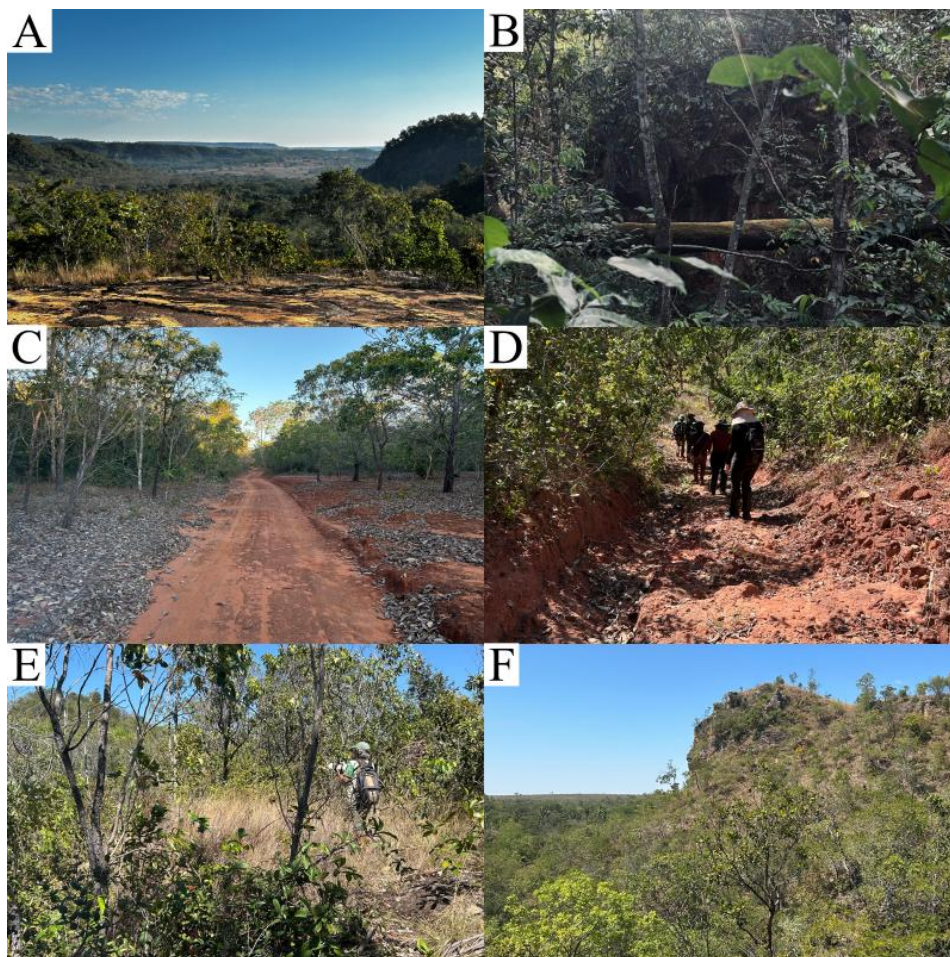
Localizado no sul do Maranhão, o município de Nova Colinas integra a região conhecida como MATOPIBA, fronteira agrícola que abrange Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa região é considerada um dos principais pontos de avanço da agropecuária no Cerrado, resultando em elevadas taxas de desmatamento e fragmentação (Garcia *et al.*, 2018). Ademais, possui 90% de sua extensão inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Balsas (Vaz *et al.*, 2021).

A vegetação da área de estudo (Figura 2) integra o domínio do Cerrado e apresenta elevada heterogeneidade fisionômica e estrutural, reflexo direto da interação entre fatores edáficos, climáticos e topográficos regionais (Ribeiro e Walter, 2008). De acordo com Ribeiro e Walter (2008), o cerrado típico, uma das subdivisões fisionômicas do cerrado sentido restrito, é uma formação savânica dominada pelo estrato arbóreo-arbustivo, com galhos irregulares e retorcidos, cobertura arbórea variando entre 20% e 50% e altura média do dossel entre 3 m e 6 m. Essas formações são amplamente distribuídas na paisagem local e adaptadas a solos distróficos e ao regime sazonal de chuvas, que se alterna entre períodos curtos de elevada precipitação e longos intervalos de estiagem (Reis; Schmiele, 2019).

A área também apresenta matas de galerias, que são associadas aos cursos d'água e áreas úmidas, e constituem formações florestais perenifólias com cobertura arbórea de 70% a 95% e

altura média entre 20 m e 30 m. Essas formações florestais desempenham papel fundamental na manutenção da biodiversidade e nos processos ecológicos locais (Ribeiro; Walter, 2008; Silveira *et al.*, 2024).

Figura 2. Registros da vegetação da área de estudo, na Fazenda Pedreira Macapá, Nova Colinas, Maranhão, 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

2.2 Coleta de dados

Os dados foram coletados durante três dias consecutivos, entre 24 e 26 de julho de 2025. Para a amostragem da avifauna foram empregados dois métodos: o ponto de escuta (Bibby *et al.*, 2000) e a lista de MacKinnon de 10 espécies (MacKinnon, 1990; Herzog *et al.*, 2002). Adicionalmente, registros oportunisticos foram realizados entre os pontos de contagem e pelo período da tarde, com o intuito de complementar a riqueza de espécies detectadas (Las-Casas *et al.*, 2019).

Foram definidas três áreas amostrais. Em cada uma das áreas foram determinados cinco pontos de escuta equidistantes a 200 metros, registrados por meio de um GPS (*Global*

Positioning System) de marca Garmin, modelo ETREX 22x. O raio de detecção do ponto foi ilimitado, sendo cada ponto amostrado durante 15 minutos, totalizando 15 pontos de escuta na área de estudo (Tabela 1), resultando em um esforço amostral total de 3 horas e 45 minutos. Adicionalmente, foi empregado o método da lista de MacKinnon. Cada lista foi composta por registros consecutivos das dez espécies distintas observadas (Cardoso; Witt; Bertoti, 2022). As amostragens foram realizadas no período da manhã, entre 5h30 e 8h30.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos de escuta utilizados para amostragem da avifauna na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.

Área	Ponto	Latitude	Longitude
1	1	7°10'36.8"S	46°06'08.2"W
1	2	7°10'33.4"S	46°06'01.5"W
1	3	7°10'30.8"S	46°05'54.8"W
1	4	7°10'29.2"S	46°05'47.8"W
1	5	7°10'43.3"S	46°06'12.3"W
2	1	7°10'50.0"S	46°06'22.2"W
2	2	7°10'46.0"S	46°06'27.9"W
2	3	7°10'41.3"S	46°06'32.4"W
2	4	7°10'37.7"S	46°06'38.5"W
2	5	7°10'34.9"S	46°06'45.6"W
3	1	7°10'28.6"S	46°06'04.4"W
3	2	7°10'24.0"S	46°05'59.5"W
3	3	7°10'17.6"S	46°06'01.6"W
3	4	7°10'12.9"S	46°05'56.8"W
3	5	7°10'16.7"S	46°05'51.3"W

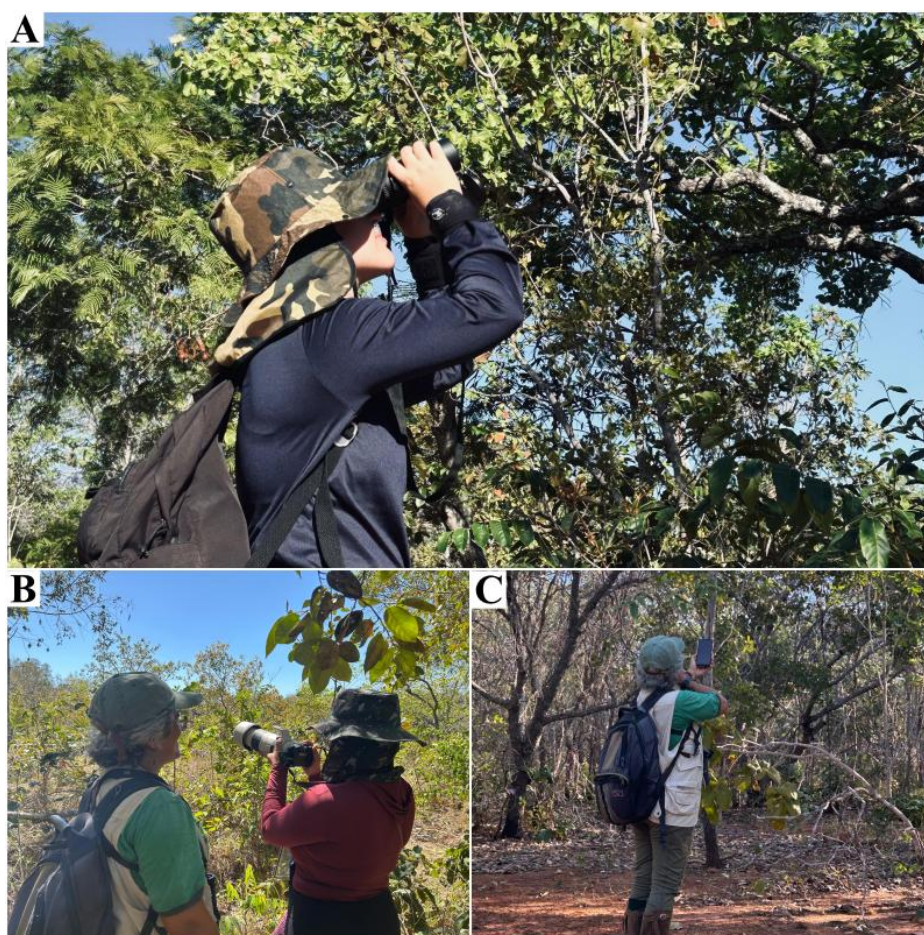
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para o método de ponto de escuta, foi registrado o número de contatos, além disso, calculou-se a frequência de ocorrência (Fo), que consiste em dividir o número de visitas em que a espécie foi observada pelo total de visitas, multiplicando o resultado por 100 (Vielliard *et al.*, 2010). Para a metodologia da lista de MacKinnon, calculou-se o índice de frequência de ocorrência em listas (IFL), definido como o número de listas em que a espécie foi registrada dividido pelo número total de listas (Ribon, 2010). Esse índice expressa a constância de ocorrência da espécie na área amostrada, com base na frequência de listas em que é registrada.

Assim, quanto mais comum for uma espécie, em mais listas ela aparecerá, resultando em um IFL mais elevado (Ribon, 2010).

As aves foram identificadas visualmente e auditivamente por um observador experiente (FMGLC). Para a identificação e documentação dos registros das espécies foram utilizados binóculos da marca Bushnell 10x50 e Jiaxi 10x50, uma câmera fotográfica modelo Sony DSC-HX300, CANON e gravadores sonoros (Figura 3), estes últimos utilizados especialmente em casos de dúvidas na identificação visual e auditiva.

Figura 3. Uso de binóculos, câmera e gravadores no registro das espécies realizado na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

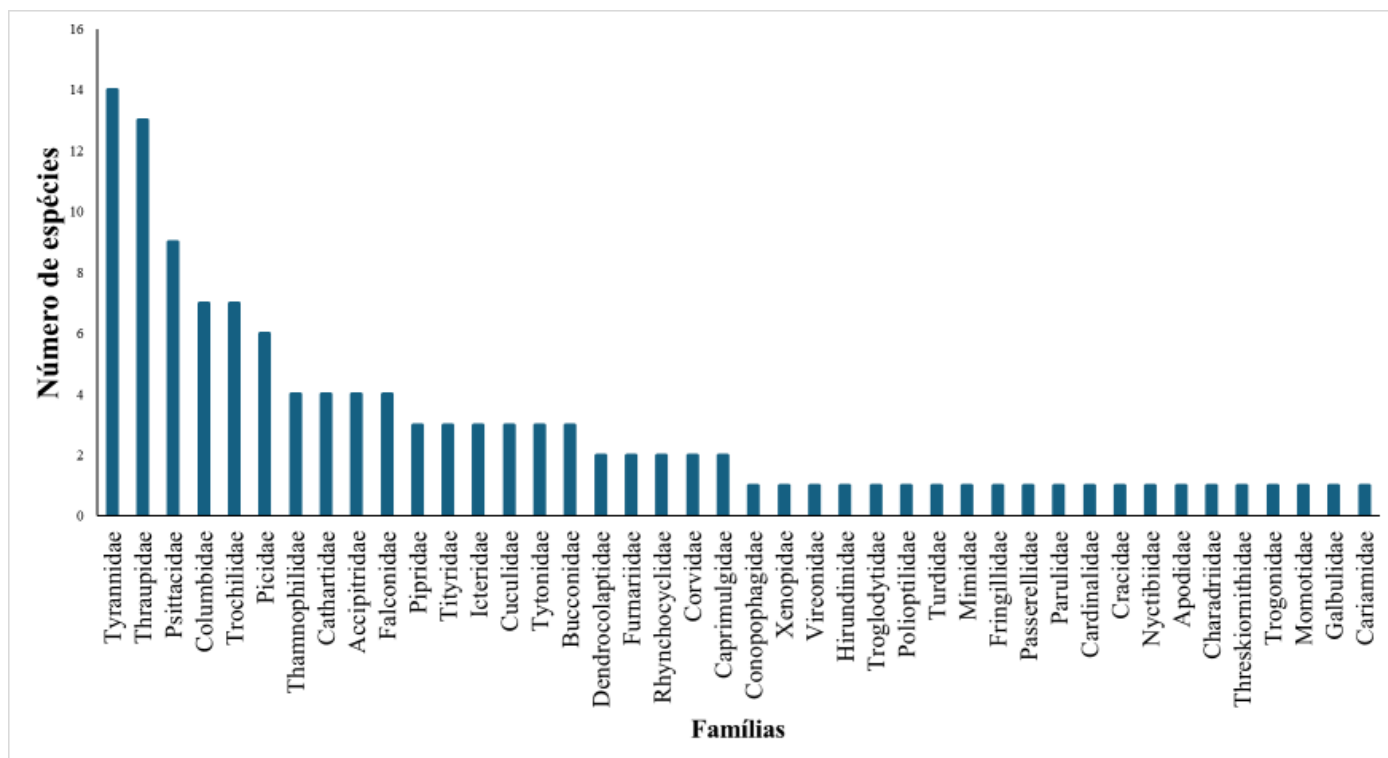
As espécies registradas foram categorizadas de acordo com seis critérios: comportamento migratório, de acordo com Somenzari *et al.* (2018) e Pacheco *et al.* (2021); grau de endemismo nacional, com base em Pacheco *et al.* (2021) e para o Cerrado, de acordo com Silva (1997) e Silva e Santos (2005); dependência de habitats úmidos, conforme Accordi (2010); e categoria trófica, segundo Tobias *et al.* (2022). Adicionalmente, foi avaliada a sensibilidade das espécies a distúrbios antrópicos, e sua dependência florestal, com base na classificação proposta por Parker, Stotz e Fitzpatrick (1996).

A avaliação do status de conservação foi realizada em três escalas: regional, com base na lista de espécies ameaçadas do estado do Maranhão (Maranhão, 2025); nacional, conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022); e global, de acordo com International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2025). A nomenclatura e classificação taxonômica das espécies seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Pacheco *et al.*, 2021).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 121 espécies de aves, distribuídas em 19 ordens e 42 famílias (Tabela 2). As famílias mais representativas foram Tyrannidae (n=14), Thraupidae (n = 13) e Psittacidae (n = 9) (Figura 4). A riqueza de espécies corresponde a 6,1% das 1979 espécies de aves listadas para o Brasil (Pacheco *et al.*, 2021; CBRO, 2025) e 16,48% das 728 espécies de aves listadas para o Maranhão (Carvalho *et al.*, 2020). Do total de aves, 60 espécies são Passeriformes e 61 não-Passeriformes. Entre os não-Passeriformes, destacam-se Psittacidae (n = 9), Columbidae (n = 7) e Trochilidae (n = 7). Entre os Passeriformes, Tyrannidae (n = 14), Thraupidae (n = 13) e Thamnophilidae (n = 4).

Figura 4. Representatividade do número de espécies de aves por famílias para a Fazenda Pedreira Macapá, Nova Colinas, MA, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela 2. Lista de aves registradas para a Fazenda Pedreira Macapá, Nova Colinas, MA, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.

Nome do táxon	Nome em português	Status	En	MG	CT	DF	SDA	AM	LM	PT	RO	NC	IFL	FO
Galliformes														
Cracidae														
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	BR			F	D	M	LC/NT			x			
Columbiformes														
Columbidae														
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	BR			O	S	M	LC/LC	x	x		9	0,35	100%
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	BR			F	D	M	LC/LC		x		1		33%
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	BR			G	D	B	LC/LC	x				0,06	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	BR			G	D	M	LC/LC	x	x		1	0,06	33%
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	BR			G	I	B	LC/LC	x				0,06	
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	BR			G	I	B	LC/LC			x			
<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	BR			G	I	B	LC/LC	x	x		6	0,41	100%
Cuculiformes														
Cuculidae														
<i>Guirra guirra</i>	anu-branco	BR			I	I	B	LC/LC			x			

<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	BR		O	I	B	LC/LC		x			
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	BR		I	D	B	LC/LC		x			
Nyctibiiformes												
Nyctibiidae												
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	BR		I	D	B	LC/LC		x			
Caprimulgiformes												
Caprimulgidae												
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	BR		I	D	B	LC/LC	x			0,06	
<i>Nannochordeiles pusillus</i>	bacurauzinho	BR		I	I	M	LC/LC		x			
Apodiformes												
Apodidae												
<i>Tachornis squamata</i>	andorinhão-do-buriti	BR		I	S	B	LC/LC		x			
Trochilidae												
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	BR		N	D	M	LC/LC		x		1	33%
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	beija-flor-vermelho	BR		N	S	B	LC/LC	x	x		3	0,12 67%
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	BR	MPR	N	S	B	LC/LC	x			0,06	
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	BR		N	D	B	LC/LC		x		1	33%

<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	BR	N	S	B	LC/LC			x				
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	BR	N	D	M	LC/LC			x				
<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	BR	N	D	B	LC/LC	x	x		4	0,18	100%	
Charadriiformes													
Charadriidae													
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	BR	O	I	B	LC/LC			x				
Pelecaniformes													
Threskiornithidae													
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	BR	O	I	B	LC/LC			x				
Cathartiformes													
Cathartidae													
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei	BR	NC	S	M	LC/LC			x				
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	BR	NC	I	B	LC/LC		x		4		33%	
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	BR, VA (N)	NC	S	B	LC/LC		x		2		33%	
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	BR	NC	I	M	LC/LC			x				
Accipitriformes													

Accipitridae

<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	BR, VA# (N)	V	D	M	LC/LC			x			
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	BR	V	I	B	LC/LC			x			
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	BR	V	S	B	LC/LC	x	x		2	0,12	33%
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana	BR	V	I	M	EN/LC/LC			x			

Strigiformes

Tytonidae

<i>Tyto furcata</i>	suindara	BR	V	I	B	LC/LC			x			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	BR	I	S	B	LC/LC			x			
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	BR	V	I	M	LC/LC			x			

Trogoniformes

Trogonidae

<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	BR	I	D	M	LC/LC	x	x		1	0,12	33%
-----------------------	-----------------------------	----	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	-----

Coraciiformes

Momotidae

<i>Momotus momota</i>	udu-de-coroa-azul	BR	O	D	M	LC/LC			x			
-----------------------	-------------------	----	---	---	---	-------	--	--	---	--	--	--

Galbuliformes

Galbulidae

<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	BR		I	D	B	LC/LC	x	x	1	0,12	33%
--------------------------	-------------------------	----	--	---	---	---	-------	---	---	---	------	-----

Bucconidae

<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	urubuzinho	BR		I	D	B	LC/LC	x			0,18	
<i>Monasa nigrifrons</i>	chora-chuva-preto	BR		I	D	M	LC/LC			x		
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	BR	En	I	S	M	LC/LC			x		

Piciformes

Picidae

<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	BR		F	S	B	LC/LC			x		
<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	BR		I	D	B	LC/LC	x	x	1	0,06	33%
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	BR		I	D	M	LC/LC	x			0,06	
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	BR		I	D	B	LC/LC	x	x	1	0,06	33%
<i>Celeus ochraceus</i>	pica-pau-ocráceo	BR	En	I	S	ND	LC/LC	x	x	5	0,29	67%
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	BR		I	D	B	LC/LC			x		

Cariamiformes

Cariamidae

<i>Cariama cristata</i>	seriema	BR		I	S	M	LC/LC	x	x	6	0,18	100%
-------------------------	---------	----	--	---	---	---	-------	---	---	---	------	------

Falconiformes

Falconidae

<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	BR	V	D	B	LC/LC			x			
<i>Caracara plancus</i>	carcará	BR	V	I	B	LC/LC			x			
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	BR	V	I	B	LC/LC	x	x		1	0,12	33%
<i>Falco ruficularis</i>	cauré	BR	V	D	B	LC/LC	x				0,06	

Psittaciformes

Psittacidae

<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	BR	O	D	B	LC/LC	x	x		16	0,24	100%
<i>Pionus menstruus</i>	maitaca-de-cabeça-azul	BR	O	D	B	LC/LC	x				0,06	
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	BR	F	S	M	NT/NT	x	x		10	0,41	100%
<i>Amazona amazonica</i>	curica	BR	F	S	M	LC/LC	x	x		9	0,35	67%
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	BR	O	D	B	LC/LC	x	x		3	0,06	33%
<i>Eupsittula aurea</i>	Periquito-rei	BR	O	S	M	LC/LC			x			
<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	BR	F	D	A	NT/LC	x	x		1	0,06	33%
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	BR	O	D	M	LC/LC	x	x		120	0,59	100%
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	BR	O	D	B	LC/LC		x		9		67%

Passeriformes

Thamnophilidae

<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo	BR		I	D	B	LC/LC		x	1	33%
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	BR		I	D	M	LC/LC	x		0,18	
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha	BR		I	S	M	LC/LC		x	1	33%
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto	BR	En	I	D	B	LC/LC	x	x	5	0,18 67%

Conopophagidae

<i>Conopophaga roberti</i>	chupa-dente-de-capuz	BR	En	I	D	?	LC/LC		x		
----------------------------	----------------------	----	----	---	---	---	-------	--	---	--	--

Dendrocolaptidae

<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	BR		I	D	M	LC/LC		x	1	33%
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	BR		I	S	M	LC/LC	x	x	2	0,24 67%

Xenopidae

<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	BR		I	D	M	LC/LC		x		
------------------------	--------------------	----	--	---	---	---	-------	--	---	--	--

Furnariidae

<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	BR		I	S	M	LC/LC		x		
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	BR		I	S	M	LC/LC		x	1	33%

Pipridae

<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão	BR	I	D	M	LC/LC	x		1	33%
<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	BR	F	D	M	LC/LC		x		
<i>Manacus manacus</i>	rendeira	BR	F	D	B	LC/LC		x		

Tityridae

<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto	BR	F	D	M	LC/LC	x	x	2	0,06	33%
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	BR	I	D	M	LC/LC	x			0,06	
<i>Myiobius atricaudus</i>	assanhadinho-de-cauda-preta	BR	I	D	M	LC/LC		x			

Rhynchocyclidae

<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	BR	I	D	B	LC/LC	x	x	6	0,24	67%
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	BR	I	S	M	LC/LC	x	x	8	0,29	67%

Tyrannidae

<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	BR	I	S	B	LC/LC	x	x	7	0,12	67%
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	BR	I	S	B	LC/LC	x	x	4	0,06	67%
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	BR	I	S	M	LC/LC	x	x	2	0,12	67%

<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum	BR	MPR	O	S	B	LC/LC		x		1		33%
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	BR		I	D	M	LC/LC			x			
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	BR		I	S	B	LC/LC	x	x		11	0,29	100%
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	BR	MPR	I	D	B	LC/LC		x		2		33%
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	BR		I	D	B	LC/LC		x		1		33%
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	BR		I	S	B	LC/LC	x	x		16	0,47	100%
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	BR	MPR	O	S	B	LC/LC		x		2		33%
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	BR		I	D	B	LC/LC	x	x		3	0,12	67%
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	BR	MPR	I	S	B	LC/LC	x	x		4	0,12	33%
<i>Sublegatus modestus</i>	guaracava-modesta	BR	MPR	I	S	M	LC/LC	x	x		3	0,12	67%
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	BR		I	D	B	LC/LC	x	x		8	0,12	100%
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	BR		I	D	B	LC/LC		x		5		100%
Corvidae													
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	BR		O	I	M	LC/LC		x		4		67%
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha-cancã	BR	En	O	D	M	LC/LC			x			
Hirundinidae													
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	BR	MPR	I	I	B	LC/LC	x				0,06	

Troglodytidae

<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	BR		I	I	B	LC/LC	x	x		1	0,12	33%
-----------------------------	----------	----	--	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	-----

Poliophtilidae

<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	BR		I	S	B	LC/LC	x	x		4	0,29	67%
----------------------------	------------------------------	----	--	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	-----

Turdidae

<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	BR		F	D	B	LC/LC	x	x		8	0,47	100%
--------------------------	----------------	----	--	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	------

Mimidae

<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	BR		O	I	B	LC/LC			x			
-------------------------	----------------	----	--	---	---	---	-------	--	--	---	--	--	--

Fringillidae

<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	BR		F	D	B	LC/LC	x	x		4	0,12	67%
----------------------------	---------	----	--	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	-----

Passerellidae

<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto	BR		O	D	M	LC/LC			x			
---------------------------	-------------------------	----	--	---	---	---	-------	--	--	---	--	--	--

Icteridae

<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	BR		O	D	M	LC/LC			x			
------------------------------	------	----	--	---	---	---	-------	--	--	---	--	--	--

<i>Cacicus cela</i>	xexéu	BR		O	D	B	LC/LC			x			
---------------------	-------	----	--	---	---	---	-------	--	--	---	--	--	--

<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	BR		O	S	B	LC/LC	x	x		4	0,12	67%
--------------------------	---------------	----	--	---	---	---	-------	---	---	--	---	------	-----

Parulidae

<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	BR	I	D	M	LC/LC		x		1		33%
Cardinalidae												
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	BR	I	S	B	LC/LC	x	x		3	0,06	33%
Thraupidae												
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	BR	I	D	B	LC/LC	x	x		1	0,06	33%
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	BR	I	D	B	LC/LC	x	x		2	0,18	33%
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	BR	O	D	B	LC/LC		x		1		33%
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	BR	F	D	B	LC/LC	x	x		15	0,06	33%
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	BR	N	S	B	LC/LC	x				0,12	
<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	BR	O	S	B	LC/LC	x				0,06	
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta	BR	I	S	B	LC/LC	x	x		1	0,12	33%
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	BR	O	S	B	LC/LC			x			
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	BR	I	D	B	LC/LC			x			
<i>Thraupis episcopus</i>	sanhaço-da-amazônia	BR	O	S	B	LC/LC	x				0,06	
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	BR	O	S	B	LC/LC		x		2		67%
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	BR	O	D	B	LC/LC	x	x		6	0,18	33%
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	BR	F	S	M	LC/LC	x	x		11	0,35	100%

Legenda: Status: BR - residente ou migrante reprodutivo; VA(N) - espécie vagante no Hemisfério Norte; En - espécie endêmica do Brasil (Pacheco *et al.*, 2021); MG - status de migração; MPR - parcialmente migratória (Somenzari *et al.*, 2018); CT - categoria trófica; F - frugívoro; G - granívoro; I - invertívoro; N - nectarívoro; NC - necrófago; O - onívoro; V - vertívoro; DF - dependência florestal; D - dependente; S - semi-dependente; I - independente; SDA - sensibilidade aos distúrbios antrópicos; B - baixa; M - média; A - alta; AM - ameaça (Consema, 2025 > MMA, 2022 > IUCN, 2025); LC - pouco preocupante (MMA, 2022; IUCN, 2024); NT - quase ameaçado (MMA, 2022; IUCN, 2024); EN - em perigo (Consema, 2025); LM - lista de Mackinnon; PT - ponto de escuta; RO - registros ocasionais; NC - número de contatos; IFL - índice de frequência em listas; Fo - frequência de ocorrência. Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para o domínio morfoclimático do Cerrado, há documentação de cerca de 856 espécies de aves, distribuídas principalmente entre as famílias Tyrannidae, Thraupidae, Formicariidae, Furnariidae, Trochilidae e Psittacidae (Silva, 1995; Silva; Santos, 2005). Sendo assim, as espécies registradas na região da Fazenda Pedreira Macapá equivalem a 14,4% do total das aves pertencentes ao Cerrado.

Uma revisão bibliométrica recente abrangendo estudos publicados entre 1991 e 2021 sobre a avifauna do domínio do Cerrado listou 285 espécies de aves distribuídas principalmente entre as famílias Tyrannidae (n=42), Thraupidae (n= 31), Psittacidae (n=18), Thamnophilidae (n = 16) e Trochilidae (n = 14) (Santos *et al.*, 2023). O presente estudo revelou um padrão semelhante para essas famílias. Além disso, observa-se que essas famílias tendem a ser dominantes tanto em nível nacional (Pacheco *et al.*, 2021) quanto no Cerrado (Silva, 1995; Santos *et al.*, 2023), em que essas famílias possuem maior riqueza de espécies em comparação às demais. Outras pesquisas conduzidas em diferentes regiões do Cerrado revelam semelhanças entre as famílias de aves mais representativas, entre elas Columbidae, Trochilidae, Rallidae, Accipitridae, Picidae, Psittacidae, Thamnophilidae, Formicariidae, Furnariidae, Tyrannidae e Thraupidae (Rodrigues; Faria, 2007; Manica; Telles; Dias, 2010; Santos; Cerqueira; Soares, 2010; Laranjeiras *et al.*, 2013; Antonelli *et al.*, 2024).

Manica, Telles e Dias (2010), em um estudo conduzido em um fragmento de Cerrado protegido com 472 ha, localizado na Fazenda Canchin, em São Carlos, São Paulo, registraram 160 espécies de aves pertencentes a 48 famílias. O estudo abrangeu diferentes tipos de vegetação, incluindo cerradão, cerrado sensu stricto, mata ciliar/galeria, borda de represa, pastagens/monocultura de cana-de-açúcar e áreas antrópicas. Os autores utilizaram um método não padronizado (surveys), baseado em caminhadas ao longo de trilhas. O esforço amostral total foi de 95,1 horas de observação, distribuídas em 22 visitas realizadas em intervalos irregulares entre 2004 e 2006.

Santos, Cerqueira e Soares (2010) conduziram um estudo no Cerrado do sudeste do Maranhão, no qual inventariaram a avifauna de seis localidades. A amostragem foi realizada entre 21 e 29 de agosto de 2009 e empregou redes-de-neblina, censos auditivos e visuais, além do uso de arma de fogo para a coleta de indivíduos, totalizando um esforço amostral de 65 horas. Ao todo, foram registradas 168 espécies de aves distribuídas em 47 famílias.

Laranjeiras *et al.* (2013) realizaram um estudo no Cerrado goiano, abrangendo distintas fitofisionomias, como o cerrado sensu stricto, floresta semidecídua mesófila, floresta de galeria e campo com árvores esparsas, em uma reserva ecológica localizada no campus da

Universidade Estadual de Goiás (UEG), na cidade de Anápolis (GO). A amostragem ocorreu entre 2003 e 2005, totalizando um esforço amostral de 400 horas de observação. Os autores utilizaram métodos de ponto de contagem e amostragens qualitativas, registrando um total de 128 espécies de aves distribuídas em 40 famílias.

Por fim, Antonelli *et al.* (2024) realizaram um inventário da avifauna na Floresta Estadual de Botucatu (FEB), localizada no bioma Cerrado, no município de Botucatu, São Paulo, abrangendo fitofisionomias como campo úmido, campo seco e mata de galeria. As amostragens foram conduzidas entre 2019 e 2020 por meio do método da lista de MacKinnon (listas de 10 espécies), resultando em 222 listas e no registro de 176 espécies distribuídas em 46 famílias.

Considerando os estudos acima citados realizados no domínio do Cerrado, nota-se que a maioria registrou números superiores de espécies e famílias (Manica; Telles; Dias, 2010; Santos; Cerqueira; Soares, 2010; Laranjeiras *et al.*, 2013; Antonelli *et al.*, 2024). Entretanto, esses trabalhos empregaram metodologias mais robustas e atuaram em escalas espaciais e temporais significativamente mais amplas do que as adotadas no presente estudo. Ainda assim, mesmo com apenas três dias de amostragem distribuídos em três áreas que representam uma pequena porção da Fazenda Pedreira Macapá, verificou-se que os valores registrados de riqueza e número de famílias foram relativamente próximos aos encontrados em estudos conduzidos em contextos espaciais e temporais muito mais extensos. Além da riqueza de famílias e espécies, observa-se que estudos conduzidos em escalas temporais e espaciais mais amplas tendem a aumentar a detectabilidade de aves mais discretas ou sazonais, bem como a identificar com maior precisão as espécies endêmicas, sensíveis e, sobretudo, aquelas ameaçadas, cuja abundância geralmente é menor em comparação às demais (Manica; Telles; Dias, 2010; Santos; Cerqueira; Soares, 2010; Laranjeiras *et al.*, 2013; Antonelli *et al.*, 2024).

A elevada riqueza de espécies e famílias registradas em um intervalo curto de amostragem na região da Fazenda Pedreira Macapá pode estar associada à proximidade com o Parque Nacional da Chapada das Mesas, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, que atua como potencial fonte de biodiversidade para áreas adjacentes. Além disso, a heterogeneidade de habitats na região da fazenda, como áreas de Cerrado stricto sensu, áreas úmidas como matas de galeria e campos abertos podem ter contribuído para o padrão observado. Ademais, localidades mais afastadas da urbanização, caracterizadas por maior integridade ambiental, maior cobertura vegetal e menor intensidade de perturbações antrópicas,

tendem a apresentar níveis mais elevados de riqueza, abundância e diversidade de espécies (Braga *et al.*, 2010; Sacco *et al.*, 2015; Ribeiro *et al.*, 2021; Santos; Cerqueira; Soares, 2010).

Cinco espécies endêmicas do Brasil foram documentadas, sendo elas o rapazinho-dos-velhos *Nystalus maculatus* (Gmelin, 1788), o pica-pau-ocráceo *Celeus ochraceus* (Spix, 1824), a choca-do-planalto *Thamnophilus pelzelni* Hellmayr, 1924, o chupa-dente-de-capuz *Conopophaga roberti* Hellmayr, 1905 e a gralha-cancã *Cyanocorax cyanopogon* (Wied, 1821). Além disso, duas espécies podem ser consideradas endêmicas do Cerrado (Silva, 1997; Silva, 2005), sendo elas a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823) e o soldadinho *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823).

O rapazinho-dos-Velhos *Nystalus maculatus* ocorre no nordeste e centro do Brasil, estendendo-se até o sudoeste de Mato Grosso. A espécie está presente em áreas de cerrado, caatinga e campos, utilizando florestas semidecíduas, savanas, palmeirais, arbustos, pastagens e cultivos. No sul de sua distribuição, habita chaco, florestas secas, transicionais e montanhas áridas da Bolívia, acima de 2000 m, sendo comum em fios próximos a ferrovias (Rasmussen; Collar, 2020).

O pica-pau-ocráceo *Celeus ochraceus* é uma espécie endêmica do Brasil, com registros localizados no Pará e ampla distribuição pelos estados do Nordeste, além de ocorrer no Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais. Sua presença é associada a florestas úmidas, áreas de savana e caatinga, podendo também ser encontrada em bordas de florestas de galeria e em pomares (Silveira *et al.*, 2022).

A choca-do-planalto *Thamnophilus pelzelni* possui distribuição pelo centro e leste do Brasil, abrangendo o leste do Maranhão, Ceará e Paraíba até o oeste da Bahia e o norte de Minas Gerais, e do leste e sul de Mato Grosso e Goiás até o norte de Mato Grosso do Sul, incluindo o extremo norte do Paraná e o oeste de São Paulo. Ocupa principalmente o estrato inferior e médio de florestas decíduas e semidecíduas, com predomínio de áreas ricas em cipós, além de matas de galeria, apresentando ocorrência localizada nas bordas de florestas perenes (Zimmer; Isler, 2020).

O chupa-dente-de-capuz *Conopophaga roberti* possui distribuição concentrada principalmente na região Nordeste, abrangendo desde o oeste do Ceará, Piauí e Maranhão até o leste do Pará. A espécie ocorre em matas úmidas, florestas semidecíduas e outras formações densas, incluindo bordas e interior de florestas altas. No oeste de sua distribuição, frequenta o baixo estrato e moitas, enquanto no leste ocupa habitats mais secos (Aleixo *et al.*, 2021).

A gralha-cancã *Cyanocorax cyanopogon* possui ampla distribuição, estendendo-se da região Nordeste até o sudeste do Pará e, ao sul, alcançando o centro-leste do Mato Grosso do Sul e o sul de São Paulo (Silveira *et al.*, 2023). A espécie ocorre principalmente na Caatinga e Cerrado, entre 400 e 1100 m de altitude. É comum em matas ciliares, vegetação secundária e bordas de florestas decíduas tropicais (Anjos *et al.*, 2020).

A gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* e o soldadinho *Antilophia galeata* são considerados endêmicos do Cerrado, de acordo com Silva (1997). No entanto, ambas as espécies apresentam distribuição na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, embora suas ocorrências sejam mais concentradas e predominantes no domínio do Cerrado (Marini *et al.*, 2021; Marini *et al.*, 2022).

Além disso, foram registradas sete espécies que são consideradas parcialmente migratórias, sendo elas: o beija-flor-de-veste-preta *Anthracothorax nigricollis* (Vieillot, 1817), o chibum *Elaenia chiriquensis* Lawrence, 1865, o irré *Myiarchus swainsoni* Cabanis & Heine, 1859, o bem-te-vi *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766), o suiriri *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819, a guaracava-modesta *Sublegatus modestus* (Wied, 1831) e a andorinha-grande *Progne chalybea* (Gmelin, 1789). Segundo Somenzari *et al.* (2018), dentre as famílias de aves migratórias a mais numerosa é a família Tyrannidae, com 33 espécies, o que corrobora com os resultados obtidos. Além disso, todas as espécies citadas são classificadas como parcialmente migratória (MPR), ou seja, espécies que possuem populações residentes e migratórias.

Em relação às aves de áreas úmidas, duas espécies com comportamento parcial de dependência foram registradas: a curicaca *Theristicus caudatus* (Boddaert, 1783) e o quero-quero *Vanellus chilensis* (Molina, 1782). *T. caudatus* é considerada palustre, ocorrendo em áreas abertas, como savanas, pastagens, fazendas e florestas abertas, além de pequenos brejos, zonas alagadas e margens de lagos, lagoas, açudes e rios, embora muitas vezes esteja afastada de corpos d'água (Matheu *et al.*, 2020). *V. chilensis* é considerada costeira/palustre, ocorrendo em zonas costeiras, próxima a corpos d'água e até mesmo em áreas interiores, longe de grandes massas de água, como em campos abertos (Santos, 2020).

Das espécies registradas, 55 foram classificadas como invertívoras, 26 como onívoras, 13 como frugívoras, dez como vertívoras, oito como nectarívoras, cinco como granívoras e quatro como necrófagas (Tabela 2). Na perspectiva da restauração ecológica, a presença de aves frugívoras (Abreu *et al.*, 2021) e granívoras (Bucher; Bocco, 2009) são de extrema importância, pois atuam como dispersoras de sementes, contribuindo para o adensamento e enriquecimento da vegetação (Bucher; Bocco, 2009; Abreu *et al.*, 2021). Além disso, as aves nectarívoras

também se destacam nos serviços ecossistêmicos, impactando diretamente na polinização de diferentes espécies de plantas (Las-Casas; Azevedo-Junior; Dias, 2012; Díaz-Cháu *et al.*, 2025). Por outro lado, as espécies invertívoras, vertívoras e onívoras auxiliam no controle populacional de diversas espécies (Wenny *et al.*, 2011). Por fim, as aves necrófagas desempenham um papel crucial no ecossistema ao remover carcaças de animais em decomposição, evitando a propagação de patógenos e toxinas que poderiam afetar diversas espécies (Odaga *et al.*, 2012; Ta *et al.*, 2023).

Em relação à dependência florestal, 61 espécies são consideradas dependentes, 40 semi-dependentes e 20 independentes de ambientes florestais (Tabela 2). As espécies de aves dependentes de florestas são bastante influenciadas pela cobertura vegetal, principalmente pela perspectiva mutualística entre aves e plantas, que constitui a base para o funcionamento dos ecossistemas e a regeneração florestal, atuando, portanto, como importante indicador ecológico (Menezes-Pinto *et al.*, 2021). Por outro lado, as aves não dependentes, em grande parte generalistas não especializadas, predominam em áreas abertas e perturbadas (Vázquez-Reyes *et al.*, 2022).

Quanto à sensibilidade aos distúrbios antrópicos, apenas a arara-vermelha *Ara chloropterus* Gray, 1859 possui alta sensibilidade. Além disso, 44 espécies apresentam sensibilidade média e 74 apresentam baixa sensibilidade a distúrbios antrópicos, enquanto para duas espécies essa informação não foi encontrada na literatura (Tabela 2). Espécies altamente sensíveis a distúrbios antrópicos são excelentes indicadores da conservação de um habitat. A presença dessas espécies revela um ambiente com condições favoráveis, pois elas tendem a se tornar raras ou desaparecer em habitats alterados, sobrecarregados ou fragmentados (Parker; Stotz; Fitzpatrick, 1996).

A águia-serrana *Geranoaetus melanoleucus* (Vieillot, 1819) está ameaçada de extinção no estado do Maranhão, classificada como em perigo (EN). Duas espécies são consideradas quase ameaçadas (NT): o papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* (Linnaeus, 1758) e a arara-vermelha *Ara chloropterus*, segundo o MMA (2022). Internacionalmente, a jacupemba *Penelope supercilialis* Temminck, 1815 e o papagaio-verdadeiro *A. aestiva* estão classificadas como quase ameaçadas (NT) (Tabela 2). De acordo com o ICMBio (2025), essas espécies estão principalmente ameaçadas pela degradação e perda de habitat, tráfico ilegal, caça e doenças. As espécies classificadas nacionalmente como quase ameaçadas (NT), ambas da família Psittacidae, também sofrem com o tráfico de animais silvestres e a caça ilegal. Segundo Silveira

et al. (2022), *Amazona aestiva* é o psitacídeo mais traficado e apreendido no Brasil, fato que, somado à perda de habitat, aproxima a espécie da categoria Vulnerável.

Dessa forma, verifica-se que a região da Fazenda Pedreira Macapá apresenta alto potencial para abrigar uma riqueza ainda maior de espécies de aves ameaçadas, sensíveis e endêmicas, visto que espécies ameaçadas e sensíveis tendem a ocorrer em baixa abundância e, consequentemente, apresentam menor detectabilidade (Forti *et al.*, 2024). Assim, a região pode ser considerada estratégica para o monitoramento e conservação da biodiversidade, servindo como referência para pesquisas ecológicas, subsidiando ações de manejo e proteção dos ambientes naturais.

3.1 Ponto de escuta

Foram registradas 65 espécies de aves, distribuídas em 10 ordens e 26 famílias. As famílias mais ricas foram Tyrannidae (n = 13), Thraupidae (n = 8) e Psittacidae (n = 7). Entre os registros, 25 espécies foram não-Passeriformes e 40 Passeriformes. Para os não-Passeriformes, destacaram-se Psittacidae (n = 7), Trochilidae (n = 6) e Columbidae (n = 4). Nos Passeriformes, Tyrannidae apresentou a maior riqueza (n = 13), seguida de Thraupidae (n = 8) e Thamnophilidae (n = 3). As espécies com maiores contatos e a frequência de ocorrência das espécies com maiores valores podem ser visualizadas na Tabela 3, enquanto para as demais espécies, na Tabela 2.

Tabela 3. Número de contatos e frequência de ocorrência das espécies com maiores valores observados pelo método de ponto de escuta na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, Brasil, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.

Espécies	NC	Espécies	Fo
<i>Diopsittaca nobilis</i>	120	<i>Diopsittaca nobilis</i>	100%
<i>Brotogeris chiriri</i>	16	<i>Brotogeris chiriri</i>	100%
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	16	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	100%
-	-	<i>Phaeomyias murina</i>	100%
-	-	<i>Stilpnia cayana</i>	100%
-	-	<i>Amazona aestiva</i>	100%
-	-	<i>Patagioenas picazuro</i>	100%
-	-	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	100%

-	-	<i>Turdus leucomelas</i>	100%
-	-	<i>Cariama cristata</i>	100%
-	-	<i>Columbina squammata</i>	100%
-	-	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	100%

Legenda: NC- número de contatos; Fo - frequência de ocorrência. Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Além de apresentar o maior número de contatos, a maracanã-pequena *Diopsittaca nobilis* (Linnaeus, 1758), o periquito-de-encontro-amarelo *Brotogeris chiriri* (Vieillot, 1818) e a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado *Myiarchus tyrannulus* (Statius Muller, 1776) possuíram a frequência de ocorrência de 100%, ou seja, estiveram presentes em todas as visitas.

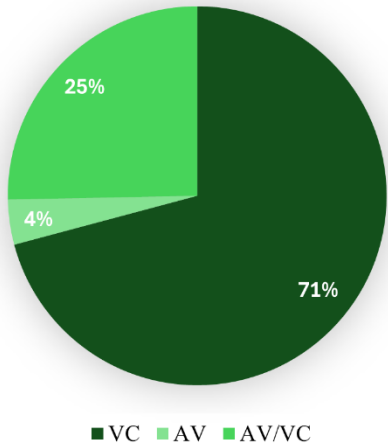
D. nobilis ocorre nas Guianas, Venezuela, Suriname e em quase todo o Brasil, exceto na região Sul e em áreas da floresta amazônica e da Caatinga (Fravetto, 2021a). Costuma habitar principalmente áreas de Cerrado, palmais, florestas abertas, áreas pantanosas e beiras de matas, entre outros ambientes (Sick, 2001; Collar *et al.*, 2022). *B. chiriri* ocorre em ambientes semelhantes, com preferência por áreas abertas, desde florestas espaçadas, savanas, florestas subtropicais, florestas de galeria e cidades (Brightsmith *et al.*, 2020). A espécie ocorre na Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil, onde apresenta maior frequência no domínio do Cerrado e menor nos demais (Fravetto, 2021a). O elevado contato e frequência de ocorrência de *D. nobilis* e *B. chiriri* pode estar associada à preferência por áreas de Cerrado, como a região da Fazenda Pedreira Macapá. Além disso, essas espécies possuem o hábito de formar grandes bandos, o que pode ter contribuído para o padrão observado (Brightsmith *et al.*, 2020; Collar *et al.*, 2022).

M. tyrannulus possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em quase todo o Brasil (Fravetto, 2021b). Apresenta preferência por ambientes de Cerrado e Caatinga, sendo frequentemente encontrado em áreas de capoeira, matas secas e florestas de galeria, entre outros (Sick, 2001; Fravetto, 2021b). Possui uma dieta predominantemente insetívora, tendo os insetos como recurso abundante nos trópicos (Nair, 2007). As demais espécies, embora com menor número de contatos, apresentaram elevada frequência de ocorrência, uma vez que o método considera apenas a presença da espécie em determinada visita, e não o número de indivíduos registrados.

Por fim, evidencia-se que, dos 392 contatos registrados, 278 (71%) foram por vocalização, 15 (4%) por avistamento e 99 (25%) por ambos os métodos (Figura 5). De modo

geral, as aves tendem a ser mais detectadas por suas vocalizações do que por avistamento direto (John; Gibb, 1996).

Figura 5. Porcentagens de contatos registrados pelo método de ponto de escuta na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, Brasil, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.



Legenda: VC - vocalização; AV – avistamento; AV/VC - avistamento e vocalização

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.2 Lista de MacKinnon

Foram obtidas 17 listas: sete no dia 24, cinco no dia 25 e cinco no dia 26 de julho de 2025, totalizando 59 espécies de aves, distribuídas em 11 ordens e 24 famílias. As famílias mais representativas foram Tyrannidae e Thraupidae, com nove espécies cada, seguidas de Psittacidae, com sete. Do total de espécies, 27 foram não-Passeriformes e 32 Passeriformes. Entre os não-Passeriformes, destacaram-se Psittacidae (n = 7), Columbidae (n = 5) e Picidae (n = 4). Entre os Passeriformes, as famílias mais ricas foram Tyrannidae e Thraupidae (n = 9), seguidas de Thamnophilidae, Tityridae e Rhynchocyclidae, com duas espécies cada. A frequência de ocorrência em listas pode ser visualizada na Tabela 4.

Tabela 4. Frequência de ocorrência em listas das espécies registradas pelo método da lista de MacKinnon na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, Brasil, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.

Espécies	IFL	IFL (%)
<i>Diopsittaca nobilis</i>	0,59	6,06
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0,47	4,85

<i>Turdus leucomelas</i>	0,47	4,85
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	0,06	0,61
<i>Ara chloropterus</i>	0,06	0,61
<i>Campephilus melanoleucos</i>	0,06	0,61
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0,06	0,61
<i>Dacnis cayana</i>	0,06	0,61
<i>Dryocopus lineatus</i>	0,06	0,61
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,06	0,61
<i>Falco ruficularis</i>	0,06	0,61
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,06	0,61
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0,06	0,61
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,06	0,61
<i>Nemosia pileata</i>	0,06	0,61
<i>Nyctidromus albigollis</i>	0,06	0,61
<i>Pachyramphus viridis</i>	0,06	0,61
<i>Pionus menstruus</i>	0,06	0,61
<i>Piranga flava</i>	0,06	0,61
<i>Progne chalybea</i>	0,06	0,61
<i>Thraupis episcopus</i>	0,06	0,61
<i>Tityra cayana</i>	0,06	0,61
<i>Veniliornis passerinus</i>	0,06	0,61
<i>Zenaida auriculata</i>	0,06	0,61

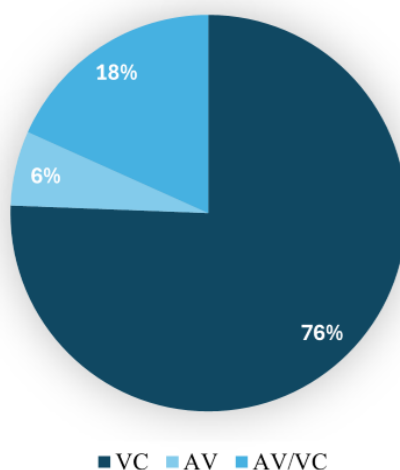
Legenda: IFL - índice de frequência de ocorrência em listas; Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A maracanã-pequena *Diopsittaca nobilis*, a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado *Myiarchus tyrannulus* e o sabiá-barranco *Turdus leucomelas* foram as espécies com o maior índice de frequência de ocorrência em listas (IFL), ou seja, registradas em maior número de listas. Enquanto *D. nobilis* e *M. tyrannulus* apresentaram alta frequência e número de contatos, *T. leucomelas* foi bastante frequente, mas com baixo número de contatos. De forma semelhante,

as espécies com maiores frequências de ocorrência pelo método de ponto de escuta (Vielliard *et al.*, 2010) também foram as mais frequentes pelo índice de frequência de ocorrência em listas (Ribon, 2010). No entanto, o ponto de escuta registrou um maior número de espécies com frequência máxima (100%) em comparação a lista de MacKinnon. Isso ocorreu porque a frequência de ocorrência (Vielliard *et al.*, 2010) considera apenas a presença da espécie em cada visita, enquanto o índice de frequência de ocorrência em listas (IFL) (Ribon, 2010) leva em conta o número de listas em que a espécie foi registrada.

Por fim, destaca-se que dos 164 contatos registrados, 124 (76%) ocorreram por vocalização, 10 (6%) exclusivamente por avistamento e 30 (18%) pela combinação de ambas as formas de detecção (Figura 6). Observou-se um padrão semelhante ao registrado pelo método de ponto de escuta, o que era esperado, uma vez que as aves tendem a ser mais detectadas por meio de suas vocalizações do que pelo avistamento (John; Gibb, 1996).

Figura 6. Porcentagens de contatos registrados pelo método da lista de MacKinnon na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, Maranhão, Brasil, entre os dias 24, 25 e 26 de julho de 2025.



Legenda: VC - vocalização; AV – avistamento; AV/VC - avistamento e vocalização.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário da avifauna realizado na Fazenda Pedreira Macapá, em Nova Colinas, no centro sul do Maranhão, em três áreas de Cerrado sensu stricto, entre os dias 24 e 26 de julho de 2025 revelou uma riqueza expressiva de espécies, com o registro de 121 espécies de aves distribuídas em 19 ordens e 42 famílias. As famílias Tyrannidae, Thraupidae e Psittacidae foram

as mais representativas em termos de riqueza, exibindo o padrão esperado para o Brasil e Cerrado, visto que são famílias com grande quantidade de espécies em relação às demais.

A maioria das espécies foi classificada como invertívora e dependente de ambientes florestais, e grande parte demonstrou baixa sensibilidade a distúrbios antrópicos, com exceção de *Ara chloropterus*, considerada altamente sensível. O estudo também identificou espécies ameaçadas em listas regional, nacional e internacional como *Geranoaetus melanoleucus*, classificada como em perigo (EN) no Maranhão, *Amazona aestiva* e *Ara Chloropteus* como quase ameaçadas (NT) nacionalmente e *Amazona aestiva* e *Penelope superciliaris* (NT) internacionalmente. Além das espécies ameaçadas e sensíveis, cinco espécies endêmicas do Brasil foram documentadas, sendo elas *Nystalus maculatus*, *Celeus ochraceus*, *Thamnophilus pelzelni*, *Conopophaga roberti* e *Cyanocorax cyanopogon* e duas espécies endêmicas do Cerrado, sendo elas *Cyanocorax cristatellus* e *Antilophia galeata*.

A presença de espécies de aves ameaçadas, sensíveis e endêmicas, juntamente com a elevada riqueza da avifauna e o curto período de amostragem, sugere a importância da Fazenda Pedreira Macapá para a conservação de aves no Cerrado Maranhense.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. C. R. *et al.* Facilitation by isolated trees triggers woody encroachment and a biome shift at the savanna–forest transition. **Journal of Applied Ecology**, v. 58, n. 11, p. 2650-2660, 2021.
- ACCORDI, I. A. Pesquisa e Conservação em áreas úmidas. *In*: MATTER, S. V. *et al.* **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Ed. Technical Books, 2010, cap. 7, p. 191-216.
- ALEIXO, A. L. P. *et al.* *Conopophaga roberti*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2021. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.20880>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- ANTONELLI, V. R. *et al.* High avian species richness in a minute Cerrado remnant in Southeastern Brazil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 36, 2024.
- ARAÚJO, W.S.; FRÓES, L.P. Biodiversidade do Cerrado: a importância de conhecer para conservar. **Revista Unimontes Científica**, [S. l.], v. 26, n. 2, 2024. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/8345>. Acesso em: 3 out. 2025.
- BARBOZA, L. C. *et al.* Potential dispersal of aquatic snails by waterbird endozoochory in neotropical wetlands. **Biota Neotropica**, v. 22, n. 1, p. 1-5, 2022.

- BATALHA, M. A. O cerrado não é um bioma. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 21-24, 2011.
- BRAGA, T. V. *et al.* Avifauna em praças da cidade de Lavras (MG): riqueza, similaridade e influência de variáveis do ambiente urbano. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 1, p. 26-33, 2010.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006.
- BRIGHTSMITH, D. *et al.* Yellow-chevroned Parakeet (*Brotogeris chiriri*), version 1.0. In: RODEWALD, P. G. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.yecpar.01>. Acesso em: 01 out. 2025.
- BUCHER, E. H.; BOCCO, P. J. Reassessing the importance of granivorous pigeons as massive, long-distance seed dispersers. **Ecology**, v. 90, n. 8, p. 2321-2327, 2009.
- CARDOSO, R. C. J.; WITT, N. G. P. N.; BERTOTI, J. A. Q. Métodos de levantamentos quantitativos e qualitativos da avifauna. **Caderno Intersaberes**, v. 11, n. 35, p. 96-110, 2022.
- CARVALHO, D. L. *et al.* An updated documented inventory and new records of bird species for the Brazilian state of Maranhão. **Ornithology Research**, v.28, p. 77-85, 2020. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00013-2>
- CAVARZERE, V.; COSTA, T. V. V.; SILVEIRA, L. F. On the use of 10-minute point counts and 10-species lists for surveying birds in lowland Atlantic Forests in southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 52, p. 333-340, 2012.
- COLLAR, N. *et al.* Red-shouldered Macaw (*Diopsittaca nobilis*), version 1.1. In: SLY, N. D. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.resmac2.01.1>. Acesso em: 01 out. 2025.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). Resolução nº 2025-002. São Paulo: CBRO, 30 out. 2025. Disponível em: <https://www.cbro.org.br/resolucoes>. Acesso em: 20 nov. 2025.
- DEL HOYO, J. *et al.* (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.plasla1.01>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- DÍAZ-CHÁUX, J. T. *et al.* Functional Diversity and Ecosystem Services of Birds in Productive Landscapes of the Colombian Amazon. **Diversity**, v. 17, n. 5, p. 305, 2025.
- DOS ANJOS, L. White-naped Jay (*Cyanocorax cyanopogon*), version 1.0. In: DEL HOYO, J. *et al.* (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.whnjay1.01>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- FORTI, L. R. *et al.* Global threat status, rarity, and species distribution affect prevalence of Atlantic Forest endemic birds in citizen-collected datasets. **Cambridge Prisms: Extinction**, v. 2, p. e17, 2024.

- GARCIA, D. C.; CANDIANI, G. Diagnóstico dos inventários de fauna em estudos de impacto ambiental de aterro sanitário. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 45, p. 100-114, 2017.
- GARCIA, J. R. *et al.* O papel da dimensão ambiental na ocupação do MATOPIBA. **Revista franco-brasileira de geografia**, n. 35, 2018.
- GIBB, J. A. First seen or first heard? A useful distinction when counting forest birds. **Notornis**, v. 43, p. 7-18, 1996.
- HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical communities from rapid assessment data. **The Auk**, v. 119, p. 749-768, 2002.
- HERZOG, S. K.; KESSLER, M.; CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **The Auk**, v. 119, n. 3, p. 749-769, 2002.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Biomas e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 168 p. (Relatórios metodológicos, v. 45).
- ICMBio**, 2022. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.29755>. Acesso em: 21 ago. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados meteorológicos da estação [Carolina A205]. Brasília: INMET, 2025. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>. Acesso em: 26 nov. 2025.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN)**. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. Gland: IUCN, 2025. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 18 jul. 2025.
- JUNK, W. J. (org.). Inventário das áreas úmidas brasileiras: distribuição, ecologia, manejo, ameaças e lacunas de conhecimento. 1. ed. Cuiabá-MT: **Carlini & Caniato Editorial**, 2024.
- LAGASSE, B. Gray-breasted Martin (*Progne chalybea*), version 1.0. In: SCHULENBERG, T. S. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.gybmar.01>
- LARANJEIRAS, T. O. *et al.* Bird communities in different phytophysiognomies of the cerrado biome. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 47, n. 1, p. 41-51, 2012.
- LARANJEIRAS, T. O. *et al.* Bird communities in different phytophysiognomies of the cerrado biome. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 47, n. 1, p. 41-51, 2012.
- LAS-CASAS, F. M. G. *et al.* The avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 27, n. 2, p. 79-93, 2019.

- LAS-CASAS, F. M. G.; DE AZEVEDO JUNIOR, S. M.; DIAS, M. M.. community structure and bird species composition in a caatinga of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 3, p. 302-311, 2012.
- LIMA, B. M. *et al.* Composition and spatio-temporal dynamics of aquatic bird community in humid areas of Alto Parana Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. 1-10, 2021.
- MACKINNON, J. **Field guide to the birds of Java and Bali**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1990.
- MACKINNON, J.; PHILLIPS, K. **A field guide to the birds of Sumatra, Java and Bali**. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- MANICA, L. T.; TELLES, M.; DIAS, M. M. Bird richness and composition in a Cerrado fragment in the State of São Paulo. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 243-254, 2010.
- MARANHÃO - GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. **Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - GEPLAN**. Atlas do Maranhão. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 39 p. 2002.
- MARANHÃO. **Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA**. *Resolução CONSEMA nº 82, de 5 de maio de 2025*. Dispõe sobre a Lista Vermelha da fauna ameaçada de extinção no estado do Maranhão. São Luís: CONSEMA, 2025.
- MARINI, M. A. *et al.* 2022. *Cyanocorax cristatellus*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.18861>. Acesso em: 30 nov. 2025.
- MARINI, M. A. *et al.* *Antilophia galeata*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.18579>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- MARIYAPPAN, M. *et al.* Ecological role and ecosystem services of birds: a review. **International Journal of Environment and Climate Change**, v. 13, n. 6, p. 76-87, 2023.
- MENDONÇA, H. P. *et al.* Famílias de aves indicadoras de perturbações por incêndios no Pantanal de Poconé-MT. **Open Science Research VI**, v. 6, n. 1, p. 379-380, 2022.
- MENEZES-PINTO, Í. *et al.* Deforestation simplifies understory bird seed-dispersal networks in human-modified landscapes. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, p. 640210, 2021.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Lista Nacional Oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção**, Portaria MMA No. 148 de 07 de junho de 2022, 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em 02 de fev. 2023.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered ecoregions**. México: Cemex, 2004.

MUCINA, L. Bioma: evolução de um conceito ecológico e biogeográfico crucial. **Novo Fitologista**, v. 222, n. 1, p. 97-114, 2019.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NAIR, K. S. **Tropical Forest insect pests: ecology, impact, and management**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

OGADA, D. L.; KEESING, F.; VIRANI, M. Z. Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1249, n. 1, p. 57-71, 2012.

OLIVEIRA, L. A análise de espécies de aves como indicadores ambientais no ambiente urbano do município de regente feijo-sp. **Colloquium Vitae**, v. 6, n. 1, p. 01-09, 2014.

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, p. 28-31, 2021.

PARKER, T. A.; STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. Ecological and distributional databases. In: STOTZ, D. F. *et al.* (org.). **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1996. p. 113–436.

RASMUSSEN, P. C.; COLLAR, N. Spot-backed Puffbird (*Nystalus maculatus*), version 1.0. In: DEL HOYO, J. *et al.* (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.spbpuf1.01>. Acesso em: 28 ago. 2025.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, 2019.

REIS, M. L. [et al.]. **Monitoramento da biodiversidade: Região 4** (Guia de identificação de espécies alvo de aves e mamíferos; v. 4); ilustrações de Stephen D. Nash... [et al.]. – Brasília (DF): GKNORONHA, 2015.

RIBEIRO J.F; WALTER B.M.T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: Sano SM, Almeida SP, Ribeiro JF (eds.). Cerrado: Ecologia e flora. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p. 151-212, 2008.

RIBEIRO, J. R. *et al.* The effect of forest management on the avifauna of a Brazilian dry forest. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, p. 631247, 2021.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon, p. 33-44. In: Von Matter, S., F. Straube, I. Accordi, V. Piacentini & J.F. Cândido Jr. (eds.) **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.

- RODRIGUES, M.; FARIA, L. P. Species richness of understory birds in different habitats of the Cerrado Region of southeastern Brazil. **Ecotropica**, v. 13, n. 2, p. 101-110, 2007.
- SACCO, A. G. *et al.* Perda de diversidade taxonômica e funcional de aves em área urbana no sul do Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 105, n. 3, p. 276-287, 2015.
- SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. *In*: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, p. 19-41, 2003.
- SANTOS, E. S. A. Southern Lapwing (*Vanellus chilensis*), version 1.0. *In*: SCHULENBERG, T. S. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.soulap1.01>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- SANTOS, J. S.; BEZZERA, S.; ALVES, S. A Importância do Inventário Florestal para Fauna e Flora da Região Local/The Importance of Forest Inventory for Fauna and Flora of the Local Region. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 101591-101601, 2021.
- SANTOS, M. P. D.; CERQUEIRA, P. V.; DOS SANTOS SOARES, L. M. Avifauna em seis localidades no Centro-Sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia**, v. 4, n. 1, p. 49-65, 2010.
- SANTOS, T. F. *et al.* Aves do Cerrado: uma revisão bibliométrica de estudos de avifauna no segundo maior bioma da América do Sul. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 10, p. 24728-24744, 2023.
- SARAIVA, R.V.C. *et al.* Soil-vegetation relationships influence the regeneration after fire in the species composition and structural parameters of Cerrado-Amazonia ecotone. **Acta Botanica Brasilica**, 2024. Disponível em: DOI: 10.1590/1677-941X-ABB-2023-0169. Acesso em 22 de set. 2025.
- SHONFIELD, J.; BAYNE, E. M. Unidades de registro autônomas na pesquisa ecológica aviária: uso atual e aplicações futuras. **Conservação e Ecologia Aviária**, v. 12, n. 1, 2017.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2001.
- SILVA, F. L *et al.* Áreas úmidas brasileiras: bases para o gerenciamento, serviços ecossistêmicos e estratégias de manejo. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 22, n. 79, p. 97-111, 2021.
- SILVA, J. M. C. Avian inventory of the Cerrado region, South America: implications for biological conservation. **Bird Conservation International**, v. 5, n. 2-3, p. 291-304, 1995.
- SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity & Conservation**, v. 6, n. 3, p. 435-450, 1997.
- SILVA, J. M. C; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 220-233, 2005.

SILVA, L.F et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: artigo de revisão. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.4, n.1, 2022.

SILVA, M. B.; MAMEDE, S. B. Grupos de observadores de aves e mamíferos como estratégia para a conservação da biodiversidade do Cerrado. *In: I Congresso regional de educação ambiental para a conservação do Cerrado*. Quirinópolis-Goiás. 2005. p. 55-58.

SILVEIRA, L. F. et al. 2022. Amazona aestiva. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade- SALVE - **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio**. 2025.

SILVEIRA, L. F. et al. *Celeus ochraceus*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade –**

SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos avançados**, v. 24, p. 173-207, 2010.

SILVEIRA, L. F.; LOPES, E. V.; COSTA, T. V. V. *Anthracothorax nigricollis*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio**, 2022. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.29612.2>. Acesso em: 28 ago. 2025.

SILVEIRA, L. F.; LOPES, E. V.; COSTA, T. V. V. *Cyanocorax cyanopogon*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio**, 2023. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br>. DOI: <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.28233.2>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SOMENZARI, M. et al. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 58, 2018.

SPINELLI-ARAÚJO, L. et al. **Conservação da biodiversidade do estado do Maranhão: cenário atual em dados geoespaciais**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 28 p. il. (Documentos / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4691; 108).

TA, L. The importance of vultures for ecological stability and human society. Highlights in Science, **Engineering and Technology**, v. 74, 2023.

TOBIAS, J. A. et al. AVONET: morphological, ecological and geographical data for all birds. **Ecology Letters**, v. 25, p. 581–597, 2022.

TOENIES, M.; RICH, L. N. Advancing bird survey efforts through novel recorder technology and automated species identification. **California Fish and Wildlife**, v. 107, n. 2, p. 56-70, 2021.

VALADÃO, R. M.; MARÇAL JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A. G. A avifauna no Parque Municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, 2006.

VAN PERLO, B. **A field guide to the birds of Brazil**. Oxford: Oxford University Press, 2009. 465 p.

VAZ, A. P. D. M.; RAMOS, S. M.; FROEHNER, S. J. Bacia hidrográfica do rio Balsas: diagnóstico físico e avaliação qualitativa de áreas suscetíveis à erosão. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 26, p. 77-87, 2021.

VÁZQUEZ-REYES, L. D. *et al.* Trait shifts in bird communities from primary forest to human settlements in Mexican seasonal forests. Are there ruderal birds?. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 20, n. 2, p. 117-125, 2022.

VELLIARD, J. M. E. *et al.* Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (APA). In: MATTER, S. V. *et al.* **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 191-216, 2010.

WENNY, Daniel G. *et al.* The need to quantify ecosystem services provided by birds. **The auk**, v. 128, n. 1, p. 1-14, 2011

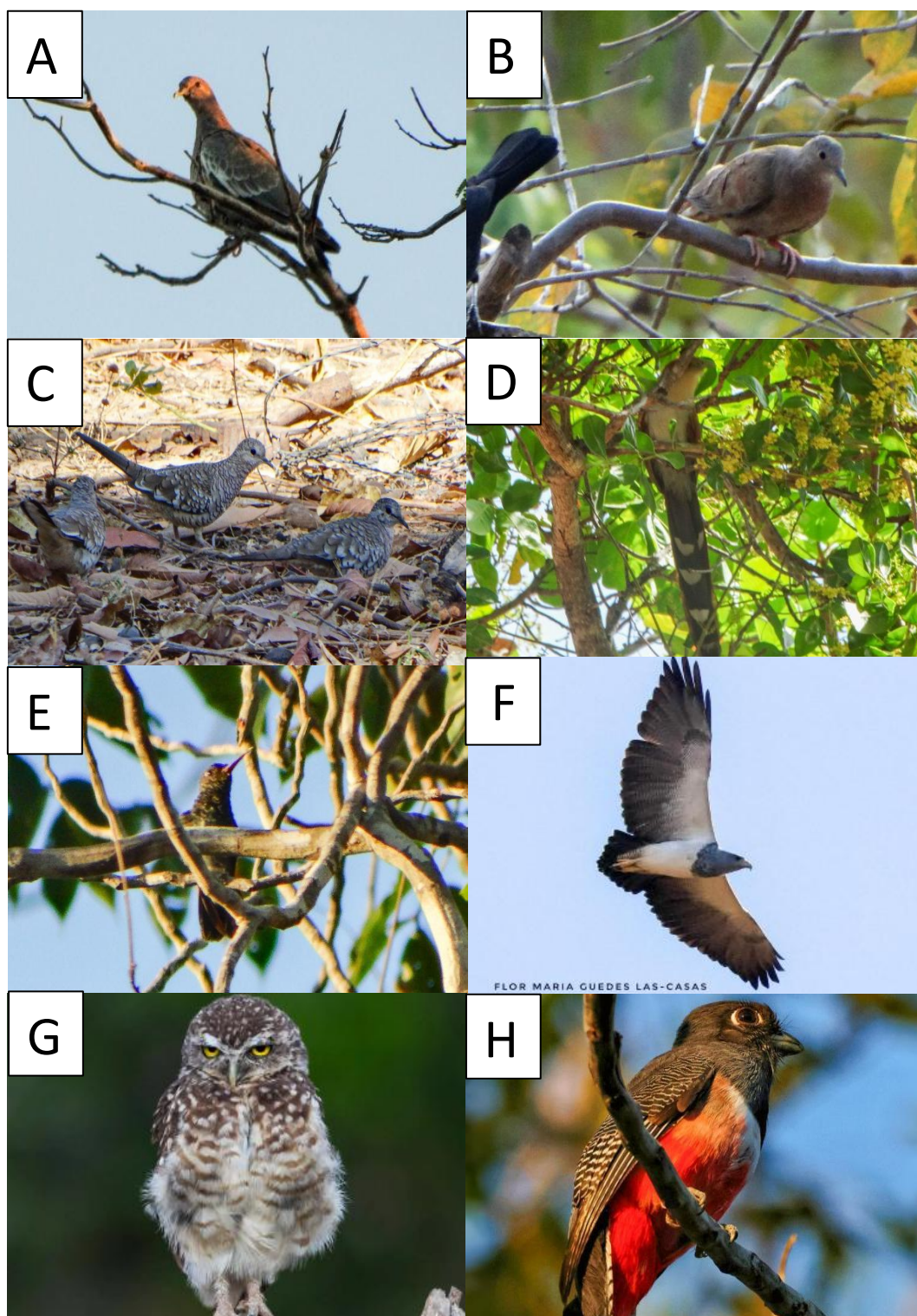
WINKLER, D. W. *et al.* New World and African Parrots (Psittacidae), version 1.0. In: BILLERMAN, S. M. *et al.* (Eds.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.psitta3.01>. Acesso em: 01 out. 2025.

WINKLER, D. W.; BILLERMAN, S. M.; LOVETTE, I. J. Tanagers and Allies (Thraupidae), version 1.0. In: BILLERMAN, S. M. *et al.* (ed.). **Birds of the World**. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.thraup2.01>. Acesso em: 1 out. 2025.

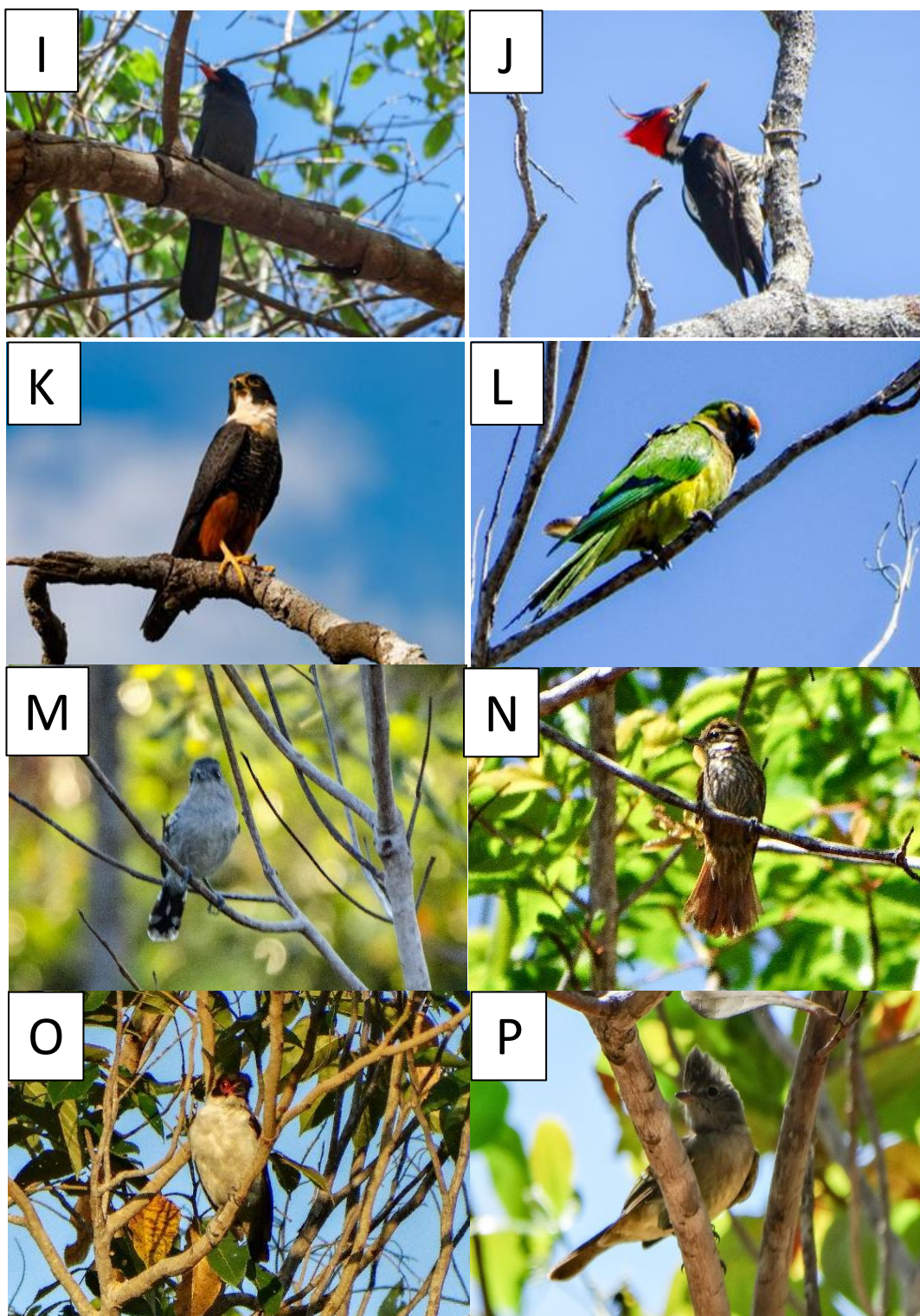
WINKLER, D. W.; BILLERMAN, S. M.; LOVETTE, I. J. Tyrant Flycatchers (Tyrannidae), version 1.0. In: BILLERMAN, S. M. *et al.* (ed.). **Birds of the World**. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.tyrann2.01>. Acesso em: 1 out. 2025.

ZIMMER, K.; ISLER, M. L. Planalto Slaty-Antshrike (*Thamnophilus pelzelni*), version 1.0. In: DEL HOYO, J. *et al.* (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.plasla1.01>. Acesso em: 28 ago. 2025.

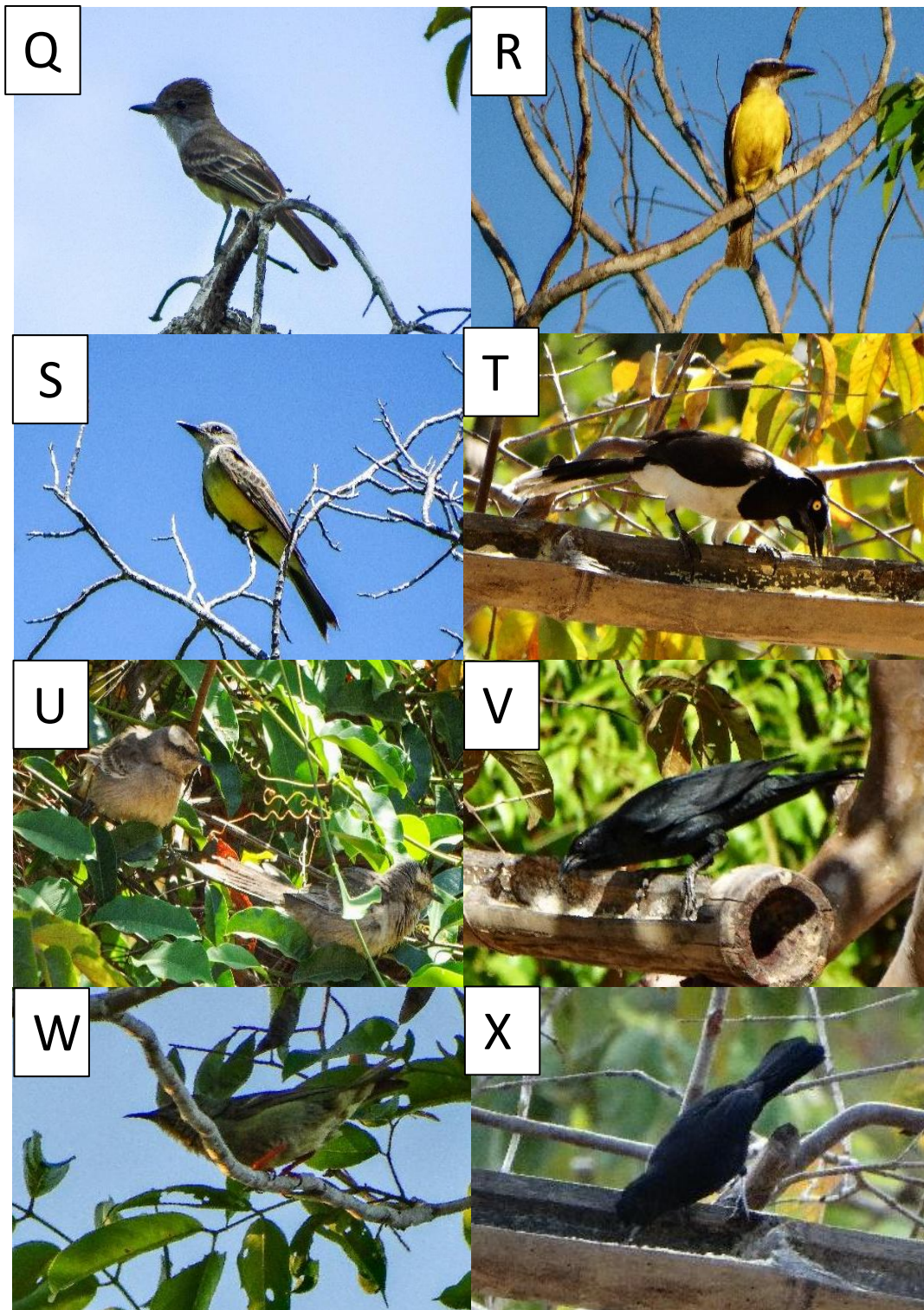
APÊNDICE A. Fotografias das espécies de aves registradas na fazenda Pedreira Macapá, Nova Colinas, Maranhão, 2025.



Legenda: A – *Patagioenas picazuro*; B – *Columbina talpacoti*; C – *Columbina squammata*; D – *Piaya cayana*; E – *Chionomesa fimbriata*; F – *Trogon curucui*; Fonte: A, B, C, D, E Azevedo (2025); F, G, H Las-Casas (2025).



Legenda: I – *Monasa nigrifrons*; J – *Campephilus melanoleucos*; K – *Falco ruficularis*; L – *Eupsittula aurea*; M – *Thamnophilus pelzelni*; N – *Xenops rutilans*; O – *Tityra cayana*; P – *Elaenia flavogaster*; Fonte: I, J, L M, N, O, P Azevedo (2025); K - Garcês (2025).



Legenda: Q – *Myiarchus tyrannulus*; R – *Megarynchus pitangua*; S – *Tyrannus melancholicus*; T – *Cyanocorax cyanopogon*; U – *Mimus saturninus*; V – *Gnorimopsar chopi*; W – *Cyanerpes cyaneus*; X – *Tachyphonus rufus*; Fonte: Azevedo (2025).

An illustration of a mouse with brown and white fur, perched on a dark, curved branch. The mouse is facing left, with its head slightly turned towards the viewer. Its long tail hangs down on the right side of the frame.

Mastofauna

Conjunto de espécies de mamíferos que ocupam determinados ecossistemas, biomas ou regiões geográficas. Esses animais exercem papéis ecológicos fundamentais, atuando na dispersão de sementes, no controle populacional de outras espécies, na ciclagem de nutrientes e na manutenção do equilíbrio ambiental. Além disso, os mamíferos são considerados importantes indicadores da qualidade ambiental, contribuindo de forma significativa para a conservação da biodiversidade e para estudos ecológicos e ambientais.

EQUIPE EXECUTORA

Anna Maria Monteles Oliveira

Isabela Cristina Silva Bezerra

Ketwleen Vitória Vieira da Silva

Maria Clara Cabral Corrêa

Mateus Souza Tavares

Neyvison dos Santos de Aguiar

Odgley Quixaba Vieira

ORIENTAÇÃO

Vítor Emanuel Chaves Moura

CAPÍTULO II

INVENTÁRIO RÁPIDO DE MASTOFAUNA NA PEDREIRA MACAPÁ, NOVA COLINAS – MA

Anna Maria Monteles Oliveira¹; Isabela Cristina Silva Bezerra¹; Ketwleen Vitória Vieira da Silva¹; Maria Clara Cabral Corrêa¹; Mateus Souza Tavares¹; Neyvison dos Santos de Aguiar²; Odgley Quixaba Vieira³; Vítor Emanuel Chaves Moura^{*4}

¹Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade – PPGECEB.

²Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – PPGCA.

³Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia.

⁴Responsável Técnico - Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade PPGECEB/UEMA.

*autor correspondente/e-mail: Viemanoel@gmail.com

RESUMO: O Cerrado maranhense é um importante bioma que se destaca por sua rica biodiversidade e condições favoráveis à expansão da fronteira agrícola. Entretanto, as intervenções antrópicas neste local têm causado graves danos ambientais, fazendo-se necessário ações de conservação. Para isso os inventários de fauna são importantes ferramentas que fornecem informações essenciais para estratégias de conservação e manejo. Desta forma, o objetivo deste estudo é realizar um levantamento rápido da mastofauna na Pedreira Macapá, localizada entre os municípios de Nova Colinas, Balsas e Fortaleza dos Nogueiras no estado do Maranhão, área que tem como bioma característico o Cerrado. Foram utilizadas na coleta de dados para mamíferos terrestres não voadores armadilhas do tipo gaiola (live-traps) Sherman e Tomahawk para os pequenos (menores que 1 kg) e armadilhas fotográficas para os de médio e grande porte, além dos registros ocasionais durante a coleta. Para mamíferos voadores, foram utilizadas redes de neblinas abertas durante a noite. Foram registrados um total de 20 espécies, sendo 13 da mastofauna terrestre não voadora, pertencentes a seis ordens e nove famílias, destacando o felino *Leopardus tigrinus* e o primata *Sapajus libidinosus*, espécies que apresentam ameaça de extinção (IUCN e ICMBIO/MMA), e 7 indivíduos da mastofauna voadora, representados por 4 espécies, pertencentes à família Phyllostomidae, refletindo aspectos ecológicos e de distribuição pertinentes aos morcegos neotropicais. Desta forma, a biodiversidade registrada no estudo ressaltou a relevância da área para a conservação da mastofauna no Cerrado maranhense, apresentando uma pequena contribuição para o conhecimento científico dos futuros trabalhos da região.

Palavras-chave: Mamíferos; Cerrado norte; Biodiversidade; Maranhão.

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é o segundo maior do Brasil em extensão, ficando atrás apenas da Amazônia. Sua importância para a conservação é inegável, sendo internacionalmente reconhecido como um Hotspot de Biodiversidade, apresentando a flora mais rica entre todas as savanas do mundo, com um elevado grau de endemismo (BFG, 2021). Embora esse bioma se destaque por oferecer um mosaico de habitats e abrigar uma vasta riqueza de espécies endêmicas e passíveis de comercialização, por outro lado, é o bioma brasileiro mais ameaçado pela ação humana (Da Costa *et al.*, 2020).

As intervenções ocasionadas no Cerrado têm causado graves danos ambientais, como a fragmentação dos habitats, diminuição da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, a erosão do solo, a contaminação de aquíferos, a deterioração de ecossistema, a mudança no regime de queimadas, desestabilização do ciclo do carbono e, possivelmente, alterações no clima local (Kiataqui, 2022).

No Maranhão, o Cerrado se destaca como um dos biomas mais importantes, pois oferece condições propícias para a ampliação da fronteira agrícola e possui uma rica diversidade biológica. Essa riqueza é evidenciada pela grande quantidade de espécies, incluindo plantas herbáceas, arbustos, árvores e cipós, além de uma fauna variada com diversas espécies de animais locais (Sales, 2020). Apesar dessa riqueza, no Maranhão, a sojicultura se concentra na zona de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado, e a maior produção, no entanto, ocorre na área do Cerrado, devido à forte influência do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia). Essa fronteira agrícola é crucial e responsável por contribuir com cerca de 2% da produção nacional de grãos (Gmach *et al.*, 2018).

Consequentemente, o Maranhão, na zona de transição Amazônia-Cerrado, sofre intensa pressão da atividade agropecuária, resultando em conversão acelerada da vegetação nativa. Os índices de desmatamento são críticos, pois o estado lidera o ranking de devastação no bioma Cerrado, onde 2.927,52 km² da área foram perdidos para atividades antrópicas em 2023. Em comparação, a perda registrada na área do bioma Amazônia foi de 306,56 km² de vegetação nativa no mesmo ano (INPE, 2024). Esses valores representam aproximadamente 90,5% do desmatamento total ocorrendo no Cerrado e cerca de 9,5% na Amazônia no território maranhense.

É nesse contexto de acelerada perda de vegetação e fragmentação de paisagens que mastofauna do Cerrado enfrenta sérias ameaças. A perda de habitat e a fragmentação das

paisagens são as principais causas do declínio populacional, mas a caça ilegal também exerce forte pressão, aumentando a vulnerabilidade dessas espécies (CENAP/ICMBio, 2021).

Além dos mamíferos terrestres, destaca-se a quiropteroфаuna, que exerce funções essenciais no ecossistema. Os morcegos, segundo maior grupo de mamíferos, atuam como polinizadores, dispersores de sementes que são fundamentais para a regeneração de áreas degradadas, e, no caso das espécies insetívoras, no controle de populações de insetos, inclusive pragas agrícolas (Aguilar *et al.*, 2018). No entanto, também sofrem com a perda de habitat e a perseguição humana, o que reforça a necessidade de medidas de Conservação.

Considerando a acelerada perda de habitats e a excepcional riqueza em fauna do Cerrado, torna-se fundamental a realização de inventários que permitam compreender a composição e a distribuição das espécies, fornecendo subsídios para estratégias de conservação e manejo (Kaitaqui, 2022). Afinal, a construção de Inventários de Biodiversidade desempenha um papel de suma importância para a sociedade, pois fornece informações essenciais que orientam ações de conservação de maneira estratégica. Esses estudos permitem conhecer em detalhe os componentes dos ecossistemas (como espécies, populações, comunidades e paisagens) e garantem que essas informações estejam sempre atualizadas (Chaves, 2024).

Além disso, o registro da mastofauna em diferentes localidades contribui para a criação de uma base de dados que pode orientar políticas públicas e apoiar iniciativas de proteção da biodiversidade. Desse modo, este estudo apresenta um levantamento rápido da Mastofauna realizado na Pedreira Macapá, localizada entre as cidades de Nova Colinas, Fortaleza dos Nogueiras e Balsas, no centro sul do Estado Maranhão, com o objetivo de registrar as espécies de mamíferos terrestres e voadores locais e, assim, contribuir para o avanço do conhecimento científico acerca da Mastofauna do Cerrado maranhense.

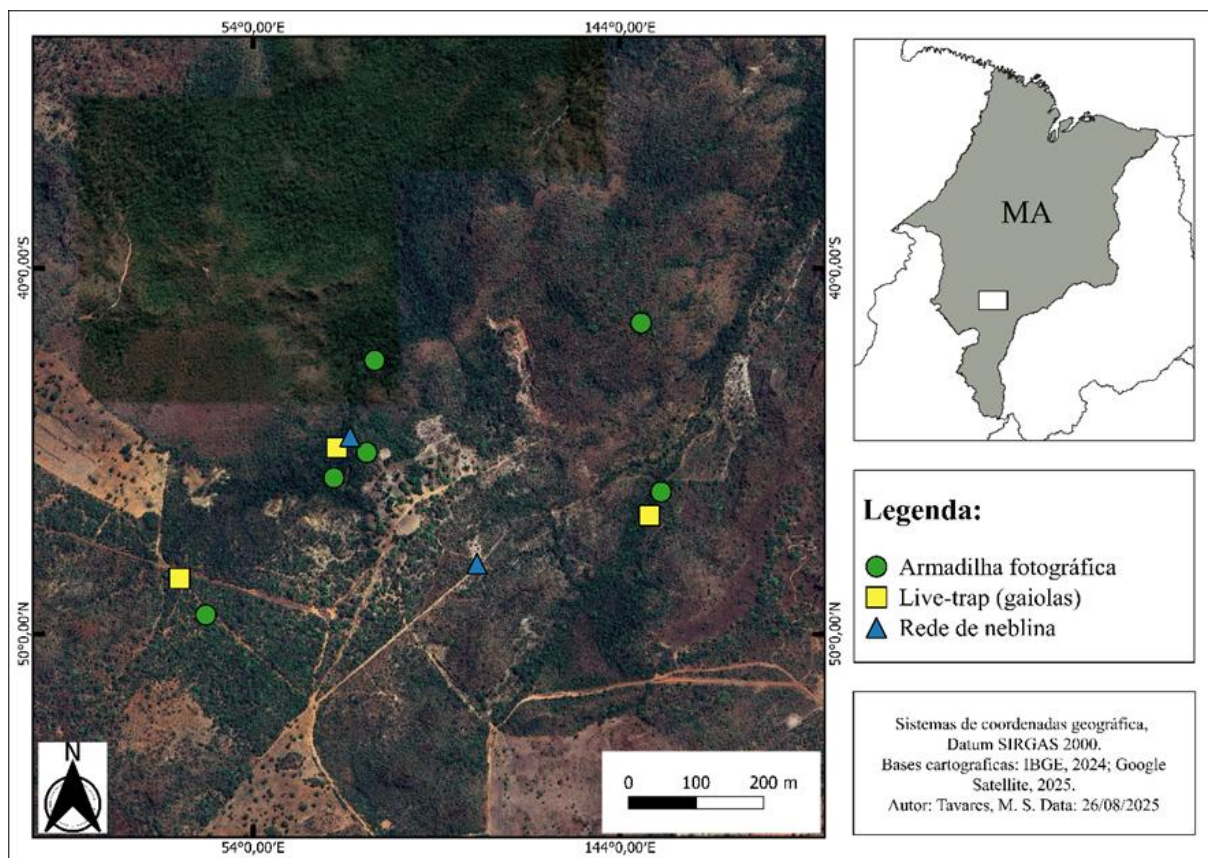
2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no triplice encontro dos municípios de Nova Colinas, Balsas e Fortaleza dos Nogueiras no centro-sul do Maranhão, na área da Pedreira Macapá (7°10'25"S e 46°6'18"W), localizada nas proximidades da Cachoeira do Macapá (Figura 1). A região é caracterizada predominantemente por vegetação de Cerrado, com fitofisionomias que variam de vegetação arbórea densa a arbustivas e aberta, que apresenta influência florística e estrutural do bioma Amazônico, evidenciada pela ocorrência de matas de galeria associadas a condições de maior umidade. A área de estudo possui aproximadamente 360 hectares, sendo utilizada para

a exploração de recursos minerais, notadamente a extração de rochas. Apesar da atividade antrópica, a paisagem ainda mantém extensos remanescentes de vegetação nativa em bom estado de conservação, os quais sustentam elevada diversidade de espécies da fauna típica do Cerrado maranhense (Oliveira, 2024).

Figura 1. Mapa da distribuição das armadilhas na área de estudo, Pedreira Macapá, Nova Colinas-MA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

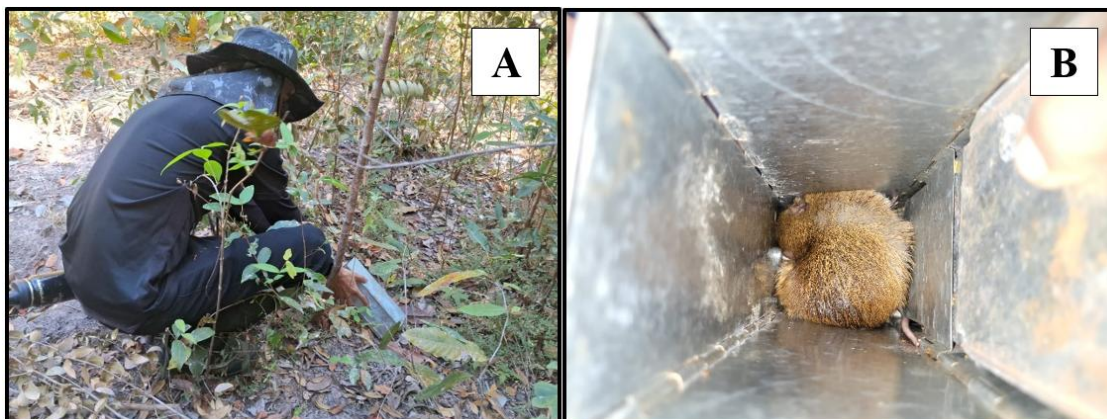
2.2 Coleta dos dados

2.2.1 Pequenos mamíferos não voadores

Para o levantamento de pequenos mamíferos não voadores (animais menores que 1 Kg), foram utilizadas armadilhas do tipo gaiola (*live-traps*). As armadilhas foram dispostas em três pontos de amostragem, organizadas em linhas que consideraram as características do terreno e da vegetação (Figura 2). Foram empregadas armadilhas do tipo Sherman ($8 \times 8 \times 23$ cm – 26 unidades) e Tomahawk ($14 \times 14 \times 40$ cm – 15 unidades). Cada estação de captura recebeu pelo menos uma armadilha Sherman, enquanto as Tomahawk foram distribuídas em estações alternadas. Essa estratégia de amostragem é considerada eficiente para o monitoramento de pequenos mamíferos, uma vez que várias espécies podem compartilhar o mesmo habitat

(Botelho *et al.*, 2024). Para este estudo, as armadilhas permaneceram ativas por três noites consecutivas.

Figura 2. Instalação das gaiolas-armadilhas tipo Sherman (A); Espécime capturado (B).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

2.2.2 Mamíferos de médio e grande porte

Para o levantamento de mamíferos de médio e grande porte, foi realizado como método principal o uso de armadilhas fotográficas (*camera traps*), que foram posicionadas estrategicamente em trilhas naturais, clareiras, margens de cursos d'água e locais com indícios de atividade da fauna, como pegadas e fezes. As câmeras foram fixadas em árvores, a aproximadamente 30 cm do solo, de modo a otimizar a detecção das espécies-alvo (Figura 3). Cada equipamento permaneceu em funcionamento contínuo durante três noites, ajustado para registrar imagens em períodos diurnos e noturnos, com sensores de movimento ativados para minimizar registros falsos. A disposição das armadilhas seguiu uma padronização do esforço amostral, garantindo cobertura representativa da área de estudo. Esse método é amplamente reconhecido como uma ferramenta eficiente e não invasiva para monitorar a ocorrência, abundância relativa e padrões de atividade de mamíferos de maior porte, possibilitando o registro de espécies de hábitos discretos ou de difícil observação direta (Pereira *et al.*, 2018; Faria *et al.*, 2024).

Figura 3. Instalação de armadilhas fotográficas. Armadilha sendo colocada em passagem de fauna (A) e Checagem periódica (B).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para complementar a amostragem, também, foram incluídas na lista espécies identificadas através de registro ocasionais (busca ativa). Esse método consiste na coleta de dados esporádicos por meio de avistamentos diretos e evidências indiretas (como pegadas, vocalizações ou fezes), obtidos de forma não sistemática durante outras atividades de campo. Esse procedimento é importante nos inventários faunísticos, pois amplia a detecção de espécies raras ou de hábitos discretos, complementando técnicas padronizadas (Machado *et al.*, 2017; Bissa *et al.*, 2020). O uso desse método, combinado com armadilhas fotográficas e buscas ativa, tem se mostrado cada vez mais eficaz para alcançar levantamentos mais completos da mastofauna em contextos neotropicais, sobretudo quando se busca registrar espécies de menor detectabilidade.

2.2.3 Mamíferos voadores

Para captura dos espécimes, a metodologia aplicada se deu a partir da utilização de 5 redes de neblinas (Figura 4) de 10m x 3m (malha 20mm), dispostas em duas fitofisionomias distintas do Cerrado, visando possíveis rotas de voo dos morcegos durante o período de forrageio. As redes foram abertas em duas noites consecutivas, com o início de atividade no crepúsculo e fechadas após 6 horas de exposição. Para aproveitamento estratégico do ambiente, as redes foram armadas linearmente em forma de “Z”, em bordas de vegetação e em trilhas. Após armadas, passaram por um período de vistoria durante todo o tempo de exposição, com visitas periódicas a cada 30 minutos.

Figura 4. Instalação das redes de neblina. Montagem da rede de neblina (A) e Morcego capturado (B).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os indivíduos capturados foram coletados, fotografados e passaram pelo processo de identificação morfológica. Levando em consideração a bibliografia de Anthony (1988) e Pereira (2013), os espécimes tiveram a medida do antebraço esquerdo aferida por meio do uso de um paquímetro. As informações foram tabuladas em conjunto com dados do horário de coleta, data, ponto de captura, nome da família, gênero, espécie, sexo, estágio de desenvolvimento (jovem e adulto) e estágio reprodutivo (grávida – G; lactante – LC; testículo escrotado – TC e testículo abdominal – TA). Os espécimes foram tombados com a sigla CE (Cerrado), numerados e marcados, para evitar recaptura, logo depois soltos. Para a identificação de cada clado, foi utilizado a bibliografia de Reis *et al.* (2007), Lopez-Baucells *et al.* (2016), Reis *et al.* (2017) e Días *et al.* (2021).

2.3 Tratamento dos dados

Para o processamento dos dados, foram empregados diferentes métodos de análise ecológica, visando descrever a composição e a diversidade da comunidade registrada. A riqueza de espécies foi avaliada por meio da curva de acumulação, permitindo verificar a suficiência amostral e a representatividade dos dados coletados (Magurran, 2004; Cox *et al.*, 2017). A abundância relativa foi calculada a partir da proporção de indivíduos de cada espécie em relação ao total de registros, fornecendo informações sobre a dominância e a distribuição das populações (Magurran, 2004). Para estimar a diversidade, foram aplicados os índices de Shannon-Wiener (H') (Shannon; Weaver, 1964; Cox *et al.*, 2017), que considera tanto a riqueza quanto a equitabilidade, e Simpson (D) (Simpson, 1949; Cox *et al.*, 2017), sensível à dominância de espécies mais abundantes. Além disso, a similaridade entre áreas e pontos

amostrais foi analisada por meio do índice de Jaccard (Jaccard, 1912; Legendre; Legendre, 2012), permitindo avaliar o compartilhamento de espécies e a composição faunística entre os ambientes estudados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Mastofauna terrestre não-voadora

Para o método de live-traps (gaiolas-armadilhas), obteve-se esforço amostral de 90 armadilhas/noite e pelo método de armadilhas-fotográficas de 180 armadilhas/noite, sendo registrada a ocorrência de 13 espécies, pertencentes a seis ordens e nove famílias (Tabela 1), com destaque para felinos e marsupiais.

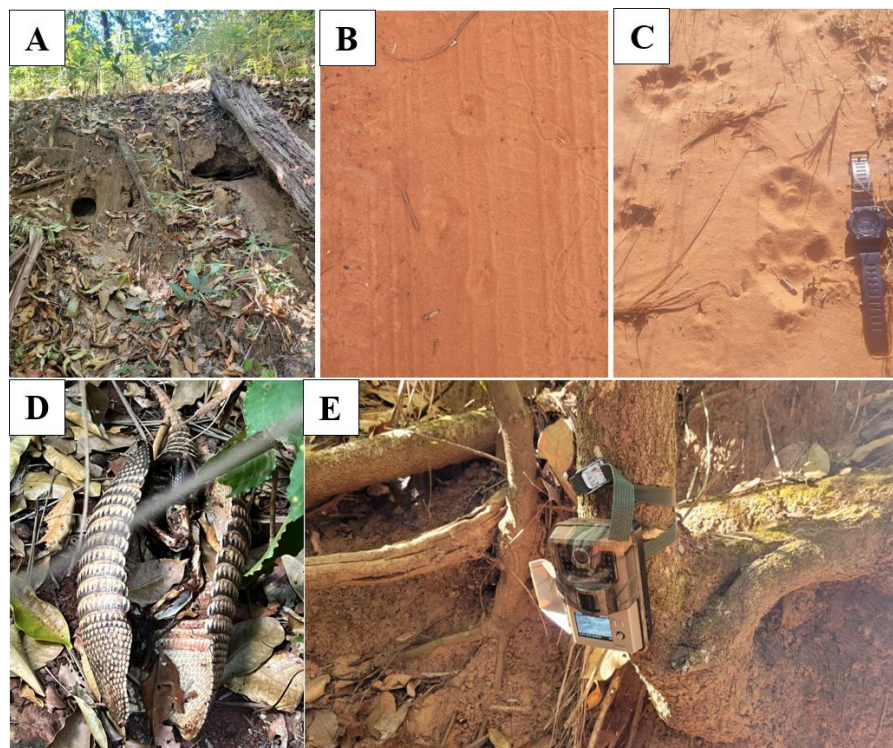
Tabela 1. Lista de mamíferos não-voadores registrados na Pedreira Macapá, Nova Colinas-MA.

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Guilda Trófica	Endêmico	Método de registro
ARTIODACTYLA						
Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i>	Porco-Do-Mato	LC	LC	On	N	RO
CARNIVORA						
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC	LC	On	N	PE
Felidae						
<i>Leopardus pardalis</i>	Gato-maracajá-verdadeiro	LC	LC	Ca	N	PE
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	EN	VU	Ca	N	PE
<i>Puma concolor</i>	Onça-vermelha	NT	LC	Ca	N	PE
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	LC	LC	On	N	PE
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca-graciosa	LC	LC	On	N	LT
<i>Marmosa murina</i>	Cuíca	LC	LC	On	N	LT
PRIMATES						
Cebidae						
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	VU	NT	On	N	RO
RODENTIA						
Cricetidae						
<i>Oecomys bicolor</i>	Rato-da-árvore	LC	LC	On	N	LT
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	Cutia-de-Dorso-Preto	LC	LC	He	N	AF
Echimyidae						
<i>Proechimys roberti</i>	Roedor	LC	LC	On	N	LT
CINGULATA						
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	LC	On	N	RO

Legenda: Grau de ameaça de extinção IUCN e MMA: Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU). Guilda trófica: Carnívoro (Ca); Herbívoro (He); Onívoro (On); Endêmico: Sim (S); Não (N). Método de amostragem: Armadilhas Fotográficas (AF); Live-traps (LT); Pegadas (PE); Registros Ocasionais (RO).

A combinação do uso de diferentes métodos de amostragem mostrou-se fundamental para a eficiência do inventário rápido de mastofauna na Pedreira Macapá (MA). Enquanto as armadilhas fotográficas foram eficazes no registro de espécies de médio e grande porte, as gaiolas Sherman e Tomahawk possibilitaram a captura de pequenos roedores e marsupiais, complementando a lista de espécies. Além disso, os registros ocasionais obtidos durante os deslocamentos em campo (Figura 5) contribuíram para preencher lacunas e aumentar a diversidade de espécies encontradas no levantamento. Assim, a integração dessas técnicas reduziu as limitações inerentes a cada método isolado e tentou maximizar a probabilidade de detecção, com a possibilidade de tornar os dados do inventário mais robustos (Silveira *et al.*, 2003; Tobler *et al.*, 2008; Rocha *et al.*, 2015).

Figura 5. Métodos de amostragem por armadilha fotográfica (E) e registros ocasionais como vestígios e rastros: tocas (A); pegadas (B, C); carcaça de tatu (D), observados durante os deslocamentos da equipe na Pedreira Macapá (MA).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Utilizou-se a riqueza para identificar as ordens que apresentaram maior e menor número de espécies registradas (Tabela 2; Gráfico 1). Dentre as ordens registradas, a que apresentou maior riqueza foi a Carnívora, com quatro espécies divididas entre as famílias Canidae, com 1 espécie, e Felidae, com 3 espécies. Enquanto as ordens com menor riqueza foram a Artiodactyla, Primates e Cingulata, com apenas 1 espécie registrada em cada uma. As ordens

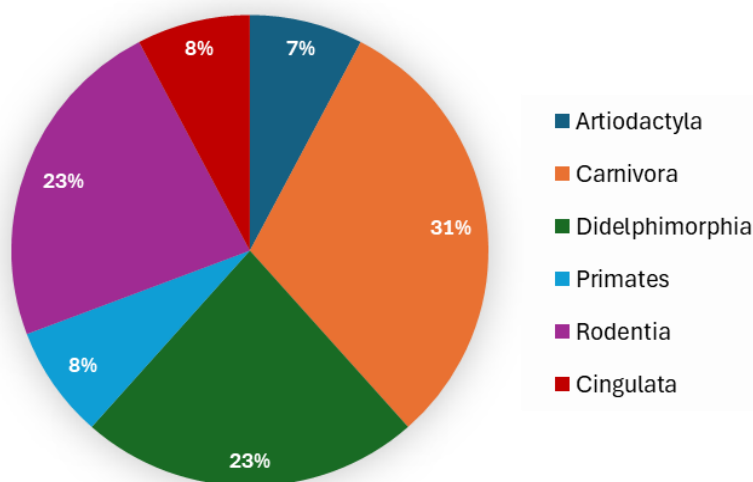
Didelphimorphia e Rodentia, que representam os roedores e mamíferos de pequeno porte, ficaram em segundo lugar quanto à riqueza, com 3 espécies em cada uma. Para os pequenos mamíferos, a espécie que apresentou maior frequência de ocorrência foi *Proechimys roberti*, sendo encontrada tanto em armadilhas sherman quanto em registro ocasional durante o percurso da equipe pelas trilhas.

Tabela 2 - Número de riqueza das ordens registradas na Pedreira Macapá (MA).

Táxon	Riqueza
ARTIODACTYLA	
Tayassuidae	1
<i>Pecari tajacu</i>	
CARNIVORA	
Canidae	
<i>Cerdocyon thous</i>	
Felidae	4
<i>Leopardus pardalis</i>	
<i>Leopardus tigrinus</i>	
<i>Puma concolor</i>	
DIDELPHIMORPHIA	
Didelphidae	
<i>Didelphis albiventris</i>	3
<i>Gracilinanus agilis</i>	
<i>Marmosa murina</i>	
PRIMATES	
Cebidae	1
<i>Sapajus libidinosus</i>	
RODENTIA	
Cricetidae	
<i>Oecomys bicolor</i>	
Dasyproctidae	3
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	
Echimyidae	
<i>Proechimys roberti</i>	
CINGULATA	
Dasypodidae	1
<i>Dasypus novemcinctus</i>	

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Gráfico 1. Ordens de mamíferos não voadores registrados na Pedreiras Macapá, Nova Colinas-MA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os registros ocasionais representaram o método com maior quantidade de registros, especialmente por identificação de pegadas, tendo em vista o curto período de amostragem, que resultou em ausência de registros fotográficos nas câmeras-trap de muitas espécies que são ecologicamente relevantes, incluindo espécies que apresentam algum grau de ameaça de extinção (Tabela 3) na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN e/ou no Livro Vermelho da Fauna Ameaçadas de Extinção (ICMBIO/MMA), sendo elas: os felinos *Leopardus tigrinus* e o primata *Sapajus libidinosus*. Vale ressaltar que vestígios de tatus também foram observados, mas somente pela toca não foi possível afirmar a espécie; portanto, não foi inserido na Tabela de espécies registradas, a não ser para *Dasypus novemcinctus*, que foi encontrada uma carcaça pela equipe em trilhas durante o percurso (Figura 5-D). Segundo relatório feito na área entre 2021 e 2023 (Oliveira *et al.*, 2024, no prelo), com esforço de 3.319 armadilhas-noite e 1.056 registros independentes das espécies de mamíferos presentes, foi obtido um total de 20 espécies registradas, distribuídas entre 13 famílias, incluindo 05 espécies ameaçadas de extinção, como *Lycalopex vetulus* (Raposa), *Leopardus braccatus* (Gato-palheiro), *Lontra longicaudis* (Lontra), *Leopardus tigrinus* (Gato-do-mato) e *Myrmecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira).

Tabela 3. Quadro de espécies ameaçadas de extinção registradas na Pedreira Macapá (MA).

Táxon	Nome Popular	MMA	IUCN	Endêmico	Método de registro
CARNIVORA					
Felidae					
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	EN	VU	N	PE
PRIMATES					
Cebidae					
<i>Sapajus libidinosus</i>	Macaco-prego	VU	NT	N	RO

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

De acordo com Oliveira *et al.* (2013), a espécie *Leopardus tigrinus* é encontrada tanto em ambientes primitivos quanto em ambientes alterados, incluindo áreas agrícolas, apresentando uma grande associação com os remanescentes de vegetação natural. As principais ameaças à espécie incluem a perda de habitat, o abate por retaliação à predação de aves domésticas, assim como atropelamentos e transmissão de doenças por animais domésticos.

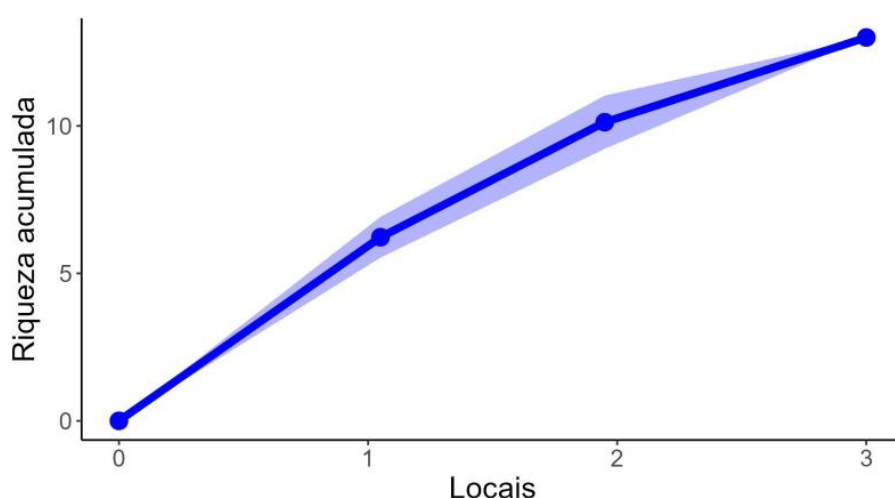
Puma concolor é amplamente distribuída no Cerrado, entretanto estima-se que poderá ocorrer um declínio de mais de 10% desta população em razão da perda e fragmentação de habitat por expansão agropecuária, eliminação de indivíduos por caça ilegal ou retaliação por predação de animais domésticos (Azevedo *et al.*, 2013).

Sapajus libidinosus é uma espécie que tem ampla distribuição e é endêmica do Brasil. As principais ameaças identificadas para o táxon foram: queimadas, assentamentos rurais, agricultura, pecuária, expansão urbana, desmatamento, aumento da matriz energética, desconexão e redução de habitat, caça e apanha (Fialho *et al.*, 2015).

Apesar da diversidade de espécies encontrada na área de estudo, o Cerrado, tido como um hotspot mundial de biodiversidade, vem sofrendo significativa perda de habitat devido, principalmente, à expansão da fronteira agrícola, no cerrado maranhense, caracterizada pela plantação de soja, como também a prática da caça e o desenvolvimento econômico do bioma. Outro fator de grande relevância, pelo impacto negativo que vem causando, é a presença de animais domésticos vivendo livres em áreas de remanescentes florestais, independentemente do status de conservação da área, visto que são potenciais transmissores de doenças para as espécies silvestres, especialmente os pequenos felinos (Zapata-Ríos, 2018), como já foi constatado por Oliveira *et al.* (2024). Contexto alarmante para populações, não somente para os animais silvestres como também para os humanos, visto que o bioma garante a subsistência de populações dentro e além de suas fronteiras (Sawyer *et al.*, 2018).

Os resultados indicaram que há uma variação na ocorrência das espécies entre os diferentes pontos de amostragem, ou seja, não houve equilíbrio na distribuição das espécies entre os pontos, não atingindo uma assíntota na curva de acumulação (Gráfico 2). Isto pode ser resultado do baixo esforço amostral, o que implica dizer que a riqueza de espécies local é provavelmente superior ao número efetivamente registrado, sugerindo a necessidade de mais dias de amostragem para o registro de maior número de espécies, incluindo espécies mais raras de serem avistadas. Como é possível comparar com os resultados obtidos no relatório feito anteriormente por Oliveira *et al.* em 2024 (no prelo), em que houve ocorrência de maior quantidade de espécies dentro da área, incluindo espécies mais raras devido ao grau de ameaça de extinção.

Gráfico 2. Curva de acumulação das espécies de mamíferos não voadores registradas na Pedreira Macapá, Nova Colinas/MA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.2 Mastofauna voadora

Com o esforço amostral de 720 h.m² de rede de neblina, foram registrados 7 indivíduos de morcegos, distribuídos em 4 espécies e pertencentes a 1 família. A família Phyllostomidae apresentou a riqueza total (4 espécies). As espécies mais abundantes foram *Glossophaga soricina* (42,86% dos registros) e *Carollia perspicillata* (28,57% dos registros), enquanto 2 espécies foram representadas por apenas um indivíduo cada (*Anoura geoffroyi* e *Artibeus obscurus*) (Tabela 4).

Tabela 4. Lista de morcegos registrados na área da Pedreira Macapá, Nova Colinas-MA.

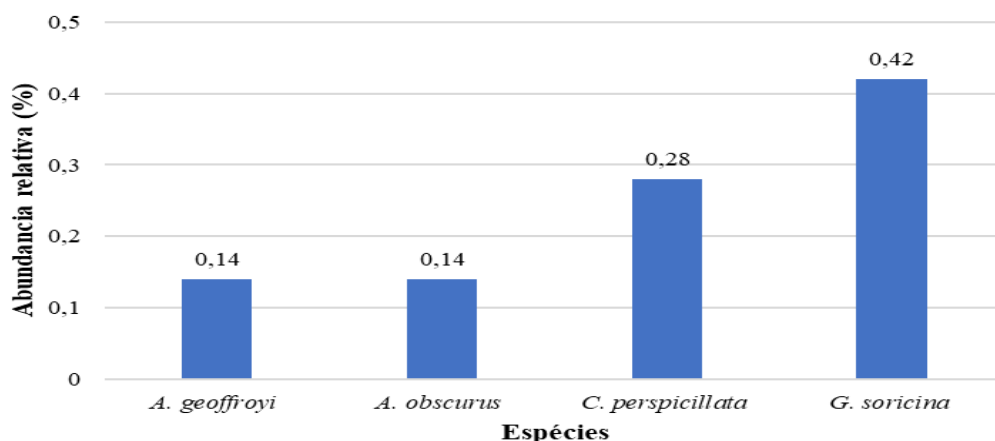
Táxon	Nome Popular	P1	P2	MMA	IUCN	Guilda Trófica	Endêmico	Método de Registro
CHIROPTERA								
Phyllostomidae								
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	Morcego-beija-flor	X	-	LC	LC	Nec	N	RN
<i>Artibeus</i> (<i>Artibeus</i>) <i>obscurus</i> (Schinz, 1821)	Morcego	-	X	LC	LC	Fr	N	RN
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Morcego	-	X	LC	LC	Fr	N	RN, BA
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Morcego-beija-flor	-	X	LC	LC	On	N	RN

Legenda: Presente (X); Ausente (-). Grau de ameaça de ameaça extinção IUCN e MMA: Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT); Criticamente em Perigo (CR); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU). Guilda trófica: Frugívoro (Fr); Hematófago (He); Onívoro (On); Insetívoro (In); Nectarívoro (Nec). Endêmico: Sim (S); Não (N). Método de amostragem: Rede de neblina (RN); Busca ativa (BA).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A abundância relativa das espécies registradas evidenciou diferenças marcantes na composição da comunidade de morcegos. A espécie *G. soricina* foi a mais representativa, correspondendo a 0,42% dos indivíduos amostrados, seguida por *C. perspicillata*, com 0,28%. Em contraste, *A. geoffroyi* e *A. obscurus* apresentaram os menores valores, ambas com 0,14%. Esses resultados podem indicar que a comunidade é fortemente influenciada pela presença de *G. soricina*, enquanto as demais espécies apresentam ocorrência reduzida, possivelmente refletindo diferenças na disponibilidade de recursos alimentares, estratégias de forrageamento ou padrões de uso do habitat (Figura 6).

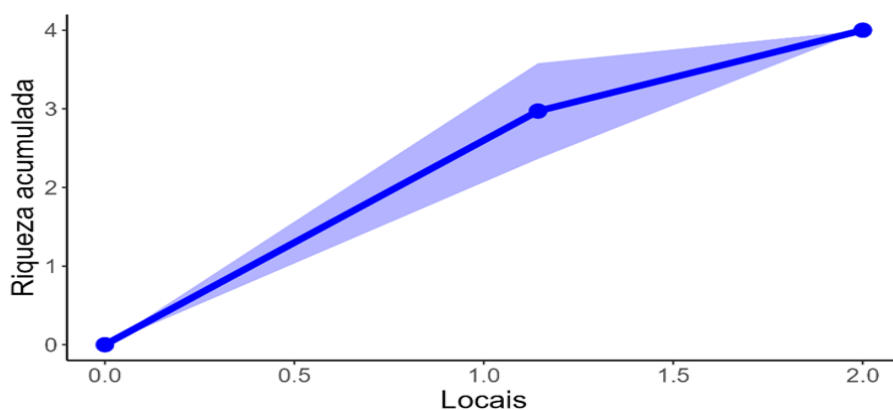
Figura 6. Abundância relativa (AR) das espécies amostradas na área de estudo.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A taxa de captura obtida foi de 0,0097 indivíduos/h·m², evidenciando um valor relativamente baixo quando comparado a outros inventários realizados em ambientes semelhantes, e apresentando variação considerável ao longo das diferentes noites amostrais, possivelmente em função do baixo esforço amostral. A curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota, o que indica que o esforço de amostragem empregado não foi suficiente para registrar toda a diversidade presente na área de estudo. Esse padrão sugere que a riqueza local é provavelmente superior ao número de espécies efetivamente amostradas, reforçando a necessidade de mais dias de coleta, a fim de capturar espécies de ocorrência rara ou de hábitos menos suscetíveis à captura por redes de neblina (Gráfico 3).

Gráfico 3. Curva de acumulação das espécies registradas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A análise da estrutura trófica revelou predominância de espécies frugívoras (50%), seguidas por onívoras (25%) e nectarívoros (25%). A diversidade calculada pelo índice de Shannon foi de $H' = 1,28$, indicando uma diversidade moderada, assim como o índice de Simpson que apontou uma dominância moderada ($D = 0,69$), sugerindo uma distribuição relativamente equilibrada dos indivíduos entre as espécies.

Em relação ao uso de habitat, áreas de vegetação mais baixa concentraram menor número de indivíduos e espécies, enquanto as áreas com maior cobertura vegetal apresentaram maior frequência de espécies oportunistas, como *G. soricina* e *A. obscurus*. O pico de atividade ocorreu entre 19:00 e 21:00 h, com declínio gradual ao se aproximar das 00:00 h da noite.

A amostragem evidenciou similaridade máxima entre os sítios (Índice de Jaccard = 1), o que demonstra que todas as espécies registradas podem estar compartilhadas entre as áreas amostradas. Esse resultado sugere uma homogeneidade na composição da quiroptero fauna local, possivelmente associada à proximidade espacial dos sítios, à similaridade estrutural da vegetação ou à disponibilidade de recursos alimentares. A ausência de diferenciação na composição específica reforça a importância da área estudada para a conservação da diversidade local. Além disso, a alta similaridade observada pode indicar conectividade entre os sítios, favorecendo o deslocamento e a utilização dos habitats pelas diferentes espécies de morcegos.

A riqueza total de espécies, marcada exclusivamente por exemplares representantes da família Phyllostomidae, reflete aspectos ecológicos e de distribuição pertinentes aos morcegos neotropicais. De acordo com Garbino *et al.* (2024), a família Phyllostomidae representa mais de 50% da diversidade de morcegos no Brasil, contando com 95 espécies, divididas em 10 subfamílias e 45 gêneros.

Os indivíduos pertencentes a essa família possuem adaptações e nichos que transpassam a diversidade taxonômica, visto que constituem uma gama de interações ecológicas muito variadas, sendo a mais diversa dentre os mamíferos (Kalko, 1997; Freeman, 2000; Simmons; Conway, 2003).

Os resultados das capturas corroboram os dados dos estudos já conduzidos por Marinho-Filho e Sazima (1998), Zortea e Alho (2008) e Velazco *et al.* (2021), que registraram a captura de morcegos dos mesmos gêneros em diferentes regiões. A plasticidade ecológica em morcegos do gênero *Carollia* e *Glossophaga*, é amplamente conhecida e estudada (Reis *et al.*, 2007; Kelm *et al.*, 2008; Ayala-Berdon, 2018). Em especial, a espécie *Glossophaga soricina* é comumente retratada como um dos nectarívoros que ocorrem com maior frequência em inventários com

redes de neblina, dado do fato de sua distribuição ser registrada para todos os biomas (Reis *et al.*, 2017). Há registros de capturas nos mais variados habitats, indo desde de florestas primárias (Sampaio *et al.*, 2003) até pequenos fragmentos florestais (Faria; Soares-Santos; Sampaio, 2006). Também há registros em áreas urbanas, podendo até mesmo adentrar residências (Bredt *et al.*, 2002; Perini *et al.*, 2003). A variedade de ambientes que podem ocupar e utilizar como abrigo, aliado à sua facilidade em se alimentar do néctar de diferentes espécies vegetais, e até mesmo mudar para uma dieta generalista, explorando uma ampla variedade de recursos (Muñoz-Saba *et al.*, 1997; Clare *et al.*, 2014; Martins, 2014; Pellón *et al.*, 2021), podem explicar seu teor relativamente elevado de captura nos pontos de amostragem.

Os indivíduos do gênero *Carollia*, notadamente *Carollia perspicilata*, também integram um grupo de ampla distribuição, presentes tanto em áreas preservadas, quanto em áreas com alto grau de antropização, tendo em vista sua característica marcante de tolerância a ambientes degradados (Bernard; Fenton, 2007; Meyer, 2016; Oliveira *et al.*, 2017).

A visualização e captura da espécie *C. perspicilata*, se relaciona a estudos já realizados em outras áreas do cerrado brasileiro (Oliveira *et al.*, 2017). Aspectos como a fácil captura, relacionada ao modo vida e estratégias de voo, influenciam explicam a taxa de captura elevada quando comparada com outros morcegos (Bernard; Fenton, 2003; Mello; Schittini, 2005). O voo das espécies do gênero *Carollia* é comumente representado como sendo lento e de alta manobrabilidade, o que facilita o voo em sub-bosque denso (Stockwell, 2001; Carneiro *et al.*, 2023), o que favorece a sua captura, já que as redes são armadas nesse substrato vegetal. Vale ainda ressaltar o fato dos representantes da família Phyllostomidae utilizarem uma combinação de estratégias para explorar o ambiente, incluindo não só a ecolocalização, mas também o olfato e a visão (Thies *et al.*, 1998), o que faz com tenham maior dificuldade de identificar as redes e por consequência ocorrerem de forma comum em inventários.

Os resultados obtidos neste estudo registraram a espécie *A. geofroy*, sendo representada por apenas um indivíduo. No entanto, de acordo com o trabalho de Zortea e Alho (2008), estudando a diversidade de morcegos no Cerrado entre 2000-2001, *A. geofroy* se mostra bem abundante nesse bioma. A geografia da savana brasileira, aliada à diversidade vegetal, propicia um ambiente comum para a ocorrência da espécie (Zortea; Alho, 2008).

A riqueza total de espécies do gênero *Artibeus* se limitou apenas a *Artibeus obscurus*. Os morcegos deste gênero possuem ampla distribuição na região neotropical (ANIMÁLIA.BIO, s.d; Ferreira *et al.*, 2014), muito embora a ocorrência destes animais não seja registrada com tanta frequência em trabalhos para o Cerrado brasileiro. A ocorrência da

espécie, no entanto, já foi registrada por Ventura (2016) e Olímpio *et al.* (2016) na região da APA do Inhamum, em Caxias, Maranhão, que representa a borda de sua distribuição. O representante capturado, pode indicar assim uma possível expansão na distribuição da espécie, se estendendo para a porção sul do cerrado maranhense.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário rápido de mastofauna realizado na Pedreira Macapá revelou uma diversidade relativamente baixa de mamíferos não voadores e voadores, devido ao período de amostragem, porém de grande importância para a área. Entre os registros, destacam-se espécies de mamíferos não voadores que estão em listas de ameaça de extinção, como *Leopardus tigrinus* e *Sapajus libidinosus*. Para mamíferos voadores, a riqueza total de espécies foi marcada exclusivamente por exemplares representantes da família Phyllostomidae, pertinentes aos morcegos neotropicais.

Apesar da baixa biodiversidade registrada no estudo, ressalta-se a relevância da área para a conservação da mastofauna no Cerrado Maranhense, com resultados obtidos que representam uma pequena contribuição para o conhecimento científico da região. Em um contexto social vigente em que há uma crescente pressão antrópica sobre o bioma, reforça-se a rapidez para iniciativas de monitoramento, capazes de assistir políticas públicas e incentivar a valorização dos recursos naturais do Maranhão.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B. Diversidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) no Cerrado brasileiro: uma análise da distribuição geográfica, conservação e lacunas de. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2018.

ANIMALIA.BIO. *Artibeus obscurus*. Disponível em: <https://animalia.bio/pt/dark-fruit-eating-bat>. Acesso em: 28 ago. 2025.

ANTHONY, E. L. P. Determinação da idade em morcegos. **Métodos ecológicos e comportamentais para o estudo de morcegos**, p. 47-58, 1988.

AYALA-BERDON, Jorge; CORONA, César García; MARTÍNEZ-GÓMEZ, Margarita. As respostas sazonais de ingestão podem refletir a plasticidade digestiva no morcego que se alimenta de néctar, *Anoura geoffroyi*. **Biologia dos Mamíferos**, v. 93, n. 1, pág. 118-123, 2018.

AZEVEDO, F. C. *et al.* Avaliação do risco de extinção da onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 107-121, 2013.

- BEISIEGEL, B. *et al.* Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 138-145, 2013.
- BERNARD, Enrico; FENTON, M. Brock. Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 262-277, 2003.
- BERNARD, Enrico; FENTON, M. Brock. Bats in a fragmented landscape: species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**, v. 134, n. 3, p. 332-343, 2007.
- BFG (The Brazil Flora Group). Brazilian Flora 2020: leveraging the power of a collaborative scientific network. **Taxon**, v. 70, n. 6, p. 1225-1235, dez. 2021
- BREDT, Angélica; UIEDA, Wilson; PEREIRA PINTO, Pedro. Visitas de morcegos fitófagos a *Muntingia calabura* L. (Muntingiaceae) em Brasília, Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências** (Online), 2002.
- BISSA, L. G.; RABELLO, H.; FIORESE, C. H. U.; SILVA FILHO, G.; TEIXEIRA, C. C. L.; BINDELI, G. M. Inventário de mamíferos não voadores da reserva particular do patrimônio natural Mata da Serra (ES). **Nature and Conservation**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1-13, 2020.
- BOTELHO, A. L. M.; D'ANDREA, P. S.; CRISÓSTOMO, C. F.; SILVEIRA, M.; LUCIO, C. S.; SANTOS, P. Z. L.; BONVICINO, C. R.; GENTILE, R. Evaluating the efficiency of different sampling techniques to survey non-flying small mammals in the Amazon. **Mammalian Research**, v. 69, p. 9-22, 2024.
- CARNEIRO, L. O. *et al.* Flight performance and wing morphology in the bat *Carollia perspicillata*: biophysical models and energetics. **Integrative Zoology**, v. 18, n. 5, p. 876-890, 2023.
- CHAVES, R. C.; LIMA, R. A. A importância dos inventários e monitoramentos para conservação da flora brasileira. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 17, n. 2, p. 308-317, 2024.
- CLARE, E. L. *et al.* Trophic niche flexibility in *Glossophaga soricina*: how a nectar seeker sneaks an insect snack. **Functional Ecology**, v. 28, n. 3, p. 632-641, 2014.
- COX, K. D.; BLACK, M. J.; FILIP, N.; MILLER, M. R.; MOHNS, K.; MORTIMOR, J.; FREITAS, T. R.; LOERZER, R. G.; GERWING, T. G.; JUANES, F.; DUDAS, S. E. Community assessment techniques and the implications for rarefaction and extrapolation with Hill numbers. **Ecology and Evolution**, v. 7, p. 11213-11226, 2017.
- DA COSTA, F. G. *et al.* Conhecendo o Cerrado: aulas de campo e sua importância para o conhecimento e preservação ambiental. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e1589108201-e1589108201, 2020.
- DESBIEZ, A.L.J.; KEUROGHLIAN, A.; DE MELLO BEISIEGEL, B.; MEDICI, E.P.; GATTI, A.; PONTES, A.R.M.; DE ALMEIDA, L.B. Avaliação do risco de extinção do cateto

Pecari tajacu Linnaeus, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v.1, p.74- 83, 2012.

DÍAZ, M. M.; SOLARI, S.; GREGORIN, R.; AGUIRRE, L. F.; BARQUEZ, R. M. **Clave de identificación de los murciélagos neotropicales**. Yerba Buena, Tucumán, Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina, 207 p., Argentina. 2021.

FARIA, R. T.; SANTOS, D.; NAGY, L.; SETZ, E. Z. F. Mamíferos de médio e grande porte do Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 36, p. 1-19, 2024.

FARIA, Deborah; SOARES-SANTOS, Binael; SAMPAIO, Erica. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 6, 2006.

FIALHO, M. S. et al. **Avaliação do risco de extinção de *Sapajus libidinosus* (Spix, 1823) no Brasil**. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio, 2018.

FREEMAN, P. W. Macroevolution in microchiroptera: recoupling morphology and ecology with phylogeny. **Evolutionary Ecology Research**, v. 2, p. 317-335, 2000.

GARBINO, G. S. T. et al. Updated checklist of bats (Mammalia: Chiroptera) from Brazil. **Zoologia** (Curitiba), v. 41, p. e23073, 2024.

GMACH, M. R. et al. Dinâmica da matéria orgânica do solo e mudanças no uso da terra em Latossolos no Cerrado, Brasil. **Geoderma Regional**, v. 14, p. e00178, 2018.

ICMBIO. **Plano de Ação Nacional para a Conservação de Mamíferos Carnívoros Ameaçados de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2021. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-mamiferos-carnivoros/pan-mamiferos-carnivoros_sumario.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **TerraBrasilis**. INPE: 2024. <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/incremens>. Acesso em: 18 set. 2025.

JACCARD, P. The distribution of the flora in the alpine zone. **New Phytologist**, v. 11, n. 2, p. 37-50, 1912.

KALKO, E. K. V. **Diversity in tropical bats**. In: ULRICH, H. (Ed.) Tropical biodiversity and systematics. Germany: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig. p. 13-43, 1997.

KELM, D. H. et al. Efficiency of facultative frugivory in the nectar-feeding bat *Glossophaga commissarisi*: the quality of fruits as an alternative food source. **Journal of Comparative Physiology B**, v. 178, n. 8, p. 985-996, 2008.

KIATAQUI, F. K.; NORONHA, S. E.; SIMON, M. F. A contribuição do Inventário Florestal Nacional para o conhecimento da flora lenhosa do Cerrado. **Biota Neotropica**, v. 22, p. e20211306, 2022.

- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 3 ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.
- LOPEZ-BAUCELLS, A.; ROCHA, R.; BOBROWIEC, P.; BERNARD, E.; PALMEIRIM, J.; MEYER, C. **Field Guide to Amazonian Bats**. Manaus: Editora INPA. p. 168, 2016.
- MACHADO, F. S.; MOURA, A. S.; SANTOS, K. K.; MENDES, P. B.; ABREU, T. C. K.; FONTES, M. A. L. Registros ocasionais de mamíferos de médio e grande porte na microrregião de Lavras e São João del Rei, Campo das Vertentes, Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2017.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 132 p, 2004.
- MARINHO-FILHO, J. S.; SAZIMA, I. **Brazilian bats and conservation biology: a first survey**. In: KUNZ, T.H.; RACEY, P. A.(Eds.). *Bat Biology and Conservation*. Washington: Smithsonian Institution Press. p.282-294, 1998.
- MARTINS, M. V.; TORRES, J. M.; DOS ANJOS, E. A. C. Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 129-135, 2014.
- MELLO, M. A. R.; SCHITTINI, G. M. Ecological analysis of three bat assemblages from conservation units in the Lowland Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Brazil. **Chiroptera Neotropical**, v. 11, n. 1-2, p. 206-210, 2005.
- MEYER, C. F. J.; STRUEBIG, M. J.; WILLIG, M. R. Responses of tropical bats to habitat fragmentation, logging, and deforestation. **Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world**, p. 63-103, 2016.
- MUÑOZ-SABA, Y.; CADENA, A.; RANGEL-CH, J. Orlando. Ecologia dos morcegos antófilos do setor La Curia, serra de La Macarena (Colômbia). **Revista da Academia Colombiana de Ciências Exatas, Físicas e Naturais**, v. 21, n. 81, pp. 473-486, 1997.
- OLÍMPIO, A. P. M. *et al.* Bat fauna of the Cerrado savanna of eastern Maranhão, Brazil, with new species occurrences. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 3, p. e20150089, 2016.
- OLIVEIRA, A. L. M. **Comparação das populações de pequenos felinos no Cerrado maranhense**. Relatório técnico (PIBIC/CNPq – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2024.
- OLIVEIRA, T. G. *et al.* Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 56-65, 2013.
- PELLÓN, Juan J. *et al.* Exotic cultivated plants in the diet of the nectar-feeding bat *Glossophaga soricina* (Phyllostomidae: Glossophaginae) in the city of Lima, Peru. **Acta Chiropterologica**, v. 23, n. 1, p. 107-117, 2021.

PEREIRA, A. D.; BAZILIO, S.; YOSHIOKA, M. H. Mamíferos de médio e grande porte em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Sul do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, v. 83, p. 133-139, 2018.

PEREIRA, S. N. **Inventário e aspectos biológicos de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da localidade de Morro Azul, Engenheiro Paulo de Frontin, RJ**. 2013. 30 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

PERINI, F. A.; TAVARES, V. C.; NASCIMENTO, C. M. D. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, Southeastern Brazil. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, v.9, n.1-2. p.169-173, 2003.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 253, 2007.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; BATISTA, C. B.; LIMA, I. P.; PEREIRA, A. D. **História natural dos morcegos brasileiros – chave de identificação de espécies**. 1st edition. Technical Books Editora Ltda., Rio de Janeiro. 2017.

ROCHA, C. R.; REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L. **Métodos de estudo de mamíferos silvestres**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015.

SALES, D. P.; NETO, F. M. O. Análise da distribuição das queimadas no cerrado maranhense, Brasil (2014-2018). **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 9, n. 18, 2020. DOI: 10.22292/mas.v9i18.880. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/880>. Acesso em: 27 ago. 2025.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana: University of Illinois Press, 117 p, 1964.

SAWYER, D; MESQUITA, B; COUTINHO, B; DE ALMEIDA, F. V; FIGUEIREDO, I. *et al.* (Dir.). **Perfil do Ecossistema: Hotspot de Biodiversidade do Cerrado**. ed. SuperNova, pp.280, 2018.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, 688 p, 1949.

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. 114, p. 351-355, 2003.

SAMPAIO, Erica M. et al. A biodiversity assessment of bats (Chiroptera) in a tropical lowland rainforest of Central Amazonia, including methodological and conservation considerations. **Studies on Neotropical fauna and environment**, v. 38, n. 1, p. 17-31, 2003.

SIMMONS, N. B.; CONWAY, T. M. **Evolution of ecological diversity in bats**. In: KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. (Ed.) *Bat ecology*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003. p. 493–535.

STOCKWELL, Elizabeth F. Morphology and flight manoeuvrability in New World leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Zoology**, v. 254, n. 4, p. 505-514, 2001.

THIES, Wibke; KALKO, Elisabeth KV; SCHNITZLER, Hans-Ulrich. The roles of echolocation and olfaction in two Neotropical fruit-eating bats, *Carollia perspicillata* and *C. castanea*, feeding on *Piper*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 42, n. 6, p. 397-409, 1998.

TOBLER, M. W.; CARRILLO-PERCASTEGUI, S. E.; LEITE-PITMAN, R.; MARES, R.; POWELL, G. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. **Animal Conservation**, v. 11, p. 169-178, 2008.

VELAZCO, P. M. et al. Mammalian diversity and Matses ethnomammalogy in Amazonian Peru Part 4: bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 451, n. 1, p. 1-200, 2021.

VENTURA, M. C. da S. **Caracterização da diversidade de morcegos (Mammalia: Chiroptera) catalogada na APA do Inhamum no Cerrado Maranhense**. Tese de Doutorado. UEMA. 2016.

ZAPATA-RÍOS, GALO; BRANCH, LYN C. Mammalian carnivore occupancy is inversely related to presence of domestic dogs in the high Andes of Ecuador. **PLoS ONE**, v. 13, n. 2, e0192346, 2018.

ZORTÉA, M.; ALHO, C. JR. Bat diversity of a Cerrado habitat in central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 791-805, 2008.

Melipofauna

Composta pelas abelhas sem ferrão da tribo Meliponini e representa um grupo vasto e diverso de abelhas sociais nativas, primariamente das regiões tropicais e subtropicais. Caracterizadas por possuírem um ferrão atrofiado e não funcional, essas abelhas evoluíram outros mecanismos de defesa. Desempenham um papel ecológico insubstituível como as principais polinizadoras de inúmeras espécies de plantas nativas, sendo cruciais para a manutenção da biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas neotropicais. Além de sua importância ambiental, possuem profundo valor cultural e econômico através da Meliponicultura, a prática de sua criação para a produção de mel e outros produtos.

EQUIPE EXECUTORA

Daniel Magalhães Cabral Lima

Dandinaura Ferreira Silva

Joel Lima Silva

Rômulo Nunes Sousa

Gabriel Campos Fernandes

Thayane Souza

Albeane Guimarães Silva Almeida

ORIENTAÇÃO

Ligia Tchaicka



CAPÍTULO III

INVENTÁRIO RÁPIDO DE ABELHAS “SEM-FERRÃO” (APIDAE: MELIPONINI) EM DIFERENTES FITOFISIONOMIAS DO CERRADO MARANHENSE

Daniel Magalhães Cabral Lima¹; Dandinaura Ferreira Silva¹; Joel Lima Silva²; Rômulo Nunes Sousa¹; Gabriel Campos Fernandes¹; Thayane Souza¹; Albeane Guimarães Silva Almeida^{*3}; Ligia Tchaika¹;

¹Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade – PPGECEB.

²Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, Campus Zé Doca.

³Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Departamento de Biologia – DBIO, Campus São Luís.

*autor correspondente/e-mail: albeaneguimaraes@hotmail.com

Resumo: A tribo Meliponini, conhecida como abelhas “sem-ferrão” pertencem a família Apidae e são de suma importância para o patrimônio natural por polinizar grande variedade de espécies e fazer a manutenção dos ciclos reprodutivos botânicos. Nessa perspectiva, foi inventariado espécies de abelhas “sem-ferrão” através da busca ativa e de ninhos para responder lacunas de conhecimento sobre a riqueza e importância da assembleia destes polinizadores (Apidae: Meliponini) na manutenção do cerrado brasileiro. O estudo foi conduzido em uma pedreira rural no município de Novas Colinas distribuído em 3 fitofisionomia, cerrado *stricto sensu*, mata de galeria inundável e cerradão, demarcados com o auxílio de aparelho GPS. Duas técnicas foram usadas para obtenção dos indivíduos, a busca ativa e busca de ninhos de abelhas “sem-ferrão” com a identificação, registro fotográficos e georreferenciamento dos mesmos. Posteriormente, para a caracterização dos substratos de nidificação, foi medido o diâmetro, altura do peito e circunferência, na sequência esse material foi prensado e armazenado para herborização e tombamento no Herbário Rosa Mochel da UEMA. Por fim, o material foi conservado para comparação com chaves de identificação. Foram coletados 62 espécimes, dos quais 55 foram provenientes de 11 ninhos distribuídos em 5 áreas com 3 fitofisionomia diferentes, constatando 10 espécies diferentes de abelhas “sem-ferrão” para a área como um todo. A fitofisionomia de Cerrado *stricto sensu* foi a que apresentou maior riqueza de ninhos e diversidade, composta por *Scaptotrigona postica*, *Partamona* sp., *Trigona pallens*, *Tetragona clavipes* e *Frieseomelitta* sp., com maior ocorrência para ninhos de *Partamona* sp. Na área de Cerradão foram encontrados apenas dois ninhos, para *Frieseomelitta* sp. e *Scaptotrigona* sp. E na mata de galeria inundável três ninhos de *Scaptotrigona postica* foram encontrados. Devido à ausência de ramos férteis nas árvores nidificadas não foi possível a identificação taxonômica das espécies vegetais. Apesar da maior disponibilidade de espécies arbóreas para substratos de nidificação em cerradão e mata de galeria não inundável, foram encontrados poucos sítios de nidificação e menor variedade de espécies de meliponíneos. Assim, locais com vegetação densa exigem maior tempo de amostragem e estudos sobre a dificuldade de detecção humana, que favorece a camuflagem dos ninhos e afeta as buscas.

Palavras-chave: Busca de ninhos; Busca ativa; Meliponini; Abelhas “sem-ferrão”; Cerrado.

1 INTRODUÇÃO

Um dos táxons de maior relevância no Cerrado brasileiro é a família Apidae, pertencente a ordem Hymenoptera, que compreende insetos polinizadores solitários ou sociais, corbiculados, que possuem ferrão e alimentam-se, em sua maioria, do pólen e néctar (Michener, 2007). Estima-se que existam cerca de 20 mil espécies de abelhas no mundo (Ascher; Pickering, 2020) e aproximadamente 3000 espécies no Brasil, das quais 259 pertencem à tribo Meliponini, popularmente conhecidas como “sem-ferrão” (ASF), assim determinadas, devido à atrofia dessa estrutura (Silveira; Melo; Almeida, 2002; Nogueira, 2023).

A tribo Meliponini possui 28 gêneros, com a ocorrência de aproximadamente 150 espécies no Cerrado (Nogueira, 2023). Essas abelhas apresentam importância estratégica em três dimensões: ecológica, já que polinizam 221 famílias botânicas e 1476 gêneros (Bueno *et al.*, 2023); econômico, pois polinizam 73% dos cultivos agrícolas de maior relevância (Santos; Bartelli; Nogueira-Ferreira, 2014); e cultural, visto que a meliponicultura é uma prática tradicional dos povos originários desde antes da colonização do Brasil (Negrín; Santos, 2016). Essas abelhas estão amplamente distribuídas no território nacional ocupando os mais diversos biomas, mas com uma maior riqueza de espécies nos biomas Amazônia e Cerrado (Nogueira, 2023).

O Cerrado é considerado um dos principais *hotspots* de biodiversidade do planeta (Alvarez *et al.*, 2025) abrigando espécies vegetais que sustentam uma rica fauna de abelhas sem ferrão, dentre elas algumas espécies endêmicas (Camargo; Pedro, 2003; Serra *et al.*, 2009). No entanto, os limites do bioma estão cada vez menores devido à perturbação antrópica (Pioker-Hara *et al.*, 2014). A expansão urbana e agropecuária promove a fragmentação de áreas naturais e afeta diretamente as espécies residentes, sobretudo através da redução e alteração dos nichos disponíveis (Casanelles-Abella *et al.*, 2023). No Sul do Maranhão, tal processo é intensificado pela rápida expansão da fronteira agrícola MATOPIBA, associada a alta incidência de queimadas e desmatamentos (De Souza Blanco *et al.*, 2022).

Estima-se que o Maranhão já tenha perdido cerca de 50% da área de cobertura vegetal original do Cerrado (Souza Silva *et al.*, 2022). Diante desse cenário, Rêgo e Albuquerque (2012) ressaltam que fauna de abelhas no sul do estado – região de predominância do bioma – ainda é pouco conhecida, o que evidencia a necessidade de inventários.

Diversas metodologias são empregadas em inventários e levantamentos faunísticos de abelhas (Dos Santos; Prezoto, 2020). Uma dessas abordagens é a busca ativa/varredura, que consiste na captura desses insetos enquanto forrageiam ou coletam outros recursos como óleos,

sedimentos e outros recursos fundamentais (Sakagami; Laroca; Moure, 1967; Barbosa *et al.*, 2016). Outro método amplamente utilizado é a busca por ninhos, que, além de fornecer dados de riqueza e abundância relativas (Da Silva Correia *et al.*, 2016), permite a obtenção de informações ecológicas relevantes, como preferências de substratos de nidificação das espécies encontradas (Mesquita *et al.*, 2018).

Portanto, entender a riqueza de meliponíneos e os substratos utilizados para nidificação em diferentes fitofisionomias do Cerrado, é fundamental para a conservação tanto das abelhas quanto das plantas que lhes servem de suporte (Vinícius-Silva; Ferraz; Do Valle Werneck, 2021). Ademais, comparações temporais e espaciais entre inventários, aliadas a dados de abundância de determinadas espécies, podem fornecer *insights* valiosos para a ecologia e no monitoramento ambiental das áreas estudadas (Barbosa *et al.*, 2023).

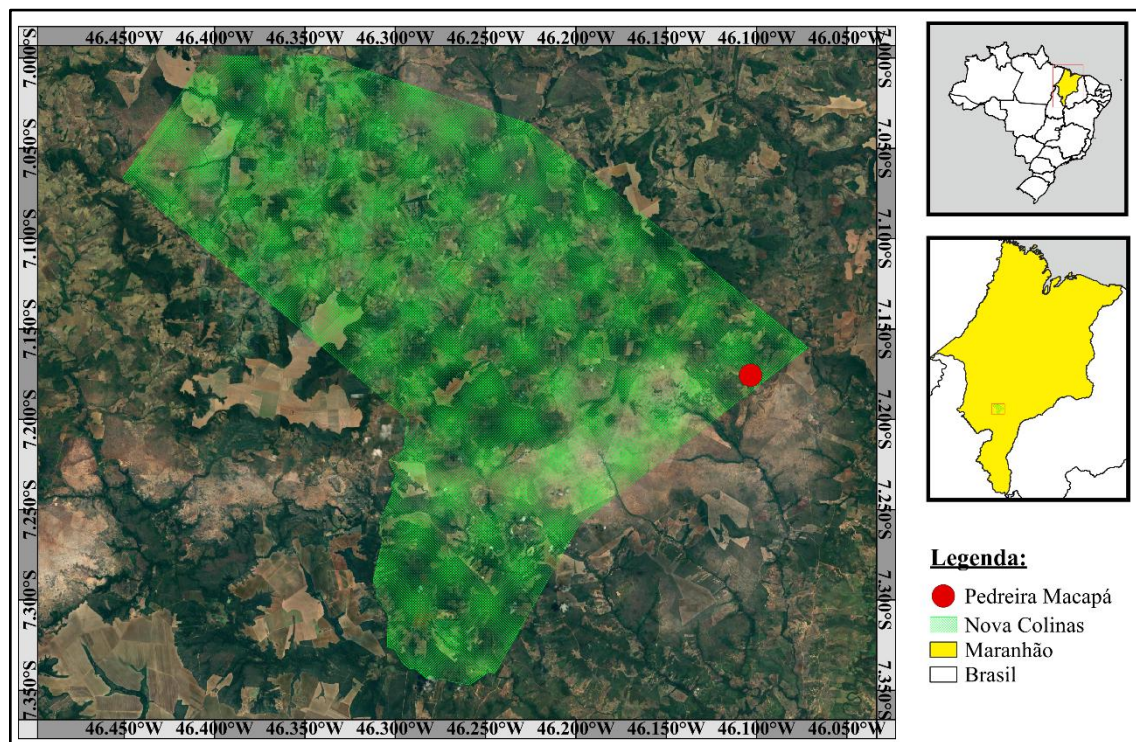
Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar um inventário de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini), identificando a riqueza de espécies, bem como investigando a distribuição de ninhos em diferentes fitofisionomias do Cerrado maranhense e caracterizando os substratos vegetais e demais cavidades utilizadas na nidificação.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido em uma pedreira na área rural do município de Nova Colinas, a cerca de 18,5 km do centro do município e a 360 m de elevação em relação ao nível do mar (7°10'32"S, 46°06'12"W) (Figura 1) nos dias 23 a 26 de julho de 2025. A área foi dividida de acordo com as diferentes fitofisionomias de Cerrado encontradas, após identificação das mesmas no reconhecimento do primeiro dia de campo. A divisão foi realizada com a determinação de polígonos de acordo com a disposição das trilhas com o auxílio de GPS (*Global Positioning System*). Este reconhecimento verificou a cobertura vegetal e a ocorrência de fluxos de água para determinar o tipo da fitofisionomia: Mata ciliar/galeria/seca, Cerradão; Cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral, vereda; Campo sujo/limpo/rupestre (Sano; Almeida; Ribeiro, 2008).

Figura 1. Polígono do município de Nova Colinas-MA, com área de coleta: propriedade privada denominada “Pedreira de Macapá” em destaque.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As áreas definidas foram: AF = Área da casa (*Cerrado stricto sensu*); A1 = Mata de galeria inundável; A2 = Cerrado sentido restrito (*stricto sensu*); A3 = Cerradão. A definição dessas áreas considerou o tipo de vegetação encontrado e a cobertura vegetal analisada através da observação dos coletores em campo. No campo de reconhecimento, um dos ninhos encontrados foi observado fora do perímetro planejado, este foi incluído na A0 que também compreende a fitofisionomia de Cerradão.

2.2 Busca ativa e de ninhos de abelhas “sem-ferrão”

A busca foi aplicada em todas as áreas por 4 dias consecutivos, sendo uma área por dia das 6h às 12h. Indivíduos observados em voo ou em flores foram coletados com puçá e identificados de acordo com a área de coleta. Os ninhos encontrados foram registrados fotograficamente e georreferenciados; após essa etapa foram coletados 5 indivíduos de cada ninhos e acondicionados em tubo de centrífuga de polipropileno tipo Falcon 15 mL/50 mL, e identificados de acordo com a área de coleta e número do ninho, em seguida foram levados para freezer em refrigerador até o transporte para o LabWick – UEMA em caixa térmica (Pioker-Hara, 2011; Albernaz *et al.*, 2022).

2.3 Identificação do substrato de nidificação

Das plantas nidificadas, foram coletados ramos férteis (Rotta; Beltrami; Zonta, 2008), quando disponíveis, os quais foram identificados em conjunto com os ninhos. Foram medidos o DAP (Diâmetro e altura do peito) para verificar a altura do ninho em relação ao solo e a circunferência do substrato para análise do padrão de preferência de nidificação (Frigo, 2024). Para ninhos em termiteiros ou formigueiros foram determinados também o diâmetro e sua altura em relação ao solo. Ninhos em cavidades no solo ou em pedras também tiveram seus parâmetros quantificados, quando possível.

Para amostra dos substratos vegetais, os ramos foram prensados, enquanto os demais componentes (flores, botões florais e frutos) foram acondicionados em álcool 70% dentro de tubos de centrifuga de polipropileno tipo Falcon (15 mL) até o transporte para o Herbário Rosa Mochel – UEMA. Posteriormente, as amostras foram submetidas ao processo de herborização e tombamento (Rezende *et al.*, 2017).

2.4 Conservação e identificação das abelhas coletadas

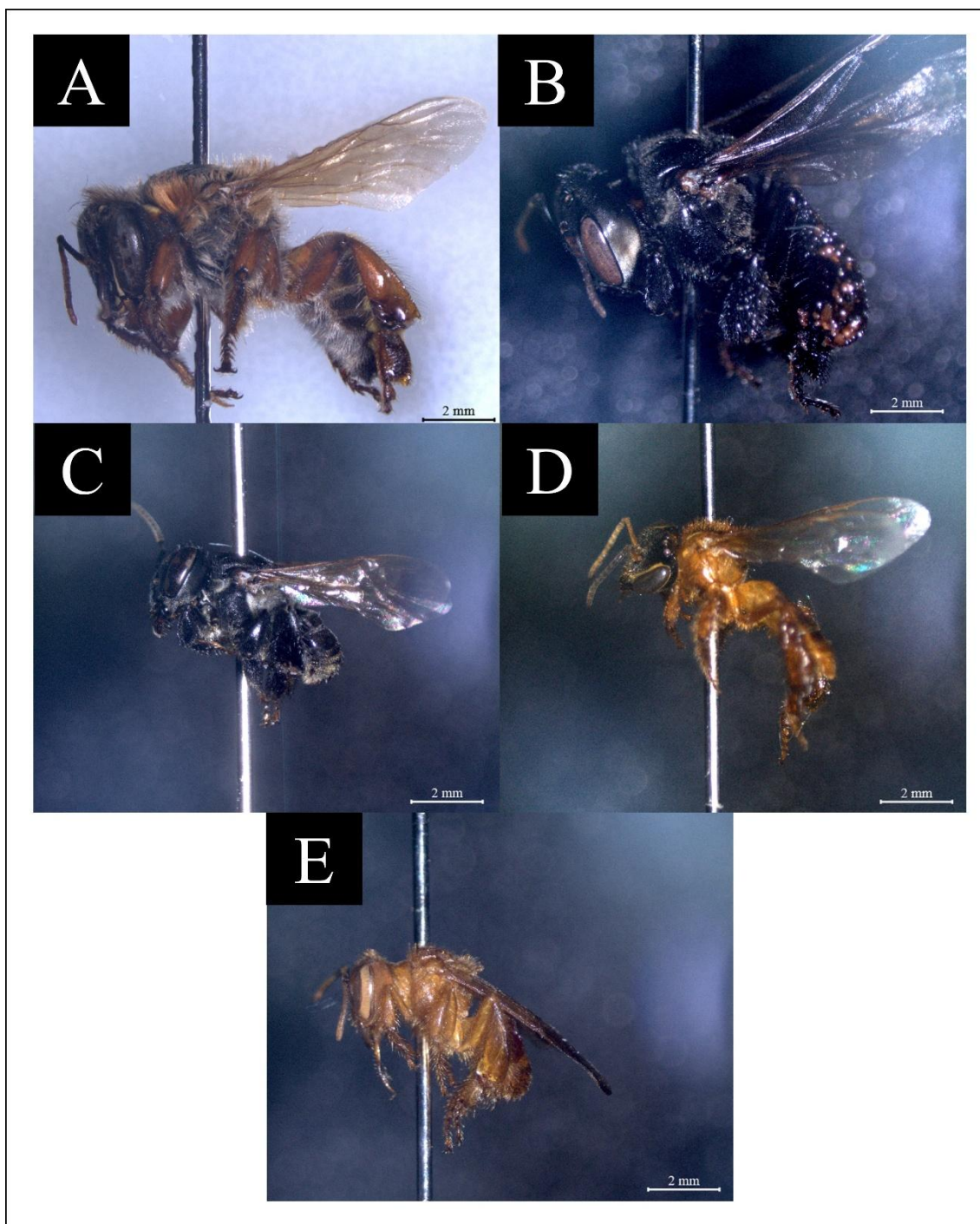
Os espécimes coletados foram submetidos ao processo de conservação, o qual consiste em alfinetar as abelhas na região do mesotórax com alfinetes de aço inoxidável (Almeida; Marinoni; Clarkson, 2024) e submetê-las a temperatura controlada de 55 °C em estufa. As altas temperaturas vaporizam todos os líquidos corporais do inseto, tornando seu exoesqueleto resistente a ataques feitos por fungos oportunistas (Pereira *et al.*, 2021). Após isso, os espécimes foram levados a lupa para visualização das suas estruturas específicas, comparando-as com as descrições de chaves especializadas como: Silveira, Melo e Almeida (2002) e Michener (2007).

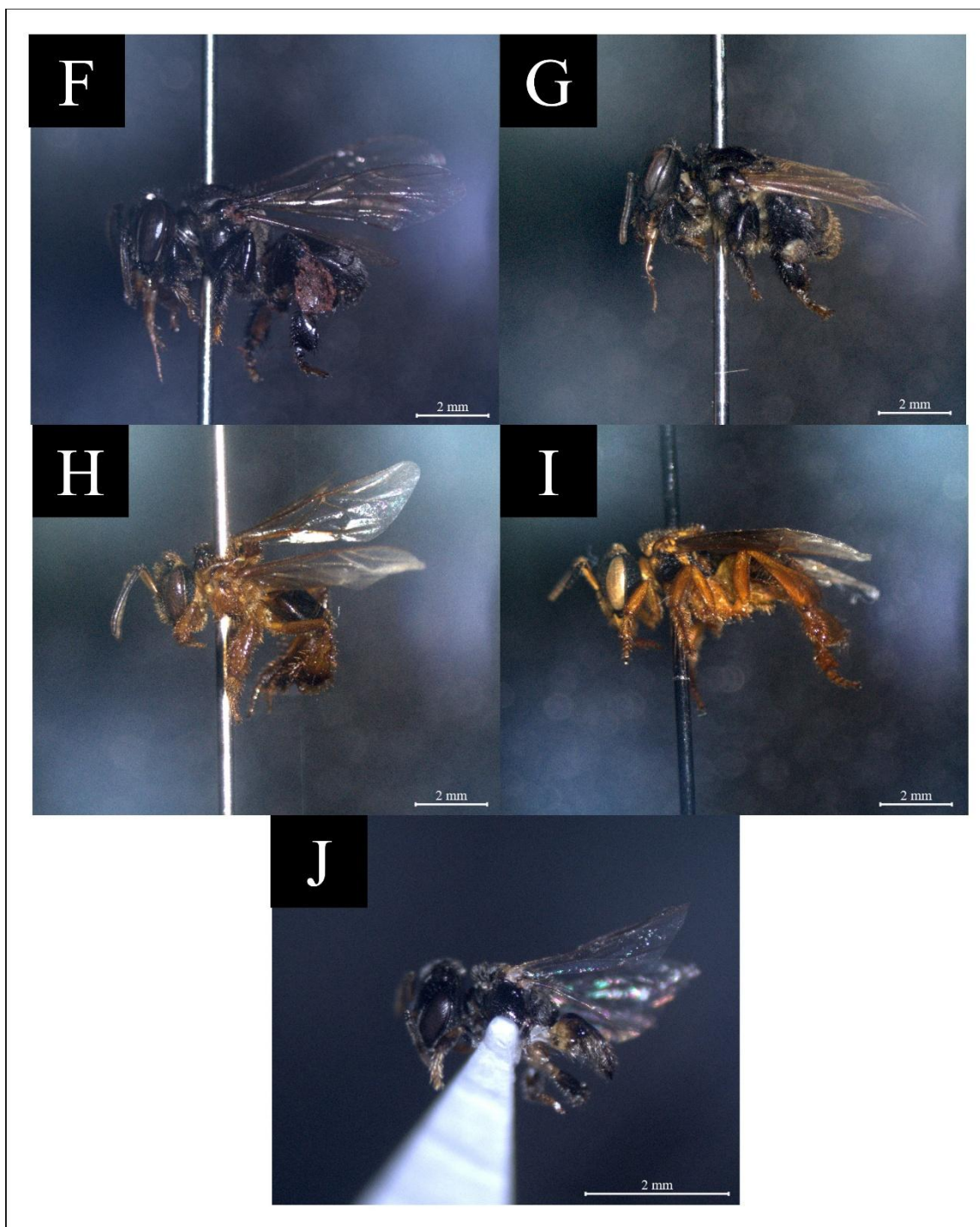
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Riqueza de abelhas

Foram coletados 62 espécimes, dos quais 55 foram provenientes dos 11 ninhos encontrados e 7 foram coletadas ocasionalmente pela busca ativa que ocorreu paralela à busca de ninhos. Um total de 10 espécies diferentes de abelhas “sem-ferrão” foi encontrado na área de estudo, sendo quatro identificadas a nível de espécie: *Melipona* cf. *quinquefasciata* Lepeletier, 1836; *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807; *Trigona pallens* Fabricius, 1798 e *Tetragona clavipes* Fabricius, 1804 (Figura 2).

Figura 2. Fotos em lupa das espécies de abelhas “sem-ferrão” (Apidae: Meliponini) encontradas na “Pedreira de Macapá”, no município de Nova Colinas – MA. Escala de 2mm.



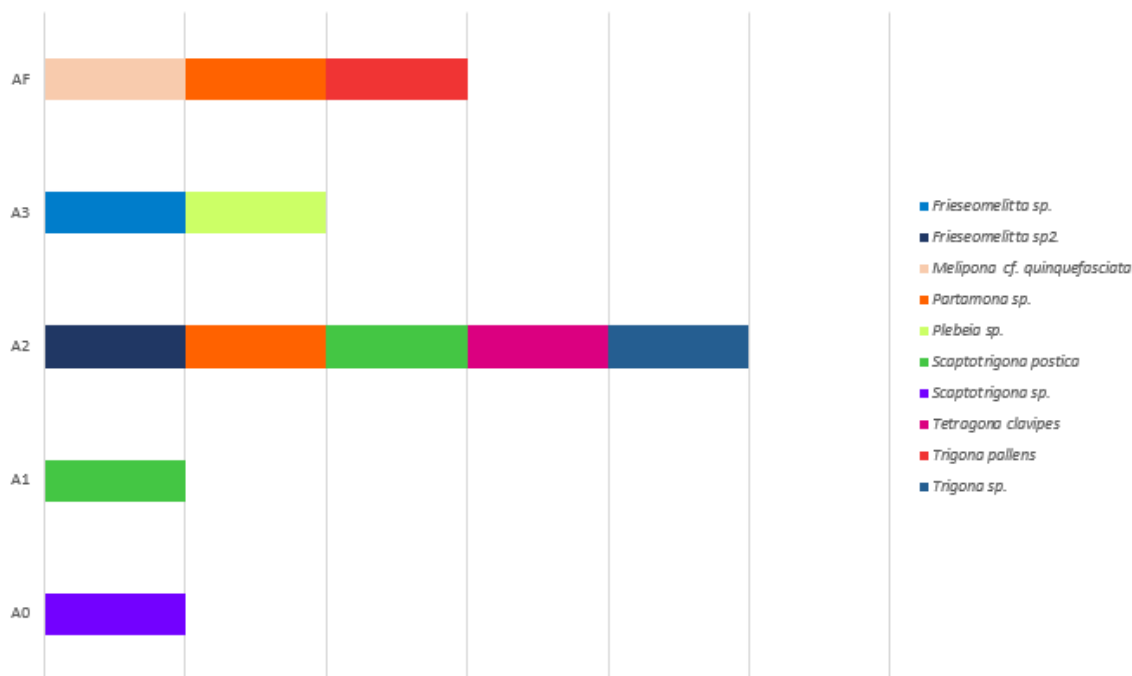


Legenda: A = *Melipona* cf. *quinquefasciata* Lepeletier, 1836.; B = *Trigona* sp.; C = *Scaptotrigona* sp.; D = *Frieseomelitta* sp2.; E = *Trigona pallens* Fabricius, 1798; F = *Partamona* sp.; G = *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807; H = *Frieseomelitta* sp.; I = *Tetragona clavipes* Fabricius, 1804; J = *Plebeia* sp.
 Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A combinação da técnica de busca ativa em conjunto com a busca de ninhos foi fundamental para a identificação de espécies que não tiveram seus ninhos encontrados (N=3), como: *M. cf. quinquefasciata*, *Plebeia* sp. e *Trigona* sp. Todos os gêneros encontrados ocorrem normalmente no cerrado maranhense e são classificados na categoria “Menos Preocupante

(LC)” pelo Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE, do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio, 2025).

Figura 3. Gráfico do número de espécies de abelhas “sem-ferrão” (Apidae: Meliponini) registradas para cada subárea de estudo na “Pedreira de Macapá”, no município de Nova Colinas/MA.



Legenda: AF= Área da casa (Cerrado *stricto sensu*); A0 = Cerradão; A1 = Mata de galeria inundável; A2 = Cerrado sentido restrito (*stricto sensu*); A3 = Cerradão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A fitofisionomia com maior riqueza de abelhas foi o cerrado sentido restrito com 7 espécies encontradas em A2 e AF: *M. cf. quinquefasciata*, *Partamona sp.*, *T. pallens*, *S. postica*, *Frieseomelitta sp2*, *T. clavipes*, *Trigona sp.* (N=7); seguida do cerradão (A0 + A3): *Scaptotrigona sp.*, *Plebeia sp.*, *Frieseomelitta sp.* (N=3). Já na área de mata de galeria inundável (A1) foi encontrada somente *S. postica* (N=1).

Apesar de um ninho de *S. postica* espécie ter sido registrada ocasionalmente na A2, todos os outros ninhos encontrados dessa espécie são da A1, indicando que, apesar dessa espécie ter preferência para nidificação em áreas mais fechadas (Da Silva Correia, 2016), o cerrado *stricto sensu* representa uma área importante de forrageamento – isto é – uma maior disponibilidade de recursos, o que é reforçado pela riqueza encontrada na A2 e na área da casa (AF) a qual se enquadra nesta mesma fitofisionomia.

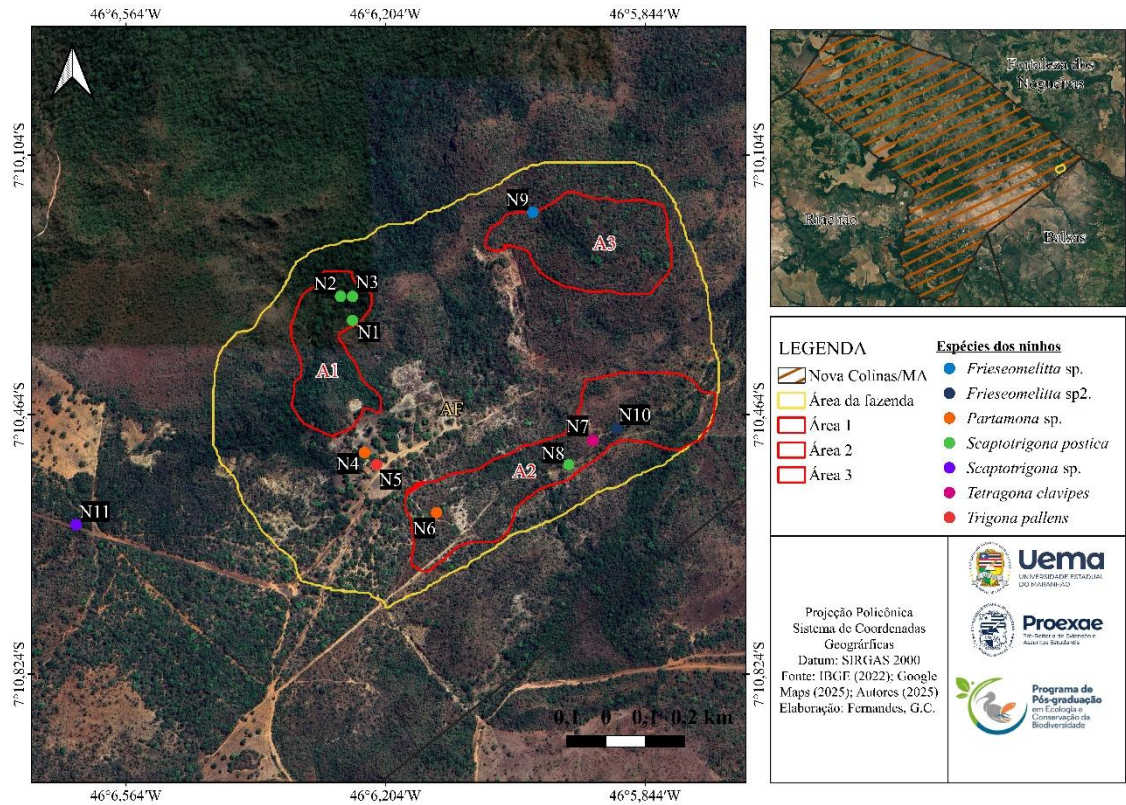
A maior riqueza na A2 pode ser explicada pela densidade intermediária da cobertura vegetal, sendo ideal para o forrageio – devido à presença de plantas arbustivas e gramíneas

(Poaceae; Asteraceae; Fabaceae; Malpighiaceae), como indicado por De Medeiros, Walter e Silva (2008) para a mesma fitofisionomia no município de Carolina-MA, já que abrange grande parte da flora meliponícolas do bioma (Silberbauer-Gottsberger; Gottsberger, 1988; Fernandes; Da Silva Guedes, 2024).

3.2 Distribuição dos ninhos de meliponíneos

Foram encontrados 11 ninhos para a região (Figuras 4 e 5). A fitofisionomia com maior ocorrência de ninhos foi a de cerrado sentido restrito (AF + A2), com 6 ninhos de 5 espécies diferentes: *S. postica* (N8), *Partamona* sp. (N4, N6), *Trigona pallens* (N5), *Frieseomelitta* sp2. (N10) e *Tetragona clavipes*. (N7). Já na mata de galeria inundável (A1) constatou-se 3 ninhos, todos de *Scaptotrigona postica* (N1, N2, N3). Na área de Cerradão (A0 + A3) foram encontrados 2 ninhos de espécies diferentes: *Frieseomelitta* sp. (N9) e *Scaptotrigona* sp. (N11).

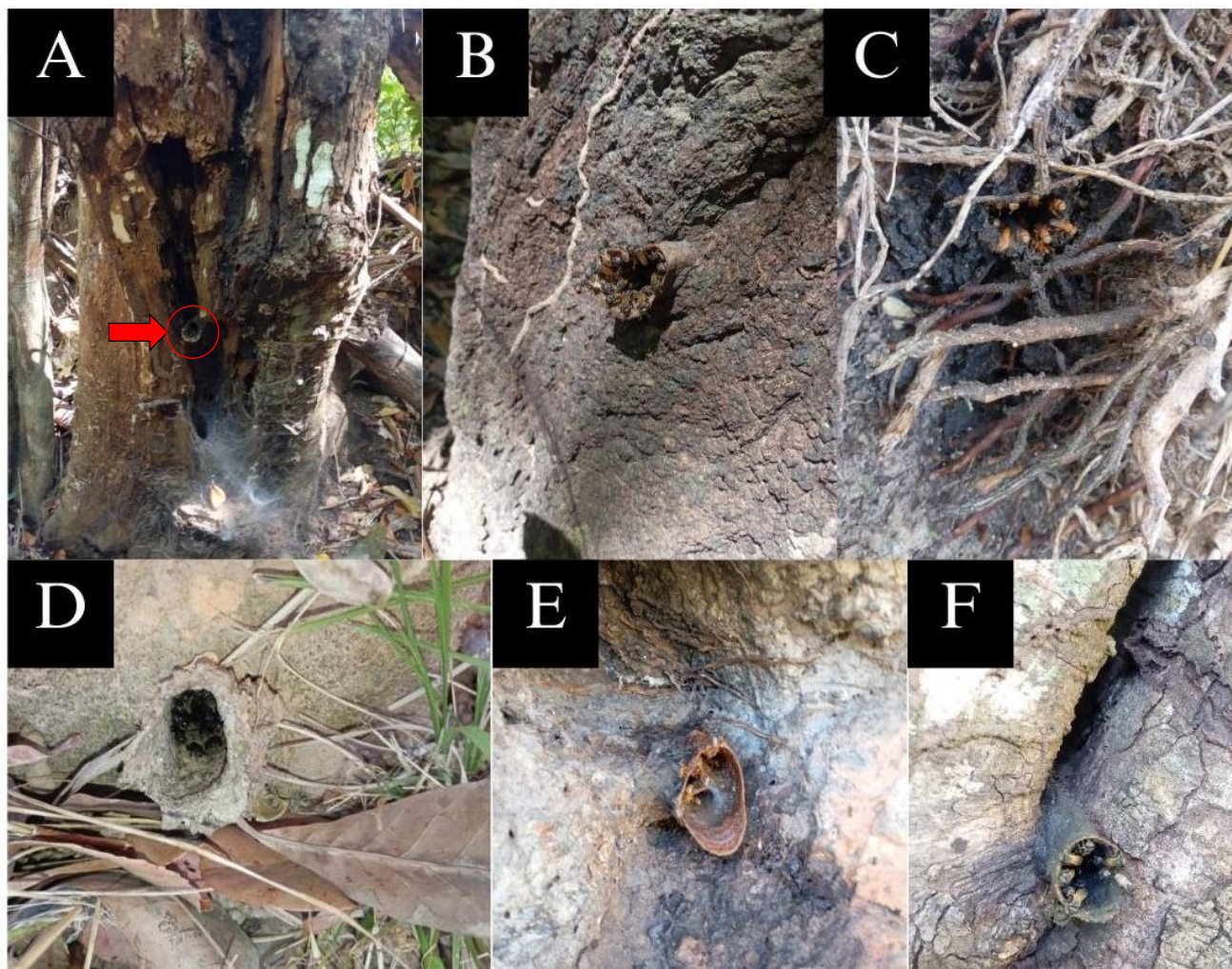
Figura 4. Mapa de delimitação das diferentes fitofisionomias de cerrado e distribuição dos ninhos de abelhas “sem-ferrão” (Apidae: Meliponini) encontrados na “Pedreira de Macapá” em Nova Colinas-MA.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quanto ao tipo de substrato utilizado para nidificação, 63,64% foram árvores vivas (n=6) enquanto que o resto dos ninhos foram encontrados em termiteiros (18,18%; n=2), tronco podre (9,09%; n=1) e cavidade em uma grade formação rochosa (9,09%; n=1) (Tabela 1).

Figura 5. Fotografia dos ninhos de abelhas “sem-ferrão” encontrados na “Pedreira de Macapá” em Nova Colinas-MA.



Legenda: A = Ninho de *S. Postica* (N1); B = Ninho de *S. Postica* (N2); C = Ninho de *T. Pallens* (N5); D = Ninho de *Partamona* sp. (N4); E = Ninho de *Tetragona clavipes*. (N7); F = Ninho de *S. Postica* (N8).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em relação aos ninhos encontrados em árvores, a média de DAP e altura dos ninhos de forma geral foi de $206,1 \pm 135$ e $170,5 \pm 192$, respectivamente; já para *S. Postica*, que foi a espécie com maior número de ninhos encontrados ($n=4$), a média do DAP e altura dos ninhos foi de $182,5 \pm 32,9$ e $53,5 \pm 50,5$, respectivamente, demonstrando a alta variação e hábito generalista quanto à nidificação da espécie (Dos Santos; Prezoto, 2020), especialmente se comparado a outros trabalhos que mostram médias diferentes de DAP e altura dos ninhos dessa espécie no cerrado maranhense (Rêgo; Albuquerque; Venturieri, 2008).

Rêgo, Albuquerque e Venturieri (2008) também realizaram o levantamento de ninhos de ASF e a caracterização de seus substratos no povoado de Santa Luzia no município de Balsas-MA e constataram, assim como no presente inventário, um predomínio do gênero

Scaptotrigona (40 ninhos). Os autores, ainda, registraram a ocorrência de ninhos de 2 espécies diferentes de *Partamona* (5 ninhos cada), *T. pallens* (4 ninhos) e 18 ninhos do gênero *Frieseomelitta*.

A espécie que apresentou nidificações mais distantes do solo foram *Frieseomelitta* sp. e *Frieseomelitta* sp2., com ambos os ninhos encontrados em árvores vivas com distâncias maiores que 500 cm do solo (N9 e N10, respectivamente); já as espécies com ninhos mais próximos ao solo foram *Partamona* sp. (N4) e *Scaptotrigona postica* (N2) a 7 cm em termiteiro e 10 cm em árvore viva, respectivamente. A espécie com maior DAP registrado foi *Scaptotrigona postica* tendo seu ninho um diâmetro de 220 (N2); enquanto que o N10, de *Frieseomelitta* sp2. apresentou uma circunferência de apenas 140 cm.

Tabela 1. Ninhos de espécies de abelhas “sem-ferrão” (Apidae: Meliponini) encontrados em “Pedreira de Macapá” em Nova Colinas/MA.

Ninho	Área	Espécies	Substrato	DAP (cm)	Altura (cm)	Geolocalização
N4	AF	<i>Partamona</i> sp.	T	-	7	7°10'31.6"S, 46°06'14.4"W
N6	A2	<i>Partamona</i> sp.	T	-	190	7°10'36"S, 46°06'08.7"W
N1	A1	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	AM	146	126	7°10'20.0"S, 46°06'15.9"W
N2	A1	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	AV	220	10	7°10'18.9"S, 46°06'16.8"W
N3	A1	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	AV	166	33	7°10'18.6"S, 46°06'15.4"W
N8	A2	<i>Scaptotrigona postica</i> Latreille, 1807	AV	198	44	7°10'32.1"S, 46°5'57.5"W
N11	A0	<i>Scaptotrigona</i> sp.	AV	185	350	7°10'37.2"S, 46°06'38.1"W
N9	A3	<i>Frieseomelitta</i> sp.	AV	168	>500	7°10'11.7"S, 46°6'0.2"W
N10	A2	<i>Frieseomelitta</i> sp2.	AV	140	>500	7°10'29"S, 46°05'53.7"W
N7	A2	<i>Tetragona clavipes</i> Fabricius, 1804	CR	-	104	7°10'30.8"S, 46°05'55.5"W
N5	AF	<i>Trigona pallens</i> Fabricius, 1798	AV	189	12	7°10'32.9"S, 46°06'13.4"W

Legenda: DAP = Diâmetro à altura do peito; AF = Área da casa; A0 = Cerradão; A1 = Mata de galeria inundável; A2 = Cerrado sentido restrito (*stricto sensu*); A3 = Cerradão; T = Termiteiro; AM = Árvore morta; AV = Árvore viva; CR = Cavidade em rocha.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No cerrado *stricto sensu* (AF + A2) a única espécie que teve mais de um ninho encontrado foi *Partamona* sp. e sua maior ocorrência pode ser explicada pela alta incidência de termiteiros abandonados, já que as espécies desse gênero têm uma grande preferência em

nidificar nesses substratos (Barreto; Castro, 2007). O maior número de ninhos encontrados nesta área indica que esta fitofisionomia tem uma grande abundância de substratos propícios para a nidificação.

Em conjunto com a disponibilidade de recursos alimentícios, a presença de cavidades é um importante componente do nicho para os meliponíneos já que dependem desses locais para enxamear (Michener, 2007). Silva, Ramalho e Monteiro (2013) explicam que a presença de substratos adequados influencia na densidade de ninhos e, conseqüentemente, na composição de espécies.

Na área de cerradão, foram encontrados poucos substratos nidificados mesmo com uma grande disponibilidade de substratos adequados. No entanto, todos os ninhos encontrados nesta área foram provenientes de árvores vivas (AV), o que indica a ocupação dos nichos disponíveis. Além do mais, a carga de trabalho para identificar ninhos em matas fechadas é muito maior do que para áreas abertas devido à dificuldade em observar entradas de ninhos ou movimentação de abelhas nesses locais. Portanto, o tempo amostral reduzido do presente trabalho pôde ter um viés em relação à identificação desses ninhos nessas áreas. Apesar desse fator, a área A0 apresentou uma espécie exclusiva, indicando que as áreas de Cerradão podem representar uma sobreposição das áreas de nidificação e forrageio (Dantas *et al.*, 2024), não havendo necessidade de deslocamento até áreas mais abertas – como o cerrado *stricto sensu* – devido à heterogeneidade da vegetação nessa fitofisionomia (Solórzano *et al.*, 2012).

Já na mata de galeria inundável foram encontrados 3 ninhos, todos de *S. postica*. Essa espécie é muito comum no estado do Maranhão e possui alta importância na meliponicultura maranhense (Souza, 2013). A maior riqueza de ninhos em A1 indica a preferência dessa espécie por áreas de vegetação mais densa apesar de ser considerada muito generalista (Waldschmidt *et al.*, 2025). Essa afirmação é reforçada devido à ausência de nidificação dessa espécie na área da casa (AF) apesar da área apresentar substratos adequados para nidificação da espécie.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível inferir que a combinação de diferentes técnicas de levantamento da apifauna foi essencial no inventário de meliponíneos, tendo ambas as metodologias sendo responsáveis por registros exclusivos de diferentes táxons de ASF. Dessa forma, foram identificados 9 táxons diferentes de abelhas “sem-ferrão” na área estudada havendo diferença na riqueza para as diferentes fitofisionomias. Foi possível, até a data de publicação deste material, a identificação de apenas 2 desses táxons a nível de espécie; no entanto, os espécimes

coletados foram preservados e depositados na coleção de abelhas do LabWick – UEMA, o que possibilita a posterior identificação dos demais indivíduos.

Devido à ausência de ramos férteis nas árvores nidificadas não foi possível a identificação taxonômica das espécies vegetais. No entanto, o registro das coordenadas dos ninhos pode ser utilizado para prospecção futura de dados desses mesmos ninhos, e seus substratos, e até mesmo acompanhar a dinâmica de nidificação das espécies registradas. Apesar deste fato, dados ecológicos importantes acerca da nidificação ainda puderam ser coletados, como as médias de DAP e altura de nidificação para *S. postica* em hábitat natural no cerrado, algo registrado a última vez para o cerrado maranhense há 17 anos por Rêgo, Albuquerque e Venturieri (2008).

Em áreas de cerradão e mata de galeria não inundável, cujo perfil florístico consiste em uma maior incidência de espécies arbóreas que o cerrado *stricto sensu*, espera-se um número maior de ninhos encontrados, já que o número de espécies vegetais maiores implica na maior disponibilidade de substratos de nidificação. No entanto, poucos sítios de nidificação e uma menor variedade de espécies de meliponíneos foram encontrados nessas áreas (A0, A1, A3) se comparados às demais (AF, A2). Logo, um maior tempo amostral é necessário para esses locais de composições vegetais mais densas, sendo necessário também estudos quanto a maior dificuldade de percepção humana para varredura nesses locais, que favorecem a camuflagem dos ninhos e suas implicações em amostragens de busca de ninhos nesses ambientes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.M de S; CAMARGO, A.J.A de. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília, DF: Embrapa Informacao Tecnologica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 249 p.
- ALBERNAZ, J. *et al.* Inventário de ninhos de abelhas sociais sem ferrão em uma área antropizada. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 3, 2022.
- ALVAREZ, Facundo *et al.* Tree species hyperdominance and rarity in the South American Cerrado. **Communications Biology**, v. 8, n. 1, p. 695, 2025.
- ALMEIDA, L. M.; MARINONI, L.; CLARKSON, B. Cap. 7, Coleta, montagem, preservação e métodos para estudos, pp. 120-136. In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.;Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp, 2024.
- ALTHOFF, D; RODRIGUES, L.N; SANO, E.E; BETTIOL, G.M. In: RODRIGUES, L. N. (ed.). **Agricultura irrigada no cerrado: subsídios para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2024.

- ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; GONÇALVES, J.L.M; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.
- ASCHER, J. S.; PICKERING, J. **Discover Life bee species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila)**. 2020. Disponível em: http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species. Acesso em: [11 de setembro de 2025].
- BARBOSA, A. *et al.* Inventário rápido das abelhas do campo rupestre da Serrinha do Paranoá (Distrito Federal, Brasília) Rapid bee survey from the rock fields of Serrinha do Paranoá (Distrito Federal. **Acta Biológica Paranaense**, v. 52, p. e89395, 2023.
- BARBOSA, F M et al. Foraging pattern and harvesting of resources of subterranean stingless bee *Geotrigona subterranea* (Friese, 1901)(Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 56, n. 12, p. 151-157, 2016.
- BARRETO, L S; CASTRO, M S de. Ecologia de nidificação de abelhas do gênero *Partamona* (Hymenoptera: Apidae) na caatinga, Milagres, Bahia. **Biota Neotropica**, v. 7, p. 87-92, 2007.
- BRASIL. **Senado Federal. Projeto de Lei nº 2.159, de 2021. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, e dá outras providências.** Aprovado no Senado Federal. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/148785>. Acesso em: 16 de Jul. de 2025.
- BUENO, F.G.B.; KENDALL, L.; ALVES, D.A.; TAMARA, M.L.; HEARD, T.; LATTY, T.; GLOAG, R. Stingless bee floral visitation in the global tropics and subtropics. **Global Ecology and Conservation**, v. 43, p. e02459, 2023.
- CAMARGO, F.F; SOUZA, T.R. de; COSTA, R.B. da. Etnoecologia e etnobotânica em ambientes de Cerrado no Estado de Mato Grosso. **Interações (Campo Grande)**, v. 15, p. 353-360, 2014.
- CAMARGO, J.M.F; PEDRO, S.R.M. Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae)-bionomia e biogeografia. **Revista brasileira de Entomologia**, v. 47, p. 311-372, 2003.
- CHOU, S.C; LYRA, A. de A; RODRIGUES, D.C; PILOTTO, I; GOMES, J.L; REGOTO, P; TAVARES, P. da S. **Mudanças climáticas no Cerrado. In: RODRIGUES, L. N. (ed.). Agricultura irrigada no cerrado: subsídios para o desenvolvimento sustentável.** 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2024. P. 361-397.
- CASANELLES-ABELLA, J. *et al.* Low resource availability drives feeding niche partitioning between wild bees and honeybees in a European city. **Ecological Applications**, v. 33, n. 1, p. e2727, 2023.
- DA SILVA CORREIA, F C et al. Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em um fragmento de floresta secundária em Rio Branco, Acre. **EntomoBrasilis**, v. 9, n. 3, p. 163-168, 2016.
- DANTAS, Marília et al. Raio de voo de duas espécies de meliponíneos. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n. 2, p. e68718-e68718, 2024.

- DE MEDEIROS, M B; WALTER, B M T; SILVA, G P. Fitossociologia do cerrado stricto sensu no município de Carolina, MA, Brasil. **Cerne**, v. 14, n. 4, p. 285-294, 2008.
- DOS SANTOS, S J L; BARBOSA, B C; PREZOTO, F. A fauna de abelhas sem ferrão em áreas urbanas: 50 anos de estudos e prioridades de pesquisa no Brasil. **Scientia Plena**, v. 16, n. 12, 2020.
- DE SOUZA BLANCO, L. *et al.* O projeto de modernização brasileira e suas consequências socioambientais no Matopiba. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 1, n. 107, p. 121-136, 2022.
- FERNANDES, T L S; DA SILVA GUEDES, R. Levantamento da flora meliponícola lenhosa presente em fragmento florestal no campus da UFCG em Patos, PB. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 992-1009, 2024.
- FRANÇOSO, R.D. *et al.* Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot. **Natureza & conservação**, v. 13, n. 1, p. 35-40, 2015.
- FRIGO, D. **Abelhas sem ferrão residentes em dois parques urbanos da cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil 2024**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomass.html>. Acesso em 16 jul. 2025.
- ICMBio, 2025. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE**. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 16 de Jul. de 2025.
- IUCN, 2025. **The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1**. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 16 de Jul. de 2025.
- JAMES, A; GASTON, K.J; BALMFORD, A. Can we afford to conserve biodiversity?. **BioScience**, v. 51, n. 1, p. 43-52, 2001.
- MANLEY, P.N. **Multiple species inventory and monitoring technical guide**. United States Department of Agriculture, Forest Service, 2006.
- MESQUITA, N et al. Diagnóstico da relação entre a Arborização e a diversidade de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) no Campus Tapajós e no Bosque Mekdece localizados em Santarém, PA. **Revista Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 130-147, 2018
- MICHENER, C. D. **The bees of the world**. 2 Ed. Baltimore, Maryland – EUA: The Johns Hopkins University Press, 2007.
- NEGRÍN, E; SANTOS, L.E.S. Abejas nativas, señoras de la miel. Patrimonio cultural en el estado de Campeche. **Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas: RICSH**, v. 5, n. 9, p. 162-185, 2016.
- NOGUEIRA, D. *et al.* As abelhas "sem-ferrão" dos biomas brasileiros: O Brasil possui a maior biodiversidade de abelhas "sem-ferrão" do planeta, essenciais para o funcionamento dos ecossistemas e com grande potencial econômico. **Ciência e Cultura**, v. 75, n. 4, p. 01-07, 2023.
- NOGUEIRA, D.S. Overview of stingless bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). **EntomoBrasilis**, v. 16, p. e1041-e1041, 2023.

PEREIRA *et al.* Coleções entomológicas na pesquisa, ensino e extensão: um relato sobre o museu de entomologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. In: **BIOLOGIA: ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO-UMA ABORDAGEM DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NAS DIFERENTES ESFERAS DO SABER-VOLUME 2**. Editora Científica Digital, 2021. p. 83-101, 2021.

PIOKER-HARA, F. **Determinantes da densidade e distribuição de ninhos e diversidade de espécies de meliponíneos (Apidae, Meliponini) em áreas de cerrado de Itirapina, SP**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PIOKER-HARA, F. C.; DRUMMOND, M. S.; KLEINERT, A. M. P. The influence of the loss of Brazilian savanna vegetation on the occurrence of nests of stingless bees (Apidae: Meliponini). **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 393-400, 2014.

POTTS, S.G. *et al.* Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in ecology & evolution**, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010.

RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C. de. Biodiversidade de abelhas em zonas de transição no Maranhão. In: **SEMANA DOS POLINIZADORES**, 3., 2012, Petrolina. Palestras e resumos... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. p. 36-57. (Embrapa Semiárido. Documentos, 249).

RÊGO, M. M. C., ALBUQUERQUE, P. M. C., VENTURIERI, G. O Valor dos substratos de nidificação para as abelhas sem ferrão (Meliponini) no cerrado (Maranhão, Brasil) e a meliponicultura como ferramenta de sustentabilidade e conservação. **Anais do VIII Encontro sobre Abelhas, Ribeirão Preto - SP**, Brasil. 2008.

REZENDE, A.; GROPPPO, M.; RANGA, N.; TEIXEIRA, S. Coleta, Herborização e Identificação de Espécies Vegetais. **Furtado, NAJC**, p. 103-116, 2017.

ROTTA, E; BELTRAMI, L.C; ZONTA, M. Manual de práticas de coleta e herborização de materiais botânicos. 1 ed. **Colombo: Embrapa Florestas**, 2008.

SAKAGAMI, S F.; LAROCA, Sebastião; MOURE, J S. Wild Bee Biocoenotics in São Jose dos Pinhais (PR), South Brazil.: **Preliminary Report** (With 3 Text-figures and 7 Tables). **北海道大學理學部紀要**, v. 16, n. 2, p. 253-291, 1967.

SANO, S.M; ALMEIDA, S.P. de; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 1279 p.

SANTOS, A. O. R.; BARTELLI, B. F.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. Potential pollinators of tomato, *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae), in open crops and the effect of a solitary bee in fruit set and quality. **Journal of economic entomology**, v. 107, n. 3, p. 987-994, 2014.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. L. S. E.; GOTTSBERGER, Gerhard. A polinização de plantas do cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 48, n. 4, p. 651-663, 1988.

SILVA, M.D., RAMALHO, M., & MONTEIRO, D. 2013. Diversity and habitat use by stingless bees (Apidae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Apidologie**, 44, 699-707.

SILVEIRA, F.A., MELO, G.A.; ALMEIDA, E.A. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002.

SERRA, B.D.V. *et al.* Abundância, distribuição espacial de ninhos de abelhas Meliponina (Hymenoptera, Apidae, Apini) e espécies vegetais utilizadas para nidificação em áreas de cerrado do Maranhão. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 99, p. 12-17, 2009.

SOLÓRZANO, A *et al.* Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 328-341, 2012.

SOUZA JR, C.M. *et al.* Reconstructing three decades of land use and land cover changes in brazilian biomes with landsat archive and earth engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 2735, 2020.

SOUZA, H R de. **Espectro Polínico e Influência de Parâmetros Climáticos na Produção de Própolis da Abelha Tubi - *Scaptotrigona aff. postica* (Latreille, 1807) (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)**. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2013.

SOUZA SILVA, I. *et al.* DESMATAMENTO NO CERRADO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE DAS ECORREGIÕES ARAGUAIA TOCANTINS, ALTO PARANAÍBA E PARANÁ GUIMARÃES. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2022.

VINÍCIUS-SILVA, R; FERRAZ, N P; DO VALLE WERNECK, M. Levantamento da fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um fragmento de Mata Atlântica, no município de Ubá, Minas Gerais: Survey of the bee fauna (Hymenoptera, Apoidea) in an Atlantic Forest fragment at Ubá municipality, Minas Gerais state, **Southeastern Brazil. Latin American Journal of Development**, v. 3, n. 5, p. 3203-3216, 2021.

WALDSCHMIDT, A M *et al.* Nidification and nest architecture of the stingless bee *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) in Caatinga, Bahia, Brazil. **Journal of Apicultural Research**, p. 1-8, 2025.

Herpetofauna

Corresponde ao conjunto de anfíbios e répteis que ocorrem em determinado ambiente, ocupando diversos níveis das cadeias alimentares. Esses organismos exercem papel importante na regulação de populações de pequenos organismos, além de servirem como presas para outros grupos. Devido à elevada sensibilidade de muitas espécies às alterações ambientais, a herpetofauna é amplamente utilizada como indicadora de mudanças na qualidade do habitat. No entanto, esse grupo tem sido fortemente impactado por processos como fragmentação de ambientes naturais, contaminação e alterações climáticas.



EQUIPE EXECUTORA

Antonia Joyce de Sousa Santos
Carlos Alberto Alves Bezerra Junior
Gabriel Fernando Sodré Máximo
Gabriele Alves Catanhede
João Carlos Lopes
Zairon Marcel de Matos Garcês

ORIENTAÇÃO

Caio Vinicius de Mira-Mendes

CAPÍTULO IV

DIVERSIDADE DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM UMA ÁREA DE CERRADO, ESTADO DO MARANHÃO, NORDESTE DO BRASIL

Antonia Joyce de Sousa Santos¹; Carlos Alberto Alves Bezerra Junior¹; Gabriel Fernando Sodré Máximo¹; Gabriele Alves Catanhede¹; João Carlos Lopes Costa¹; Zairon Marcel de Matos Garcês¹; Caio Vinicius de Mira-Mendes¹

¹Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade - PPGECEB.

*Autor correspondente: jo1c3.snts@gmail.com

RESUMO: Inventários de fauna são importantes na compreensão da distribuição das espécies, preenchimento de lacunas amostrais e auxílio em iniciativas de proteção para os diversos grupos. Aqui, apresentamos uma lista de anfíbios e répteis em uma área ecotonal entre os biomas Caatinga e Cerrado, na região Sul do Maranhão. As metodologias utilizadas neste estudo para amostragem de anfíbios e répteis foram a busca ativa visual (diurna e noturna), além de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*). Encontramos 61 espécies, sendo 36 espécies de anfíbios anuros e 25 espécies de répteis. A maioria dos anfíbios e répteis relatados apresenta ampla distribuição em diferentes biomas brasileiros, entretanto alguns registros reforçam a importância de áreas de ecótono, como *Pristimantis sp.* (Craugastoridae) e *Proceratophrys cristiceps* (Odontophrynidae), associadas a ambientes florestados e úmidos do Cerrado. Em linhas gerais, nosso estudo contribui para a diagnose da herpetofauna desta área, ao passo que evidencia a necessidade de planos de conservação eficazes para manter e preservar ambientes não inseridos em Áreas de Preservação Ambiental.

Palavras-chave: Inventários; Conservação; Diversidade Maranhense; Herpetofauna.

1 INTRODUÇÃO

A herpetologia constitui um campo da zoologia dedicado ao estudo de anfíbios e répteis, organismos que são componentes essenciais da biodiversidade terrestre, desempenhando papéis-chave nos ecossistemas atuando como predadores, presas e bioindicadores ambientais (Wells, 2007; Collins; Crump, 2009; Cortés-Gomez, *et al.*, 2015; Pough, *et al.*, 2016). Dentre os vertebrados terrestres, os anfíbios e répteis estão entre os grupos mais ameaçados, apresentando declínios contínuos associados a diversas ameaças globais, o que consequentemente vem provocando reduções populacionais expressivas e elevadas taxas de extinção em escala global (Hoffmann *et al.*, 2010). Avaliações recentes indicam que uma parcela substancial dessas espécies encontra-se sob risco, com 40,7% dos anfíbios e 21,1% dos répteis incluídos em categorias de ameaça na Lista Vermelha da IUCN (Cox *et al.*, 2022; Luedtke *et al.*, 2023).

O Brasil apresenta uma das maiores diversidades de répteis e anfíbios do mundo. Para os anfíbios, são reconhecidas 1.188 espécies, das quais 1.144 são anuros, distribuídos em 20 famílias e 107 gêneros; 39 são espécies de cecílias, em 4 famílias e 13 gêneros; e cinco são espécies de salamandras, alocadas em uma única família e gênero (Segalla *et al.*, 2021). Quanto aos répteis brasileiros, são registradas 856 espécies, sendo 39 Testudines, 6 Crocodylia e 804 Squamata (destes, 82 anfisbênias, 295 lagartos e 435 serpentes). Esse cenário coloca o Brasil entre os países com maior diversidade de répteis do mundo, ocupando a terceira posição em riqueza do grupo (Guedes *et al.* 2023).

Entre os biomas brasileiros, o Cerrado concentra cerca de 209 espécies de anfíbios e 267 espécies de répteis, representando, respectivamente, 17,6% e 31,2% da diversidade dessas classes no Brasil (Colli *et al.*, 2002; Nogueira *et al.*, 2011; Segalla *et al.*, 2021; Guedes *et al.*, 2023). Dentre essas espécies, aproximadamente 52% dos anfíbios e 39% dos répteis são considerados endêmicos do bioma (Nogueira *et al.*, 2011; Valdujo *et al.*, 2012; Dorado-Rodrigues *et al.*, 2025). Essa expressiva riqueza e endemismo refletem a elevada diversidade desse bioma, caracterizado pela presença de diferentes fitofisionomias, como matas de galeria, savanas e campos. Essa complexidade ambiental favorece uma herpetofauna diversificada (Nogueira *et al.*, 2011).

Diante disso, os inventários faunísticos têm se mostrado ferramentas essenciais para ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade, uma vez que permitem avaliar a composição e a dinâmica das comunidades locais, além de subsidiar a criação e o monitoramento de Unidades de Conservação (Byrne *et al.*, 2016; Stephenson *et al.*, 2022; Freire *et al.*, 2023). No caso dos anfíbios e répteis, grupos que apresentam alta diversificação ecológica e são particularmente sensíveis a alterações ambientais, tais levantamentos são fundamentais não apenas para a compreensão de padrões biogeográficos, mas também para a definição de áreas prioritárias para conservação e proteção (Silvano; Segalla, 2005; Simon *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2020).

No entanto, mesmo que o número de inventários tenha crescido nas últimas décadas, ainda existem vastas áreas pouco amostradas, sobretudo em zonas de transição entre biomas, que podem apresentar elevada riqueza de espécies e ocorrência de táxons endêmicos (Santos *et al.*, 2019; Bastos; Zina, 2022). E essa situação fica mais evidente quando falamos do Maranhão, uma região com uma vasta lacuna amostral em relação ao inventário de sua biota, especialmente relacionadas à sua herpetofauna (Martins *et al.*, 2011, Andrade *et al.*, 2017, Freitas *et al.*, 2017; Chagas, 2025). Compreender essas relações são importantes para a preservação de diversos

habitats dentro desses biomas e uma forma de manutenção da diversidade herpetofaunística e do equilíbrio ecológico.

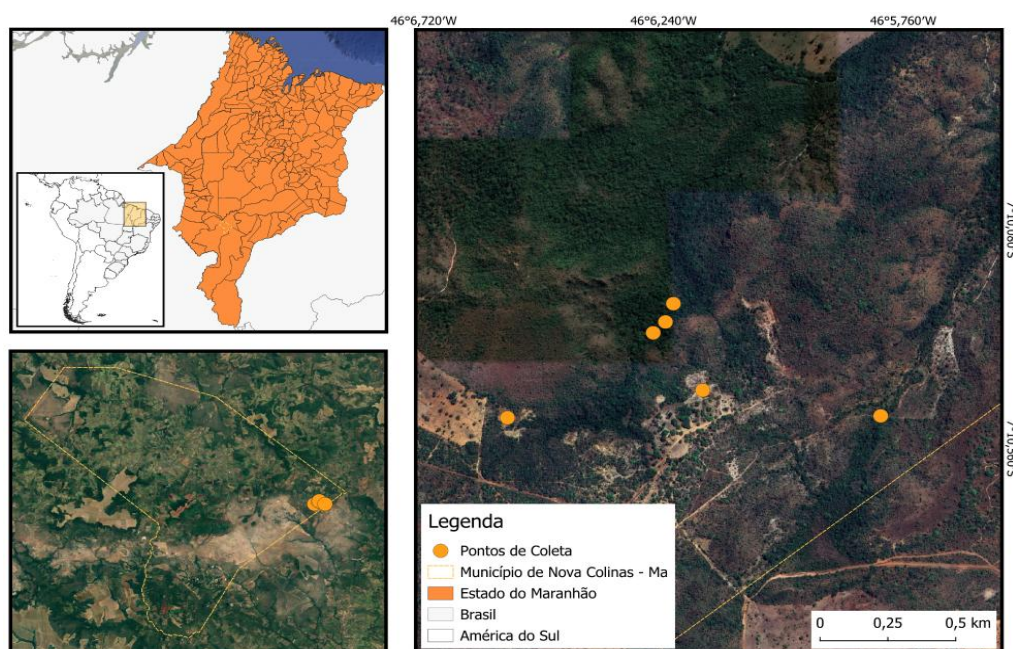
Dentro desse contexto, este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir registros da herpetofauna presente em áreas da Fazenda Pedreiras, em Nova Colinas, região de Cerrado maranhense, com ênfase em suas composições, padrões de ocorrência e implicações para conservação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O município de Nova Colinas (Figura 1) está localizado na mesorregião Sul Maranhense, o município pertence à microrregião da Chapada das Mangabeiras. Encontra-se a aproximadamente 733 km de São Luís, capital do estado do Maranhão. Com uma área territorial de 743,1 km², o município possui uma população estimada em 5.021 habitantes, segundo dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). Nova Colinas faz divisa ao norte com Fortaleza dos Nogueiras; a Leste com Fortaleza dos Nogueiras e Balsas; a oeste com Riachão; e ao sul com os municípios de Balsas e Riachão.

Figura 1: Mapa do Maranhão com destaque para Nova Colinas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O cenário de vegetação na região é determinado por fatores edáficos, climáticos e morfológicos, apresentando diferentes fitofisionomias características do bioma. O município de Nova Colinas apresenta uma paisagem marcada pela predominância de formações naturais e áreas destinadas ao uso agropecuário. A formação savânica ocupa a maior extensão territorial, com 36,9 km², seguida por formação campestre, que cobre aproximadamente 17,4 km², caracterizando uma vegetação típica de campos abertos. A formação florestal também está presente, abrangendo 6,9 km², compondo parte da diversidade vegetal da região.

2.2 Coleta de dados

A amostragem da herpetofauna foi realizada combinando esforços recentes, conduzidos pelo grupo de trabalho, com dados históricos obtidos em campanhas anteriores na mesma área. Para este estudo, foram selecionadas seis áreas de amostragem, com características de mata de galeria, solos com camadas rochosas e cerrado.

As coletas foram conduzidas entre os dias 23 e 26 de junho de 2025, totalizando três dias de esforço amostral. Na ocasião utilizamos busca ativa (Crump; Scott Jr., 1994) e armadilhas de queda com cercas-guia (Corn, 1994). As buscas ativas foram realizadas no período diurno e noturno, cobrindo diferentes micro-habitats (margens de corpos d'água, serrapilheira, troncos caídos, rochas expostas e vegetação arbustiva). Tentou-se amostrar todos os ambientes presentes em cada área. As armadilhas de queda permaneceram ativas por três dias, sendo vistoriadas diariamente. Utilizou-se também da busca ativa que consiste em percorrer lentamente diferentes áreas examinando os diferentes micro-habitats e sítios reprodutivos (temporários e permanentes) utilizados pelas espécies. Os espécimes localizados foram coletados, identificados e fotografados (ICMBio-MMA 82619-2).

Para as armadilhas do tipo *pitfall*, foram utilizados quatro baldes plásticos de 20 litros, com dimensões 27 x 50 cm, os formatos das armadilhas eram Y. Três armadilhas foram instaladas totalizando 12 baldes (Figura 2). As parcelas ficaram em uma distância mínima de 200 m e as de ambientes lóticos foram instaladas em quatro áreas conforme as coordenadas, sendo monitoradas pela manhã.

A vistoria dos baldes foi realizada com o uso de ganchos para conferir embaixo de folhas/galhos e quando havia ocorrência de algum animal, eles eram coletados manualmente. Cada espécime foi capturado e acondicionado em sacos/potes e transportado imediatamente para a sede do alojamento aonde foram eutanasiados no mesmo dia da coleta.

Figura 2: A - Instalação das *pitfalls*; B - Coleta de indivíduo capturado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

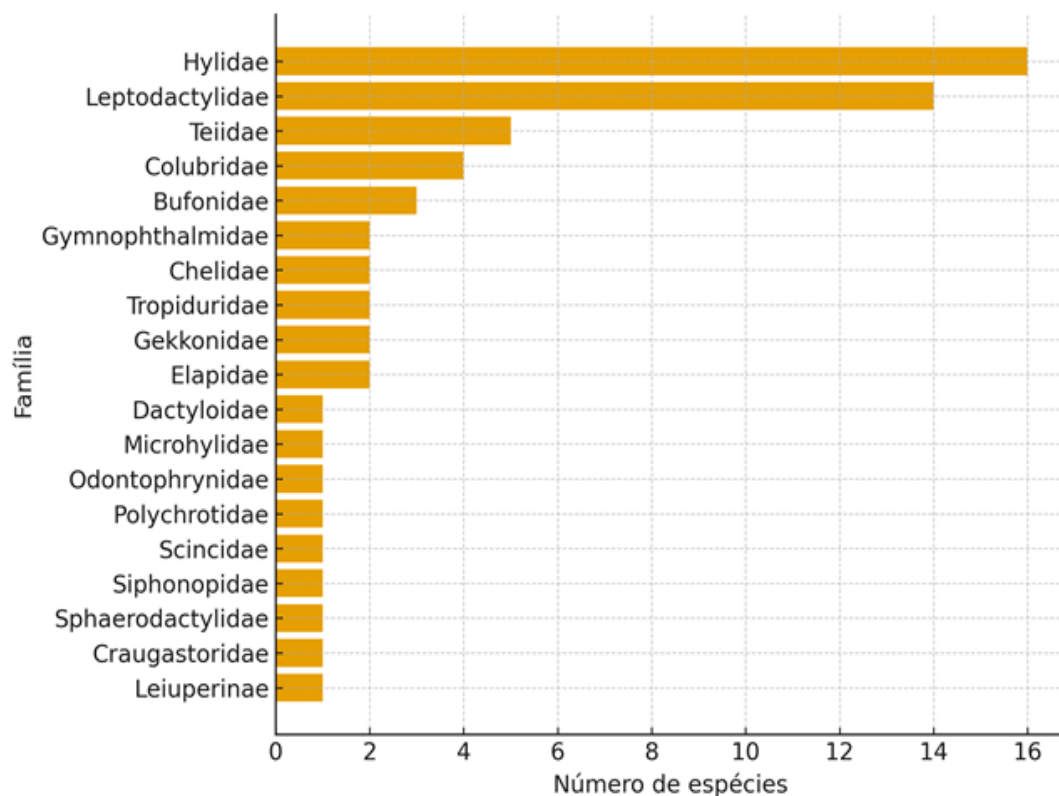
Além dos dados obtidos em campo durante este trabalho, incorporamos registros provenientes de expedições realizadas em momentos anteriores por um dos coautores, Zairon Garcês. Esses dados, ainda inéditos na literatura científica, foram incorporados com a anuência e participação direta, de forma a ampliar a representatividade temporal e espacial do inventário.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foram registradas 60 espécies de anfíbios e répteis, pertencentes a 19 famílias, totalizando 458 indivíduos amostrados. A ordem Anura foi a mais representativa, destacando-se as famílias Hylidae (16 espécies) e Leptodactylidae (14 espécies). Entre os répteis, as famílias Teiidae e Colubridae apresentaram maior riqueza relativa. A figura 3 e a tabela 1 apresentam a lista completa das espécies registradas.

A maioria dessas famílias apresenta alta adaptabilidade e pode ser encontrada em outros biomas além do Cerrado, como Caatinga e Amazônia, o que sugere uma possível conexão entre esses biomas no estado do Maranhão (Colli; Vieira; Dianese, 2020). Essa característica evidencia uma grande riqueza de espécies na região, especialmente pela presença de fitofisionomias distintas (Guerra *et al.*, 2022; Cavalcante-Pinto *et al.*, 2019). As espécies registradas nesta campanha estão listadas na tabela a seguir.

Figura 3. Riqueza de espécies por família.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Tabela 1. Lista de espécies de herpetofauna registradas na Fazenda Pedreiras, Nova Colinas (Maranhão).

Família	Nome científico	Nome popular
Anura		
Bufonidae	<i>*Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu
Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	Sapinho
Craugastoridae	<i>Pristimantis</i> sp.	Rãzinha-de-chuva
Hylidae	<i>Boana boans</i> (Linnaeus, 1758)	Perereca-boi

Hylidae	<i>Boana multifasciata</i> (Günther, 1859)	Perereca-listrada
Hylidae	<i>Boana raniceps</i> (Cope, 1862)	Perereca-leiteira
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)	Perereca-flautinha
Hylidae	<i>Dendropsophus melanargyreus</i> (Cope, 1887)	Perereca-de-bananeira
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca-flautinha
Hylidae	<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt e Lütken, 1862)	Perereca-avermelhada
Hylidae	<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi e Jim, 1983)	Perereca
Hylidae	<i>Pithecopus hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	Perereca-de-folhagem
Hylidae	<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	Perereca
Hylidae	* <i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro
Hylidae	<i>Scinax</i> sp.	Perereca
Hylidae	<i>Scinax</i> sp1.	Perereca
Hylidae	<i>Scinax</i> sp2.	Perereca
Hylidae	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-do-sinal
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i> (Steindachner, 1862)	Perereca-de-chifres

Leptodactylidae	<i>Pseudopaludicola</i> sp.	Rãzinha
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i> Cope, 1868	Rã-chorona
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> Schneider, 1799	Rã-assobiadora
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i> gr. <i>pentadactylus</i> Laurenti, 1768	Rã-pimenta
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	Rã-manteigueira
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystaceus</i> Spix, 1824	Rã-assobiadora
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	Rã-crente
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus troglodytes</i> Lutz, 1926	Rã-assobiadora
Leptodactylidae	* <i>Leptodactylus vastus</i> Lutz, 1930	Rã-boi
Leptodactylidae	<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	Rãzinha
Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-chorona
Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i> Steindachner, 1863	Rã-chorona
Leptodactylidae	<i>Physalaemus</i> sp.	Rã-chorona
Leptodactylidae	<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	Rã-de-quatro-olhos

Microhylidae	<i>Dermatonotus muelleri</i>	Rã
Odontophrynidae	<i>*Proceratophrys cristiceps</i> (Müller, 1883)	Sapinho-de-chifre
Gymnophiona		
Siphonopidae	<i>Siphonops</i> sp.	Cecília
Squamata/Sauria		
Dactyloidae	<i>Norops brasiliensis</i> (Vanzolini e Williams, 1970)	Calango
Gekkonidae	<i>Hemidactylus brasiliensis</i> Amaral, 1935	Osga
Gekkonidae	<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	Briba
Gymnophthalmidae	<i>Colobosaura modesta</i> (Reinhardt e Lütken, 1862)	Lagartinho
Gymnophthalmidae	<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt e Lütken, 1862)	Lagartixa-de-folhico
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Papa-vento
Scincidae	<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Lagartixa
Sphaerodactylidae	<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	Lagartixa-da-areia
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-verde
Teiidae	<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	Calanguinho
Teiidae	<i>Ameivula pyrrhogularis</i> (Basto da Silva e Ávila-Pires, 2013)	Calango-de-garganta-vermelha

Teiidae	<i>Salvator merianae</i> Duméril e Bibron, 1839	Teiú
Teiidae	<i>Tupinambis quadrilineatus</i> Manzani & Abe, 1997	Teiú
Tropiduridae	<i>Tropidurus oreadicus</i> Rodrigues, 1987	Calango
Tropiduridae	<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	Calango-de-lista
Tropiduridae	* <i>Tropidurus sp.</i>	Calango

Squamata/Serpentes

Colubridae	<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan 1863)	Caninana
Colubridae	<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral
Colubridae	* <i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Falsa-coral
Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-cabeça-preta
Colubridae	* <i>Pseudoboa nigra</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Muçurana ou cobra-preta
Elapidae	<i>Micrurus cf. brasiliensis</i> Roze, 1967	Coral-verdadeira
Elapidae	<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira

Testudines

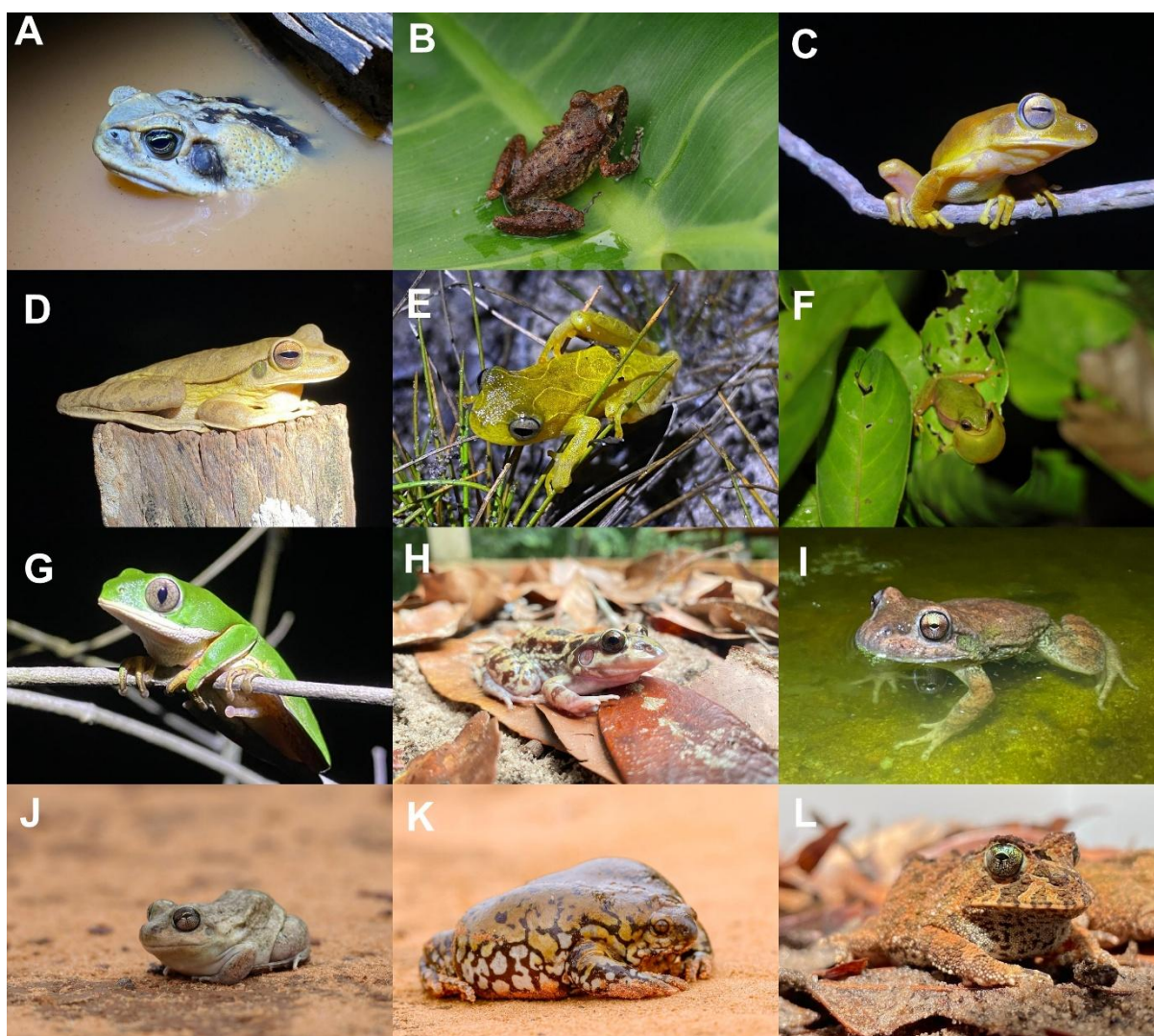
Chelidae	<i>Mesoclemmys gibba</i> (Schweigger, 1812)	Cágado
----------	---	--------

Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado
----------	---	--------

* - Inventário da herpetofauna oriundo do novo esforço amostral na Fazenda Pedreiras, Nova Colinas (Maranhão).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Figura 4. Espécie de anfíbios registradas na Fazenda Pedreiras, Nova Colinas, Maranhão. A) *Rhinella diptycha*, B) *Pristimantis* sp.; C) *Boana multifasciata*; D) *Boana raniceps*; E) *Dendropsophus minutus*; F) *Dendropsophus rubicundulus*; G) *Pithecopus hypochondrialis*; H) *Leptodactylus troglodytes*; I) *Leptodactylus syphax*; J) *Pleurodema diplolister*; K) *Dermantonotus muelleri*; L) *Proceratophrys cristiceps*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Figura 5. Espécies de répteis registradas na Fazenda Pedreiras, Nova Colinas, Maranhão. A) *Micrablepharus maximiliani*, B) *Ameivula ocellifera*.; C) *Tropidurus* sp.; D) *Oxyrhopus trigeminus*; E) *Pseudoboa nigra*; F) *Phrynops geoffroanus*.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A riqueza total (60 spp.) é comparável a outros estudos realizados em áreas de transição no Cerrado e outros biomas no Nordeste do Brasil, evidenciando a importância da área na manutenção da diversidade da herpetofauna para a região. Em áreas ecotonais de Cerrado e Caatinga no estado do Piauí, por exemplo, foram registrados valores similares com sessenta e seis espécies (47 répteis e 19 anfíbios) no Parque Nacional da Serra das Confusões (Del-Vechio *et al.* 2023), e 90 espécies (64 répteis e 26 anfíbios) na Estação Ecológica de Uruçuí-Una (Del-

Vechio *et al.* 2013). Já na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins foram registradas 36 espécies de anfíbios (Valdujo *et al.* 2011) e 45 espécies de répteis (Recorder *et al.* 2011). Tais dados, que a diversidade nas formações e fitofisionomias dessas áreas ecotonais, sugere que refletem na elevada heterogeneidade ambiental, favorecendo a coexistência de diferentes espécies.

Embora grande parte das espécies registradas possua ampla distribuição geográfica e não figure atualmente em categorias de ameaça, o conjunto de registros evidencia o papel da área no município de Nova Colinas, Maranhão como uma importante área para preservação, reunindo elementos representativos de distintos biomas brasileiros. Esses resultados ressaltam a necessidade de investigações mais detalhadas, capazes de aprofundar o conhecimento sobre a composição, a estrutura e a dinâmica ecológica da herpetofauna local. Ademais, reforçam a importância para a conservação para o planejamento de ações efetivas de manejo e proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol Z* 22: 711–728 [em linha]. 2013.

ANDRADE, Etielle Barroso de; WEBER, Luiz Norberto; LEITE, José Roberto de Souza Almeida. Anurans of the Parque Estadual do Mirador, a remnant of Cerrado in the state of Maranhão, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 17, n. 4, p. e20160260, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2015. O Cerrado brasileiro. <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado> (last access on 18/07/2025)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Cerrado brasileiro. Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 18 jul. 2025.

CHAGAS, A. R. Inventário e monitoramento herpetofaunístico da Comunidade Cinturão Verde, São Luis-MA. 2025.

COLLI, G., VIEIRA, C., & DIANESE, J. (2020). Biodiversidade e conservação do Cerrado: avanços recentes e antigos desafios. *Biodiversidade e Conservação*, 29, 1465 - 1475. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01967-x>.

COLLI, G.R.; BASTOS, R.P. & ARAÚJO, A.F.B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In P.S. Oliveira and R.J. Marquis (Eds.), *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna* (pp. 223–241). Columbia University Press.

COLLINS, J. P.; CRUMP, M. L.; LOVEJOY III, T. E. Extinction in our times: global amphibian decline. Oxford University Press, 2009.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, Londres, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

CORN, P. S. Straight-line drift fences and pitfall traps. In: HEYER, W. R. *et al.* (ed.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1994. p. 109-117.

CORREA, Elias Júlio Oliveira et al. Parque estadual do mirador: riqueza vegetal de uma unidade de conservação no maranhão, brasil. *Journal of Geospatial Modelling*, v. 3, n. 1, p. 139-143, 2023.

CORTÉS-GOMEZ A.M.; RUIZ-AGUDELO C.A.; VALENCIA-AGUILAR A.; LADLE R.J. Ecological functions of neotropical amphibians and reptiles: a review. *Universitas Scientiarum*, v. 20, n. 2, p. 229-245, 2015.

COSTA, C. de A. et al. Herpetofauna of a Cerrado-Caatinga transition area in the municipality of Pedro II, Piauí state, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, v. 25, n. 2, p. e20241703, 2025.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. *Herpetologia Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 74–99, 2022. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 15 ago. 2025.

COX, N., e al. 2022. A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. *Nature* 605, 285–290.

CRUMP, M. L.; SCOTT JR., N. J. Visual encounter surveys. In: HEYER, W. R. *et al.* (ed.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1994. p. 84-92.

Cuesta Ríos, E. Y. & Rentería Moreno, L. E. (2012). Importância etnozoológica dos herppets em florestas da floresta tropical central de Chocó. *Jornal de Bioetnicidade*, 9(2), 196–202. <https://doi.org/10.51641/bioetnia.v9i2.89>.

CUESTA RÍOS, E. Y.; RENTERÍA MORENO, L. E. Importância etnozoológica dos herpetos em florestas do Chocó Central. *Bioetnia*, v. 9, n. 2, p. 196–202, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.51641/bioetnia.v9i2.89>. Acesso em: 03 ago. 2025.

DAL VECHIO, F.; RECODER, R.S.; HUSSAN, Z. & RODRIGUES, MT. 2013. The herpetofauna of the Estação Ecológica de Uruçuí-Una, state of Piauí, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 53: 225- 243

DAL VECHIO, Francisco et al. The herpetofauna of Parque Nacional da Serra das Confusões, state of Piauí, Brazil, with a regional species list from an ecotonal area of Cerrado and Caatinga. *Biota Neotropica*, v. 16, n. 3, p. e20150105, 2016.

DORADO-RODRIGUES, T. F. et al. Herpetofauna from a protected area situated in a biogeographic transition zone in Central South America. *Biota Neotropica*, v. 25, n. 1, p. e20241681, 2025.

FREITAS, M. A. de et al. Herpetofauna of the Northwest Amazon forest in the state of Maranhão, Brazil, with remarks on the Gurupi Biological Reserve. *ZooKeys*, n. 643, p. 141, 2017.

Guedes, T. B., Entiauspe-Neto, O. M. & Costa, H. C. (2023). Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022. *Herpetologia Brasileira*, 1, 56-161.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7550146>

Guerra Batista, Vinicius & Ramalho, Werther & Machado, Ibere & Brandao, Reuber. (2022). Herpetofauna of the Serra do Tombador Nature Reserve, State of Goiás, Central Brazil. *Arquivos de Zoologia*. 55. 33-51. 10.11606/2176-7793/2022.53.03.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L.-A. C.; FOSTER, M. S. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1994.

HOFFMANN, M., et al. 2010. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science* 330, 1503–1509. <https://doi.org/10.1126/science.1194442>. Hou, Y.M., Shi, S.C., Wang, G., Shu, G.C., Zheng, P.Y., Qi,

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: População dos municípios. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2025.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

Lima, T. M., & Juncá, F. A. (2008). A herpetofauna de serapilheira da Reserva Ecológica Michelin, Ituberá, Bahia, Brasil. *SITIENTIBUS série Ciências Biológicas*, 8(3/4), 316–321.
<https://doi.org/10.13102/scb8035>

LIMA, T. M.; JUNCÁ, F. A. The litter herpetofauna from Michelin Ecological Reserve, Ituberá, Bahia, Brazil. *SITIENTIBUS série Ciências Biológicas*, [S. l.], v. 8, n. 3/4, p. 316–321, 2008. DOI: 10.13102/scb8035. Disponível em: <https://ojs3.uefs.br/index.php/sitientibusBiologia/article/view/8035>. Acesso em: 3 de agosto de 2025.

Luedtke, J.A., et al. 2023. Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats. *Nature* 622, 308–314.

MARTINS, Marlúcia Bonifácio; DE OLIVEIRA, Tadeu Gomes (Ed.). Amazônia maranhense: diversidade e conservação. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2011.

NOGUEIRA, C., RIBEIRO, S., COSTA, G.C. & COLLI, G.R. 2011. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography* 38(10): 1907–1922. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02538.x>.

OLIVEIRA, T. et al. Diversidade faunística do Maranhão: avaliação da composição, áreas prioritárias, ameaças e recomendações de ações para sua conservação. In: *Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão*. São Luís: IMESC, 2021. p. 209.

PEREIRA, E. do N.; TELES, M. J. L.; SANTOS, EM dos. Herpetofauna em remanescente de Caatinga no Sertão de Pernambuco, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 37, n. 1, p. 29-43, 2015.

Pinto, K. C.; Pinheiro, L. R.; Ferreira, J. B.; Cruz, L. S. S.; Anjos, S. F.; Pereira, K. D. L., ... & Castro, A. L. S. (2019). Herpetological biodiversity of the Maranhão ecotone, Brazil. *Scientific Electronic Archives*. 12. 10.36560/1222019768.

POUGH, F. H.; ANDREWS R. M.; CRUMP, M. L.; SAVITZKY, A.H; WELLS, K.D; BRANDLEY, M.C. Herpetology. Sinauer Associates, Incorporated, Publishers, 2016.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Cerrado: Ecologia e Flora. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, p. 150-211, 2008.

RECODER, R.S.; TEIXEIRA Jr., M.; CAMACHO, A.; NUNES, P.M.S.; MOTT, T.; VALDUJO, P.H.; GHELLERE, J.M.; NOGUEIRA, C. & RODRIGUES, M.T. 2011. Répteis da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Brasil Central. Biota Neotropica, 11:257-275.

VALDUJO, P.H., SILVANO, D.L., COLLI, G. & MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in brazilian cerrado, a neotropical hotspot. South American Journal of Herpetology 7(2):63–78. <http://dx.doi.org/10.2994/057.007.0209>.

WALDEZ, Fabiano, *et al.* Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. Biota Neotrop. 13 (1) Mar 2013. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000100029>

WANG, Yuanfei *et al.* Species richness, composition, distribution and conservation status of herpetofauna in a global hotspot: The mountains of southwest China. Global Ecology and Conservation, v. 54, p. e03122, 2024.

WELLS, K. D. The ecology and behavior of amphibians. University of Chicago press, 2007.



Editora
Uema