

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ARYANE APARECIDA PEREIRA NUNES

**Padrão de atividade de aves registradas através de
armadilhas fotográficas no Parque Nacional do Iguaçu, o
maior remanescente de Mata Atlântica do interior do
Brasil**

Uberlândia - MG

2026

ARYANE APARECIDA PEREIRA NUNES

**Padrão de atividade de aves registradas através de
armadilhas fotográficas no Parque Nacional do Iguaçu, o
maior remanescente de Mata Atlântica do interior do
Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas, Instituto de
Biologia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Celine de Melo

Coorientadora: Profa. Dra. Adriane Suzin

Uberlândia

2026

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

N972 2026	Nunes, Aryane Aparecida Pereira, 2004- Padrão de atividade de aves registradas através de armadilhas fotográficas no Parque Nacional do Iguaçu, o maior remanescente de Mata Atlântica do interior do Brasil [recurso eletrônico] / Aryane Aparecida Pereira Nunes. - 2026. Orientadora: Celine de Melo. Coorientadora: Adriane Suzin. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Ciências Biológicas. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. Inclui ilustrações. 1. Biologia. I. Melo, Celine de, 1971-, (Orient.). II. Suzin, Adriane, 1986-, (Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título. CDU: 573
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

Dedico este trabalho à minha família,
pelo estímulo, carinho e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela oportunidade, pela força e por me permitir chegar até aqui.

Agradeço à minha orientadora, Celine de Melo, pela dedicação, pelas orientações sempre precisas e pelas correções fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha coorientadora, Adriane Suzin expresso minha sincera gratidão pela compreensão, carinho e apoio, especialmente nas etapas iniciais deste projeto, que foram essenciais para sua construção.

Agradeço ao Laboratório de Ixodologia pela oportunidade de realizar minha iniciação científica e pela confiança depositada em mim durante o desenvolvimento deste trabalho. Em especial, agradeço a Khelma Torga e Graziela Virgínia Tolesano-Pascoli pelo auxílio na identificação das aves, contribuição fundamental para a realização desta pesquisa.

Aos professores que compõem esta banca, expresso minha sincera gratidão. Ao professor Victor Alberto Tagliacollo, agradeço pelas valiosas contribuições acadêmicas e, sobretudo, por cada aula que fortaleceu meu sentimento de pertencimento ao curso, reforçando a convicção de que escolhi a área profissional certa.

À professora Vanessa Fonseca Gonçalves, agradeço por ter aceitado o convite para participar desta banca. Embora não tenha sido minha professora ao longo da graduação, sua disponibilidade, atenção e disposição em contribuir para este momento tão importante da minha trajetória acadêmica significam muito para mim. Sua presença enriquece esta avaliação e torna esta etapa ainda mais especial.

Aos meus amigos da faculdade, em especial Agnes Molinari, João Pedro, Ícaro Marques, Giovanna Merola, Sophia Ferreira, Maria Eduarda e Rafael Cunha, agradeço por estarem ao meu lado desde o início da graduação, compartilhando momentos de estudo, trabalhos em grupo, além de apoio e companhia tanto nos momentos bons quanto nos desafiadores.

À minha família, minha base e maior apoio, agradeço profundamente à minha mãe, Rosaine, ao meu pai, Fabiano, às minhas irmãs, Rayane e Larissa e ao meu namorado, Lucas Eduardo por todo suporte e incentivo constante desde o primeiro dia.

E, por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória.

“A verdadeira coragem é ir atrás do seu sonho mesmo quando todos dizem que ele é impossível”

(BARBIE, 2009)

RESUMO

As armadilhas fotográficas são ferramentas importantes no monitoramento de animais e seu uso permite acompanhamento contínuo e não invasivo. Neste trabalho, utilizamos armadilhas fotográficas para registrar aves no Parque Nacional do Iguaçu, uma área de Mata Atlântica preservada. As aves foram registradas por 16 armadilhas fotográficas que ficaram ativas entre março de 2019 e janeiro de 2020, durante 24 horas por dia, registrando vídeos de 8 segundos com intervalos de cinco minutos. Os locais de instalação das armadilhas foram escolhidos por conveniência, a uma altura máxima de 20 cm acima do solo e distavam no mínimo 80 m entre si. No total, foram observados 861 registros de aves, dos quais foi possível identificar até o nível de espécie 701 indivíduos. As ordens mais frequentes foram Columbiformes (com uma única família Columbidae – 57,61%; 496 registros), Passeriformes (20,67%; 178 registros) tendo com maior número de registros a família Turdidae (16,03%; 138 registros) e Tinamiformes (com uma única família Tinamidae -12,66%, 109 registros). Entre as espécies mais registradas destacam-se *Leptotila verreauxi*, *Geotrygon montana* e *Turdus leucomelas*. As espécies associadas ao solo e ao sub-bosque apresentaram atividade contínua ao longo do ciclo mensal e diário, provavelmente em decorrência da estabilidade desses ambientes em relação à oferta de recursos e às condições de abrigo. A ocorrência de espécies associadas a ambientes florestais preservados, como *Tinamus solitarius*, *Geotrygon violacea* e *Odontophorus capueira*, reforçam a importância do Parque Nacional do Iguaçu e do monitoramento não invasivo para a manutenção de populações de aves sensíveis às alterações ambientais e à perda de habitat.

Palavras-chave: Avifauna; monitoramento; riqueza; sazonalidade; conservação.

ABSTRACT

Camera traps are important tools for wildlife monitoring, allowing continuous and non-invasive data collection. In this study, camera traps were used to record birds in Iguaçu National Park, a well-preserved area of the Atlantic Forest. Bird records were obtained from 16 camera traps that remained active from March 2019 to January 2020, operating 24 hours per day and recording 8-second videos at 5-minute intervals. Camera trap locations were selected by convenience, installed at a maximum height of 20 cm above the ground and with a minimum distance of 80 m between stations. A total of 861 bird records were obtained, of which 701 individuals could be identified to the species level. The most frequent orders were Columbiformes (represented by a single family, Columbidae – 57.61%; 496 records), Passeriformes (20.67%; 178 records), with Turdidae being the most representative family (16.03%; 138 records), and Tinamiformes (represented by a single family, Tinamidae – 12.66%; 109 records). The most frequently recorded species were *Leptotila verreauxi*, *Geotrygon montana*, and *Turdus leucomelas*. Species associated with the forest floor and understory exhibited continuous activity throughout both the annual and daily cycles, likely reflecting the stability of these environments in terms of resource availability and shelter conditions. The occurrence of species associated with well-preserved forest habitats, such as *Tinamus solitarius*, *Geotrygon violacea*, and *Odontophorus capueira*, highlights the importance of Iguaçu National Park and non-invasive monitoring for maintaining bird populations that are sensitive to environmental changes and habitat loss.

Keywords: Avifauna; monitoring; richness; seasonality; conservation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 1

2 METODOLOGIA..... 4

3 RESULTADOS..... 8

4 DISCUSSÃO..... 20

5 CONCLUSÕES..... 24

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade desempenha um papel essencial na manutenção dos ecossistemas, garantindo equilíbrio ecológico, estabilidade ambiental e oferta de serviços ecossistêmicos fundamentais para a vida. No entanto, fatores como expansão agrícola, urbanização e poluição têm acelerado a degradação ambiental, ocasionando perda de habitats e diminuição das populações de diversas espécies, afetando seu equilíbrio (JING; LIU; HOU, 2025).

Nesse cenário, a Mata Atlântica se destaca globalmente como um dos biomas mais ameaçados, com apenas 12% de sua cobertura original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2024). Dessa forma, Unidades de Conservação como o Parque Nacional do Iguaçu tem uma importância ímpar na conservação da biodiversidade, especialmente para táxons sensíveis à fragmentação e à pressão antrópica (DI BITETTI; PLACI; DIETZ, 2003).

As atividades humanas têm impactado severamente a avifauna nos ecossistemas naturais do Brasil. As aves são utilizadas como bioindicadoras da qualidade ambiental, devido à sua alta diversidade e sensibilidade a variações ambientais. Estudos apontam que mudanças na estrutura da paisagem podem influenciar diretamente a composição de espécies, o *status* da população, bem como os padrões comportamentais e de atividades ao longo do dia (SILVA et al., 2015).

Segundo dados do ICMBIO de 2026, há aproximadamente 240 espécies de aves ameaçadas no Brasil, das quais cerca de 54,6% se enquadram na categoria vulnerável (VU), 31,7% em perigo (EN) e 13,3% criticamente em perigo. Isso evidencia a necessidade de ações conservacionistas efetivas e reforça a urgência da implementação de técnicas de monitoramento não invasivas.

O Parque Nacional do Iguaçu destaca-se como uma das mais importantes unidades de conservação da Mata Atlântica. Com mais de 185 mil hectares, a área protege um dos maiores remanescentes contínuos de Mata Atlântica de interior e conserva um dos últimos vestígios da floresta nativa. Além disso, o parque insere-se em uma localização estratégica, mantendo conectividade com outros remanescentes florestais e favorecendo a manutenção de processos ecológicos essenciais e do fluxo gênico entre populações (ICMBio, 2024).

Como consequência, o local abriga uma das mais ricas avifaunas do bioma, com aproximadamente 390 espécies registradas, incluindo espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e altamente sensíveis à degradação ambiental. Essas características conferem ao Parque Nacional do Iguaçu um papel fundamental na conservação da biodiversidade e o tornam uma área prioritária para estudos ecológicos e programas de monitoramento de longo prazo (ICMBio, 2024).

A necessidade de dados bem amostrados demanda uma diversidade de técnicas de registro, incluindo a captura, que varia conforme a espécie-alvo e o objetivo da amostragem (ex. reprodutivo,

genético, ecológico, comportamental). Historicamente, as armadilhas fotográficas no Brasil foram empregadas predominantemente em pesquisas voltadas à mastofauna. Um dos estudos pioneiros na utilização de armadilhas fotográficas avaliou a eficiência das armadilhas fotográficas para inventários de mamíferos na Mata Atlântica e destacou o potencial desse método em levantamentos faunísticos (SRBEK-ARAUJO; CHIARELLO, 2005). No entanto, revisões recentes demonstram uma crescente utilização dessa metodologia em estudos com aves em nível global (FONTÚRBEL et al., 2020; SOUSA; SERAFINI, 2020; VARGAS-DAZA et al., 2023).

Em pesquisas com aves, o uso de armadilhas fotográficas é especialmente interessante para o registro de espécies terrestres e de sub-bosque, complementando métodos tradicionais de amostragens (FONTÚRBEL et al., 2020). Embora a captura com redes de neblina seja um dos métodos mais utilizados e recomendados, sua seletividade torna necessário o uso de métodos alternativos complementares (SOUSA; SERAFINI, 2020), como os registros visuais, bioacústicos e fotográficos, visando maximizar a detecção da riqueza local e minimizar o impacto sobre as populações estudadas.

Um estudo comparou armadilhas fotográficas e redes de neblina em florestas neotropicais e concluiu que cada método detecta diferentes grupos de aves. As câmeras foram mais eficientes para espécies terrestres e de maior porte, enquanto redes capturam aves pequenas de sub-bosque (VARGAS-DAZA et al., 2023). Outro estudo comparou armadilhas fotográficas com *point counts* para aves de sub-bosque e demonstrou que se utilizados de forma complementar, produzem resultados mais consistentes para inventários de aves (FONTURBEL et al. 2020).

O emprego de armadilhas fotográficas para monitorar a biodiversidade, permite o acompanhamento contínuo da fauna. Estes dispositivos podem ser instalados em locais de difícil acesso e operam sem interferência humana e sem perturbar os animais. Além disso, permitem registrar padrões comportamentais, distribuição espacial e ocorrência de espécies, incluindo aves raras e de difícil detecção (UBAID, 2017; FONTURBEL et al., 2020). Dessa forma, as armadilhas fotográficas passaram a contribuir não apenas para inventários qualitativos, mas também para investigações sobre comportamento e dinâmica populacional.

De acordo com Pollet et al. (2025), aproximadamente 19% das publicações, cuja metodologia incluiu armadilhas fotográficas, são relativas à avifauna. O uso de armadilhas fotográficas em estudos com aves começou a ampliar a partir dos anos 2000 em estudos de florestas tropicais (O'BRIEN et al., 2003; 2008), e tem aumentado especialmente após 2018 em decorrência dos avanços em automação e processamento de dados (POLLET et al., 2025).

Embora diversos estudos tenham investigado a composição e a riqueza da avifauna da Mata Atlântica, abordagens voltadas à atividade temporal de aves registradas por armadilhas fotográficas

ainda aparecem de forma limitada na literatura, indicando oportunidades para ampliar a compreensão ecológica dessas espécies. Assim, este estudo tem como objetivo geral registrar a avifauna que utiliza o sub-bosque na área florestal de Mata Atlântica no Parque Nacional do Iguaçu. Os objetivos específicos foram (i) Determinar a riqueza, composição e *status* de conservação da avifauna e (ii) estabelecer o padrão de atividade horário e mensal em nível de ordem, família e espécie.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Este estudo foi conduzido no Parque Nacional do Iguaçu (PNI), que possui 185.262,5 ha 25° 22' 24" S, 54° 2' 33" O (latitude 25.3733, longitude -54.0425). Os dados foram coletados entre março de 2019 e janeiro de 2020 (totalizando 11 meses). O bioma do PNI é Mata Atlântica preservada, com predominância de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária) ao norte. O clima da região é temperado e úmido, com precipitações anuais em torno de 1.850 mm a 1.900 mm, e temperatura média de 20,7 °C (ICMBIO, 2020).

O PNI abriga as Cataratas do Iguaçu e recebe cerca de 2 milhões de visitantes por ano, atraídos pela beleza exuberante do local e pela sua rica biodiversidade, com destaque para espécies que são raras em outras áreas de Mata Atlântica com sua referência internacional em turismo sustentável (Parque Nacional do Iguaçu 2026).

2.2 Amostragem

Foram utilizadas 16 armadilhas fotográficas, as quais foram instaladas aos pares (80m de distância entre cada equipamento) e cada par de armadilha tinha distância mínima de 500 metros entre os demais pares. O posicionamento das armadilhas foi definido para a coleta de dados da tese de doutorado "*Dinâmica espacial de carrapatos (Acari: Ixodidae) na busca por hospedeiros no Parque Nacional do Iguaçu e em fragmentos florestais adjacentes com nota sobre parasitismo humano*" (Suzin, 2022) do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Biodiversidade, da Universidade Federal de Uberlândia. A amostragem ocorreu na parte sul do Parque Nacional do Iguaçu, no município de Foz do Iguaçu, numa área de aproximadamente 700 hectares de Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Figura 1).

As armadilhas fotográficas foram programadas para funcionar 24 horas por dia, e registrar vídeos de 8 segundos a cada cinco minutos. A sensibilidade do sensor infravermelho foi ajustada para a função "auto". Esses equipamentos foram instalados 20 cm acima do solo em troncos de árvores na diagonal de cada trilha. Em caso de desnível do terreno, as câmeras foram posicionadas para ficarem paralelas ao solo, maximizando a detecção de animais. A manutenção das trilhas e das armadilhas fotográficas ocorreu a cada 30 dias.

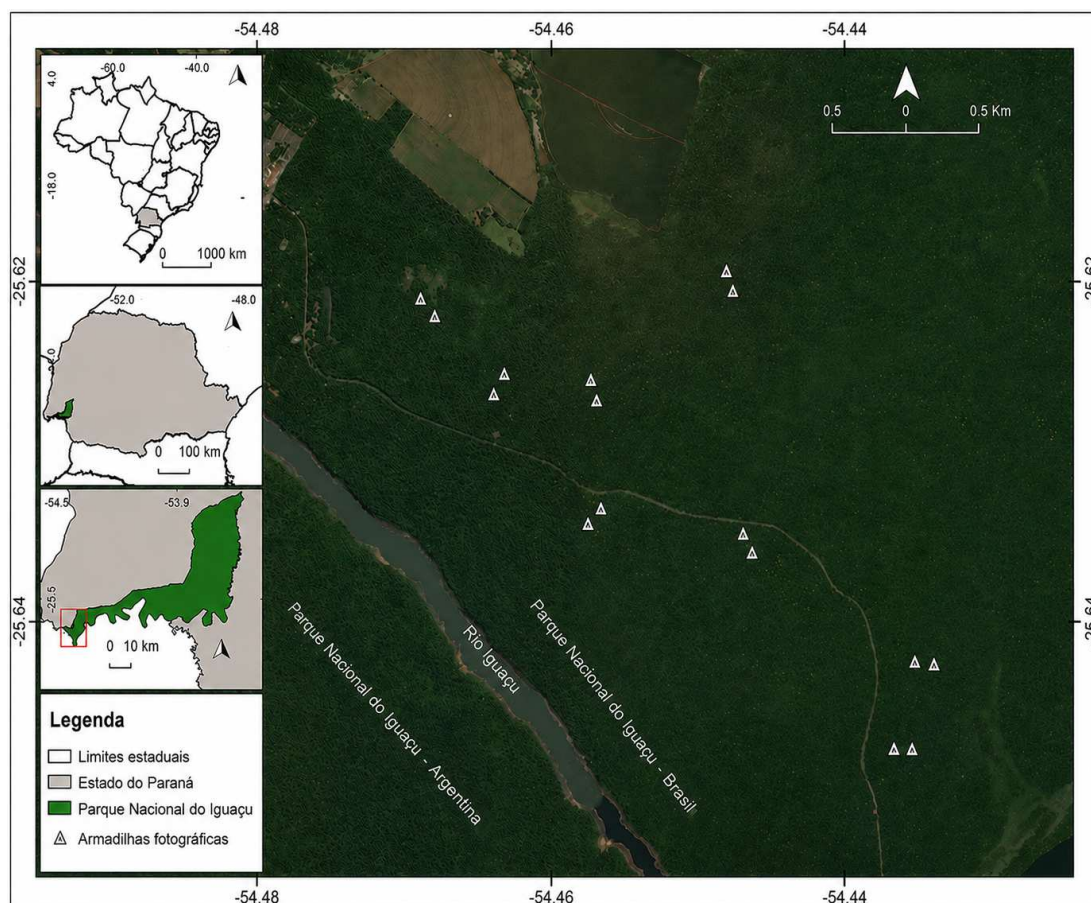


Figura 1. Pontos de amostragem (triângulos brancos) das aves com armadilhas fotográficas no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2019. Fonte: Suzin, 2022.

2.3 Análises dos dados

2.3.1 Comunidade de aves e seu *status* de conservação

As aves foram identificadas por meio de guias de identificação (SIMÕES, 2010; WIKIAVES, 2026) e com auxílio de especialistas da área. As aves foram identificadas até o menor nível taxonômico possível e a nomenclatura conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) de 2025.

A suficiência amostral foi analisada utilizando a curva de acumulação de espécies e os estimadores de riqueza Chao 1 e Jackknife 1. Esses estimadores, baseados na abundância das espécies registradas, foram empregados para estimar a riqueza potencial da comunidade de aves terrestres presente na área de estudo.

Para analisar o *status* de conservação das aves registradas em nível de espécie, foi utilizado o site da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), na versão 2025/2 cuja base de

dados oferece informações detalhadas e atualizadas sobre a categoria de risco de extinção das espécies. Além da categoria de conservação (ex. LC – Pouco Preocupante, NT – Quase Ameaçada ou EN – Em Perigo), também foi considerada a tendência populacional das espécies registradas, classificadas pela IUCN como: estável, em declínio ou crescente.

Para analisar a estrutura da avifauna foram empregados índices de diversidade e equitabilidade. O Índice de Diversidade de Shannon (H') foi utilizado para estimar a diversidade de espécies. A Equitabilidade de Pielou (J') permitiu avaliar o grau de uniformidade na distribuição de registros. Estes índices foram calculados para a comunidade como um todo, considerando somente os registros em nível de espécie. E também para cada ordem com 4 ou mais espécies identificadas.

Para cada espécie registrada foi descrito o habitat principal, estrato e guilda (dieta predominante), conforme as informações disponíveis na literatura.

2.3.2 Registros horários e mensais por ordem, família e espécie

Algumas armadilhas apresentaram pausas em seu monitoramento devido a problemas como descarregamento e fatores externos, e por isso o número de registros foi dividido pelo número de sessões amostrais em cada armadilha. Os registros foram agrupados e analisados por ordem, família e espécie. Para análise do padrão de atividades foram consideradas ordens e famílias com no mínimo 50 registros. e espécies com no mínimo 100 registros para evitar que a insuficiência amostral comprometesse as análises (BUTTON et al., 2013).

A distribuição temporal da ocorrência das aves foi investigada em duas escalas utilizando estatística circular: mensal e diária. O ciclo mensal foi representado por uma circunferência dividida em 12 setores correspondentes aos meses, enquanto o ciclo diário foi representado por um modelo de relógio de 24 setores correspondentes às horas do dia. Para descrever o padrão de atividade de cada táxon, foram calculados a média circular, o desvio padrão circular e o comprimento do vetor médio (r). O valor de r atua como um indicativo do grau de agrupamento dos dados, variando de 0 (distribuição perfeitamente uniforme/aleatória) a 1 (dados perfeitamente concentrados). Para a análise de estatística circular foi utilizado o programa Oriana 3.2 (KOVACH, 2009).

Foi realizado o teste de Rayleigh para avaliar a hipótese nula de uniformidade dos dados circulares. Esse teste é amplamente empregado para detectar desvios unimodais da uniformidade, indicando a presença de uma direção preferencial quando a hipótese nula é rejeitada (Landler et al., 2018).

Foi construída uma matriz de calor, considerando as frequências relativas mensais de cada nível taxonômico para analisar se havia alternância no predomínio de um táxon em relação ao outro em cada mês pela ferramenta Excel.

3 RESULTADOS

3.1 Riqueza, composição e conservação da avifauna

No total houve 861 registros de aves, sendo que em 701 (82,96%), foi possível identificar até o nível de espécie (N = 22 espécies). As ordens e famílias mais frequentes foram Columbiformes (com uma única família Columbidae – 57,61%; 496 registros), Passeriformes (20,67%; 178 registros) com a família Turdidae (16,03%; 138 registros) e Tinamiformes (com uma única família Tinamidae – 12,66%, 109 registros) (Tabela 1). Em 76 registros foi possível definir o gênero e em 84 registros não foi possível identificar em nível de família ou de ordem. Dentre as 22 espécies, as mais frequentes os columbiformes: *Leptotila verreauxi*, *Geotrygon montana*, *L. rufaxilla* e o passeriforme *Turdus leucomelas*.

Os estimadores de riqueza Chao 1 e Jackknife 1 indicaram uma riqueza potencial de 24 e 26 espécies respectivamente, deste modo foi amostrado 91,6% pelo Chao 1 e 83% pelo Jackknife 1 da avifauna esperada (Figura 2).

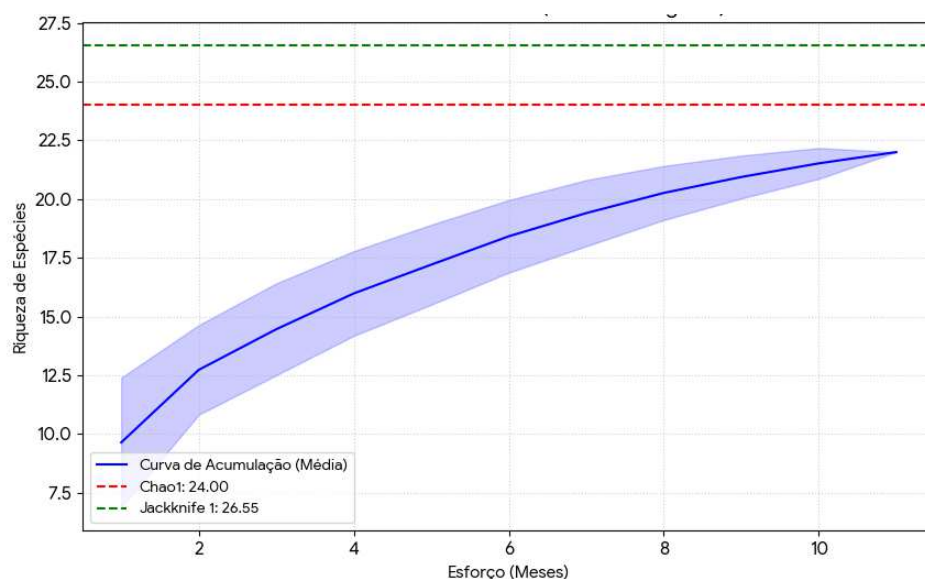


Figura 2. Curva de acumulação de espécies e estimativas de riqueza da avifauna na área de estudo. Linha vermelha= estimativa do índice Chao1, que dá maior peso na abundância das espécies raras registradas. Linha verde = estimativa do índice Jackknife 1, baseado na proporção de espécies raras.

Dentre as espécies registradas, a maioria (N = 13; 59,09%) encontra-se na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo a Lista Vermelha da IUCN, enquanto 5 espécies (22,73%) apresentam tendência populacional de declínio (Tabela 1).

Tabela 1 – Aves registradas pelas armadilhas fotográficas no PNI de março/2019 a janeiro de 2020. Número absoluto de registros, percentuais em relação ao total de registros (independente da identificação) e em relação ao total de registros em nível de espécie, status de ameaça e tendência populacional de acordo com a IUCN).

TAXON	NOME POPULAR	REGISTROS (N)	PERCENTUAL RELATIVO AO TOTAL DE REGISTROS	PERCENTUAL RELATIVO AOS REGISTROS EM NÍVEL DE ESPÉCIE	STATUS DE AMEAÇA***	TENDÊNCIA POPULACIONAL
Ordem Accipitriformes		2	0,23			
Família Accipitridae		2	0,23			
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Gavião-preto	2	0,23	0,29	LC	Em declínio
Ordem Cathartiformes		1	0,12			
Família Cathartidae		1	0,12			
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeca-vermelha	1	0,12	0,14		Estável
Ordem Columbiformes		496	57,61			
Família Columbidae		496	57,61			
Não identificado*		42	4,88			
<i>Geotrygon</i> sp.		10	1,16			
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	115	13,36	16,41	LC	Estável
<i>Geotrygon violacea</i>	Juriti-vermelha	63	7,32	8,99	LC, VU (Paraná)	Em declínio
<i>Leptotila</i> sp.		34	3,95			
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-testa-branca	100	11,61	14,27	LC	Estável
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-cucu	132	15,33	18,83		Estável
Ordem Coraciiformes		30	3,48			
Família Momotidae		30	3,48			
<i>Baryphengus ruficapillus</i>	Juruva-verde	30	3,48	4,28	LC	Estável
Ordem Galliformes		23	2,67			
Família Crecidae		22	2,56			
Não identificado*		3	0,35			
<i>Penelope</i> sp.		1	0,12			
<i>Penelope superciliosa</i>	Jacupemba	18	2,09	2,37	LC	Estável
Família Odontophoridae		1	0,12			
<i>Odontophorus capueira</i>	Unu-capoeira	1	0,12	0,14	NT	Em declínio
Ordem Passeriformes		178	20,67			
Não identificado*		16	1,86			
Família Mitrospingidae		3	0,35			
<i>Dryothrix rubica</i>	Tiê-de-bando	3	0,35	0,43	LC	Estável
Família Parulidae		2	0,23			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Puta-puta	2	0,23	0,29	LC	Estável
Família Rhynchochytidae		16	1,86			
<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	16	1,86	2,28		Estável
Família Thraupidae		3	0,35			
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete	3	0,35	0,43		Estável
Família Turdidae		138	16,03			
<i>Turdus</i> sp.		14	1,63			
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	5	0,58	0,71	LC	Estável
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	15	1,74	2,14		Aumentando
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	100	11,61	14,27		Aumentando
<i>Turdus rufigiventris</i>	Sabiá-branqueira	3	0,35	0,43		Aumentando
<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro	1	0,12	0,14		Estável
Ordem Strigiformes		1	0,12			
Família Strigidae		1	0,12			
Não identificado*		1	0,12			
Ordem Tinamiformes		109	12,66			
Família Tinamidae		109	12,66			
Não identificado*		1	0,12			
<i>Crypturellus</i> sp.		17	1,97			
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuacu	2	0,23	0,29	LC	Em declínio
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	2	0,23	0,29	LC	Estável
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-chintã	1	0,12	0,14	LC	Estável
<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	86	9,99	12,27	NT, VU (Paraná)	Em declínio
Ordem não identificada		21	2,44			
Não identificado*		21	2,44			
Total geral de registros:		661	100**	100		
Total de registros em nível de espécie		701				

* Espécies não identificadas em nível de família e ordem

**100% para cada categoria (ordem e família)

*** Fontes: Lista Vermelha do ICMBio (Portaria MMA nº 148/2022 e atualizações 2024), a IUCN (v. 2024.2) e a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas do Estado do Paraná (Sedest nº 081/2022).

Categorias de ameaça: LC = pouco preocupante; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável

Considerando toda a comunidade registrada em nível de espécie, o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') foi 2,25 e o de Equitabilidade de Pielou (J) foi 0,73. Columbiformes foi a ordem com frequências de registros de espécies mais homogêneas, sem dominância de uma única espécie ($H' = 1,35$ e $J = 0,98$), sendo portanto, a mais diversa. Passeriformes apresentou índices intermediários ($H' = 1,18$ e $J = 0,53$), pressionados principalmente pela dominância de *Turdus leucomelas*, (56,1% dos registros para esta ordem. Em Tinamiformes, a espécie *Tinamus solitarius*, apesar da tendência populacional “Em declínio”, concentrou 94,5% dos registros, o que caracterizou a baixa equitabilidade dentro da ordem ($H'=0,50$ e $J=0,36$), sendo esta a ordem menos diversa.

Tabela 2 – Índices de Diversidade e Equitabilidade das ordens de aves predominantes neste estudo.

Ordem	Índice de Shannon (H')	Equitabilidade de Pielou (J)
Columbiformes	1,35	0,98
Passeriformes	1,18	0,53
Tinamiformes	0,5	0,36

Houve predomínio de espécies típicas de florestas úmidas ou ambientes florestais fechados (59,01%; $n=13$ espécies). O estrato de ocupação predominante foi o solo ($n=45,45\%$; $n=10$) seguido pelo estrato médio (31,82%; $n=7$). Em relação às guildas, houve predominância de aves com dieta onívora (45,45%; $n=10$), seguida por insetívora (22,73%; $n=5$) e granívora (18,18%; $n=4$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Habitat, estrato e guilda das aves registradas pelas armadilhas fotográficas no PNI de março/2019 a janeiro/2020.

Espécie	Habitat principal	Estrato	Guilda*
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Floresta úmida	Médio	Insetívoro
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Floresta/borda	Sub-bosque	Insetívoro
<i>Cathartes aura</i>	Aberto/generalista	Aéreo	Necrófago
<i>Corythopsis delalandi</i>	Floresta úmida	Solo	Insetívoro
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Floresta úmida	Solo	Onívoro
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Aberto (campo/cerrado)	Solo	Onívoro
<i>Crypturellus tataupa</i>	Floresta/borda	Solo	Onívoro
<i>Driophlox rubica</i>	Floresta úmida	Sub-bosque	Insetívoro
<i>Geotrygon montana</i>	Floresta úmida	Solo	Granívoro
<i>Geotrygon violacea</i>	Floresta úmida	Solo	Granívoro
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Floresta/borda	Solo	Granívoro
<i>Leptotila verreauxi</i>	Aberto/seco	Solo	Granívoro
<i>Odontophorus capueira</i>	Floresta úmida	Solo	Onívoro
<i>Penelope supercilialis</i>	Cerrado/borda	Médio	Frugívoro
<i>Tinamus solitarius</i>	Floresta úmida	Solo	Onívoro
<i>Trichothraupis melanops</i>	Floresta/borda	Sub-bosque	Insetívoro

<i>Turdus albicollis</i>	Floresta	Médio	Onívoro
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Aberto	Médio	Onívoro
<i>Turdus leucomelas</i>	Aberto/borda	Médio	Onívoro
<i>Turdus rufiventris</i>	Generalista	Médio	Onívoro
<i>Turdus subalaris</i>	Aberto/borda	Médio	Onívoro
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Áreas alagadas	Dossel	Carnívoro

* Dieta predominante

3.2 Registros horários e mensais por ordem, família e espécie

3.2.1 Padrão de atividade por ordem e família

MENSAL - A distribuição mensal das principais ordens e famílias registradas avaliou possíveis tendências temporais de ocorrência e atividades das aves ao longo do ano. Foram considerados todos os registros de aves identificadas no nível taxonômico analisado (ordem ou família). A ordem Columbiformes, e portanto, a família Columbidae apresentou a maior sincronia mensal de registros (Teste de Rayleigh $Z = 145,67$; e $p < 0,001$). O vetor médio ($217,18^\circ$) indica um pico de registros em agosto, sendo que o comprimento do vetor médio ($r = 0,54$) e o índice de concentração ($1,29$) demonstram que este agrupamento é moderado a alto neste período, e o desvio-padrão de $63,42^\circ$ indica a concentração de registros entre os meses de junho e setembro (1 mês $\sim 30^\circ$) (Tabela 3, Figura 3).

Em Passeriformes, embora o Teste de Rayleigh ($Z = 18,25$; $p < 0,001$) tenha rejeitado a hipótese de uniformidade e o vetor médio indique o mês de setembro como o período central dos registros, o baixo comprimento do vetor médio ($r = 0,32$) e o índice de concentração ($0,68$) indicam que a força de agrupamento foi moderadamente baixa. Essa maior dispersão temporal é corroborada pela variância circular ($0,68$) e pelo amplo desvio-padrão circular ($86,46^\circ$) que abrange o intervalo entre junho e novembro (~ 3 meses antes e após setembro).

A família Turdidae segue o mesmo padrão da ordem, embora apresente um comprimento de vetor r discretamente maior, porém a dispersão desta família pode ser considerada moderada com a da ordem. Para Tinamiformes a distribuição temporal foi uniforme (Teste de Rayleigh $Z = 1,98$; $p = 0,143$). O baixo comprimento do vetor médio ($r = 0,13$) e o índice reduzido de concentração ($0,27$) evidenciam que os registros estão amplamente distribuídos ao longo do ano.

Tabela 4- Dados referentes à Análise Estatística Circular dos registros mensais das principais ordens e famílias. As ordens Columbiformes e Tinamiformes apresentaram somente uma família cada, por isso os dados destes dois níveis taxonômicos são os mesmos.

Parâmetros	Columbiformes (Columbidae)	Passeriformes	Tinamiformes (Tinamidae)	Passeriformes (Turdidae)
N	496	178	109	138
Vetor médio (μ)	217,2°	252,73°	238,77°	255°
Mês de agrupamento	Agosto	Setembro	Agosto	setembro
Comprimento do vetor médio (r)	0,54	0,32	0,13	0,36
Concentração	1,29	0,68	0,27	0,77
Variância circular	0,46	0,68	0,87	0,64
Desvio-padrão circular (°)	63,42°	86,46°	114,95°	81,90°
Teste de Rayleigh (Z)	145,67	18,25	1,95	17,88
Teste de Rayleigh (p*)	<0,001	<0,001	0,143	<0,001

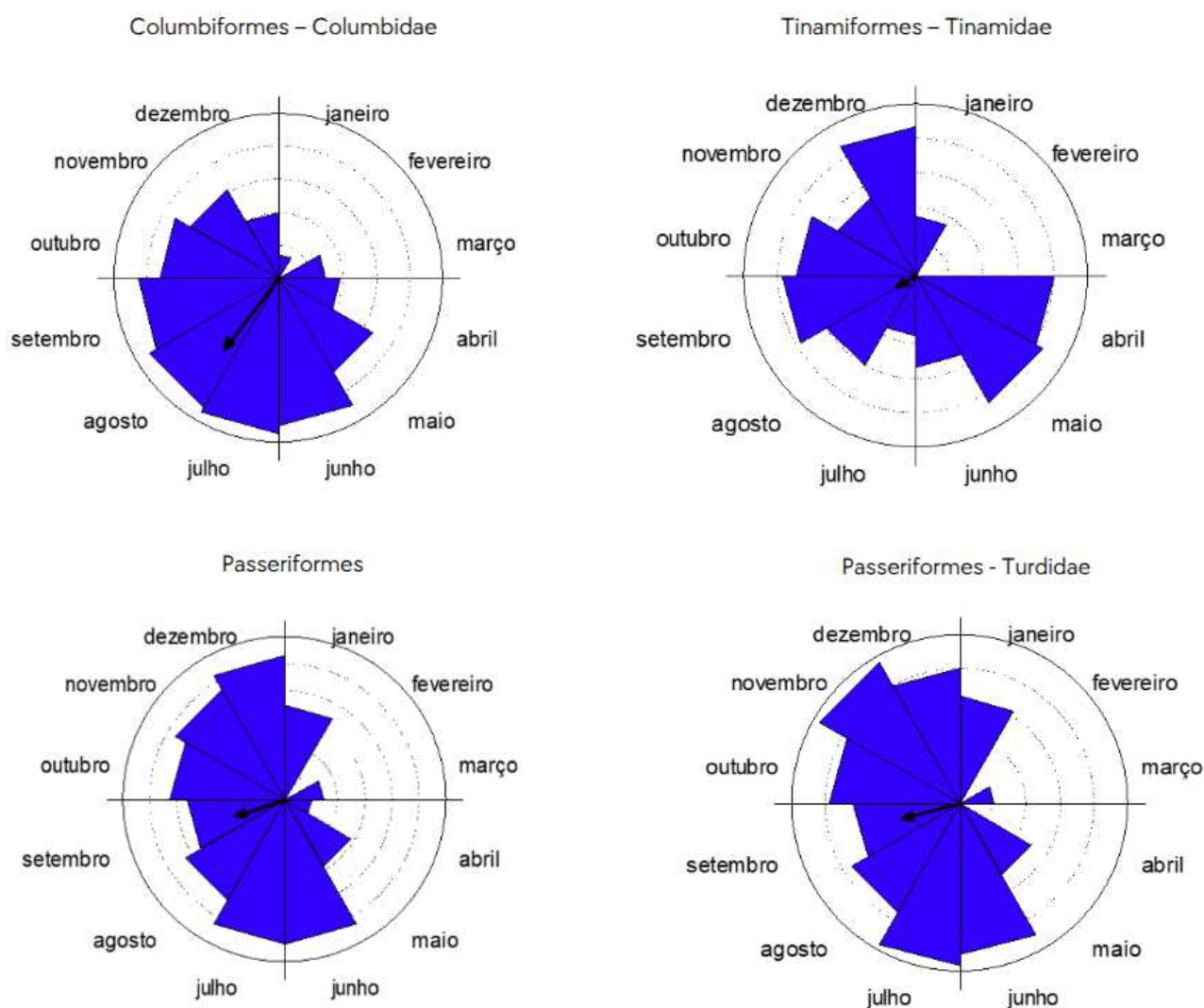


Figura 3. Distribuição circular mensal dos registros de ocorrência para as três principais ordens e famílias. Barras azuis = registros mensais; seta preta = comprimento do vetor médio r.

A frequência relativa mensal das principais ordens, expressa na matriz de calor (Figura 4A) mostra que Columbiformes foi a ordem que mais registrada na maioria dos meses analisados. Em contrapartida, Passeriformes superou as demais em dezembro e janeiro, enquanto Tinamiformes, foi a mais frequente somente em abril. O mesmo padrão foi observado para as famílias (Figura 4B).

A matriz de calor das frequências relativas mensais das famílias com mais de 50 registros (Figura 4), mostra que a família Columbidae foi predominou na maioria dos meses analisados. Em contrapartida, Turdidae superou as demais em janeiro e novembro, e Tinamidae somente em abril.

4.A

ORDEM	Jan	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Columbiformes	0,12	0,80	0,45	0,62	0,69	0,74	0,75	0,72	0,63	0,57	0,25
Tinamiformes	0,18	0,00	0,52	0,26	0,06	0,03	0,08	0,15	0,15	0,10	0,30
Passeriformes	0,71	0,20	0,03	0,12	0,25	0,24	0,17	0,13	0,22	0,32	0,44

4.B

FAMÍLIA	Jan	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Columbidae	0,13	0,89	0,47	0,65	0,74	0,77	0,78	0,74	0,66	0,63	0,28
Turdidae	0,67	0,11	0,00	0,08	0,20	0,20	0,13	0,10	0,19	0,26	0,40
Tinamidae	0,20	0,00	0,53	0,27	0,07	0,03	0,09	0,15	0,15	0,11	0,33

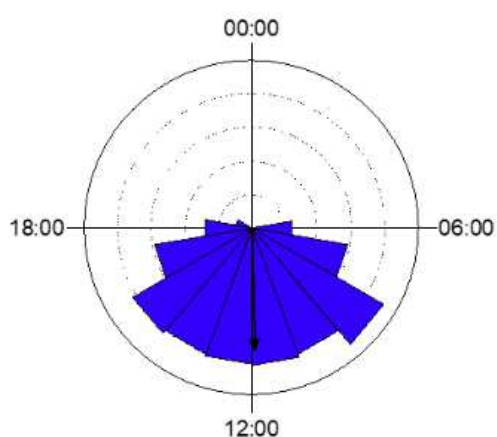
Figura 4. Matriz de calor representando a frequência relativa mensal. 4.A por ordem e 4.B por família principais ordens de aves registradas na área de estudo ao longo do período amostral. Tons esverdeados indicam maior frequência relativa de registros mensais.

HORÁRIA – As ordens e famílias analisadas apresentaram vetores médios com valores próximos (entorno do meio-dia). Columbiformes/Columbidae apresentou sincronia e concentração (2,22) no final da manhã e início da tarde (Teste de Rayleigh $Z=265,5$; $p < 0,001$), apesar do desvio-padrão de $45,3^\circ$, indicando que os dados flutuam em 1:30 horas para mais ou para menos em relação ao indicado pelo vetor médio (11:53h). Para os Passeriformes, houve preferência pelo final da manhã (comprimento do vetor médio $173,7^\circ$, 11:34h), e um desvio-padrão amplo, que resulta em uma flutuação entorno do horário preferencial de 3:28h. A família Turdidae (Passeriformes) tende a apresenta uma concentração da atividade mais cedo que os demais da mesma ordem. Nos Tinamiformes o vetor médio indicou uma concentração da atividade às 12:05. A concentração e o comprimento menores que as demais ordens, juntamente com um desvio-padrão alto demonstram que os Tinamiformes apresentaram atividades distribuídas ao longo de todo o dia (Tabela 5).

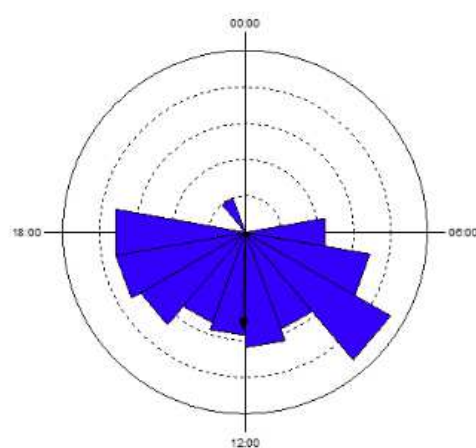
Tabela 5- Dados referentes à Análise Estatística Circular dos registros horários das principais ordens e famílias. As ordens Columbiformes e Tinamiformes apresentaram somente uma família cada, por isso os dados destes dois níveis taxonômicos são os mesmos.

Parâmetros	Columbiformes (Columbidae)	Passeriformes	Tinamiformes (Tinamidae)	Passeriformes (Turdidae)
N	496	178	109	138
Vetor médio (μ)	178,5°	173,7°	181,3°	169,1°
Horário de agrupamento	11:53:00h	11:34:00h	12:05:00h	11:16:00h
Comprimento do vetor médio (r)	0,73	0,66	0,54	0,67
Concentração	2,22	1,78	1,28	1,83
Variância circular	0,27	0,34	0,46	0,33
Desvio-padrão circular (°)	45,3°	52,18°	63,83°	51,41°
Teste de Rayleigh (Z)	265,51	77,67	31,51	61,68
Teste de Rayleigh (p*)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

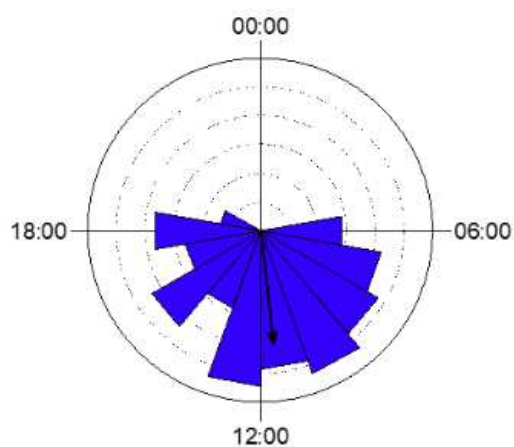
Columbiformes – Columbidae



Tinamiformes – Tinamidae



Passeriformes



Passeriformes - Turdidae

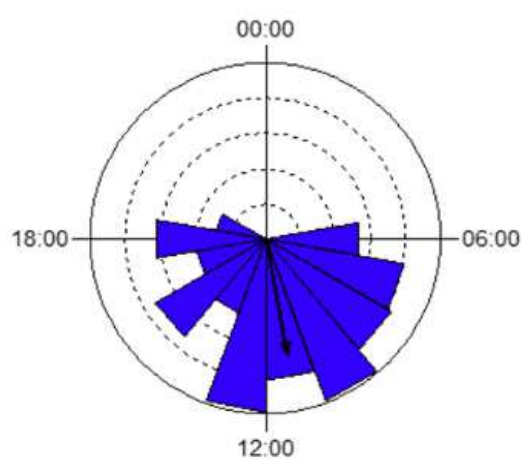


Figura 5. Distribuição circular diária dos registros de ocorrência para as três principais ordens e famílias durante o dia. Barras azuis = registros horários; seta preta = comprimento do vetor médio r .

3.2.2 Padrão de atividade por espécie

MENSAL – Em relação à distribuição circular, todas as espécies apresentaram uma tendência direcional ou sazonal (Tabela 6). Espécies como *L. verreauxi*, *L. rufaxilla*, *G. montana*, *G. violacea* e *T. solitarius*, apresentaram vetores médios apontado para o período de julho a setembro. *T. leucomelas*, por outro lado apresenta um vetor voltado para outubro. Columbidae típicos de solo e sub-bosque (*G. violacea*, *L. verreauxi* e *L. rufaxilla*) apresentaram os maiores comprimentos de vetor ($>0,54$), os maiores índices de concentração ($>1,20$) e os menores desvios-padrão circulares ($< 64^\circ$). Isso indica que as atividades destas espécies na área foram sazonais e previsíveis, concentradas de julho a agosto. A concentração moderada em *T. Leucomelas* e *G. montana* e baixa em *T. solitarius* indica que, apesar da tendência significativa ($p < 0,05$), a distribuição destas espécies é mais espaçada ao longo do ano (Tabela 6).

Tabela 6 - Dados referentes à Análise Estatística Circular dos registros mensais das espécies com 50 ou mais registros neste estudo.

Parâmetros	<i>Turdus leucomelas</i>	<i>Tinamus solitarius</i>	<i>Geotrygon montana</i>	<i>Leptotila rufaxilla</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Geotrygon violacea</i>
N	100	86	115	100	132	63
Vetor médio (μ)	286,06°	240,24°	233,62	207,31	222,21°	216,0°
Mês de agrupamento	Outubro	Setembro	Agosto	Julho	Agosto	Agosto
Comprimento do vetor médio (r)	0,44	0,19	0,42	0,54	0,56	0,58
Concentração	0,97	0,39	0,93	1,28	1,34	1,45
Variância circular	0,56	0,81	0,58	0,46	0,44	0,42
Desvio-padrão circular ($^\circ$)	73,67	104,27°	75,01°	63,68°	62,01°	59,33°
Teste de Rayleigh (Z)	19,14	3,13	20,63	29,07	40,92	21,56
Teste de Rayleigh (p^*)	<0,001	0,04	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

* $p < 0,05$ = há uma tendência direcional.; $p > 0,05$ = os valores são uniformemente distribuídos.

A matriz de calor das espécies (> 50 registros), considerando os meses com maior amplitude de registros ($>0,30$), mostrou que *T. leucomelas* predominou em novembro e janeiro, *T. solitarius* em abril e novembro, *G. montana* se destacou em dezembro e *L. verreauxi* foi predominante em março. *G. violacea* não apresentou dominância em nenhum dos meses amostrados.

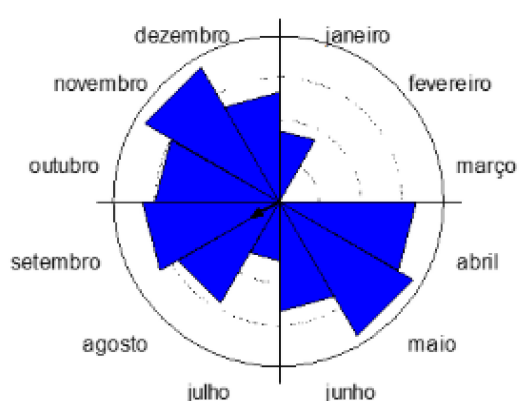
ESPÉCIE	Jan	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Geatrygon montana</i>	0,00	0,22	0,16	0,12	0,21	0,22	0,20	0,15	0,24	0,38	0,06
<i>Geatrygon violacea</i>	0,00	0,00	0,11	0,06	0,21	0,07	0,16	0,11	0,12	0,08	0,02
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0,00	0,22	0,11	0,20	0,19	0,29	0,24	0,14	0,10	0,08	0,04
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,07	0,44	0,05	0,28	0,18	0,29	0,21	0,35	0,22	0,08	0,14
<i>Tinamus solitarius</i>	0,21	0,00	0,58	0,28	0,09	0,02	0,09	0,14	0,13	0,13	0,29
<i>Turdus leucomelas</i>	0,71	0,11	0,00	0,06	0,13	0,10	0,10	0,12	0,19	0,25	0,45

Figura 6. Matriz de calor representando a frequência relativa mensal de seis espécies de aves. Tons esverdeados indicam maior frequência relativa.

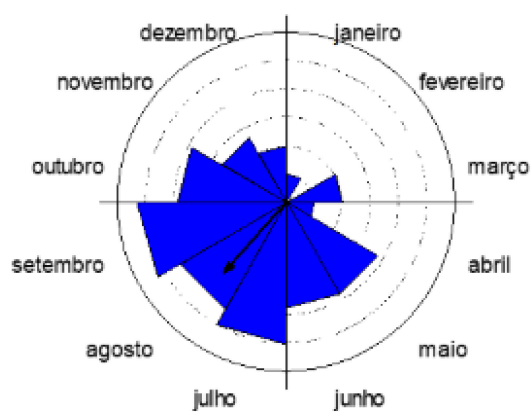
Turdus leucomelas



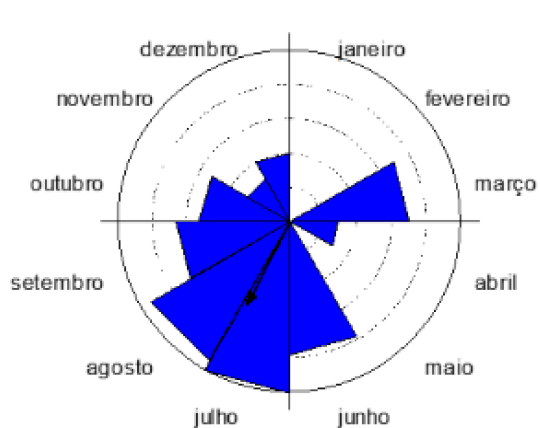
Tinamus solitarius



Leptotila verreauxi



Leptotila rufaxilla



*Geotrygon montana**Geotrygon violacea*

Figura 7. Distribuição circular mensal dos registros de ocorrência espécies analisadas. Barras azuis = registros mensais; seta preta = comprimento do vetor médio r .

HORÁRIO – Nenhuma das espécies analisadas apresentou distribuição uniforme e exibiram um horário preferencial de atividade ($p < 0,05$). As maiores concentrações e os menores desvios foram observados nas duas espécies do gênero *Leptotila*, indicando que estas são mais previsíveis em relação à faixa horária e intensidade de atividades. *Tinamus solitarius* apresentou o menor vetor médio ($r=0,57$), a menor concentração e o maior desvio padrão indicando que é a espécie com a distribuição mais ampla ao longo do dia em relação às demais. As demais espécies, *G. violacea*, *G. montana* e *T. leucomelas* apresentaram uma dispersão moderada (Tabela 7; Figura 7).

Tabela 7 - Dados referentes à Análise Estatística Circular dos registros horários das espécies com 100 ou mais registros neste estudo.

Parâmetros	<i>Turdus leucomelas</i>	<i>Tinamus solitarius</i>	<i>Geotrygon montana</i>	<i>Leptotila rufaxilla</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Geotrygon violacea</i>
N	100	86	115	100	132	63
Vetor médio (μ)	161,948°	181,22°	166,1°	178,94°	186,15°	183,01°
Horário de agrupamento	10:47	12:04	11:04	11:55	12:24	12:12
Comprimento do vetor médio (r)	0,65	0,57	0,632	0,81	0,79	0,73
Concentração	1,73	1,4	1,65	3,24	2,79	2,33
Variância circular	0,35	0,43	0,37	0,19	0,21	2,66
Desvio-padrão circular (°)	53,15°	60,69°	54,89°	36,91°	38,93°	45,11°
Teste de Rayleigh (Z)	42,3	28	45,931	66,03	83,19	33,9
Teste de Rayleigh (p^*)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001

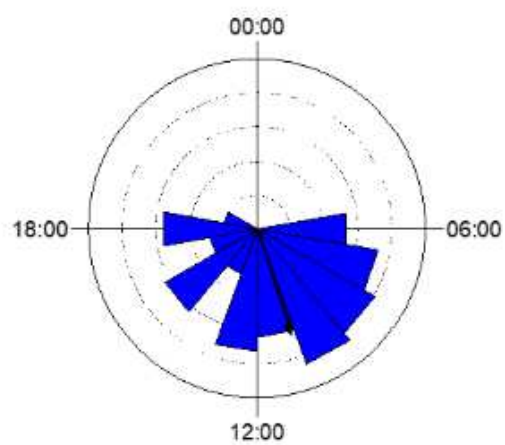
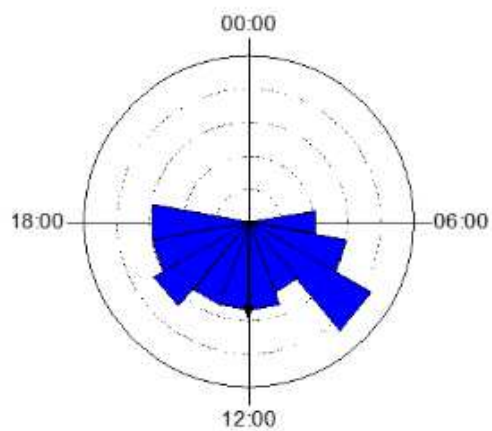
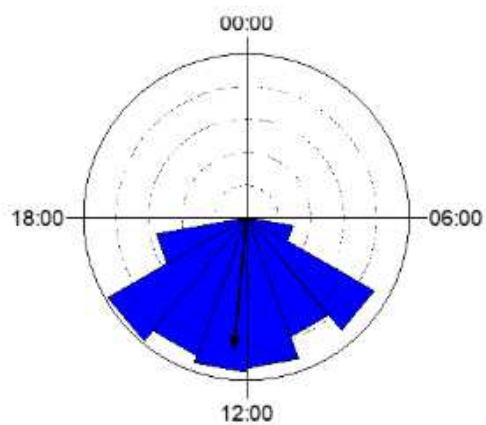
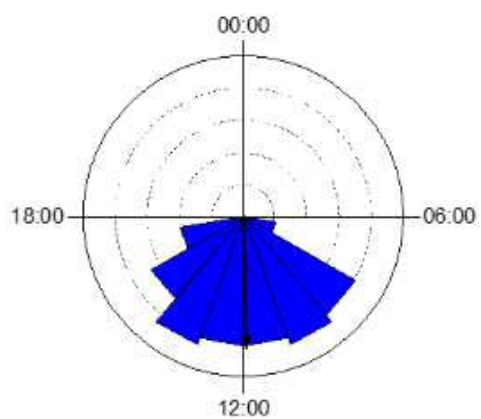
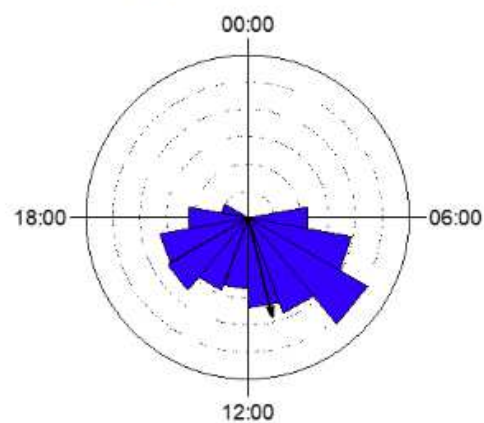
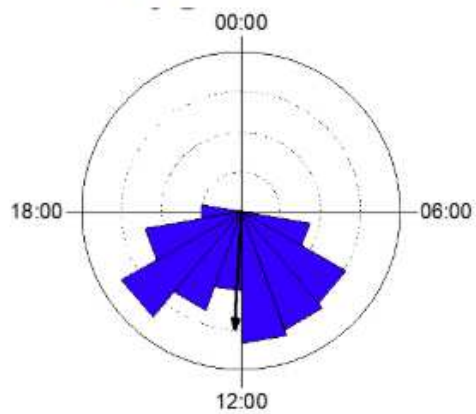
Turdus leucomelas*Tinamus solitarius**Leptotila verreauxi**Leptotila rufaxila**Geotrygon montana**Geotrygon violacea*

Figura 8. Distribuição circular diária dos registros de ocorrência espécies analisadas. Barras azuis = registros horários; seta preta = comprimento do vetor médio r .

4 DISCUSSÃO

As famílias mais representativas foram Columbidae e Turdidae, pertencentes às ordens Columbiformes e Passeriformes, respectivamente. Os registros predominantes destas famílias podem estar relacionados à disponibilidade de recursos alimentares, como frutos e sementes caídos no solo, visto que ambas utilizam amplamente esses recursos e desempenham importante papel na dispersão de sementes em ecossistemas neotropicais (CARLO; CAMARGO; PIZO, 2022).

Em nível de espécie, o fato de o levantamento ter registrado entre 84,6% e 91,7% da riqueza estimada pelos estimadores sugere que a comunidade foi amostrada de forma satisfatória e confiável. No entanto, considerando que na área amostrada do PNI, as curvas não estabilizaram. Conforme Shestopaloff (2025) em ambientes tropicais a elevada heterogeneidade ambiental propicia a ocorrência de espécies raras. Esse padrão é frequentemente observado em paisagens fragmentadas da Mata Atlântica, onde a heterogeneidade ambiental influencia diretamente a composição da avifauna (RIBEIRO et al., 2009).

De acordo com a Lista Vermelha da IUCN cerca de 12 espécies se encontram na categoria de conservação LC (Pouco preocupante) e somente 2 na categoria NT (Quase ameaçado). No estado do Paraná, onde se localiza o PNI, as espécies *Tinamus solitarius* e *Geotrygon violacea* são classificadas na categoria VU (vulnerável). *Tinamus solitarius* é endêmica da Mata Atlântica, portanto nossos registros sugerem que a área estudada atua como importante refúgio para a espécie, cujas populações estão sujeitas a ameaças como a caça e à perda de habitat florestal (MORAES; MARTENSEN, 2024).

Nesse sentido, a espécie *Geotrygon violacea* é uma espécie associada ao interior de florestas, utilizando principalmente o sub-bosque para alimentação e deslocamento. Assim, sua ocorrência tende a estar relacionada à conservação desse estrato da vegetação e à integridade do habitat (LOURES-RIBEIRO; MANHÃES; DIAS, 2011). O predomínio de espécies típicas de florestas úmidas observado sugere que a área ainda mantém características ambientais relevantes para a conservação da avifauna, especialmente para espécies dependentes de formações florestais mais estruturadas.

A maior diversidade e equitabilidade observadas em Columbiformes pode ser devido à esta comunidade abrigar espécies com maior plasticidade quanto ao hábitat, variando entre as menos exigentes, como *L. verreauxi* que são sinantrópicas, utilizam áreas de borda e fragmentos secundários até espécies mais sensíveis como *G. violacea* (Silveira et al. 2023) registrada neste estudo. Assim, ambientes preservados como o PNI podem abrigar populações mais estáveis de espécies mais

sensíveis e simultaneamente, não favorecer o crescimento de populações daquelas que se beneficiam da antropização.

Em Passeriformes e Tinamiformes, os índices intermediários a baixos de diversidade e equitabilidade ocorreu porque a maior parte dos registros concentrou-se uma única espécie de cada ordem. É relevante destacar que em Passeriformes, a menor diversidade foi pressionada por uma espécie pouco exigente (*T. leucomelas*), enquanto para Tinamiformes, foi devido à espécie mais exigente em relação ao tipo de habitat, *T. solitarius*, reduzindo a uniformidade na distribuição dos registros dentro da ordem (WIKIAVES, 2026). Esse padrão indica menor uniformidade na distribuição dos registros e pode estar relacionado às características ecológicas dos tinamídeos, que apresentam hábitos predominantemente terrestres e maior dependência de ambientes florestais preservados (MORANTE-FILHO et al., 2015).

Dentre as principais ordens, Columbiformes e Passeriformes ocupam todos os estratos verticais dos ambientes florestais, enquanto Tinamiformes tendem a ocupar os estratos mais baixos, que foram estrategicamente amostrados. A representatividade de Tinamiformes indica que a área ainda possui sub-bosque estruturado, considerando que são aves predominantemente terrestres e sensíveis à caça (SCABIN; PERES, 2021).

O predomínio de espécies onívoras se deve à exploração diferentes recursos alimentares e tolerar melhor as alterações ambientais (ANJOS et al., 2011), como ocorre com o gênero *Turdus*. Aves insetívoras de sub-bosque, como *Basileuterus culicivorus*, *Diophlox rubica* e *Trichothraupis melanops*, são consideradas um dos grupos mais sensíveis à fragmentação florestal. Alterações microclimáticas, redução da complexidade vegetal e perda de microhabitats podem causar declínios populacionais significativos dessas espécies em fragmentos menores e mais isolados (MORANTE-FILHO et al., 2015).

Foram registradas apenas cinco espécies de aves insetívoras enquanto três registros corresponderam às espécies com sensibilidade baixa (*Baryphthengus ruficapillus*, *Corythopsis delalandi* e *Trichothraupis melanops*) e dois (*Basileuterus culicivorus* e *Diophlox rubica*) intermediária. Aproximadamente 31,82% das aves registradas independente da guilda (*Urubitinga urubitinga*, *Basileuterus culicivorus*, *Geotrygon montana*, *Leptotila rufaxilla*, *Penelope superciliaris*, *Tinamus solitarius* e *Turdus albicollis*), apresentam sensibilidade ambiental entre intermediária e alta, o que reforça a necessidade de ações conservacionistas para manutenção da avifauna local (SIGAM, 2026).

Em relação ao padrão de atividade mensal, a ordem Columbiformes e consequentemente a família Columbidae demonstraram a maior sincronia, cuja atividade é mais concentrada no final do inverno e início da primavera. A ordem Passeriformes (e a família Turdidae) demonstrou ter um padrão sazonal na segunda metade do ano, que pode estar associado a fatores como época

reprodutiva e maior demanda por recursos que resultam em aumento nos deslocamentos dos indivíduos e portanto, mais registros nestes períodos. A sazonalidade moderada para Turdidae ($r = 0,67$; $p = 0,0001$) também pode estar associada às variações sazonais na disponibilidade de frutos e artrópodes, recursos amplamente utilizados por espécies desse grupo (NOGUEIRA et al., 2021). Aparentemente, Tinamiformes (família Tinamidae) exploram recursos mais estáveis ao longo do ano, o que permite uma maior amplitude temporal na sua ocorrência. O fato das espécies de solo e sub-bosque terem sido mais registradas no final do inverno e início da primavera sugere uma associação com as atividades do comportamento reprodutivo (ex. vocalização, seleção sexual, construção de ninhos, cuidado parental, etc) e alimentar, pois os picos de frutificação e de insetos ocorrem após o início das chuvas.

As aves, de modo geral, são mais ativas no início da manhã. É possível que esta diferença observada seja devido ao microclima da área de estudo, na qual o sub-bosque e o solo ficam protegidos da incidência direta da luz solar, do vento, e das elevadas temperaturas. Na distribuição temporal horária observa-se predominância de atividade, por ordem e família, durante os períodos da manhã e início da tarde. Estes resultados são compatíveis com a atividade diária das aves tropicais que é influenciada pela temperatura, luminosidade e disponibilidade de alimento (KAYS et al., 2021).

Columbiformes (família Columbidae) e Passeriformes (família Turdidae) tendem a ser mais ativas no final da manhã. Enquanto Tinamiformes (família Tinamidae) tendem a serem ativas de forma mais homogênea ao longo do dia. O padrão de atividade de Columbiformes/Columbidae e Passeriformes/Turdidae concentrado no final da manhã pode ocorrer porque na área deste estudo, a vegetação é florestal, portanto, as temperaturas tendem flutuar menos do que em ambientes abertos. Aves onívoras e oportunistas, exploram de diferentes recursos alimentares ao longo do dia e do ano. O fato de Tinamiformes (família Tinamidae) serem onívoros generalistas, cujo nicho alimentar é amplo, favorece a exploração de recursos alimentares disponíveis de forma diversificada espacial e temporalmente

As espécies do gênero *Leptotila*, apesar de apresentarem estratégias de forrageamento e padrão similar no uso do habitat, exibem baixa similaridade de nicho e de utilização de recursos alimentares (Navarro et al. 2023). *Leptotila rufaxilla* possui menor amplitude de nicho em relação à *L. verreauxi*, tanto em relação à dieta (Navarro et al. ,2023) quanto em relação ao habitat (Morante-Filho et al. 2015). A distribuição diária ampla de *Tinamus solitarius* é compatível com o estudo de Dias et al. (2016), que sugeriu que esta espécie ajusta suas atividades conforme o fotoperíodo.

Geralmente, as aves apresentam atividade mais intensa no período matutino, reduzindo deslocamentos nos horários mais quentes do dia como estratégia de minimizar os efeitos do estresse térmico e os custos fisiológicos da termorregulação (SILVA et al., 2015). A baixa frequência de registros após as 17h observada reforça a predominância de espécies com hábitos diurnos na comunidade estudada. A redução da atividade no período crepuscular e noturno é característica da maioria das aves terrestres neotropicais, cuja atividade está diretamente sincronizada ao ciclo claro-escuro e às condições ambientais favoráveis ao deslocamento e forrageamento (FREITAS et al., 2022).

Estudos recentes indicam que aves florestais terrestres apresentam elevada sensibilidade às alterações ambientais e podem modificar seus padrões temporais em resposta à fragmentação florestal e mudanças microclimáticas (CELY-GÓMEZ et al., 2021; BEŁCIK et al., 2020). Neste estudo, as espécies mais sensíveis e que necessitam de ambientes mais preservados são: *T. solitarius*, *G. violacea* e *O. capueira*, além de espécies dependentes de ambientes florestais. Cabe destacar que em termos de bioindicação, *Baryphthengus ruficapillus* (Juruva-verde) é um indicador de florestas secundárias tardias ou matas preservadas, pois são aves que dependem de barrancos para nidificação e áreas florestadas para alimentação (PROTOMASTRO, 2001). Espécies frugívoras tendem a ser mais suscetíveis aos efeitos da fragmentação florestal, especialmente aquelas mais dependentes de ambientes preservados, uma vez que a redução dos fragmentos compromete recursos alimentares, deslocamento e processos ecológicos como a dispersão de sementes (HANSEN et al., 2018).

5 CONCLUSÕES

Os registros contemplaram predominantemente espécies conspícuas, enquanto poucas espécies de baixa detectabilidade foram registradas. Sendo assim, esses resultados evidenciam a importância da combinação de diferentes métodos de amostragem para ampliar a detectabilidade da avifauna e produzir inventários mais completos e representativos.

As espécies associadas ao solo e ao sub-bosque apresentaram atividade distribuída ao longo de todo o ano e durante todo o período diurno, sugerindo que a estabilidade desses estratos florestais proporciona condições relativamente constantes de disponibilidade de recursos e abrigo. A presença de espécies típicas de florestas bem conservadas e com tendência populacional de declínio, como *Tinamus solitarius*, *Geotrygon violacea* e *Odontophorus capueira*, reforça o papel do Parque Nacional do Iguaçu como um importante refúgio para a manutenção de populações de aves sensíveis à degradação ambiental e à perda de habitat.

A análise dos padrões de atividade revelou ainda diferenças consistentes na distribuição temporal dos registros entre ordens, famílias e espécies, evidenciando variações horárias e sazonais na utilização do ambiente. Esses resultados não apenas aprofundam o entendimento sobre a ecologia temporal da avifauna do Parque Nacional do Iguaçu, como também estabelecem uma base de referência para estudos futuros. Em um cenário de mudanças ambientais e climáticas, informações dessa natureza tornam-se especialmente valiosas para o delineamento de programas de monitoramento de longo prazo e para o planejamento de ações de manejo e conservação, permitindo detectar alterações na dinâmica das populações e subsidiar decisões voltadas à proteção das espécies e de seus habitats.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINELLI, C.; LUND, U. **Circular: Circular Statistics**. Version 0.4-95. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2022. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=circular>. Acesso em: 13 maio 2026.
- ANTÃO, L. H.; MAGURRAN, A. E.; DORNELAS, M. The Shape of Species Abundance Distributions Across Spatial Scales. **Frontiers in Ecology and Evolution**, 2021.
- BELCIK, M. et al. Different response of the taxonomic, phylogenetic and functional diversity of birds to forest fragmentation. **Scientific Reports**, 2020.
- BUTTON, K. S. et al. Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. **Nature Reviews Neuroscience**, London, 2013.
- CARLO, T. A.; CAMARGO, P. H. S. A.; PIZO, M. A. Functional ecology of Neotropical frugivorous birds. **Ornithology Research**, 2022.
- CELY-GÓMEZ, A. M. et al. Turnover-driven loss of forest-dependent species changes avian species richness, functional diversity, and community composition in Andean forest fragments. **Global Ecology and Conservation**, 2021.
- COOKE, S. C. et al. Roads as a contributor to landscape-scale variation in bird communities. **Nature Communications**, 2020.
- CRONEMBERGER, C. et al. Fatores que influenciam a detectabilidade de mamíferos terrestres em uma área de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Oecologia Australis**, 2023.
- DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. **Uma visão de biodiversidade para a ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação**. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003.
- FITAK, R. R.; JOHNSON, S. CircMLE: Maximum likelihood estimates of angular data with applications to animal orientation and navigation. **Methods in Ecology and Evolution**, London, 2017.
- FONTÚRBEL, F. E. et al. Sampling understory birds in different habitat types using point counts and camera traps. **Ecological Indicators**, Amsterdam, 2020. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.
- HANSEN, Martin C. et al. Habitat fragmentation narrows the distribution of avian functional traits associated with seed dispersal in tropical forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 2018. DOI: 10.1016/j.pecon.2018.03.004. Disponível em: ScienceDirect. Acesso em: 25 maio 2026.
- ICMBIO. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE**. Brasília, 2026. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 11 maio 2026.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Biodiversidade. Brasília, DF: ICMBio, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-do-iguacu/pagina/biodiversidade>. Acesso em: 5 ago. 2026.
- IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Gland, 2024. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 27 jul. 2024.

- JING, Haiyue; LIU, Yu; HOU, Jing. Impacts of agricultural intensification on biodiversity: Habitat loss, agrochemical use, water depletion, and soil degradation. **Journal of Environmental Management**, v. 395, p. 128036, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.128036>.
- JORDANO, P. et al. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. F. D. et al. (org.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006.
- KAYS, R. et al. Individual and seasonal variation in the movement behavior of two tropical nectarivorous birds. **Movement Ecology**, 2021.
- KOVACH, W. L. *Oriana: Circular Statistics for Windows*. Versão 3. Pentraeth, Wales, U.K.: Kovach Computing Services, 2009
- LANDLER, Lukas; RUXTON, Graeme D.; MALKEMPER, E. Pascal. *Circular data in biology: advice for effectively implementing statistical procedures*. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 72, n. 8, art. 128, 2018. DOI: 10.1007/s00265-018-2538-y.
- LECOQ, L.; ERNOULT, A.; MONY, C. Past landscape structure drives the functional assemblages of plants and birds. **Scientific Reports**, 2021.
- LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica. **Studies in Avian Biology**, Los Angeles, n. 13, 1990.
- LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G. Dispersal of melastome seeds by fruit-eating birds of tropical forest understory. **Ecology**, Washington, 1999.
- LONGONI, V. et al. Long-term dynamic of nestedness in bird assemblages inhabiting fragmented landscapes. **Landscape Ecology**, 2022.
- LOURES-RIBEIRO, A.; MANHÃES, M. A.; DIAS, M. M. Sensitivity of understorey bird species in two different successional stages of the lowland Atlantic Forest, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 2011.
- MIKICH, S. B. Análise quali-quantitativa do comportamento de *Penelope superciliaris* (Aves, Cracidae). **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, 1996.
- MORAES, Leandro; MARTENSEN, Alexandre C. Notes on the nest and hatching of eggs of Solitary Tinamou *Tinamus solitarius* in the wild. **Cotinga**, v. 46, p. 75–76, 2024. Disponível em: ResearchGate. Acesso em: 25 maio 2026.
- MORANTE-FILHO, J. C.; FARIA, D.; MARIANO-NETO, E.; RHODES, J. Birds in anthropogenic landscapes: the responses of ecological groups to forest loss in the Brazilian Atlantic Forest. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 10, n. 6, e0128923, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0128923. Disponível em: [PLOS ONE article](#). Acesso em: 16 jul. 2026.
- NAVARRO, Ana B.; BOGONI, Juliano A.; MOREIRA, Marcelo Z.; SILVEIRA, Luís F. *Intraguild niche partitioning in granivorous birds from the late past*. **Avian Research**, 2023.
- O'BRIEN, T. G. et al. Estimation of the richness of species of large vertebrates using camera traps: an example of a tropical forest of Indonesia. In: O'CONNELL, A. F.; NICHOLS, J. D.; KARANTH, K. U. (ed.). **Camera traps in animal ecology: methods and analyses**. Tokyo: Springer, 2011.
- PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 4, p. 53-74, 1973. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000413.

POLLET, I. L. et al. Technological advancements: a global review of the use of camera technology in wildlife research. **Environmental Reviews**, Ottawa, 2025.

PROTOMASTRO, Jorge J. Nesting of Rufous-capped Motmot *Baryphthengus ruficapillus* in an armadillo burrow. **Cotinga**, [S.l.], v. 15, p. 19–20, 2001. Disponível em: Neotropical Bird Club PDF. Acesso em: 25 maio 2026.

ROBINSON, W. D. et al. Big Bird Plots: Benchmarking Neotropical Bird Communities to Address Questions in Ecology and Conservation in an Era of Rapid Change. **Frontiers in Ecology and Evolution**, 2021.

ROSENBERG, K. V. et al. Declining avifauna as indicators of ecosystem health. **Conservation Biology**, Washington, 2023.

SCABIN, Andressa B.; PERES, Carlos A. Hunting pressure modulates the composition and size structure of terrestrial and arboreal vertebrates in Amazonian forests. **Biodiversity and Conservation**, v. 30, p. 3613–3632, 2021. DOI: 10.1007/s10531-021-02266-9. Disponível em: Springer Nature. Acesso em: 25 maio 2026.

SHESTOPALOFF, K. An accumulation rate curve estimator for total species. *Environmental and Ecological Statistics*, v. 32, p. 311–345, 2025.

SIGAM. Área de Proteção Ambiental Ilha Comprida – Lista Avifauna. São Paulo: Sistema Integrado de Gestão Ambiental, 2026. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=14959>. Acesso em: 18 jul. 2026.

SILVA, J. P. et al. Freezing heat: thermally imposed constraints on the daily activity patterns of a free-ranging grassland bird. **Ecosphere**, Washington, v. 6, n. 7, p. 1-13, 2015. DOI: 10.1890/ES14-00548.1.

SILVA, João Paulo; CATRY, Inês; PALMEIRIM, Jorge M.; MOREIRA, Francisco. *Freezing heat: thermally imposed constraints on the daily activity patterns of a free-ranging grassland bird*. **Ecosphere**, v. 6, n. 7, art. 119, 2015. DOI: 10.1890/ES14-00454.1.

Silveira, L.F.; Lima, D.M.; Dias, F.F.; Ubaid, F.K.; Bencke, G.A.; Repenning, M.; Cerqueira, P.V.; Dias, R.A.; Alquezar, R.D.; Costa, T.V.V. 2023. Geotrygon violacea. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br> Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.37002/salve.ficha.29843>

SIMÕES, L. L. (coord.). **Guia de aves da Mata Atlântica Paulista: Serra do Mar e Serra de Paranapiacaba**. São Paulo: WWF-Brasil, 2010.

SOUSA, A. E. B. A.; SERAFINI, P. P. (org.). **Manual de anilhamento de aves silvestres**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília: ICMBio/CEMAVE, 2020.

SRBEK-ARAUJO, A. C.; CHIARELLO, A. G. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 3, p. 647-656, 2007. DOI: 10.1590/S0101-81752007000300016.

SRBEK-ARAUJO, A. C. et al. The Red-billed Curassow (*Crax blumenbachii*): social organization and daily activity patterns. **Wilson Journal of Ornithology**, Chicago, v. 124, n. 2, p. 321-327, 2012. DOI: 10.1676/11-097.1.

SUZIN, A. **Dinâmica espacial de carrapatos (Acari: Ixodidae) na busca por hospedeiros no Parque Nacional do Iguaçu e em fragmentos florestais adjacentes com nota sobre parasitismo humano**. 2022. 124 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: Repositório Institucional UFU. Acesso em: 13 maio 2026.

UBAID, F. K. Armadilhas fotográficas e o monitoramento remoto da biodiversidade. *Revista de Fotografia Científica Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 30-40, 2017. DOI: 10.12957/rfca.2017.30564.

VARGAS-DAZA, A. M. et al. Assessing bird diversity in Neotropical rainforests: a comparative study of camera traps and mist nets reveals complementary sampling approaches. **Ornithological Applications**, Oxford, v. 125, n. 3, p. 1-8, 2023. DOI: 10.1093/ornithapp/duad021.

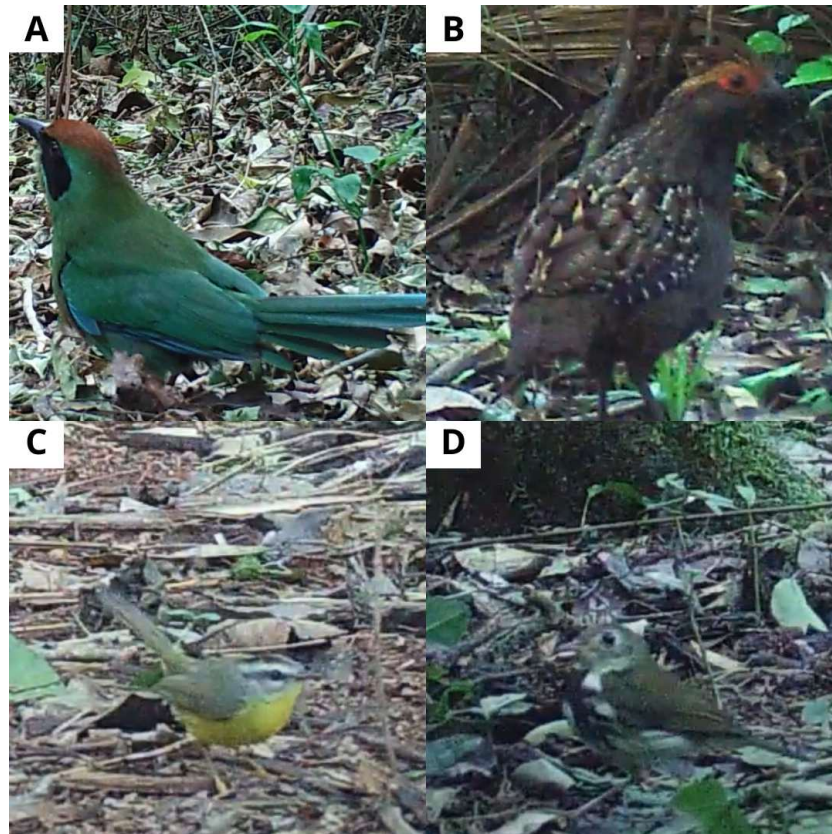
WIKIAVES. *A enciclopédia das aves do Brasil*. Disponível em: [WikiAves](https://www.wikiaves.org/). Acesso em: 12 maio 2026.

APÊNDICE A- FOTOS DAS ESPÉCIES REGISTRADAS PELAS ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS



Fotografia 1. Exemplos de espécies de aves registradas com armadilhas fotográficas

Legenda: *Urubitinga urubitinga* (Accipitridae); (B) *Driophlox rubica* (Cardinalidae); (C) *Cathartes aura* (Cathartidae); (D) *Penelope superciliaris* (Cracidae). Fonte: Elaborado pela autora (2026)



Fotografia 2. Exemplos de espécies de aves registrados com armadilhas fotográficas

Legenda: (A) *Baryphthengus ruficapillus* da Família Momotidae; (B) *Odontophorus capueira* da Família Odontophoridae; (C) *Basileuterus culicivorus* da Família Parulidae; (D) *Corythopsis delalandi* da Família Rhynchocyclidae. Fonte: Elaborado pela autora (2026)



Fotografia 3. Exemplos de aves registrados com armadilhas fotográficas

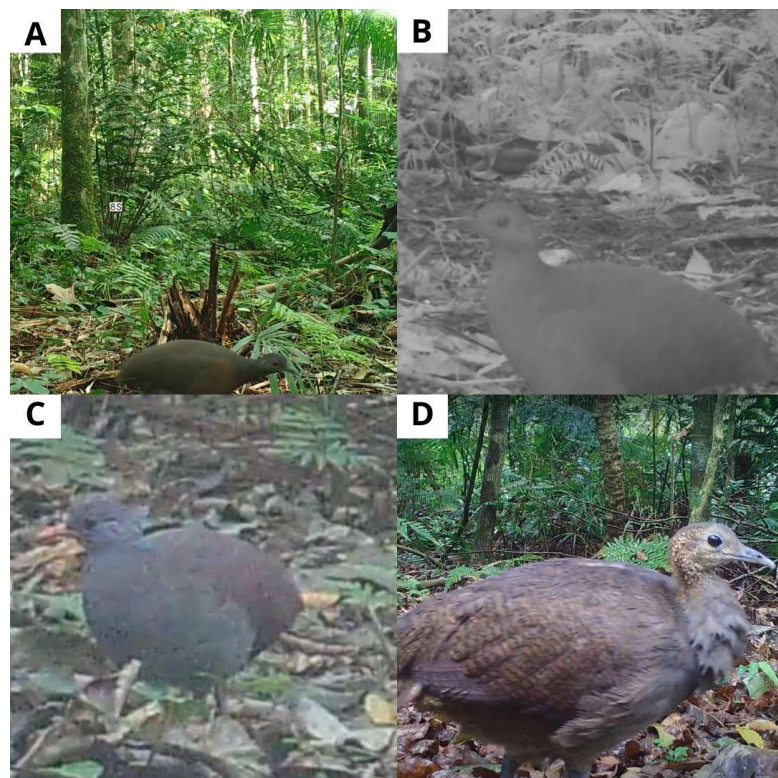
Legenda: Família Strigidae; (B) *Trichothraupis melanops* da Família Thraupidae. Fonte: Elaborada pela autora (2026)



Fotografia 4. Exemplos de aves registrados com armadilhas fotográficas da Família Columbidae

Legenda: A) *Geotrygon montana*; (B) *Geotrygon violacea*; (C) *Leptotila rufaxilla*; (D) *Leptotila verreauxi*.

Fonte: Elaborado pela autora (2026)



Fotografia 5. Exemplos de aves registrados com armadilhas fotográficas da Família Tinamidae

Legenda: A) *Crypturellus obsoletus*; (B) *Crypturellus parvirostris*; (C) *Crypturellus tataupa*; (D) *Tinamus solitarius*. Fonte: Elaborado pela autora (2026)



Fotografia 6. Exemplos de aves registrados com armadilhas fotográficas da Família Turdidae

Legenda: A) *Turdus albicollis*; (B) *Turdus amaurochalinus*; (C) *Turdus leucomelas*; (D) *Turdus rufiventris*; (E) *Turdus subalaris*. Fonte: Elaborado pela autora (2026)