



---

**Universidade Federal de Uberlândia**  
**Instituto de Biologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade**

**EFICÁCIA DE POLEIROS ARTIFICIAIS NA RESTAURAÇÃO  
AMBIENTAL: ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL E DA  
AVIFAUNA APÓS DEZ ANOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

**RICARDO HENRIQUE MARTINS SOARES**  
**2025**



---

**RICARDO HENRIQUE MARTINS SOARES**

**EFICÁCIA DE POLEIROS ARTIFICIAIS NA RESTAURAÇÃO  
AMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL E DA  
AVIFAUNA APÓS DEZ ANOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ecologia, Conservação e Biodiversidade.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Celine de Melo

Uberlândia-MG

2025



---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

S676e

2025

Soares, Ricardo Henrique Martins, 1991-

Eficácia de poleiros artificiais na restauração ambiental [recurso eletrônico]: análise da cobertura vegetal e da avifauna após dez anos de implementação / Ricardo Henrique Martins Soares. - 2025.

Orientadora: Celine de Melo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.5592>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ecologia. 2. Cerrados. 3. Regeneração (Botânica). 4. Poleiros.
5. Biodiversidade. I. Melo, Celine de, 1971-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade. III. Título.

---

CDU: 574

Rejâne Maria da Silva  
Bibliotecária-Documentalista – CRB6/1925



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia,  
Conservação e Biodiversidade  
Av. Pará, 1720, Bloco 2D, Sala 26 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38405-320  
Telefone: (34) 3225-8641 - [www.ppgeco.ib.ufu.br](http://www.ppgeco.ib.ufu.br) - [ecologia@umuarama.ufu.br](mailto:ecologia@umuarama.ufu.br)



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ecologia, Conservação e Biodiversidade				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 361, PPGEBCB				
Data:	vinte e três de outubro de dois mil e vinte e cinco	Hora de início:	08:30	Hora de encerramento:	11:35
Matrícula do Discente:	12322ECR008				
Nome do Discente:	Ricardo Henrique Martins Soares				
Título do Trabalho:	Eficácia de poleiros artificiais na restauração ambiental: Análise da cobertura vegetal e da avifauna após dez anos de implementação				
Área de concentração:	Ecologia				
Linha de pesquisa:	Ecologia aplicada e conservação				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Uso de aves como biomonitoras e bioindicadores da qualidade ambiental em ambientes naturais e antropizados do Cerrado				

Reuniu-se por videoconferência a Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade assim composta pelos doutores: Zélia da Paz Pereira - UFSB; Alexandre Gabriel Franchin - UFSCar e Celine de Melo - INBIO/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Celine de Melo, apresentou a Comissão Examinadora e o(a) candidato(a), agradeceu a presença do público e concedeu ao(à) Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do(a) Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o(a) senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.



Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Celine de Melo, Presidente**, em 23/10/2025, às 11:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Zélia da Paz Pereira, Usuário Externo**, em 28/10/2025, às 13:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Gabriel Franchin, Usuário Externo**, em 03/11/2025, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6758055** e o código CRC **4BD5977D**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.071921/2025-10

SEI nº 6758055



Todos estes que aí estão,  
Atravancando meu caminho,  
Eles passarão...  
Eu passarinho!

Mário Quintana



---

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos Divinos Orixás, aos guias espirituais que me acompanham e me ajudam na caminhada e, em especial, ao meu pai Oxóssi que me guia e me fornece o conhecimento e perseverança necessários para seguir firme nos meus objetivos. Em segundo lugar, agradeço à minha companheira de vida, Amanda e, minha filha Juliana, sem o apoio e companheirismo de vocês, a caminhada teria sido muito mais difícil, amo vocês!

À minha família e aos meus irmãos de outras mães Ricardo e Thyago, vocês são fundamentais na minha vida! Sem essa base, nada disso seria possível. Sou extremamente grato por tudo e por todos vocês!

À Universidade Federal de Uberlândia, ao Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LORB), ao Grupo de Estudos em Ecologia e Conservação de Aves (GEECA), ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade por todo apoio – financeiro, divulgação, e tudo o mais que foi vivido neste processo.

À empresa LD Celulose por disponibilizar as áreas para que minha pesquisa pudesse ser desenvolvida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro durante todo o período do mestrado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) Processo RED-0039-23, na figura do professor Paulo Eugênio pelo apoio financeiro para execução da logística de campo. Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), PELD-TMSG (Processo CNPq 441142/2020-6) pelo apoio durante os processos de minha pesquisa.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Celine, que me acolheu sob suas asas e me ensinou a voar, me orientando, guiando, aconselhando, escutando e puxando as orelhas (sim, as duas – hehehe), mas sempre me mostrando o caminho para um bom trabalho. Te admirava de longe, agora, de perto, admiro ainda mais.



---

À todas as pessoas que, de alguma forma, me ajudaram a chegar até aqui, fosse me ajudando em campo, aconselhando, incentivando e sendo presentes, algumas até mesmo distantes. Giancarlo Ferreira, que me acompanhou em grande parte das minhas coletas, foi muito bom trocar experiências e conversar sobre os rumos da vida; João Pedro Carron, espero que seus caminhos ornitológicos sejam sempre fartos e cheios de passarinhos, além de outros bichinhos legais, assim como foi nossas amostragens em campo; Guilherme Wince, muitos passarinhos legais vistos e espero que a bela *Melanopareia torquata* apareça pra você também; Maria Clara Campanaro, pelos mapas e pela paciência em me ajudar; Raphael Borges sempre parceiro e amigo em todos os momentos e compartilhando experiências – que a vida te entregue o melhor; Camila Teixeira, minha veterana de longa jornada, os conselhos e apoio serão levados comigo todos os dias; William “spider” Dias, muito obrigado pelos conselhos e ajuda ao longo da jornada, agradeço pela sua amizade e desejo muita luz no seu caminho. Khelma Torga, Renata Pacheco e Alexandre Franchin vocês são exemplos que quero seguir sempre. E tantos outros ornitólogos incríveis que conheci na minha caminhada e que tiveram importante contribuição para que eu chegasse até aqui.

Para todos os citados e os que não estão aqui listados, mas que sabem do papel fundamental que exercem na minha vida pessoal, acadêmica e profissional e que contribuíram para que eu chegasse até aqui, o meu mais sincero e feliz “Obrigado!”.



---

## SUMÁRIO

RESUMO .....	13
ABSTRACT .....	14
1. INTRODUÇÃO .....	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
2.1. Área de estudo .....	21
2.2. Amostragem das aves .....	23
2.3. Caracterização da avifauna .....	24
2.4. Análise da cobertura vegetal.....	24
2.5. Análise dos dados .....	25
2.5.1. Avifauna .....	25
2.5.2. Cobertura vegetacional.....	26
3. RESULTADOS.....	28
3.1. Riqueza e composição de espécies .....	28
3.2. Comparação entre a avifauna atual versus a avifauna registrada por Ferreira (2014) .....	40
3.3. NDVI .....	45
4. DISCUSSÃO.....	48
4.1. Riqueza e composição de espécies .....	48
4.2. Comparação entre a avifauna atual versus a avifauna registrada por Ferreira (2014) .....	51
4.3. NDVI .....	53
5. CONCLUSÃO .....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Fragmento onde foi realizado o estudo, com indicação dos transectos de amostragem na Fazenda Nova Monte Carmelo (em média 800 metros de distância entre eles).....	22
Figura 2.2. Características das áreas amostradas durante o estudo na Fazenda Nova Monte Carmelo, evidenciando as diferenças entre elas. As figuras A e B evidenciam uma visão geral do Transecto A. As figuras C e D mostram o Transecto B com árvores na borda e copas robustas .....	22
Figura 2.3. Escala de gradiente de cores relacionadas ao Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) .....	27
Figura 3.1. Curva de acúmulo de espécies registradas e do estimador Chao2 ao longo dos meses de coleta de dados entre maio/2024 e abril/2025, na área de estudo. ....	35
Figura 3.2. Curva de acúmulo de espécies registradas e do estimador Chao2, por transecto ao longo dos meses de coleta de dados entre maio/2024 e abril/2025. A = Transecto A e B = Transecto B.....	36
Figura 3.3. Dendrograma de similaridade entre os meses de coleta de dados, ao longo do estudo .....	38
Figura 3.4. Representatividade por categoria de guilda alimentar, considerando as duas áreas ao longo do estudo. ....	39
Figura 3.5. Representatividade por categoria de guilda alimentar, para cada transecto amostral, ao longo estudo. ....	39
Figura 3.6. Diagrama de Venn considerando os registros de Ferreira (2014), em azul e o atual, em alaranjado .....	40
Figura 3.7. Diagrama de Venn considerando os registros de Ferreira (2014), em azul e o atual, em alaranjado .....	41
Figura 3.8. Representatividade por categoria de guilda alimentar das espécies exclusivas registradas. (azul = Ferreira (2014); alaranjado = atual). ....	41
Figura 3.9. Representatividade por categoria de guilda alimentar, considerando os dois estudos (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Atual (transecto A)). .....	43
Figura 3.10. Representatividade por guilda alimentar das espécies exclusivas de cada estudo (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Transecto A).....	44
Figura 3.11. Sensibilidade a distúrbios ambientais das espécies registradas, considerando os dois estudos (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Transecto A (atual)). .....	45
Figura 3.12. Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) das áreas amostradas em comparação com o estudo de Ferreira (2014) .....	46



---

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1. Lista de espécies registradas apenas uma vez em cada transecto amostrado. ....	37
Quadro 3.2. Espécies de aves registradas exclusivamente em cada estudo e sua respectiva guilda alimentar.....	42



---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1. Lista das espécies registradas na área de estudo entre maio/2024 e abril/2025, conforme classificação taxonômica de Pacheco et al., (2021). ..... 29



---

## RESUMO

A fragmentação e degradação de habitats no Cerrado comprometem a dinâmica ecológica e a manutenção da biodiversidade, necessitando estratégias para a restauração ambiental. Os poleiros artificiais podem ser utilizados como uma técnica de nucleação capaz de atrair aves dispersoras e incrementar a chuva de sementes, o que por sua vez favorece a regeneração natural. O presente estudo avaliou a efetividade de poleiros artificiais após dez anos de sua implementação em uma área de Cerrado *sensu stricto* no Triângulo Mineiro (MG), investigando a relação entre cobertura vegetal, estimada por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), e a composição da avifauna. As aves foram amostradas por transectos lineares ao longo de doze campanhas mensais entre os anos de 2024-2025, sendo comparados dois transectos: A - poleiros artificiais implementados/retirados há mais de 10 anos e B - sem implementação de técnica de nucleação. Foram registradas 115 espécies distribuídas em 33 famílias, com predominância de Passeriformes, destacando-se Tyrannidae e Thraupidae. A análise de guildas revelou predominância de insetívoros (40,8%), seguidos por onívoros (22,6%) e frugívoros (12,1%). A curva de acumulação de espécies não estabilizou, tendo o estimador Chao2 indicado que 87% da avifauna local foi registrada. A comparação com o estudo anterior, considerando apenas o transecto A, demonstrou incremento de espécies frugívoras (5) e nectarívoras (3), indicando melhora qualitativa da área amostrada. Ao considerar os dois transectos avaliados neste estudo (A+B) e o estudo pretérito, a riqueza total da área é de 134 espécies de aves. O NDVI apresentou aumento no Transecto A em relação aos valores de 2014 (0,286 vs. 0,244), sugerindo adensamento da vegetação associado à presença dos poleiros artificiais. Os resultados evidenciaram que tais estruturas desempenharam papel relevante na restauração ecológica, promovendo incremento de cobertura vegetal e favorecendo o retorno de guildas especializadas da avifauna. Conclui-se, portanto, que os poleiros artificiais podem ser ferramentas eficazes em processos de nucleação e devem ser considerados em estratégias de recuperação ambiental no Cerrado mineiro.

**Palavras-chave:** Cerrado, poleiros artificiais, restauração, avifauna, nucleação, NDVI.



---

## ABSTRACT

Habitat fragmentation and degradation in the Cerrado compromise ecological dynamics and the maintenance of biodiversity, requiring strategies for environmental restoration. Artificial perches can be used as a nucleation technique capable of attracting disperser birds and increasing seed rain, which in turn favors natural regeneration. The present study evaluated the effectiveness of artificial perches ten years after their implementation in a Cerrado *sensu stricto* area in the Triângulo Mineiro region (MG), investigating the relationship between vegetation cover, estimated through the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and bird community composition. Birds were sampled using linear transects during twelve monthly campaigns between 2024 and 2025, comparing two transects: A – artificial perches implemented/removed more than 10 years ago, and B – without the implementation of any nucleation technique. A total of 115 species distributed across 33 families were recorded, with a predominance of Passeriformes, particularly Tyrannidae and Thraupidae. Guild analysis revealed a predominance of insectivores (40,8%), followed by omnivores (22,6%) and frugivores (12,1%). The species accumulation curve did not reach stabilization, with the Chao2 estimator indicating that 87% of the local avifauna was recorded. Comparison with the previous study, considering only transect A, revealed an increase in frugivorous (5) and nectarivorous (3) species, indicating a qualitative improvement of the sampled area. When considering both transects evaluated in this study (A+B) and the previous study, the total richness of the area is 134 bird species. The NDVI showed an increase in transect A compared to 2014 values (0.286 vs. 0.244), suggesting vegetation densification associated with the presence of artificial perches. The results demonstrated that such structures played a relevant role in ecological restoration, promoting increased vegetation cover and favoring the return of specialized bird guilds. It is concluded, therefore, that artificial perches can be effective tools in nucleation processes and should be considered in environmental recovery strategies in the Cerrado of Minas Gerais.

**Keywords:** Cerrado, artificial perches, restoration, avifauna, nucleation, NDVI.



## 1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental é um dos principais desafios enfrentados pela conservação da biodiversidade no século XXI, especialmente em ecossistemas tropicais, onde a perda de cobertura vegetal compromete diretamente os serviços ecossistêmicos e a dinâmica das comunidades biológicas (MEA, 2005). A regeneração ecológica, nesse contexto, emerge como uma estratégia fundamental para recuperar a funcionalidade ecológica de áreas degradadas e promover a reconexão de fragmentos, para manter as interações bióticas, favorecendo o fluxo gênico e a diversidade, sendo importantes catalisadores para a restauração (CHAZDON, 2008; RODRIGUES et al., 2009; RODRIGUES et al., 2011; LIMA et al., 2016).

Áreas que foram intensamente perturbadas podem ter menor capacidade de restauração por conta da ausência do banco de sementes no solo, que é caracterizado pela disponibilidade de sementes vivas e passíveis de germinar, permitindo o reestabelecimento da flora local (SAATKAMP, POSCHLOD, VENABLE, 2014). Essa limitação é observada em estudos brasileiros, como o de Rodrigues et al. (2010) e Oliveira Bahia et al. (2023), que relataram uma fraca resposta da vegetação em pastagens abandonadas, indicando que a ausência de um banco de sementes funcional compromete a sucessão da vegetação e, consequentemente baixa capacidade de regeneração natural em áreas degradadas, exigindo a aplicação de técnicas nucleadoras para restaurar a diversidade vegetal.

Regeneração natural é o processo natural, onde a vegetação se reconstitui, a partir das fontes de propágulos disponíveis no ambiente (banco de sementes, plântulas e chuva de sementes), ocorrendo espontaneamente com isolamento da área (DIAS, UMETSU, BREIER, 2014; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023; DINIZ, 2025;). Já a restauração envolve técnicas para aumentar ou induzir a efetividade da estrutura e composição da área, como controle de espécies invasoras, plantio de pioneiras e espécies-alvo, além de técnicas de nucleação como os poleiros artificiais que atraem as aves, aumentando a chuva de sementes e tendem a acelerar a sucessão vegetal (REIS et al., 2010; DIAS, UMETSU, BREIER, 2014; DINIZ, 2025).



---

A restauração ecológica tem se tornado uma ferramenta importante na tentativa de conservar e reparar os ecossistemas e a biodiversidade do mundo (CUNNINGHAM, 2002). A Sociedade para a Restauração Ecológica – *Society for Ecological Restoration Science & Policy Working Group* (SER, 2002), define este processo como sendo a recuperação de ecossistemas danificados, degradados ou destruídos. Assim, a restauração ecológica visa o reestabelecimento das interações ecológicas e de todo o mecanismo de manutenção da biodiversidade ao longo do tempo (JORDANO et al., 2006).

Dentre as estratégias aplicadas à restauração ecológica, as técnicas de nucleação têm se destacado por sua efetividade e viabilidade econômica. Fundamentadas nos princípios propostos por Yarranton e Morrison (1974), essas estratégias partem da premissa de que a regeneração vegetal tende a ocorrer de forma espacialmente agregada, iniciando-se a partir de núcleos colonizadores. Esses núcleos podem ser representados por árvores isoladas, fragmentos remanescentes ou estruturas artificiais, que atuam como elementos estruturais no ambiente. Estas “ilhas” ecológicas favorecem o estabelecimento de plântulas, ao mesmo tempo em que atraem dispersores de sementes, promovendo a conectividade ecológica e acelerando os processos sucessórios (REIS et al., 2010; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023).

Nesse sentido, técnicas nucleadoras propiciam o estabelecimento de núcleos de diversidade, os quais tendem a se espalhar de maneira natural, respeitando os processos ecológicos que garantirão o fluxo gênico das espécies entre a área degradada e os fragmentos próximos mais preservados (REIS et al., 2003; TRES, 2006; FERREIRA, MELO, 2016; LAGO, MIKICH, 2016; FREITAS et al., 2022), permitindo a colonização da área pelas espécies pioneiras e facilitando o recrutamento de espécies de animais (YARRANTON, MORRISON, 1974).

Os poleiros artificiais se inserem nesse contexto como uma técnica de nucleação, cuja principal função é atrair aves dispersoras de sementes para áreas abertas ou em estágios iniciais de regeneração. Ao oferecerem substratos de pouso em locais com ausência de estrutura vertical, os poleiros promovem o incremento da deposição de propágulos vegetais, sobretudo de espécies zoocóricas, criando microambientes propícios à colonização vegetal, o que contribui para a estruturação ecológica e o retorno da fauna em áreas em regeneração (HOLL,



---

1998; SHIELS, WALKER, 2003; DIAS, UMETSU, BREIER, 2014; FERREIRA, MELO, 2016; FREITAS et al., 2022; BAHIA et al., 2023).

Experimentos realizados em diferentes biomas brasileiros demonstram que essas estruturas, além de aumentar a densidade de plântulas, podem influenciar na composição florística em áreas restauradas (RODRIGUES et al., 2010; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023). Além disso, outros estudos corroboram que a restauração ecológica pode ser fortalecida pelo uso estratégico de poleiros artificiais como elementos nucleadores, ressaltando a importância da avifauna frugívora como vetor de regeneração (RODRIGUES et al., 2010; GONZALEZ, 2011; DIAS, UMETSU, BREIER, 2014; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023).

A avifauna também desempenha papel central nos processos ecológicos ligados à restauração, atuando como bioindicadora da qualidade ambiental (BIBBY, 2000; SILVA et al., 2019). A composição das comunidades de aves pode refletir o grau de regeneração de uma área, especialmente quando se observa o aumento da representatividade de guildas especializadas, como insetívoros e frugívoros, em detrimento de espécies generalistas e tolerantes a distúrbios (COOPER et al., 2020; VIEIRA et al., 2020). A sensibilidade da avifauna a alterações estruturais e funcionais da paisagem reforça seu potencial como ferramenta de monitoramento em programas de restauração (GUERRA et al., 2024).

Nesse contexto, as aves são um dos grupos responsáveis pela recuperação ambiental, sobretudo as espécies frugívoras (que se alimentam de frutos), pois transitam entre os ambientes florestais e áreas abertas, dispersando e depositando sementes (BOCCHESE et al., 2008), gerando uma “chuva de sementes” na base dos poleiros onde pousam, sob os quais defecam e/ou regurgitam as sementes ingeridas. Deste modo, a chuva de sementes é maior embaixo dos poleiros, em comparação com áreas abertas, o que é corroborado por vários autores (DEBUSSCHE, ISENNIANN, 1994; HOLL, 1998; RINCON GUARIN 2005; RODRIGUES et al., 2010; TOMAZI et al., 2010; VICENTE et al., 2010; GONZALEZ, 2011; ALBORNOZ et al., 2013; DIAS, UMETSU, BREIER, 2014; FERREIRA, 2015; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023).

Na literatura sobre restauração ecológica, verifica-se uma predominância de estudos focados em comunidades vegetais, com assembleias de aves sendo consideradas como táxons



focais em poucos dos casos (BRUDVIG, 2011; KOLLMANN et al., 2016). Como espécies-chave para monitoramento, as aves sinalizam mudanças ambientais, e evidenciam a efetividade da restauração ecológica na recuperação da biodiversidade (LATJA et al.; 2016), uma vez que a composição das assembleias de aves está diretamente associada aos estágios sucessionais da vegetação (MUNRO et al., 2011; BATISTELI et al., 2018). Conforme demonstrado no estudo de Campanaro (2023) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, em Uberlândia, no estado de Minas Gerais, foi observada correlação positiva entre o aumento e complexidade da vegetação e a diversidade de aves pertencentes à guilda frugívora e insetívora, sugerindo que uma vegetação mais estruturada oferece melhores condições para guildas especializadas.

Vieira e colaboradores (2020) evidenciaram que a estrutura da paisagem, incluindo conectividade entre fragmentos, distância entre manchas e presença de corredores ecológicos, exercem forte influência sobre o sucesso da restauração ecológica, promovendo maior conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, especialmente para espécies com baixa capacidade de dispersão. Silva e colaboradores (2019) avaliaram os efeitos da restauração ecológica em campos do sul do Brasil sobre a avifauna, comparando áreas restauradas com áreas controle. Os autores observaram que a estrutura da vegetação foi determinante para o aumento da riqueza e diversidade funcional de aves, favorecendo a recolonização por este grupo.

Uma das ferramentas mais eficazes para avaliar a recuperação da cobertura vegetal após perturbações é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI, da sigla em inglês *Normalized Difference Vegetation Index*), amplamente utilizado em estudos de sensoriamento remoto para quantificar a densidade e a saúde da cobertura vegetal (TUCKER, 1979; PETTORELLI et al., 2005). Estudos recentes reforçam sua eficácia ao demonstrarem correlações significativas entre o NDVI e variáveis ambientais como a precipitação, bem como sua sensibilidade à sazonalidade e a perturbações como o fogo, tornando-o um indicador robusto para avaliar a resiliência e o avanço sucessional de áreas restauradas, especialmente em ecossistemas tropicais como o Cerrado (HERRMANN, TODT, REIS, 2019; GONÇALVES, 2021).

Espécies de aves de diferentes guildas alimentares respondem de maneira distinta às alterações no habitat: carnívoros e insetívorus, sobretudo os pertencentes à família Tyrannidae,



são frequentemente os primeiros a recolonizar áreas antropizadas, aproveitando a maior exposição de presas no solo, enquanto granívoros e frugívoros dependem da rebrota da vegetação para retornar (BRAZ, 2008; SOUZA, 2009; BATISTA et al., 2023). Portanto, a análise do NDVI associada à composição da avifauna têm elucidado padrões temporais de recolonização e respostas das guildas alimentares ao longo do processo de recuperação ambiental, onde granívoros e carnívoros são mais abundantes com o valor baixo de NDVI.

Os insetívoros especialistas e frugívoros, por outro lado, são favorecidos com valores mais altos do índice, como corroborado por Cooper et al., (2020); Silva, Fontana, (2020); Campanaro (2023); Oliveira Bahia et al., (2023) e Wang et al., (2024). Já os onívoros, em geral, se adaptam com a fragmentação do ambiente, pois estas espécies encontram diferentes oportunidades de forrageio, explorando uma maior variedade de recursos alimentares (RIBON et al., 2003; SAM et al., 2014).

Ferreira (2014) investigou a atuação de poleiros artificiais como núcleos de dispersão de sementes em uma área de Cerrado *sensu stricto* no Triângulo Mineiro, em Minas Gerais. A matriz de entorno é composta por plantações de *Eucalyptus* sp., além de pastagens abandonadas e fragmentos de Cerrado *sensu stricto* em estágio sucessional. O experimento consistiu na instalação de poleiros artificiais em diferentes pontos da paisagem para avaliar sua eficácia na atração de aves frugívoras e na consequente deposição de sementes sob sua base. Durante o período de amostragem, foram registradas 24 espécies de aves utilizando os poleiros, pertencentes a diferentes guildas alimentares, sendo as principais *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri). A maioria das espécies registradas pertencem à guilda alimentar dos onívoros, seguida dos granívoros, corroborando a ideia de que áreas abertas são colonizadas por espécies generalistas primeiro (COOPER et al., 2020; SILVA, FONTANA, 2020; CAMPANARO, 2023).

Este estudo teve como objetivo geral avaliar a relação entre o aumento da cobertura vegetal, mensurada por meio do NDVI, e a composição atual da comunidade de aves, além de compará-la com a composição da avifauna de dez anos atrás, quando houve a instalação, e posterior remoção, de poleiros artificiais no estudo de Ferreira (2014). Além disso, buscou-se:



---

*1) Verificar se a riqueza e a composição de aves se alteraram em relação aos registros realizados há mais dez anos atrás. E testar a hipótese de que a riqueza aumentou e a composição incluiu espécies com dietas mais especializadas compatíveis com mudanças estruturais na vegetação.*

*2) Verificar se houve alteração na representatividade das guildas alimentares mais especializadas, como insetívoros e frugívoros, indicando uma possível melhora qualitativa da área estudada. Testou-se a hipótese de que na comunidade atual, a composição de espécies apresente mais representantes de guildas mais especializadas e mais exigentes, como os frugívoros e insetívoros especialistas.*

*3) Avaliar se o adensamento da cobertura vegetal ao longo de dez anos foi potencializado pela presença dos poleiros artificiais. Testar a hipótese de que os poleiros artificiais atuaram como núcleos de regeneração refletido pela maior cobertura vegetal abaixo de onde as estruturas foram implantadas em relação a locais que não houve adição de poleiros artificiais.*



## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

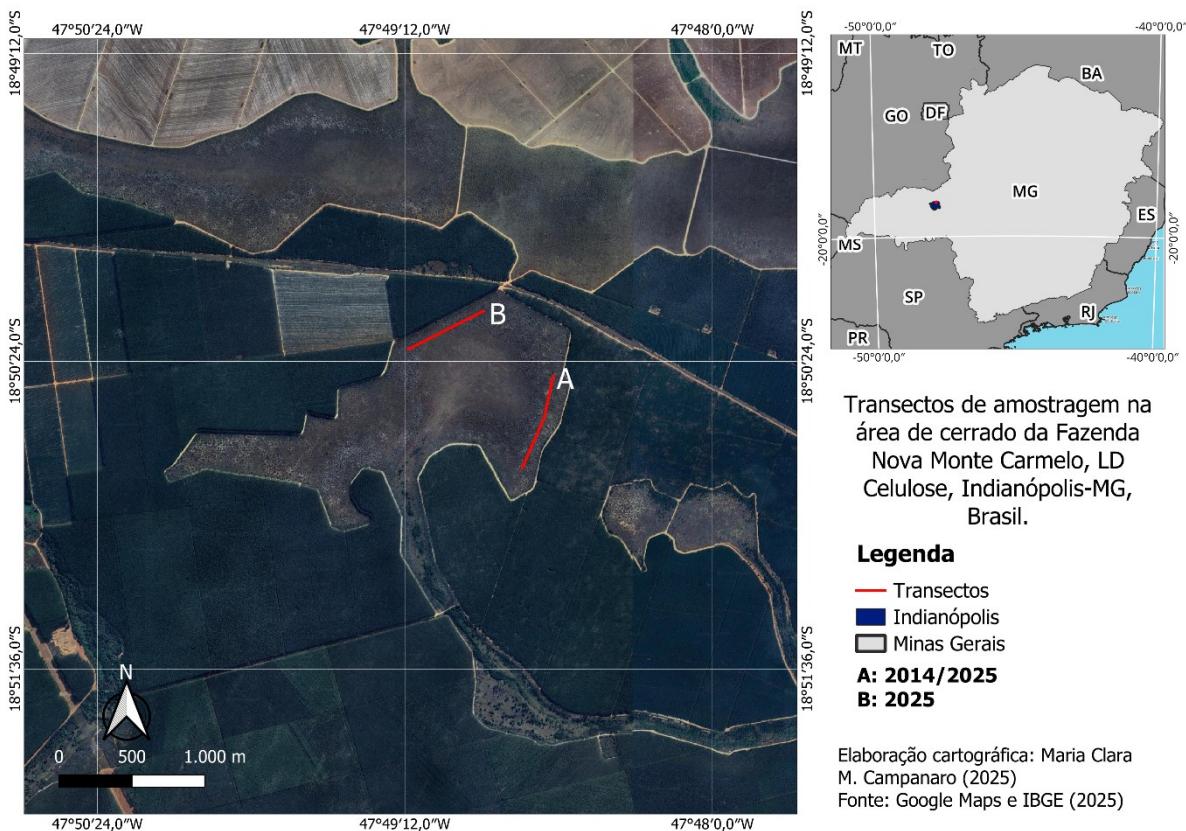
### 2.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido na Fazenda Nova Monte Carmelo (UTM 23k 203347 E / 7914413 S), pertencente à empresa LD Celulose, abrangendo os municípios de Araguari, Estrela do Sul, Indianópolis, Nova Ponte e Romaria. A fazenda possui, aproximadamente, 58.000 hectares (ha), onde predominam plantios de *Eucalyptus* sp.. As áreas de conservação de vegetação nativa são caracterizadas por pastagens abandonadas e fragmentos de Cerrado *sensu stricto* em distintos estágios sucessionais, e abrangem aproximadamente 12.000 hectares (ha) (FERREIRA, 2014).

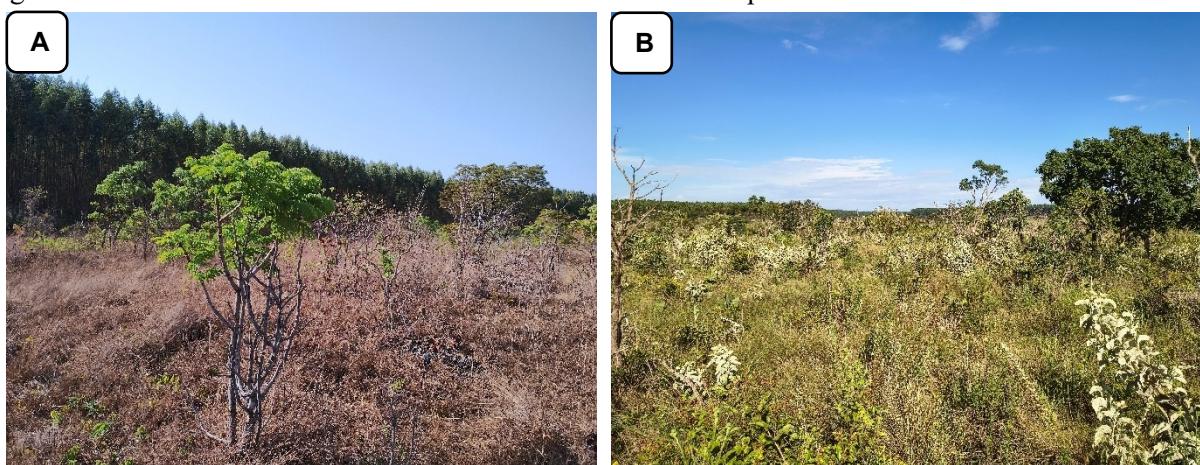
O fragmento onde foram estabelecidos os transectos possui 180 hectares (ha), aproximadamente, e é composto pelos seguintes tipos vegetacionais: Cerrado *stricto sensu* em sua maioria, com formações campestres e murundus ao centro do fragmento (RIBEIRO, WALTER, 1998), cuja matriz de entorno é monocultura de *Eucalyptus* sp.. Foram utilizados dois transectos fixos (com extensão aproximada de 500 metros cada), distantes entre si em 800 metros para evitar sobreposição de registros das aves (SUTHERLAND et al., 2004) (Figura 2.1). Os transectos foram denominados: 1) Transecto A: onde os poleiros artificiais foram instalados em 2014 (UTM 23k 203759 E / 7914140 S) e 2) Transecto B: onde não houve intervenção com técnicas nucleadoras (UTM 23k 202850 E / 7914684 S). Os transectos possuem algumas diferenças quanto à cobertura vegetal, sendo o Transecto A composto por remanescentes de Cerrado *sensu stricto* com campos de murundus e indivíduos arbóreos de pequeno e médio porte ao longo de todo o trecho. Enquanto o Transecto B é composto por um pequeno fragmento de Cerrado *sensu stricto* com árvores mais altas e copas robustas com formação de sub-bosque (Figura 2.2).



**Figura 2.1.** Fragmento onde foi realizado o estudo, com indicação dos transectos de amostragem na Fazenda Nova Monte Carmelo (em média 800 metros de distância entre eles).



**Figura 2.2.** Características das áreas amostradas durante o estudo na Fazenda Nova Monte Carmelo, evidenciando as diferenças entre elas. As figuras A e B evidenciam uma visão geral do Transecto A. As figuras C e D mostram o Transecto B com árvores na borda e copas robustas





## 2.2. Amostragem das aves

Foi feita busca ativa através de transectos lineares, que é eficaz para diagnóstico, reconhecimento e monitoramento da avifauna de uma determinada localidade (VIELLIARD et al., 2010). Esta técnica é eficiente para amostrar áreas abertas onde o pesquisador anota todo registro visual e auditivo ao longo do trajeto numa distância de 200 metros do transecto (BIBBY, 2000; BUCKLAND et al., 2001). As coletas foram feitas em dois dias consecutivos, no período da manhã (entre 5h30 e 11h30). Esse intervalo de horário foi escolhido por coincidir com o pico de atividade das aves (por exemplo, vocalizações e deslocamentos), aumentando, assim, a probabilidade de registros (BIBBY, 2000). A ordem de percurso foi alternada mensalmente para controlar viés temporal (por exemplo, variação de atividade das espécies ao longo da manhã). Foram feitas 12 amostragens entre maio de 2024 e abril de 2025, totalizando 144 horas de observação. O intervalo mínimo entre uma amostragem e outra foi de 30 dias.

Os registros das aves foram realizados visualmente e/ou auditivamente, com auxílio de binóculo da marca Nikon, modelo Monarch 7 10x42 e câmera fotográfica da marca Canon, modelo PowerShot SX70HS, utilizada para registro das espécies ou para confirmação posterior via identificação morfológica.

Espécies que não foram identificadas *in situ* tiveram suas características observadas e anotadas e, quando possível, classificadas apenas por gênero, e validadas posteriormente por comparação com guias de campo (GWYNNE et al., 2010; SIGRIST, 2013), fotografias e vocalizações, além de consulta a especialistas. A nomenclatura e classificação taxonômica das espécies seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al., 2021).



Foi feito *playback* somente quando era necessário para confirmar a identificação da espécie. A técnica consiste em reproduzir o canto de determinada espécie, sendo utilizado uma caixa de som portátil da marca JBL e modelo GO3 para promover a aproximação dos espécimes (GREGORY et al., 2004) e facilitar a documentação ou até mesmo a confirmação da identificação da espécie.

### **2.3. Caracterização da avifauna**

As espécies de aves foram classificadas com relação ao habitat (exclusivamente campestre, preferencialmente campestre, exclusivamente florestal, preferencialmente florestal), para avaliar a dependência em relação à estrutura vegetal da paisagem (SILVA, 1995; BAGNO; MARINHO-FILHO; 2001), à sensibilidade aos distúrbios antrópicos - alta, média e baixa sensibilidade - (STOTZ et al., 1996), seu endemismo (SILVA, BATES, 2002; LOPES, 2008; ROCHA et al., 2015) e *status* de conservação (quase ameaçada - NT, vulnerável - VU, em perigo - EN) (COPAM, 2010; MMA, 2022; IUCN, 2025), quanto ao hábito migratório (GWYNNE et al., 2010; SIGRIST, 2013; NUNES, TOMAS, 2008;) e guilda alimentar predominante. As guildas foram classificadas em: frugívoros, insetívoros, onívoros, granívoros, nectarívoros, carnívoros, detritívoros, piscívoros e malacófagos (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; SOARES, ANJOS, 1999; PIRATELLI, PEREIRA, 2002; DURÃES, MARINI, 2003; SIGRIST, 2013).

Além disso, a frequência de ocorrência (FO) foi calculada de acordo com a proporção de registros em que cada espécie esteve presente em relação ao total de amostras seguindo a definição estabelecida por Linsdale, Rodgers (1937) e seguindo a classificação de Dajoz (1983) e corroborado por Vielliard, Silva, 1990, onde espécies constantes (residentes) foram presentes em mais de 50% do total dos meses de coleta, espécies acessórias foram presentes entre 25 e 50% do total e, espécies accidentais (raras) presentes em menos de 25% do total das coletas.

### **2.4. Análise da cobertura vegetal**

Para analisar a cobertura da vegetação das áreas estudadas, o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI, do inglês *Normalized Difference Vegetation Index*) foi



---

avaliado. Este índice baseia-se na reflectância da luz nas bandas do vermelho e do infravermelho próximo, permitindo inferir sobre a biomassa vegetal e a produtividade primária (MENESES, ALMEIDA, 2012). Valores próximos a 1 indicam vegetação densa e saudável, enquanto valores próximos a -1 correspondem a áreas com solo exposto ou corpos d'água (GALVANIN et al., 2014; CEREDA JUNIOR, 2020).

O cálculo foi realizado a partir da razão entre a refletância no infravermelho próximo (NIR) e a refletância no vermelho (RED), conforme a equação:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

O índice permite inferir como estava a qualidade do ambiente, em um determinado período, a partir da leitura da reflectância na superfície do solo, possibilitando também realizar uma análise temporal (MENESES, ALMEIDA, 2012). Para verificar o processo de aumento da cobertura da vegetação nas áreas de estudo, foi feita uma análise da estrutura da vegetação, observando a densidade vegetacional, através da coleta de imagens do satélite LANDSAT 8-9, no ano de 2014 e 2025 (HERRMANN et al., 2019; FARWELL, 2020), adquiridas de forma gratuita pela plataforma USGS (disponível no link: <https://earthexplorer.usgs.gov>), selecionando a área de estudo. As imagens foram tratadas no software QGIS (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2025).

## 2.5. Análise dos dados

### 2.5.1. Avifauna

Para avaliar a suficiência amostral da comunidade de aves registrada, foi elaborada uma curva do coletor (curva de acumulação de espécies) utilizando o software Excel (Microsoft Office 365). A fim de se avaliar a suficiência do esforço amostral e verificar a estabilização da comunidade de aves, foram elaboradas curvas de acumulação de espécies, empregando o estimador de riqueza Chao2 (RODRIGUES, 2019), utilizando o software Past 4.03 (HAMMER, HARPER, 2001), além dos pacotes *vegan* (OKSANEN et al., 2022) e *BiodiversityR* (KINDT, COE, 2005), ambos no ambiente R (R CORE TEAM, 2025). Este



---

estimador foi escolhido objetivando-se padronizar as análises, sobretudo com os dados comparativos de Ferreira (2014).

Foram calculados os índices de similaridade de Jaccard por meio do pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2022). Além disso, a comunidade de aves registrada neste estudo foi comparada com aquela registrada no estudo de Ferreira (2014), realizando análise de similaridade, utilizando o pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2022) no ambiente R, e comparação com guildas alimentares, a fim de verificar se houve alteração na composição e riqueza da avifauna após dez anos da instalação dos poleiros artificiais. Diagramas de Venn foram elaborados, utilizando o pacote *VennDiagram* (CHEN, BOUTROS, 2011) para evidenciar a sobreposição e exclusividade das espécies registradas por Ferreira (2014) e as registradas no estudo atual.

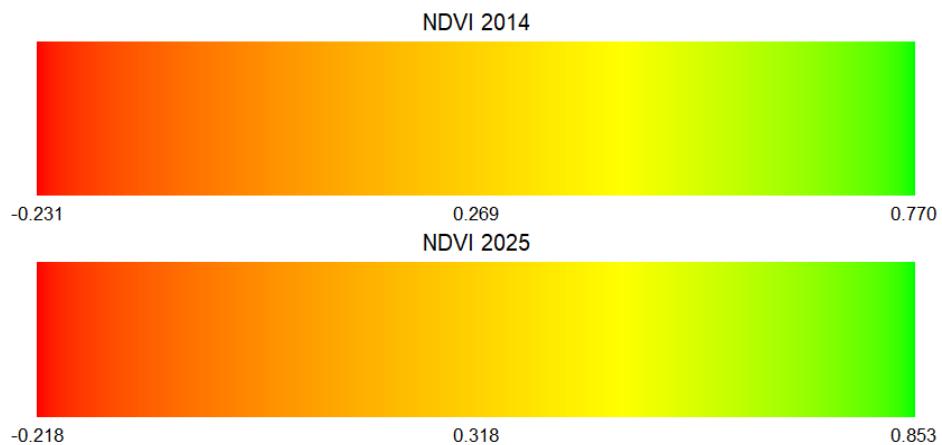
Para avaliar diferenças na composição da comunidade de aves aplicou-se a Análise de Variância Permutacional Multivariada (PERMANOVA), utilizando como base a matriz de dissimilaridade de Jaccard. As análises foram conduzidas no ambiente R (R CORE TEAM, 2025), com auxílio do pacote *vegan* (OKSANEN et al., 2022) para o cálculo dos índices e modelos estatísticos, do pacote *BiodiversityR* (KINDT; COE, 2005) para suporte às análises de diversidade e do pacote *ggplot2* (WICKHAM, 2016) para elaboração dos gráficos. A representação gráfica das interseções de espécies entre as áreas foi realizada com o pacote *VennDiagram* (CHEN, BOUTROS, 2011).

### **2.5.2. Cobertura vegetacional**

Após adquirir os valores de NDVI, foram gerados mapas para comparação dos transectos e valores ao longo do tempo, a fim de se observar se houve incremento da cobertura vegetal. Cada valor gerado pelo software QGIS produziu um valor de mínimo e máximo para cada transecto amostrado nos anos de 2014 e 2025, estes valores não corresponderam a 1 e -1, mas representam os valores mínimos e máximos para a análise de NDVI e a escala de gradiente de cores foi gerada através dos pacotes *ggplot2* e *gridExtra* no ambiente R (WICKHAM, 2016; AUGUSTIN, 2017; R CORE TEAM, 2025) (Figura 2.3).



**Figura 2.3.** Escala de gradiente de cores relacionadas ao Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)





### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Riqueza e composição de espécies

Ao longo do período de amostragem da avifauna na área estudada de Cerrado *stricto sensu*, foram registradas 115 espécies de aves, distribuídas em 14 Ordens e 33 Famílias (Tabela 3.1). No Transecto A (onde houve poleiros) foram registradas 87 espécies (13 Ordens e 30 Famílias), enquanto no Transecto B (sem poleiros) foram registradas 97 espécies de aves (10 Ordens e 26 Famílias) (Tabela 3.1).

As Ordens mais representativas em relação à riqueza foram: Passeriformes, com 72 espécies (62,61%), seguida por Apodiformes, com nove espécies (7,83%), Piciformes com sete espécies (6,09%) e Columbiformes e Psittaciformes, ambas as famílias com cinco espécies (4,35%). Dentre as famílias registradas neste estudo, a que apresentou a maior riqueza foi Tyrannidae, com 24 espécies, representando 20,87% do total, seguida por Thraupidae, com 20 espécies (17,39%), Trochilidae com oito espécies (6,96%), Picidae com seis espécies (5,22%), Columbidae e Psittacidae com cinco espécies cada (4,35%).



**Tabela 3.1.** Lista das espécies registradas na área de estudo entre maio/2024 e abril/2025, conforme classificação taxonômica de Pacheco et al., (2021).

**Legenda:** Tran = Transecto: A (houve poleiros), B (sem poleiros); FO – Frequência de ocorrência em porcentagem Reg = Registro – A = Auditivo, V = Visual; GUI = Guilda alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; SOARES; ANJOS, 1999; PIRATELLI; PEREIRA, 2002; DURAES; MARINI, 2003; SIGRIST, 2013); ONI = onívoro, DET = detritívoro, CAR = carnívoro, FRU = frugívoro, GRA = granívoro, INS = insetívoro, NEC = nectarívoro; SENS = Sensibilidade à distúrbios (STOTZ et al., 1996), A = alta, B = baixa, M = média; HABIT = habitat (SILVA, 1995a; BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001), 1 = exclusivamente campestre, 2 – preferencialmente campestre, 3 – exclusivamente florestal, 4 – preferencialmente florestal; MIG = migração (NUNES; TOMAS, 2008; GWYNNE et al., 2010; SIGRIST, 2013), D = intracontinental (dentro do continente), F = intercontinental (fora do continente); Status = Status de ameaça (IUCN, 2025, COPAM, 2010; MMA, 2022), END = Endêmica, NT = Quase ameaçada, VU = Vulnerável, EN = Em perigo.

TAXON	NOME POPULAR	TRAN	REG	FO (%)	GUI	SENS	HABIT	MIG	STATUS
<b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>									
<b>Tinamidae Gray, 1840</b>									
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	A, B	A	50	ONI	B	2		
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	A	A	8,3	ONI	B	2		
<b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>									
<b>Threskiornithidae Poche, 1904</b>									
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	B	V, A	25	ONI	B	2		
<b>Cathartiformes Seeböhm, 1890</b>									
<b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>									
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	A	V	8,3	DET	B	2		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	A	V	16,6	DET	B	2		
<b>Accipitriformes Bonaparte, 1831</b>									
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>									
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	A	V	16,6	CAR	B	4		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	A, B	V	58,3	CAR	B	2		
<b>Gruiformes Bonaparte, 1854</b>									
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>									
<i>Micropygia schomburgkii</i> (Schomburgk, 1848)	maxalalagá	A	V, A	16,6	ONI	A	4		EN
<b>Columbiformes Latham, 1790</b>									
<b>Columbidae Leach, 1820</b>									
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	A, B	V, A	100	FRU	M	2		



<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	A, B	V, A	41,6	FRU	M	2
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	B	V, A	25	GRA	B	1
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	A, B	V, A	66,6	FRU	B	4
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	A	V	8,3	FRU	M	4
<b>Cuculiformes Wagler, 1830</b>							
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>							
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	A, B	A	16,6	INS	B	4
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	A	V, A	8,3	INS	B	4
<b>Apodiformes Peters, 1940</b>							
<b>Apodidae Olphe-Galliard, 1887</b>							
<i>Tachornis squamata</i> (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	A, B	V, A	66,6	INS	B	2
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>							
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	A, B	V, A	41,6	NEC	B	4
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	B	V	8,3	NEC	B	4
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	A, B	V, A	33,3	NEC	B	4
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	A, B	V, A	41,6	NEC	B	4
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	A, B	V, A	16,6	NEC	M	4
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	B	V	8,3	NEC	B	4
<i>Chionomesa fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	A, B	V	50	NEC	B	4
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	B	V	8,3	NEC	B	4
<b>Galbuliformes Fürbringer, 1888</b>							
<b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>							
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	A, B	V, A	58,3	ONI	M	1
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	A, B	A	16,6	ONI	M	1
<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>							
<b>Ramphastidae Vigors, 1825</b>							
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	A, B	V, A	50	ONI	M	2
<b>Picidae Leach, 1820</b>							
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	B	V, A	16,6	INS	B	4



<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	B	A	8,3	INS	B	2
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	A, B	V, A	41,6	INS	B	4
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	A, B	A	16,6	INS	B	2
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	B	V	8,3	INS	B	2
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	A	A	16,6	INS	B	2
<b>Cariamiformes Fürbringer, 1888</b>							
<b>Cariamidae Bonaparte, 1850</b>							
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	A, B	V, A	75	ONI	B	1
<b>Falconiformes Bonaparte, 1831</b>							
<b>Falconidae Leach, 1820</b>							
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	A, B	V, A	66,6	CAR	B	2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	A, B	V, A	58,3	CAR	B	2
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	A, B	V	33,3	CAR	B	4
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	A, B	V	25	CAR	B	1
<b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>							
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>							
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	A	V	8,3	FRU	M	2
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	A, B	V, A	41,6	FRU	M	2
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	A, B	V, A	66,6	FRU	M	2
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	A, B	V, A	50	FRU	M	2
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	A	V	8,3	FRU	M	2
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>							
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>							
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	A, B	V	33,3	INS	B	2
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha	A, B	V, A	83,3	INS	B	2
<b>Melanopareiidae Ericson, Olson, Irested, Alvarenga &amp; Fjeldså, 2010</b>							
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	meia-lua-do-cerrado	A, B	V, A	100	INS	M	1
<b>Dendrocolaptidae Gray, 1840</b>							
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	B	V, A	66,6	INS	M	2

**Furnariidae Gray, 1840**

<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	A, B	V, A	91,6	INS	B	4
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	A, B	V	75	INS	B	1
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	A, B	V, A	41,6	INS	B	2

**Tityridae Gray, 1840**

<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	A, B	V, A	50	INS	B	4
--	-----------------	------	------	----	-----	---	---

**Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907**

<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	B	V	8,3	INS	M	4
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	B	V, A	8,3	INS	B	4
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	A	V	16,6	INS	M	4

**Tyrannidae Vigors, 1825**

<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	A, B	A	41,6	INS	B	2
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	B	A	8,3	INS	B	4
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	A, B	V, A	100	INS	B	4
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	A, B	V	33,3	INS	M	2
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	A, B	V, A	58,3	INS	B	4
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	A	V	8,3	INS	M	4
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	B	V, A	41,6	INS	M	2
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	A	V	8,3	INS	B	4
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	A	V, A	8,3	INS	B	4
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	A, B	V, A	25	INS	B	4
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	A, B	V, A	41,6	INS	B	4
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	A, B	V	33,3	INS	B	2
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	B	V, A	8,3	INS	B	4
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	B	A	16,6	ONI	B	4
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	B	V, A	91,6	ONI	B	4
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	A	8,3	ONI	B	4
<i>Tyrannus albogularis</i> Burmeister, 1856	suiriri-de-garganta-branca	A	V	8,3	ONI	B	4
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	A, B	V, A	100	INS	B	2



<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	A, B	V, A	41,6	INS	B	2
<i>Empidonax varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	B	V	8,3	INS	B	4
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	B	V, A	83,3	INS	B	3
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	A, B	V, A	58,3	INS	B	2
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	B	A	8,3	INS	M	2
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	A, B	A	25	INS	B	1
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguary	A, B	V, A	83,3	ONI	B	4
<b>Corvidae Leach, 1820</b>							
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	A, B	V, A	91,6	ONI	M	2
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	B	V, A	25	INS	B	2
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	B	V	16,6	INS	B	1
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	B	V	16,6	INS	B	1
<b>Polioptilidae Baird, 1858</b>							
<i>Polioptila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	A	V, A	25	INS	M	4
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>							
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	A, B	V	66,6	ONI	B	4
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	A, B	V	8,3	ONI	B	4
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	A, B	V	16,6	ONI	B	4
<b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>							
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	A, B	V, A	41,6	ONI	B	2
<b>Passerellidae Cabanis &amp; Heine, 1850</b>							
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	A, B	V, A	100	GRA	B	2
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	A, B	V, A	41,6	GRA	B	1
<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer 1947</b>							
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	A, B	V, A	41,6	INS	M	4
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	A, B	V, A	41,6	INS	M	4
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>							

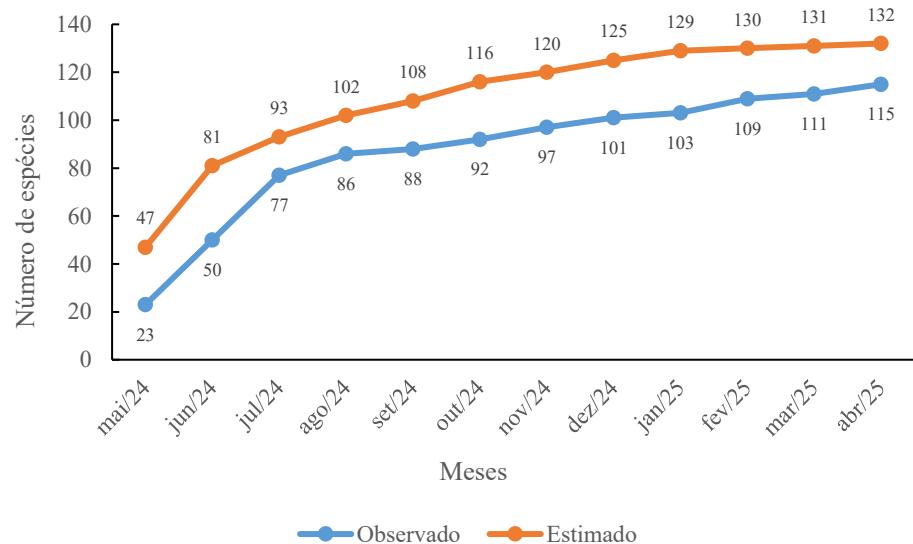


<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	A, B	V, A	66,6	ONI	B	2	
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	B	V	16,6	ONI	B	2	
<b>Cardinalidae Ridgway, 1901</b>								
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sangaço-de-fogo	A, B	V, A	50	ONI	B	1	
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>								
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	A	V, A	16,6	ONI	M	1	NT, END
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	sangaço-de-coleira	A, B	V	66,6	FRU	B	2	
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sangaço-cinzento	A, B	V, A	41,6	FRU	B	2	
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sangaço-do-coqueiro	A, B	V	41,6	FRU	B	2	
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	sáira-amarela	A, B	V, A	100	FRU	M	4	
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	A, B	V, A	75	GRA	B	2	D
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziú	A, B	V, A	75	GRA	B	2	D
<i>Coryphospingus pileatus</i> (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	B	V	8,3	GRA	B	2	
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	A, B	V, A	75	GRA	B	2	
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	B	V	8,3	ONI	B	4	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	sáira-de-papo-preto	B	V, A	66,6	ONI	B	4	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	sai-azul	A, B	V, A	41,6	FRU	B	4	
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	A, B	V, A	33,3	GRA	M	1	D
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano	A, B	V, A	75	GRA	B	2	
<i>Sporophila ardesiaca</i> (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-cinzas	A, B	V, A	16,6	GRA	B	2	D
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	A, B	V, A	58,3	GRA	M	1	
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	A, B	V, A	100	ONI	M	1	END
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	B	V, A	75	ONI	B	4	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	A	V, A	8,3	NEC	B	4	
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	A, B	V, A	66,6	INS	A	1	END



A curva de acumulação de espécies, apresentou um crescimento mais lento nos últimos meses de coleta de dados, porém não estabilizou após as doze amostragens. A estimativa de riqueza obtida pelo índice Chao2 ao longo dos meses de coleta de dados (132 espécies), para a área estudada indicou que cerca de 87% da avifauna local foi registrada (Figura 3.1).

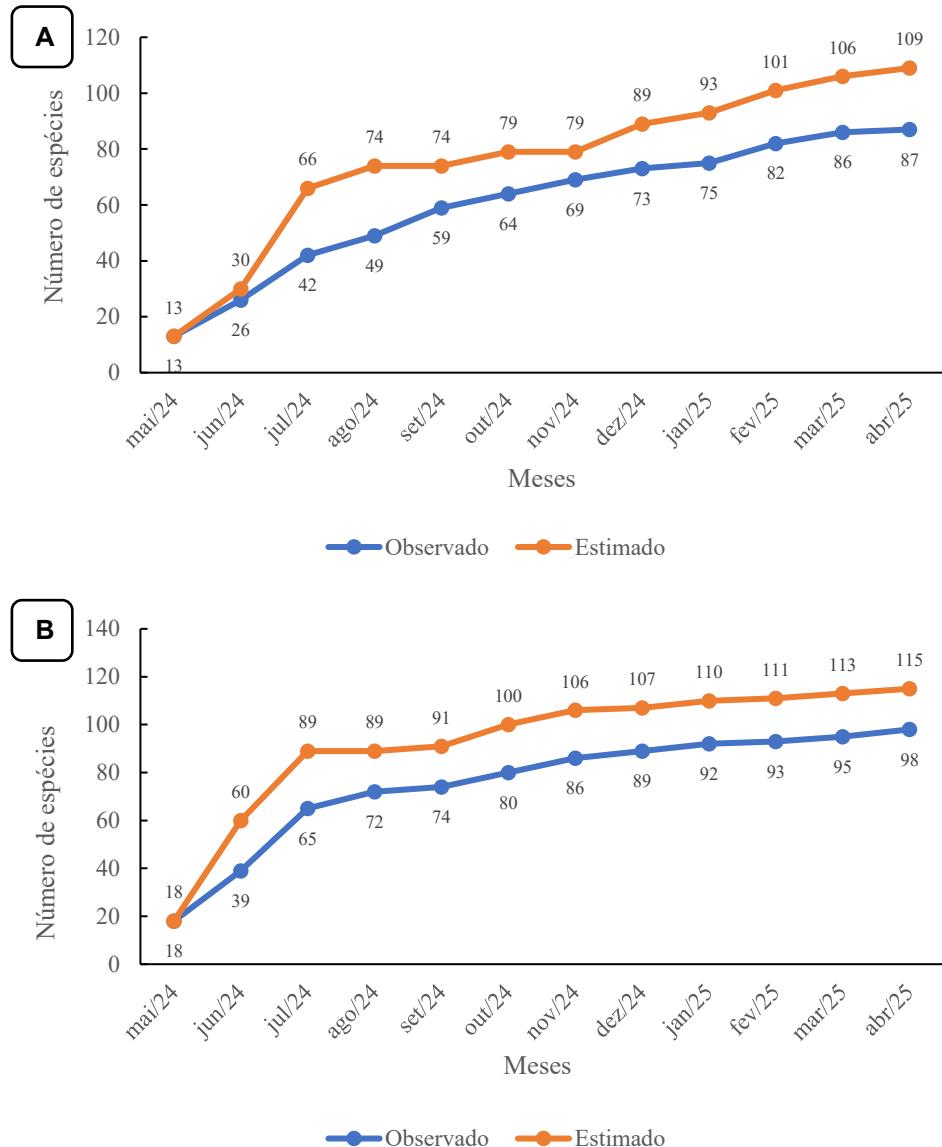
**Figura 3.1.** Curva de acúmulo de espécies registradas e do estimador Chao2 ao longo dos meses de coleta de dados entre maio/2024 e abril/2025, na área de estudo.



Para o Transecto A, o índice Chao2 estimou uma riqueza de 109 espécies de aves, portanto foi registrada 81,65% (87 espécies) da avifauna esperada. No Transecto B, o índice mostrou que foi observada 73,48% (97 espécies) da avifauna estimada, que foi 115 espécies (Figura 3.2). Assim, há uma riqueza potencialmente maior no Transecto B.



**Figura 3.2.** Curva de acúmulo de espécies registradas e do estimador Chao2, por transecto ao longo dos meses de coleta de dados entre maio/2024 e abril/2025. A = Transecto A e B = Transecto B.



Das 115 espécies registradas neste estudo, apenas sete (6,08% do total amostrado) foram registradas em todas as coletas de campo (Frequência de Ocorrência [FO] = 100%): *Patagioenas picazuro* (pomba-asa-branca), *Melanopareia torquata* (meia-lua-do-cerrado), *Elaenia flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Zonotrichia capensis* (tico-tico), *Stilpnia cayana* (saíra-amarela) e *Saltatricula atricollis* (batuqueiro). Destas, três espécies apresentaram FO = 100% em ambos os transectos (A e B), a saber: *E. flavogaster* (guaracava-de-barriga-amarela), *S. cayana* (saíra-amarela) e *Z. capensis* (tico-tico). Além disso, 26 espécies (22,6% do total) foram registradas apenas uma vez (FO = 8,3%), sendo 12 registradas apenas no Transecto A e 14 espécies apenas no Transecto B. Além



disso, *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) foi registrada apenas uma vez, porém nos dois transectos (A e B), durante a amostragem de novembro/2024, sendo consideradas espécies accidentais (raras) nas áreas amostradas (Quadro 3.1).

**Quadro 3.1.** Lista de espécies registradas apenas uma vez em cada transecto amostrado.

TRANSECTO A	TRANSECTO B
<b>Tinamidae (1)</b>	<b>Apodiformes (3)</b>
<i>Rhynchotus rufescens</i>	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
<b>Cathartidae (1)</b>	<i>Chionomesa lactea</i>
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Chrysuronia versicolor</i>
<b>Cuculidae (1)</b>	<b>Picidae (2)</b>
<i>Piaya cayana</i>	<i>Melanerpes candidus</i>
<b>Psittacidae (2)</b>	<i>Dryocopus lineatus</i>
<i>Brotogeris chiriri</i>	<b>Rhynchocyclidae (2)</b>
<i>Diopsittaca nobilis</i>	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>
<b>Columbidae (1)</b>	<i>Todirostrum cinereum</i>
<i>Leptotila rufaxilla</i>	<b>Tyrannidae (5)</b>
<b>Picidae (1)</b>	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>
<i>Colaptes campestris</i>	<i>Myiozetetes similis</i>
<b>Tyrannidae (4)</b>	<i>Empidonax varius</i>
<i>Elaenia obscura</i>	<i>Contopus cinereus</i>
<i>Phaeomyias murina</i>	<i>Gubernetes yetapa</i>
<i>Legatus leucophaius</i>	<b>Thraupidae (2)</b>
<i>Tyrannus albogularis</i>	<i>Coryphospingus pileatus</i>
<b>Thraupidae (1)</b>	<i>Tachyphonus rufus</i>
<i>Coereba flaveola</i>	

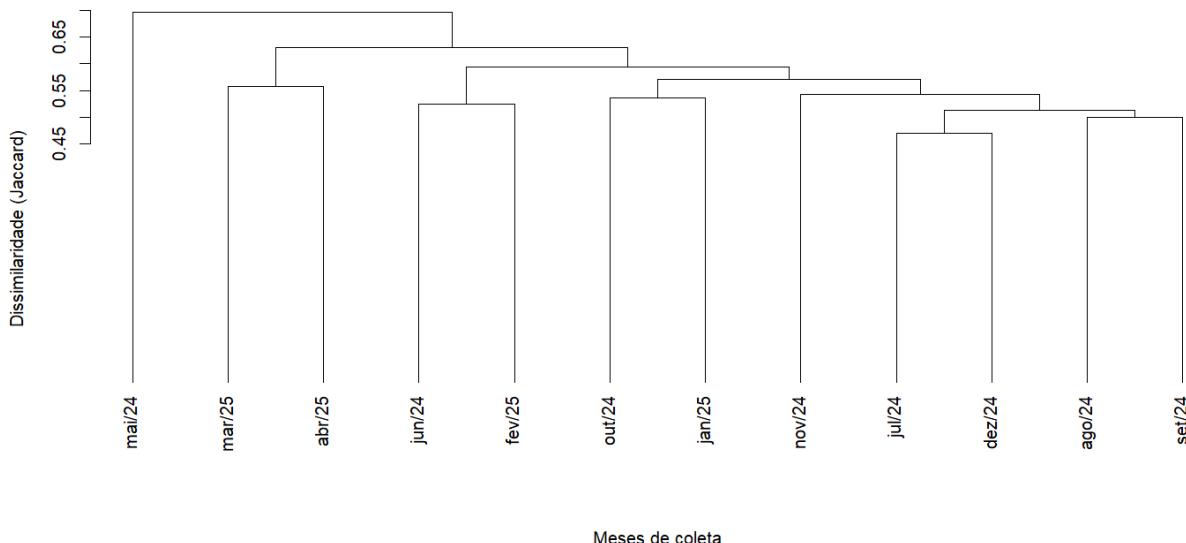
O índice de Jaccard, que se baseia em presença/ausência, indicou uma similaridade de  $0,395 \pm 0,015$ , com intervalo de 0,230 (nos meses de maio e novembro/2024) a 0,531 (nos meses julho e dezembro/2024), mostrando uma heterogeneidade maior na composição de espécies ao longo dos meses de amostragem.

No dendrograma de similaridade de Jaccard entre os meses de coleta (Figura 3.3) é possível observar que a comunidade de aves apresentou sobreposição ao longo do ano estudado. É possível observar que o primeiro mês de coleta (maio/24) se destoou dos demais meses, formando um grupo único e isolado, sendo o mês com menos registros de espécies de aves neste estudo ( $n=23$ ). Destaque para os meses de julho/24 (seca) e dezembro/24 (chuva) que formaram um grupo próximo e agosto/24 e setembro/24, ambos do período de seca. Já o mês de novembro/24 ficou próximo deste grupo, mas formando um grupo próprio, o que indica uma maior estabilidade da composição da avifauna.



A análise de homogeneidade de dispersões indicou que não houve diferença significativa na variabilidade entre os meses amostrados ( $F = 0,1875$ ;  $p = 0,668$ ). O resultado da PERMANOVA revelou que não há diferença significativa na composição de espécies entre os meses ( $F = 1,093$ ;  $R^2 = 0,098$ ;  $p = 0,284$ ), evidenciado, também, pelo dendrograma da Figura 3.3. Esses valores demonstram que a sazonalidade explicou aproximadamente 10% da variação total da comunidade, sem evidência robusta de separação entre os períodos seco e chuvoso.

**Figura 3.3.** Dendrograma de similaridade entre os meses de coleta de dados, ao longo do estudo



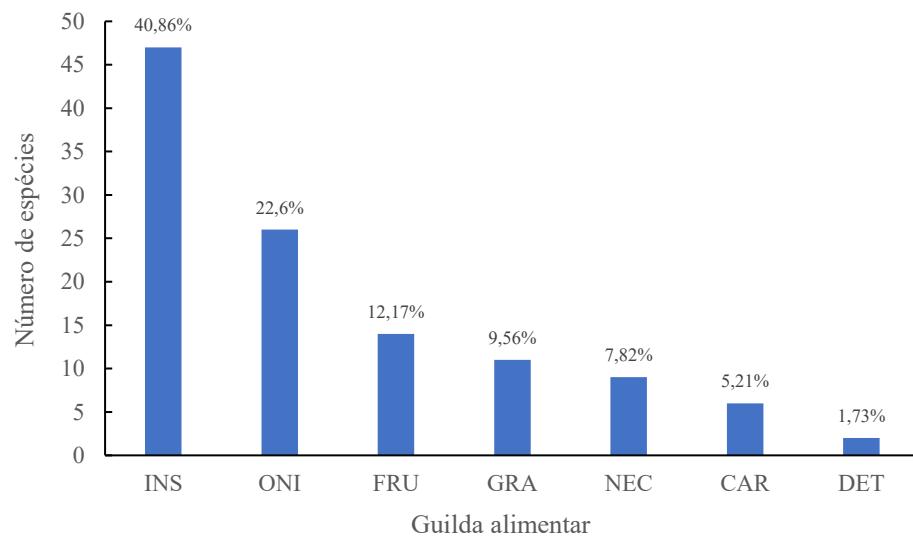
Em relação às guildas alimentares, considerando os transectos A e B juntos, houve maior riqueza de insetívoros (INS), com 47 espécies (40,86%), seguidos por onívoros (ONI) com 26 espécies (22,6%), enquanto frugívoros (FRU) e granívoros (GRA) tiveram 14 e 11 espécies registradas (12,17% e 9,56%), respectivamente (Figura 3.4).

Ao comparar os transectos A e B observa-se que o padrão de riqueza se repete. A guilda dos insetívoros (INS) foi a mais abundante com 32 e 40 espécies nos transectos, representando 36,78% e 41,24%, respectivamente. A guilda dos onívoros (ONI) foi a segunda mais abundante com 17 e 22 espécies (19,54% e 22,68%) registradas, seguida dos frugívoros (FRU) com 14 e 11 espécies nos transectos A e B, respectivamente (16,09% e 11,34%).



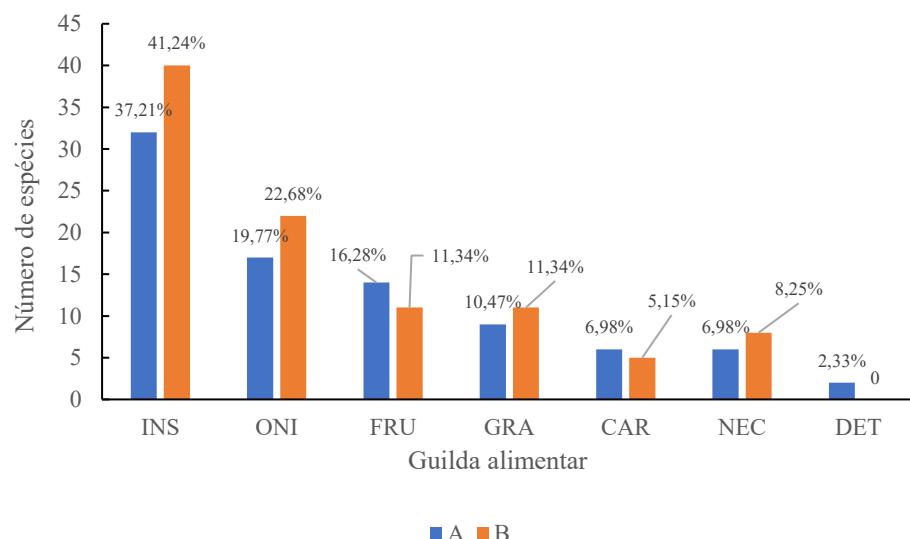
Os carnívoros (CAR) foram representados por 6 espécies no transecto A e 5 no B (6,89% e 5,15%). Os nectarívoros (NEC) foram representados por 6 espécies no transecto A e 8 no transecto B (6,89% e 8,24%). Já para a guilda dos detritívoros (DET), foram registradas apenas duas espécies, exclusivamente para o transecto A (2,33%) (Figura 3.5).

**Figura 3.4.** Representatividade por categoria de guilda alimentar, considerando as duas áreas ao longo do estudo.



**Legenda:** INS = Insetívoro, ONI = Onívoro, FRU = Granívoro, NEC = Nectarívoro, CAR = Carnívoro, DET = Detritívoro

**Figura 3.5.** Representatividade por categoria de guilda alimentar, para cada transecto amostral, ao longo estudo.



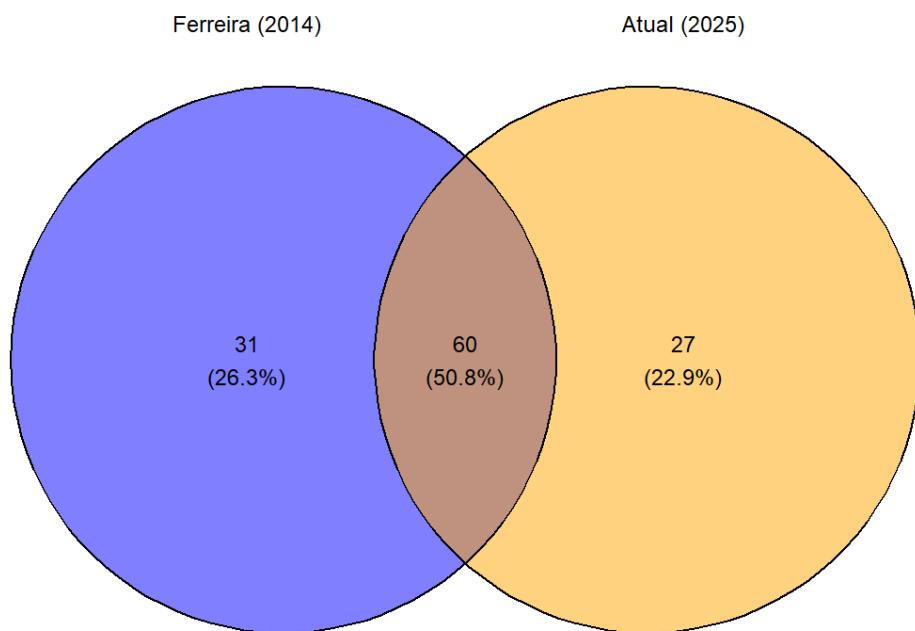
**Legenda:** INS = Insetívoro, ONI = Onívoro, FRU = Granívoro, NEC = Nectarívoro, CAR = Carnívoro, DET = Detritívoro



### 3.2. Comparação entre a avifauna atual versus a avifauna registrada por Ferreira (2014)

A comparação entre os registros de avifauna feitos por Ferreira (2014) e os dados obtidos no presente estudo evidenciou alterações na composição de espécies do Transecto A. Após a padronização taxonômica da nomenclatura científica, foram identificadas 60 espécies compartilhadas entre os dois levantamentos, com 31 espécies exclusivas para o monitoramento de Ferreira (2014) e 27 espécies exclusivas deste estudo, no Transecto A. Em termos de riqueza total, Ferreira (2014) registrou 91 espécies, e neste estudo foram registradas 87 espécies, considerando apenas o Transecto A. Ao somar as espécies registradas por Ferreira (2014) e com as encontradas neste estudo, no Transecto A, contabilizou-se 118 espécies de aves na área (Figura 3.6).

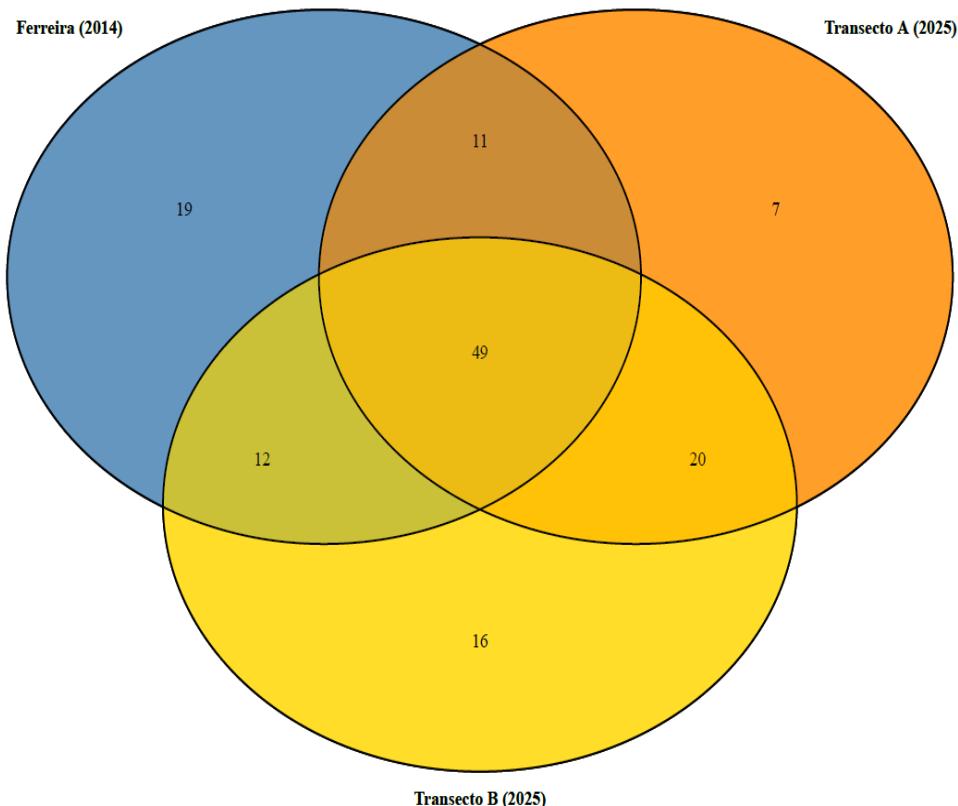
**Figura 3.6.** Diagrama de Venn considerando os registros de Ferreira (2014), em azul e o atual, em alaranjado



Ao incluir as espécies registradas também no Transecto B, amostrado exclusivamente neste estudo, ou seja, somando os três conjuntos de dados (Ferreira, 2014 e o atual – Transecto A e B), houve um incremento de 43 espécies, resultando em uma riqueza total de 134 espécies de aves (sendo 16 espécies exclusivas do transecto B). Além disso, 19 espécies foram registradas exclusivamente no estudo de Ferreira (2014) (Figura 3.7).

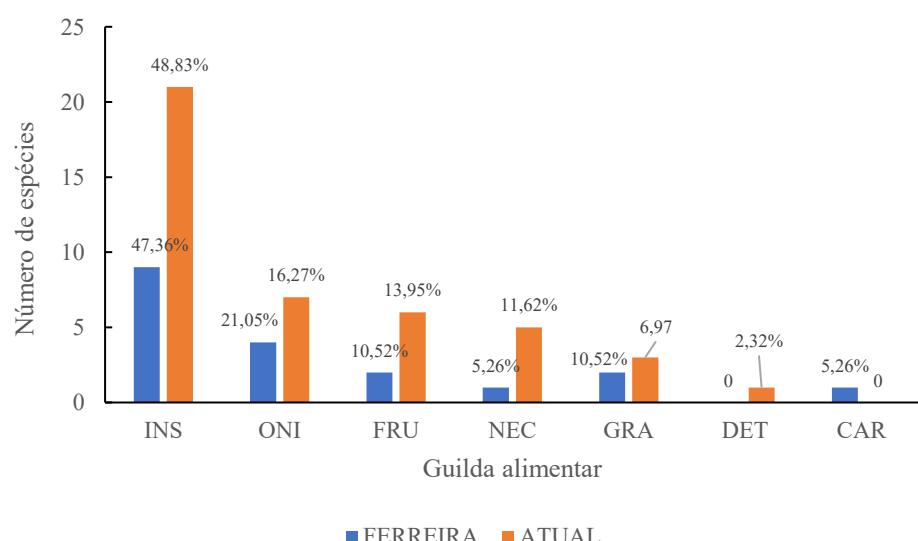


**Figura 3.7.** Diagrama de Venn considerando os registros de Ferreira (2014), em azul e o atual, em alaranjado



Destas novas espécies registradas (43 neste estudo e 19 no estudo de Ferreira, 2014), 48,83% (21) são insetívoras, 16,27% (7) são onívoras, 13,97% (6) são frugívoras e 11,62% (5) são nectarívoras (Figura 3.8).

**Figura 3.8.** Representatividade por categoria de guilda alimentar das espécies exclusivas registradas. (azul = Ferreira (2014); alaranjado = atual).



**Legenda:** INS = Insetívoro, ONI = Onívoro, FRU = Granívoro, NEC = Nectarívoro, CAR = Carnívoro, DET = Detritívoro



O Quadro 3.2 evidencia as espécies registradas exclusivamente neste estudo (considerando os transectos A e B), e no estudo de Ferreira (2014).

**Quadro 3.2.** Espécies de aves registradas exclusivamente em cada estudo e sua respectiva guilda alimentar

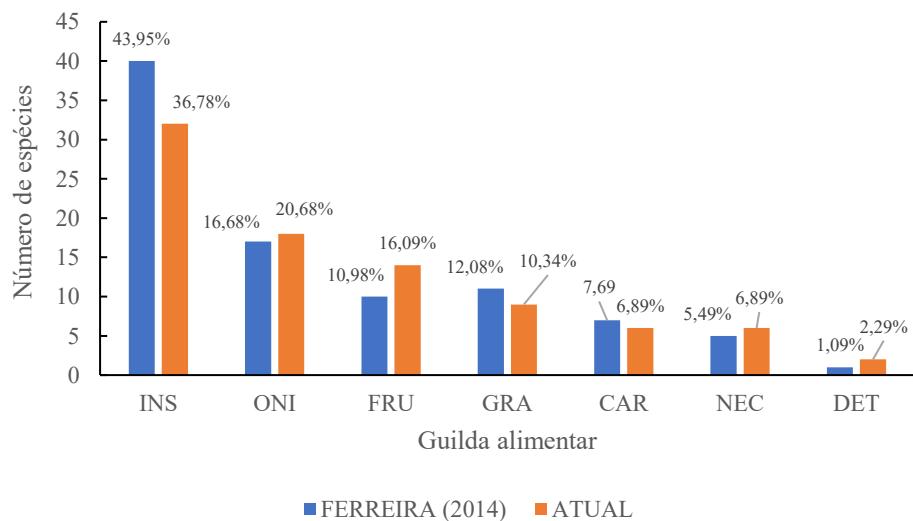
ESPÉCIES EXCLUSIVAS			
ATUAL		FERREIRA (2014)	
TAXON	GUILDA	TAXON	GUILDA
<i>Cathartes aura</i>	DET	<i>Columbina talpacoti</i>	GRA
<i>Patagioenas cayennensis</i>	FRU	<i>Thalurania furcata</i>	NEC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	FRU	<i>Aramides cajaneus</i>	ONI
<i>Leptotila verreauxi</i>	FRU	<i>Syrigma sibilatrix</i>	INS
<i>Tapera naevia</i>	INS	<i>Ictinia plumbea</i>	INS
<i>Piaya cayana</i>	INS	<i>Heterospizias meridionalis</i>	CAR
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	NEC	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	FRU
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	NEC	<i>Formicivora rufa</i>	INS
<i>Chrysuronia versicolor</i>	NEC	<i>Herpsilochmus longirostris</i>	INS
<i>Chionomesa fimbriata</i>	NEC	<i>Furnarius rufus</i>	INS
<i>Chionomesa lactea</i>	NEC	<i>Clibanornis rectirostris</i>	INS
<i>Micropygia schomburgkii</i>	ONI	<i>Antilophia galeata</i>	FRU
<i>Nystalus maculatus</i>	ONI	<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI
<i>Nystalus chacuru</i>	ONI	<i>Sublegatus modestus</i>	ONI
<i>Melanerpes candidus</i>	INS	<i>Xolmis velatus</i>	INS
<i>Ara ararauna</i>	FRU	<i>Cantorchilus leucotis</i>	INS
<i>Thamnophilus torquatus</i>	INS	<i>Myiothlypis leucophrys</i>	INS
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	INS	<i>Saltator maximus</i>	ONI
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	INS	<i>Sicalis luteola</i>	GRA
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	INS		
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	INS		
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	INS		
<i>Suiriri suiriri</i>	INS		
<i>Phaeomyias murina</i>	INS		
<i>Legatus leucophaius</i>	INS		
<i>Myiarchus swainsoni</i>	INS		
<i>Contopus cinereus</i>	INS		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	ONI		
<i>Empidonax varius</i>	INS		
<i>Myiophobus fasciatus</i>	INS		
<i>Gubernetes yetapa</i>	INS		
<i>Nengetus cinereus</i>	INS		
<i>Progne chalybea</i>	INS		
<i>Progne tapera</i>	INS		
<i>Turdus amaurochalinus</i>	ONI		
<i>Molothrus bonariensis</i>	ONI		
<i>Schistochlamys melanopis</i>	FRU		



<i>Coryphospingus pileatus</i>	GRA
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	GRA
<i>Tachyphonus rufus</i>	ONI
<i>Dacnis cayana</i>	FRU
<i>Sporophila ardesiaca</i>	GRA
<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	INS

Considerando apenas o Transecto A, no mesmo local onde foi feito o levantamento por Ferreira (2014), observamos uma predominância da guilda alimentar dos insetívoros (INS), com 40 (43,95%) no estudo pretérito e 32 (36,78%) no atual estudo, seguido da guilda dos onívoros (ONI) com 17 (16,68%) e 18 (20,68%), respectivamente. Os frugívoros (FRU) foram a terceira guilda alimentar mais representativa nos dois estudos, sendo 10 (10,98%) espécies registradas no estudo anterior e 14 (16,09%) espécies registradas no atual (Figura 3.9).

**Figura 3.9.** Representatividade por categoria de guilda alimentar, considerando os dois estudos (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Atual (transecto A)).

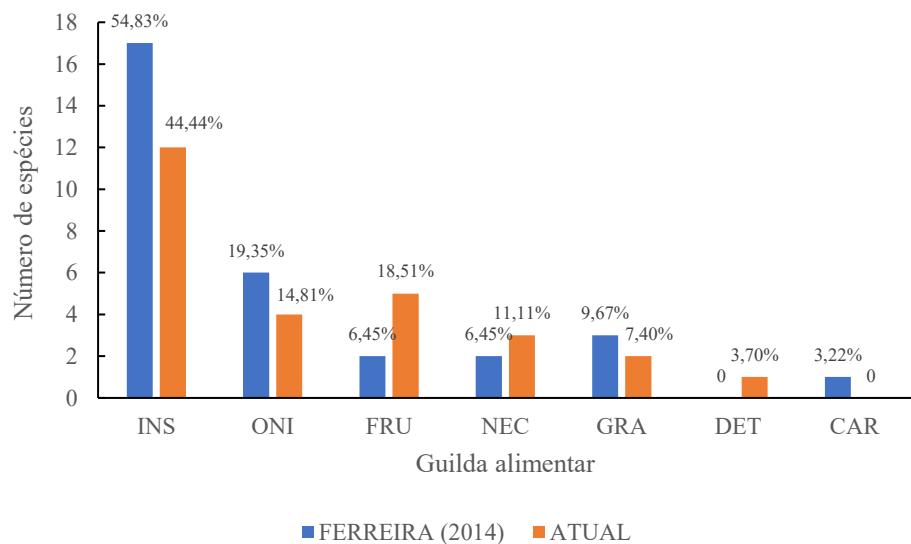


**Legenda:** INS = Insetívoro, ONI = Onívoro, FRU = Granívoro, NEC = Nectarívoro, CAR = Carnívoro, DET = Detritívoro

Ao comparar apenas as espécies exclusivas registradas apenas no Transecto A do estudo atual ( $n=27$ ), com as exclusivamente registradas no estudo de Ferreira (2014) ( $n=31$ ), é possível observar, que houve um incremento de espécies pertencentes às guildas dos frugívoros (5) e dos nectarívoros (3). Além disso, houve um decréscimo no aparecimento de espécies onívoras e granívoras, o que pode ser um indicativo da eficácia dos poleiros artificiais (Figura 3.10).



**Figura 3.10.** Representatividade por guilda alimentar das espécies exclusivas de cada estudo (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Transecto A).



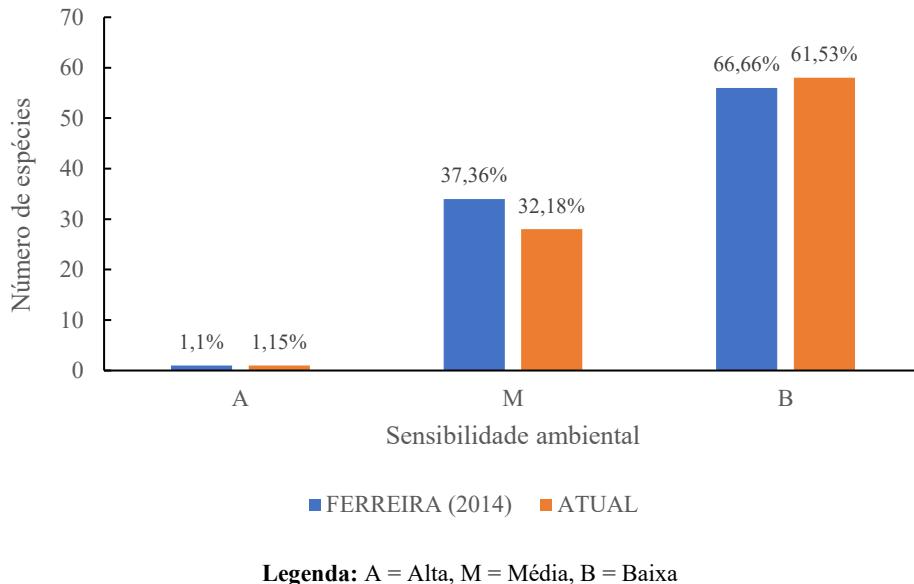
**Legenda:** INS = Insetívoro, ONI = Onívoro, FRU = Granívoro, NEC = Nectarívoro, CAR = Carnívoro, DET = Detritívoro

Em relação à sensibilidade ambiental das espécies registradas no Transecto A, ambos os estudos encontraram apenas uma espécie com alta sensibilidade: Ferreira (2014) registrou *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes) - a qual não foi observada durante o período de coleta do presente estudo - e, durante as amostragens atuais, *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá) foi registrada.

Além disso, Ferreira (2014) registrou 56 espécies (61,53%) com baixa sensibilidade ambiental, enquanto atualmente foram registradas 58 espécies (66,66%). Já para as espécies classificadas com mediana sensibilidade ambiental, Ferreira (2014) registrou 34 espécies (37,31%) e o estudo atual, 28 espécies (32,19%) (Figura 3.11).



**Figura 3.11.** Sensibilidade a distúrbios ambientais das espécies registradas, considerando os dois estudos (azul = Ferreira (2014); alaranjado = Transecto A (atual)).



**Legenda:** A = Alta, M = Média, B = Baixa

Em relação ao tipo de ambiente onde as aves foram registradas, Ferreira (2014) observou que 15,40% (14) das espécies foram exclusivamente campestres, 41,75% (38) foram preferencialmente campestres e, 1,10% (1) foi exclusivamente florestal – a saber: *Herpsilochmus longirostris* (chorozinho-de-bico-comprido) – e 41,75% (38) das espécies registradas eram preferencialmente florestais. Para o estudo atual (Transecto A), 17,24% (15) do total de espécies registradas foram consideradas exclusivamente campestres, 42,53% (37) foram classificadas como preferencialmente campestres e 40,23% (35) foram preferencialmente florestais.

O índice de similaridade de Jaccard foi de 0,509, indicando que pouco mais da metade das espécies registradas (50,90%) é compartilhada entre a amostragem de Ferreira (2014) e o Transecto A. Ao considerar os três conjuntos de dados (Ferreira, 2014 + Transecto A e B), o índice de similaridade de Jaccard foi de 0,537 (53,70%). Esse resultado sugere que, embora um pouco mais da metade das espécies seja comum entre os dois levantamentos, a composição da avifauna não é idêntica, o que pode ser reflexo tanto de mudanças temporais quanto ambientais.

### 3.3. NDVI

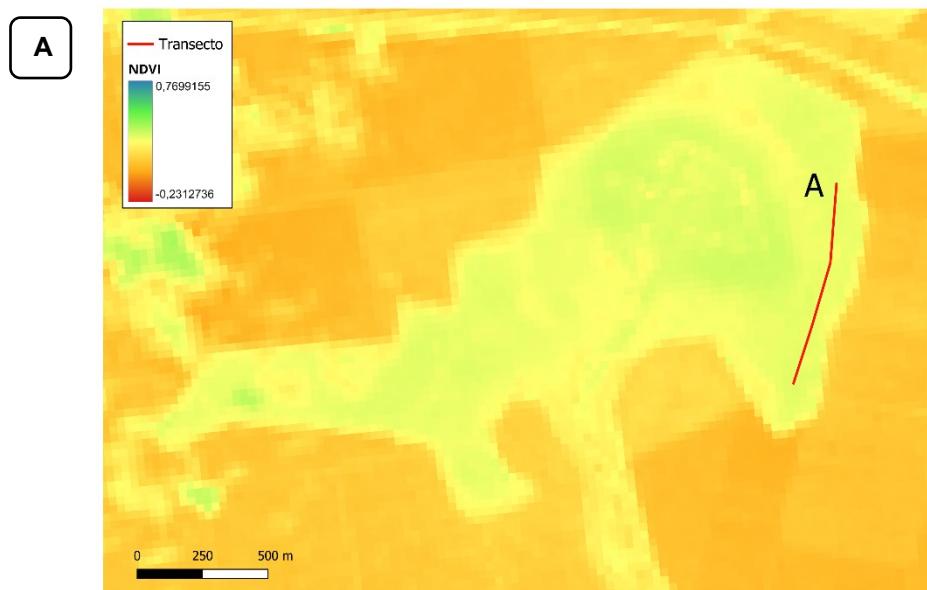
O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI) foi calculado nas áreas dos Transectos A e B do presente estudo e na área do



Transecto A para comparação com o período do estudo de Ferreira (2014) e do Transecto B, no período de 2014 para fins de comparação do adensamento da cobertura vegetal.

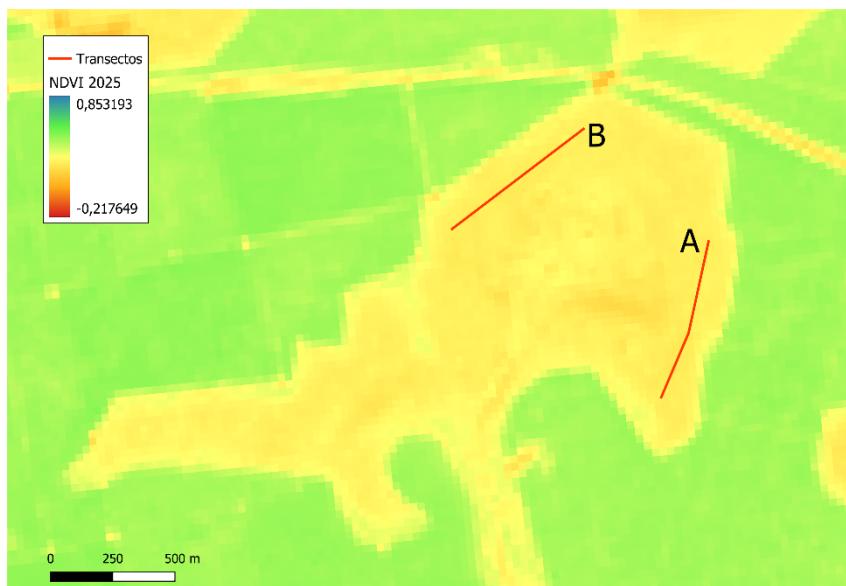
O Transecto A, no estudo atual, apresentou um NDVI de 0,286. Já o valor apresentado em 2014 (FERREIRA, 2014) foi de 0,240. E para o Transecto B, o valor de NDVI aumentou de 0,218, para 0,271. Na primeira amostragem feita por Ferreira (2014) o índice apresentou valores mais baixos do que os observados durante o presente estudo, com ambas as imagens sendo capturadas no mês de abril, no fim da estação chuvosa de cada período (Figura 3.12).

**Figura 3.12.** Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) das áreas amostradas em comparação com o estudo de Ferreira (2014)





B





## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Riqueza e composição de espécies

O presente estudo registrou uma riqueza de 115 espécies de aves nos transectos estudados na área da Fazenda Nova Monte Carmelo, nas áreas da empresa LD Celulose, em Indianópolis, Minas Gerais. A Ordem dos Passeriformes foi a mais expressiva em número de espécies (62,61% do total), o que é esperado, pois é um grupo bastante diverso em número de espécies, sobretudo em ambientes abertos, com capacidade de adaptação em distintos ambientes (SICK, 1997; RICKFLES, 2012; PACHECO et al., 2021). Incluídas nesta Ordem, estão as famílias Tyrannidae e Thraupidae, que foram as mais representativas neste estudo, em ambos os transectos avaliados, juntas, elas representaram 38,26% de toda a avifauna registrada.

Esse padrão vai de encontro com outras pesquisas em fitofisionomias abertas do Cerrado, onde as mesmas famílias se destacam tanto em riqueza, quanto em abundância. Campos (2016), ao realizar um levantamento em uma vereda próxima dos transectos amostrados, na mesma fazenda deste estudo, identificou o mesmo padrão. Já em um estudo realizado em uma área natural de Cerrado, em Uberlândia-MG, Campanaro (2023) registrou valores próximos aos encontrados neste estudo para aves das famílias supracitadas. Além disso, autores como Tubelis (2009), Cruz, Piratelli (2011) e Oliveira, Blamires (2013) também identificaram este mesmo padrão de dominância destas famílias em distintos contextos ecológicos do mesmo bioma.

Após um ano de amostragens na área de estudo, foi observado que a comunidade de aves tende à estabilização, com possibilidade do incremento de 17 novas espécies serem registradas (RODRIGUES, 2019). O índice Chao2 estimou que o presente estudo registrou 87% da avifauna local, indicando que, com a continuidade do esforço amostral, novas espécies podem ser registradas, sobretudo espécies raras ou migrantes sazonais.

O decréscimo no surgimento de novas espécies ao longo do tempo indica que as curvas de acumulação começam a estabilizar, aproximando-se de um platô de riqueza, evidenciando



que o máximo de espécies pode estar próximo de ser registrado para a área estudada (GOTELLI, COLWELL, 2001; SANTOS, 2006). O padrão observado na curva está em conformidade com os processos esperados em ambientes que têm influência e incremento do enriquecimento vegetacional e consequente aumento da complexidade do habitat, promovendo maior atratividade para a avifauna, especialmente frugívoros e insetívoros especialistas, que tendem a ser mais sensíveis às alterações na estrutura da vegetação (VOGEL et al., 2016; SILVA et al., 2019; FREITAS et al., 2022; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023), o que é observado neste estudo, com o aumento da cobertura vegetal, observado com os resultados do NDVI, sendo registrados 21 espécies de insetívoros e 6 de frugívoros, não amostrados anteriormente no estudo de Ferreira (2014).

Das espécies que foram registradas em todos os meses de coletas, *Melanopareia torquata* e *Saltatricula atricollis* merece destaque, pois é considerada endêmica do Cerrado, sendo comumente encontradas em áreas abertas deste bioma (TUBELIS, CAVALCANTI, 2000; TUBELIS, 2009; MARÇAL-JÚNIOR et al., 2009; CAMPOS, 2016; ALTEFF, MARÇAL-JÚNIOR, 2019; CAMPANARO, 2023). As espécies registradas que apresentaram baixa frequência de ocorrência ou que apareceram apenas uma vez nas amostragens, são migrantes sazonais e/ou espécies com aspectos do ciclo biológico e do comportamento que, em certos momentos do ano, podem reduzir suas atividades, em decorrência do período reprodutivo, o que diminui a sua detectabilidade em campo (VIELLIARD, SILVA, 1990; VOGEL et al., 2016). Em suma, a baixa frequência de ocorrência de algumas espécies deve ser interpretada como uma combinação de fatores ligados à ecologia, comportamento e sazonalidade das aves.

*Melanopareia torquata* (meia-lua-do-cerrado), *Saltatricula atricollis* (batuqueiro), *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo), *Neothraupis fasciata* (cigarra-do-campo), *Cypsnagra hirundinacea* (bandoleta) foram registradas durante o período amostrado e são consideradas endêmicas do bioma Cerrado (ROCHA et al., 2015), sendo as duas primeiras consideradas residentes da área amostrada neste estudo (FERREIRA, 2014). O Cerrado é tido como um bioma que apresenta baixo grau de endemismo (KLINK, MACHADO, 2005; MARINI, GARCIA, 2005), o que foi observado na área de estudo, sendo registradas seis espécies endêmicas, tendo duas espécies registradas durante todo o período das coletas de campo ( $FO=100\%$ ), o que indica que são espécies constantes ou residentes nos transectos



---

amostrados (VIELLIARD, SILVA, 1990), sendo corroborado por Cavalcanti (1983), que alega que endemismo é diferente de raridade e as espécies tendem a ser comum nas áreas onde ocorrem.

A avifauna amostrada apresentou uma baixa sobreposição da composição ao longo do ciclo anual, com similaridade de 39,5%, sugerindo que houve flutuações na comunidade. Assim, diferenças entre as áreas podem estar relacionadas ao histórico de uso do solo, à presença de vegetação remanescente ou à disponibilidade de recursos para as aves. Os resultados obtidos reforçam que as análises baseadas em presença/ausência forneceram uma compreensão abrangente sobre a estabilidade e a variação da avifauna em áreas de restauração ecológica (VOGEL et al., 2016; SILVA, 2019; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023).

Em relação às guildas alimentares, os insetívoros foram os mais abundantes durante as coletas de campo, seguidos por onívoros e frugívoros, o que é corroborado com literatura (MOTTA-JÚNIOR, 1990; MOURA, 2005; ROSSI, 2016; OLIVEIRA et al., 2021; CAMPANARO, 2023; FERREIRA, 2024). Os insetívoros representaram mais de 40% do total de espécies amostradas no presente estudo, o que também foi observado no estudo de Ferreira (2014) onde a mesma guilda representou quase 44% do total, sendo os mais susceptíveis às mudanças ambientais, se locomovendo para outras áreas à procura de insetos à medida que vêm se tornando escassos (SEKERCIOLU et al., 2002).

Esse deslocamento para outras áreas e bordas de fragmentos maiores por parte de algumas espécies de aves foi relatado por Motta-Júnior (1990), incluindo espécies frugívoras e onívoras, além dos insetívoros. Tal fato se justifica em decorrência de áreas abertas não terem condições de manter estas guildas tróficas, sendo necessário ambientes mais estruturados para a permanência destas espécies, sobretudo em períodos adversos (sazonalidade) (MOTTA-JÚNIOR, 1990) e, para além disso, o incremento da cobertura vegetacional pode beneficiar a ocorrência de espécies de guildas mais especializadas, como é o caso dos frugívoros e nectarívoros (ANTUNES, 2005; BLAMIRE, 2006; ROSSI, 2016).



---

#### 4.2. Comparação entre a avifauna atual versus a avifauna registrada por Ferreira (2014)

A comparação entre os registros de avifauna feitos por Ferreira (2014) e os dados obtidos no presente estudo evidenciou alterações na composição de espécies do Transecto A, revelando um padrão que combina mudanças na comunidade ao longo do tempo.

Na composição de espécies exclusivamente registradas, percebe-se um aumento das guildas alimentares dos onívoros, dos frugívoros, dos nectarívoros e de detritívoros registradas no presente estudo, quando comparado com o estudo pretérito. A presença de mais espécies de guildas alimentares como frugívoros e nectarívoros pode representar uma melhora na qualidade do ambiente após os dez anos da implementação dos poleiros artificiais, o que vai de encontro com o aumento da cobertura vegetal, observado nos valores de NDVI.

A guilda trófica dos insetívoros foi a mais representativa, seguida dos onívoros, em ambos os estudos (atual e Ferreira, 2014). Esta guilda possui maior plasticidade e se adapta melhor à fragmentação ambiental, explorando uma maior variedade de recursos (RIBON et al., 2003; SAM et al., 2014; ROSSI, 2016). Entretanto, cabe destacar que mesmo sendo os mais representativos, houve um decréscimo no número de espécies para os representantes da guilda dos insetívoros, ao passo que houve um incremento de espécies pertencentes às guildas dos frugívoros e nectarívoros, o que pode estar relacionado com a nucleação resultante dos poleiros artificiais.

Ferreira (2014) em seu estudo realizado na área do Transecto A, demonstrou que a maioria das espécies vegetais registradas na chuva de sementes sob os poleiros não foi amostrada durante o estudo fenológico, indicando que pode ter sido as aves que dispersaram estas sementes, advindas de outras áreas próximas. Outros autores corroboram esta hipótese de que os poleiros artificiais favorecem o aporte de sementes zoocóricas, atraindo guildas dependentes deste recurso vegetal (SILVA, 2019; COOPER et al., 2020; ALENCAR, GUILHERME, 2020; OLIVEIRA BAHIA et al., 2023).

Além disso, Ferreira (2014) identificou que espécies onívoras podem ser as principais dispersoras de sementes após a instalação dos poleiros artificiais, sendo estrategicamente



importantes na recuperação de áreas degradadas, o que também foi observado por Vogel et al. (2016). Ferreira (2014) identificou *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo) como sendo responsável por quase metade dos registros de aves empoleiradas nestas estruturas, sendo uma espécie onívora que se alimenta de uma variedade de frutas, sementes e insetos (SIGRIST, 2013).

Este fato corrobora com uma das hipóteses deste estudo, pois foi possível observar que a guilda dos frugívoros obteve um incremento na representatividade, indicando uma melhora qualitativa do ambiente, sendo evidenciada pelos índices do NDVI avaliado.

Em termos de composição da avifauna, a guilda dos insetívoros manteve-se como a mais representativa, confirmando padrões já descritos para o Cerrado (STOTZ et al., 1996; TABELIS, CAVALCANTI, 2001), com um incremento das guildas dos frugívoros e dos onívoros, o que pode estar associado aos poleiros artificiais e, consequentemente, ao adensamento da vegetação. Valores intermediários de similaridade, como evidenciado neste estudo, são comuns em estudos comparativos de comunidades biológicas ao longo do tempo ou entre áreas com estrutura semelhante (TABELIS, CAVALCANTI, 2001; BRAGA et al., 2010; CAMPANARO, 2023).

Ferreira (2014) registrou uma espécie exclusivamente florestal durante seu estudo, a saber: *Herpsilochmus longirostris* (chorozinho-de-bico-comprido). Esta espécie é considerada endêmica para o Cerrado (LOPES, 2008; SILVA; BATES, 2002) e comumente encontrada na fitofisionomia Cerradão e Matas de Galeria, se alimentando de insetos (SICK, 1997; SILVA, 1997). A região amostrada durante o trabalho é composta por monocultura de eucalipto e a presença desta espécie, considerada exclusivamente florestal (SILVA, 1995, BAGNO; MARINHO-FILHO, 2001), demonstra a importância da conservação dos remanescentes de vegetação natural.

Duas espécies classificadas como sendo de alta sensibilidade à distúrbios ambientais foram registradas em cada estudo: Ferreira (2014) registrou *Aramides cajaneus* (saracura-três-potes); e para o presente estudo foi registrada *Micropygia schomburgkii* (maxalalagá), o que pode indicar um ambiente preservado. Ambas as espécies pertencem à Ordem Rallidae, sendo *M. schomburgkii* uma pequena ave, com hábitos discretos, habitando ambientes campestres do



Cerrado (STOTZ et al., 1996; SICK; 1997) e seu estado de ameaça é classificado como “Pouco Preocupante”, de acordo com a IUCN (2025). Para o estado de Minas Gerais, esta espécie é classificada como “Em Perigo”, de acordo com a Deliberação Normativa nº 147, de 30 de abril de 2010, do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM (COPAM, 2010).

*Neothraupis fasciata* (cigarra-do-campo) é uma espécie classificada como Quase Ameaçada (NT) e foi registrada nos dois estudos (Ferreira, 2014 e o atual). Esta ave é considerada endêmica do Cerrado (LOPES, 2008; SILVA; BATES, 2002). O registro de espécies endêmicas do Cerrado nos dois estudos, reforçam a importância da manutenção da área para a avifauna local.

Portanto, as diferenças entre as listas de espécies de Ferreira (2014) e a atual refletem mudanças estruturais na paisagem. O uso dos poleiros artificiais aliado à recuperação gradual do ambiente, pode ter promovido a colonização por espécies sensíveis e especialistas, ausentes no levantamento anterior. Este fato pode ser observado ao analisar os dados obtidos neste estudo, onde houve o incremento de espécies ameaçadas como *Micropygia schomburgkii* e de espécies especialistas, como é o caso de *Leptotila rufaxilla*, pertencente à guilda dos frugívoros e dependente de ambientes com maior cobertura vegetal (INGELS, 1982).

#### 4.3. NDVI

Baseando-se nos valores obtidos pelo NDVI, é possível observar que houve um adensamento das áreas amostradas. Um fator que corrobora é o registro de novas espécies após a melhora da cobertura vegetal. Esse incremento da vegetação é relevante no contexto ecológico, pois a literatura demonstra que variações no NDVI refletem mudanças estruturais no habitat, diretamente associadas à disponibilidade de recursos para a manutenção da avifauna (PETTORELLI et al., 2005; HERRMANN, TODT, REIS, 2019).

É possível afirmar que, com o aumento dos valores de NDVI, comparando o período histórico (Ferreira, 2014 e o atual), guildas mais especializadas tiveram um incremento de registros de espécies, como frugívoros e nectarívoros, por exemplo. Aves frugívoras são associadas à cobertura vegetal, enquanto aves generalistas tendem a ser o inverso, sendo mais



---

associados e dependentes de ambientes abertos (CARRARA et al., 2015; BONFIM et al., 2021; LU, JIA, WANG, 2024).

Isso pode ser evidenciado ao observar os dados apresentados, onde houve o incremento destas guildas mais especializadas com um valor de NDVI maior, indicando o aumento da cobertura vegetal e consequente melhora no ambiente para a chegada de aves especialistas. Nesse sentido, o tipo de fitofisionomia, estado de conservação, tamanho e as características das manchas são alguns fatores determinantes da riqueza de aves em paisagens fragmentadas do Cerrado, além de também observado em escala global (OIJIN et al., 2015; LU, JIA, WANG, 2024).



## 5. CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que a composição das espécies se alterou quando comparado com o trabalho pretérito de Ferreira (2014). A riqueza de espécies do Transecto A foi menor, entretanto, novas espécies, incluindo raras e ameaçadas, foram registradas. Comparando os dois transectos amostrados (A+B) observa-se um aumento importante na riqueza da avifauna local.

A representatividade das guildas alimentares apresentou pequenas variações ao longo dos estudos, o que pode ser observado nos diagramas de Venn. Entretanto, observou-se que a guilda trófica dos frugívoros e nectarívoros tiveram novas espécies registradas, o que é um indicativo de melhora na área amostrada após o trabalho pretérito de Ferreira (2014).

O incremento nos valores de NDVI, com maior valor no Transecto A (0,286) em relação ao estudo pretérito (0,240) podem estar relacionados com os poleiros artificiais haja vista que, anteriormente, foi observado espécies de várias guildas alimentares utilizando estas estruturas e, ao longo do tempo, podem ter incrementado a chuva de sementes e aumentado os núcleos de regeneração da área. Os valores de NDVI observados para os dois transectos amostrados neste estudo ( $A = 0,286$  e  $B = 0,271$ ) não apresentam diferenças entre si, sugerindo que o registro de novas espécies pode ter sido em decorrência da composição florística e da técnica de nucleação supracitada.

Assim, a combinação de técnicas de nucleação e consequente mudança na composição da vegetação da área pode explicar o incremento da riqueza observada, além do incremento de guildas tróficas mais especializadas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, I., GUILHERME, E. Artificial perches for the supply of seeds in a fragmented landscape in southwest Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Botany**, v. 43, n. 4, p. 1013-1023, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00662-z>

ALTEFF, E. F., & MARÇAL-JÚNIOR, O. (2019). Estimativas de riqueza, composição de espécies e conservação de aves em uma área protegida no Cerrado brasileiro, sudeste do Brasil: uma aplicação das listas de Mackinnon. *Atualidades Orn*, 211, 33-48, 2019.

ANTUNES, A. Z. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v. 13, n. 1, p.47- 61, 2005.

AUGUSTIN, S. gridExtra: Miscellaneous Functions for "Grid" Graphics. **R package version 2.3**, 2017.

BAGNO, M. A.; MARINHO-FILHO, J. A avifauna do Distrito Federal: Uso de ambientes abertos e florestais e ameaças, p. 495-528. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA (eds.) **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA. 2001.

BATISTA, E. K.; FIGUEIRA, J. E.; SOLAR, R. R.; DE AZEVEDO, C. S.; BEIRÃO, M. V.; BERLINCK, C. N.; BRANDÃO, R. A.; DE CASTRO, F. S.; COSTA, H. C., COSTA, L. M.; FEITOSA, R. M.; FREITAS, A. V. L.; FREITAS, G. H. S.; GALDINO, C. A. B.; SANTOS JUNIOR, J. E.; LEITE, F. S.; LOPES, L.; LUDWIG, S.; NASCIMENTO, M. C.; NEGREIROS, D.; OKI, Y.; PAPROCKI, H.; PERILLO, L. N.; PERINI, RESENDE, F. M.;



---

ROSA, A. H. B.; JUNIOR, L. F. S.; SILVA, L. M.; SILVEIRA, L. F.; DE SOUZA, O.; VIEIRA, E. M. & FERNANDES, G. W. In case of fire, escape or die: a trait-based approach for identifying animal species threatened by fire. *Fire*, v. 6, n. 6, p. 242, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/fire6060242>

BATISTELI, A. F; TANAKA, M. O; SOUZA. A. L. T. **As características funcionais das aves respondem à estrutura da floresta em áreas ribeirinhas em processo de restauração ativa.** Diversidade 10:1 – 15, 2018.

BLAMIRE, D. Composição faunística do Cerrado, biogeografia e implicações para conservação: Avifauna. In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. Natureza Viva Cerrado: Caracterização e conservação. Goiânia: Editora da UCG, 2006. Cap. 2. p. 63-68, 2006.

BRAGA, T. V., ZANZINI, A. C. S., CERBONCINI, R. A. S., MIGUEL, M., & MOURA, A. S. 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.

BRAZ, V. D. S. Ecologia e conservação das aves campestres do bioma Cerrado. 2008.

BIBBY, C. J. (2000). **Bird Census Techniques**. Elsevier, 2000.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Birdlife International - Country profile: Brazil**. 2025. Disponível em: <http://www.birdlife.org/datazone/country/brazil>. Acesso em: abril de 2025.



---

BONFIM, F. C. G.; DODONOV, P.; CAZETTA, E. Landscape composition is the major driver of the taxonomic and functional diversity of tropical frugivorous birds. **Landscape Ecology**, v. 36, n. 9, p. 2535-2547, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01266-y>

BUCKLAND, S. T., ANDERSON, D. R., BURNHAM, K. P., LAAKE, J. L., BORCHERS, D. L., & THOMAS, L. (2001). **Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations**. Oxford University Press, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198506492.001.0001>

BRUDVIG, L. A. **The restoration of biodiversity: where has research been and where does it need to go?** Jornal Americano de Botânica 98:549 – 558, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.1000285>

CAMPANARO, Maria Clara Martins. **Recolonização da comunidade de aves pós fogo na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia**. 2023. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7064>.

CAMPOS, E. H. M. **Levantamento da avifauna em veredas da Fazenda Nova Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil.** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

CARRARA, E.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; VEGA-RIVERA, J. H.; SCHONDUBE, J. E.; DE FREITAS; S. M.; & FAHRIG, L. Impact of landscape composition and configuration on forest specialist and generalist bird species in the fragmented Lacandona rainforest, Mexico. **Biological Conservation**, v. 184, p. 117-126, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.014>



---

CAVALCANTI, R. B. **Aves do Cerrado**. Revista do Serviço Público, Brasília. Ano 40, 111:63-67, 1983. DOI: <https://doi.org/10.21874/rsp.v40i4.2146>

CEREDA JUNIOR, A. **Tudo o que você precisa saber sobre o NDVI: Perguntas & Respostas para a Agricultura 4.0 - parte 1**. 2020. Disponível em <https://geografiadascoisas.com.br/NDVI>. Acesso em: maio de 2025.

CHAO, A. **Nonparametric estimation of the number of classes in a population**. Scandinavian Journal of Statistics, v. 11, p. 265–270, 1984.

CHAO, A., LEE, S.M. **Estimating the number of classes via sample coverage**. Journal of the American Statistical Association 87(417): 210-217, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1080/01621459.1992.10475194>

CHEN, H.; BOUTROS, P. C. VennDiagram: a package for the generation of highly-customizable Venn and Euler diagrams in R. **BMC Bioinformatics**, v. 12, n. 35, p. 1-7, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2105-12-35>

COOPER, N. W. MCSHEA, W. J., FORRESTER, T., & LUTHER, D. A. **The value of local habitat heterogeneity and productivity when estimating avian species richness**. Ecosphere, v. 11, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecs2.3107>

COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental). **Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>.



CRUZ, C. A. G.; PIRATELLI, A. Composição e diversidade de aves em áreas com diferentes fitofisionomias no Cerrado do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 19, n. 1, p. 18–24, 2011.

DAJOOZ, R. Ecologia geral. Vozes, Petrópolis. 1983

DIAS, C. R.; UMETSU, F.; BREIER, T. B. Contribuição dos poleiros artificiais na dispersão de sementes e sua aplicação na restauração florestal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 501–507, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509814590>

DINIZ, A. P. **Efeito de diferentes técnicas de restauração florestal ativa na formação inicial da vegetação, custos e microbiologia do solo.** 2025. 1 recurso online (121 p.) Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/34029>. Acesso em: 16 set. 2025.

DURÃES, R.; MARINI, M. A. An evaluation of the use of tartar emetic in the study of birds diets in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal Field Ornithology**, v. 74, p. 270-280, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1648/0273-8570-74.3.270>

FERREIRA, C. A. D. Caracterização e uso do habitat pela avifauna associada a uma vereda no Cerrado mineiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Biodiversidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.5219>.



---

FERREIRA, G. A. **Poleiros artificiais como núcleos de dispersão de sementes e fatores que influenciam este processo em área de cerrado sensu stricto no Triângulo Mineiro.**

2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2014.2>

FERREIRA, G. A.; MELO, C. Poleiros artificiais como núcleos de dispersão de sementes em uma área de Cerrado no Triângulo Mineiro, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 32, n. 2, p. 514-523, 2016.

FREITAS, Thales Castilhos de et al. Artificial perches increase bird-mediated seed rain in agricultural fallow area in southern Brazil. **Web Ecology**, v. 22, p. 59–74, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5194/we-22-59-2022>

GALVANIN, E.A.S.; NEVES, S.M.A.S.; CRUZ, C.B.M.; NEVES, R.J.; JESUS, P.H.H.; KREITLOW, J.P. Avaliação dos índices de vegetação NDVI, SR e TVI discriminação de fitofisionomias dos ambientes do Pantanal de Cáceres/MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 707-715, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509815729>.

GOTELLI, N. J., COLWELL, R.K. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness.** *Ecology Letters* 4(4): 379-391, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00230.x>

GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal & Cerrado.** Editora Horizonte: São Paulo. 2010.

HAMMER, O., & HARPER, D. A. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia electronica**, 4(1), 1, 2001.



HERRMANN, P. B.; TODT, V.; REIS, M. S. Análise comparativa dos modelos de vegetação NDVI e SAVI a partir de imagens CBERS-4/MUX e Landsat-8/OLI para o município de São Francisco de Paula (RS). In: **XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR)**, 2019, Santos. *Anais eletrônicos...* São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: <https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/analise-comparativa-dos-modelos-de-vegetacao-ndvi-e-savi-a-partir-de-imagens-cbers-4-mux-e-landsat-8-oli-para-o-municipio>.

INGELS, J. Separation in the field of White-fronted and Grey-fronted Doves. **Bonn. zool. Beitr.**, v. 33, n. 1, p. 61, 1982.

IUCN 2025. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2025-1. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: abril de 2025.

KINDT, R.; COE, R. **Tree diversity analysis: a manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies**. World Agroforestry Centre, 2005.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, Malden, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x>

KOLLMANN, J; MEYER, S.T; BATEMAN, R; CONRADI, T; GOSSNER, M. M, MENDONÇA, M. S. **Integrando as funções do ecossistema à ecologia da restauração – avanços recentes e direções futuras**. Ecologia da Restauração 24:722 – 730, 2016.



---

LATJA, P; VALTONEN, A; MALINGA, G. M; ROININEN, H. Active restoration facilities bird community recovery in an Afrotropical rainforest. *Biological Conservation* 20:70 – 79, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.035>

LINDSAY, J.M. & RODGERS, T.M. Frequency of occurrence of birds in Alum Rock Park, Santa Clara County, California. 39(3): 108–111, 1937. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1363741>

LOPES, L. E. The range of the curl-crested jay: lessons for evaluating Bird endemism in the South American Cerrado. **Diversity and Distributions.** v. 14, p. 561-568, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00441.x>

LU, X.; JIA, Y.; WANG, Y. The effect of landscape composition, complexity, and heterogeneity on bird richness: a systematic review and meta-analysis on a global scale. **Landscape Ecology**, v. 39, n. 8, p. 132, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-024-01933-w>

MARÇAL-JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A. G.; ALTEFF, E. F.; SILVA JÚNIOR, E; L; MELO, C. Levantamento da avifauna na reserva ecológica Panga (Uberlândia, MG, Brasil). **Bioscience Journal**, v. 25, n. 6, p. 149-164, 2009.

MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. Birds conservation in Brazil. *Conservation Biology*, Malden, v. 19, n. 3, p. 665-671, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00706.x>

MENESES, P.R.; ALMEIDA, T. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. UnB, Brasília. 266 p, 2012.



---

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2025. Portaria nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733# wrapper>. Acesso em: abril de 2025.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p.65-71, ago. 1990.

MOURA, N. G.; LARANJEIRAS, T. O.; CARVALHO, A. R.; SANTANA, C. D. Composição e diversidade da avifauna em duas áreas de Cerrado dentro do campus da Universidade Estadual de Goiás–Anápolis. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 34-40, 2005.

MOTTA-JUNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.

MUNRO, N. T; FISCHER, J; BARRETT, G; WOOD, J; LEAVESLEY, A; LINDENMAYER, D. B. Bird's response to revegetation of different structures and floristics - a re "restoration plantings" restoring bird communities? *Restoration Ecology* 19:223 – 235, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2010.00703.x>

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. **Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal**. Embrapa Pantanal-Livros científicos (ALICE), 2008.

OKSANEN, J. Vegan: community ecology package. **R package version**, v. 2, p. 3, 2015.



---

OLIVEIRA, L. V. L.; LEITE, L. O.; GUIMARÃES, L.; GARRFFONI, A. R. S.; COSTA, T. R.; MOURA, C. C; GONZAGA, C. C.; MACHADO, A. P. D.; MENDONÇA, E. L. Estrutura da comunidade de aves em fragmento de cerrado sensu stricto em Minas Gerais. **Biotemas**, v. 26, n. 3, p. 119–128, 2013.

OLIVEIRA, L. V. L., LEITE, L. O., LESSA, L. G., GARRAFFONI, A. R. S., COSTA, T. R., MOURA, C. C., GONZAGA, A. P. D., MACHADO, E. L. M. Avaliação da estrutura trófica da avifauna em áreas de savana tropical (cerrado) no Espinhaço Meridional. **Revista Espinhaço**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5130631>

OLIVEIRA BAHIA, T. C., MARTINS, C., ANTONINI, Y., CORNELISSEN, T. Contribution of nucleation techniques to plant establishment in restoration. **Restoration Ecology**, [S. l.], v. 31, n. 4, e13954, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.13932>

OUIN, A., CABANETTES, A., ANDRIEU, E., DECONCHAT, M., ROUME, A., VIGAN, M., & LARRIEU, L. Comparison of tree microhabitat abundance and diversity in the edges and interior of small temperate woodlands. **Forest Ecology and Management**, v. 340, p. 31-39, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.12.009>

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLmos, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, 29(2), 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.

PETTORELLI, N., VIK, J. O., MYSTERUD, A., GAILLARD, J. M., TUCKER, C. J., & STENSETH, N. C. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to



---

environmental change. **Trends in ecology & evolution**, 20(9), 503-510, 2005. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.05.011>

PIRATELLI, A.; PEREIRA, M. R. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ararajuba**, v. 10, n. 2, p. 131-139. 2002.

QGIS Development Team. 2025. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://qgis.org>. Acesso em: maio de 2025.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://cran.r-project.org/>

REIS, A., BECHARA, F. C., TRES, D. R. Nucleation in tropical ecological restoration. **Scientia Agricola**, v. 67, p. 244-250, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162010000200018>

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (orgs.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. p. 89–166, 1998.

RIBON, R., SIMON, J.E., DE MATTOS, G.T. Bird extinctions in atlantic forest fragments of Viçosa region, southeastern Brazil. **Conservation Biology** 17: 1827-1839. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00377.x>



RICKLEFS, R. E. “**Species Richness and Morphological Diversity of Passerine Birds.**”

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 109 (36): 14482–87, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1212079109>.

ROCHA, C.; MATIAS, R.; AGUIAR, L. M.; MELO-SILVA, C.; GONÇALVES, B. B.; MESQUITA-NETO, J. N. Caracterização da avifauna em áreas de cerrado no Brasil Central. Acta Biológica Catarinense, Joinville, v. 2, n. 2, p. 49-63, 2015. DOI: <https://doi.org/10.21726/abc.v2i2.202>.

RODRIGUES, V.B. Análises de Diversidade Biológica com o R. 2019. Disponível em: <https://zenodo.org/record/3417842#.ZGJ7W3bMLrc>. Acesso em: setembro de 2025.

RODRIGUES, R. R. et al. Poleiros artificiais aumentam a diversidade e abundância de mudas em uma área em restauração na Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 601–611, 2010.

ROSSI, R. F. **Respostas de comunidades de aves à fragmentação florestal no Cerrado.**

2016. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2016.

SAM, K., KOANE, B., JEPPIY, S., VOVOTNY, V. Effect of forest fragmentation on bird species richness in Papua New Guinea. **Journal of Field Ornithology** 85:152-167, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfo.12057>

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro, Editora, Nova Fronteira, 912p, 1997.



---

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira.** Avis Brasilis: São Paulo. 2013.

SILVA, J. M. C. Avian inventory of the Cerrado region, South America: implications for biological conservation. **Bird Conservation International**, v. 5, p. 315-328. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0959270900001052>

SILVA, J. M. C. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado region, South America. **Ornitologia Neotropical**, v. 7, n. 1, p. 1-18, 1996.

SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, p. 435-450, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1018368809116>

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience**. v. 52, p. 225-233, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0225:BPACIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2)

SILVA, W. R. & FONTANA, C. S. **Success of active restoration in grasslands: a case study of birds in southern Brazil.** Restoration Ecology, v. 27, n. 5, 2019.

SOARES, E. S.; ANJOS, L. DOS. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, p. 61-68. 1999.



---

SOUZA, A. J. B.; CURCINO, A. F.; DOS SANTOS, L.; SILVA, N. C. & FEITOZA, Y. S.

Similaridade de Espécies e Composição Trófica da Avifauna em Áreas de Cerrado. 2009.

Disponível em:

[http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgec/docs/Producoes\\_Curso\\_de\\_Campo\\_2009/Relatorios\\_Grupos\\_2009/Souza\\_et\\_al\\_Composicao\\_trofica\\_da\\_avifauna\\_de\\_cerrado.pdf](http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgec/docs/Producoes_Curso_de_Campo_2009/Relatorios_Grupos_2009/Souza_et_al_Composicao_trofica_da_avifauna_de_cerrado.pdf)

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A., MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press. Chicago, USA, 502p, 1996.

SUTHERLAND, W.J., PULLIN, A.S., DOLMAN, P.M. & KNIGHT, T.M. The need for evidence-based conservation. **Trends in ecology & evolution**, v. 19, n. 6, p. 305-308, 2004.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.018>

TUBELIS, D. P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review.

**Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, p. 363–374, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300031>

TUBELIS, D. P.; CAVALCANTI, R. B. Community similarity and abundance of bird species in open habitats of a central Brazilian Cerrado. **Ornitologia Neotropical**, v. 12, n. 1, p. 57-73, 2001.

TUCKER, C. J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment**, 8(2), 127-150, 1979. DOI: [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)



---

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. **Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil.** Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, Brazil, 117–151, 1990.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R.; MENDONÇA-LIMA, A.; CARDOSO, M. R. D. **Levantamento quantitativo por pontos de escuta e transecções: comparação dos métodos.** In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** Curitiba: Ed. UFPR. p. 163–172, 2010.

VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METZGER, J. P. **Annual changes in a bird assembly on artificial perches: Implications for ecological restoration in a subtropical agroecosystem.** Natureza & Conservação, v. 14, n. 2, p. 114-122, 2016.

WANG, Y. L., HUANG, X., MAO, L., CAI, T., SVENNING, J. C., & FENG, G. **Diversification in birds is promoted by plant diversity and topographic heterogeneity.** Journal of Biogeography, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.14974>

WICKHAM, Hadley. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis.* 2. ed. New York: Springer, 2016. **Pacote R: WICKHAM, H. ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics.** R package version 3.4.2, 2023.