

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

ERIC FELLER RUPCIC

CARACTERIZAÇÃO DA ASSEMBLEIA DE AVES
DA RPPN RECANTO OLHO D'ÁGUA (BOTUCATU - SP)

BOTUCATU, SP
2024

ERIC FELLER RUPCIC

Caracterização da assembleia de aves da RPPN Recanto Olho D'água (Botucatu-SP)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências de Botucatu da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” – Câmpus de Botucatu, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Mitiko Nishida
Laboratório de Etologia – Departamento de
Biologia Estrutural e Funcional

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA
INFORM.

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU -
UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Rupcic, Eric Feller.

Caracterização da assembleia de aves da RPPN Recanto
Olho D'água (Botucatu-SP) / Eric Feller Rupcic. -
Botucatu, 2024

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Biociências, Botucatu

Orientador: Silvia Mitiko Nishida

Capes: 20406002

1. Aves. 2. Coleta de dados. 3. Fragmentos florestais.

Palavras-chave: Avifauna paulista; Levantamento de
avifauna; Pontos de escuta.


Folha de aprovação ao Autoarquivamento
Eric Feller Rucic

Caracterização da Assembleia de Aves da RPPN Recanto Olho D'água (Botucatu – SP)


Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Estadual Paulista, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel, do curso de Graduação em Ciências Biológicas.

Botucatu, 12 de Dezembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 SILVIA MITIKO NISHIDA
Data: 13/12/2024 15:04:40-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Orientadora: Prof. Silvia Mitiko Nishida
Depto. De Biologia Estrutural e Funcional – IBB - UNESP

Documento assinado digitalmente
 VAGNER APARECIDO CAVARZERE JUNIOR
Data: 12/12/2024 16:27:12-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Avaliador: Prof. Vagner Aparecido Cavarzere Junior
Depto. De Biodiversidade e Bioestatística – IBB - UNESP

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família e amigos que me apoiaram no desenvolvimento do meu projeto e me incentivaram a seguir com a Biologia.

Também agradeço à minha orientadora Profa. Doutora Silvia Mitiko Nishida por ter me auxiliado na coleta de dados e no meu aprendizado durante toda minha graduação.

Agradeço também ao biólogo e amigo Gustavo Toledo Bacchim que me auxiliou na interpretação e cálculos do projeto e ao veterinário e amigo Bruno Oliani de Risso por me ajudar nas coletas de campo.

Além disso, sou grato pelo Projeto de Extensão Universitária “Passarinhando” que ajudou no meu desenvolvimento como biólogo e membro da sociedade.

Agradeço à Nicoli Fernanda Choti Bernd que me auxiliou durante todo o desenvolvimento do projeto, nas coletas de campo e análises das filmagens capturadas pelas armadilhas fotográficas, seu apoio foi muito importante durante todo o desenvolvimento.

Agradeço também às proprietárias da RPPN, Graziela Graziella Baptista Vasconcelos e Dona Marcia Maria Mancoso Baptista, sua mãe, que permitiu o desenvolvimento do projeto em sua Unidade de Conservação e ao caseiro Guilherme e sua família por todo apoio e monitoramento durante o desenvolvimento do projeto.

Agradeço também ao Departamento de Biologia Estrutural e Funcional por disponibilizar a estrutura para que pudesse desenvolver o projeto.

RESUMO

Ao discutir a conservação da biodiversidade no interior paulista, vale ressaltar que a fragmentação das florestas e demais áreas naturais é muito preocupante. O território paulista, com exceção da Serra do Mar, é tomado pelas monoculturas, principalmente a cana-de-açúcar e de eucalipto, sendo que a grande maioria dos fragmentos florestais remanescentes estão nas reservas legais e áreas de proteção permanentes previstas em lei nas propriedades particulares. Os fragmentos remanescentes que acompanham os cursos d'água e nascentes e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), ainda estão sujeitos às pressões antrópicas como a caça e às queimadas criminosas. A RPPN Recanto Olho D'água, área deste estudo, não possuía um inventário avifaunístico de longo prazo até o momento e o presente trabalho teve como principal objetivo descrever a assembleia de aves da área durante 9 meses consecutivos de coleta (fevereiro a outubro de 2024) para caracterizar a riqueza e a abundância de espécies, os respectivos estados de conservação e a frequência de ocorrência. Para o levantamento foram utilizados registros visuais e acústicos em 26 pontos de escuta, além do uso de 9 armadilhas fotográficas. Os resultados obtidos mostraram que a RPPN abriga 194 espécies de aves, de 57 famílias e 23 ordens. Entre as espécies, 23 são consideradas migratórias/parcialmente migratórias e 2 são endêmicas. Além disso, a área apresentou 5 espécies quase ameaçadas e 2 vulneráveis, considerando tanto a IUCN, ICMBio e Estado de São Paulo. Os principais grupos funcionais da assembleia de aves consistiram em 45,6 % insetívoros e 21,0 %, onívoros. As curvas de acumulação dos períodos apresentaram um crescimento significativo, já com uma maior estabilização ao final dos 9 meses de coleta, sendo que os índices de diversidade, Shannon e Pielou, demonstraram que a área apresenta grande riqueza e abundância, com uma distribuição proporcional das espécies. Apesar de uma área relativamente pequena (10,63 ha de 202,13 ha total da propriedade) que arrenda o resto para o cultivo de cana-de-açúcar, a adoção de uma RPPN mostrou ser uma estratégia efetiva para a conservação da avifauna silvestre, já que foram encontradas quase 50% (194 *spp.*) das 394 espécies de aves já registradas no município de Botucatu. Isso demonstra a importância da conservação de áreas florestais remanescentes não só para as aves, como para o resto da fauna e flora.

Palavra-chave: Avifauna paulista; conservação; pontos de escuta.

ABSTRACT

When discussing biodiversity conservation in the interior of São Paulo, it is worth noting that the fragmentation of forests and other natural areas is very worrying. The territory of São Paulo, with the exception of the Serra do Mar, is taken over by monocultures, mainly sugar cane and eucalyptus, and the vast majority of the remaining forest fragments are in legal reserves and permanent protection areas provided for by law on private properties. The remaining fragments that accompany watercourses and springs and the Private Natural Heritage Reserves (RPPN) are still subject to anthropic pressures such as hunting and arson. RPPN Recanto Olho D'água, the area of this study, has not had a long-term birdlife inventory to date and the main objective of this work was to describe the bird assemblage of the area during 9 consecutive months of collection (February to October 2024) in order to characterize the richness and abundance of species, their conservation status and frequency of occurrence. The survey used visual and acoustic recordings at 26 listening points, as well as the use of 9 camera traps. The results showed that the RPPN is home to 194 bird species from 57 families and 23 orders. Among the species, 23 are considered migratory/partially migratory and 2 are endemic. In addition, the area had 5 near-threatened species and 2 vulnerable species, considering both the IUCN, ICMBio and the State of São Paulo. The main functional groups of the bird assemblage consisted of 45.6% insectivores and 21.0% omnivores. The accumulation curves for the periods showed significant growth, with greater stabilization at the end of the 9 months of collection, and the diversity indices, Shannon and Pielou, showed that the area has great richness and abundance, with a proportional distribution of species. Despite being a relatively small area (10.63 ha out of a total of 202.13 ha on the property) that leases the rest for sugar cane cultivation, the adoption of an RPPN proved to be an effective strategy for the conservation of wild birdlife, since almost 50% (194 spp.) of the 394 bird species already recorded in the municipality of Botucatu were found. This demonstrates the importance of conserving remaining forest areas not only for birds, but also for the rest of the fauna and flora.

Key-words: São Paulo 's birdlife; conservation; point count.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	05
2. Material e Métodos	08
3. Resultados e Discussão.....	13
4. Conclusão	23
5. Referências Bibliográficas	24
6. Apêndice	27

1. INTRODUÇÃO

A avifauna é um dos grupos mais amplamente distribuídos (CAZETTA *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2013), destacando-se por sua riqueza e diversidade, sendo, atualmente, um dos grupos mais bem estudados pela facilidade de amostragem e hábitos conspícuos, podendo ser utilizadas como bioindicadores para avaliação do ambiente (ALEIXO & VIELLIARD, 1995; GIMENES & ANJOS 2003; PIRATELLI *et al.*, 2008; NISHIDA *et al.*, 2024).

As aves desempenham diversos serviços ecológicos fundamentais para o ecossistema, como o controle de populações de insetos e roedores, limpeza do ambiente com o consumo de carcaças, dispersão de sementes e polinização (CAZETTA *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2013). As aves possuem valor imprescindível, contribuindo na regeneração de florestas por meio da ornitofilia (COSTA *et al.*, 2013), mesmo que essa influência varie para as diferentes espécies (MANHÃES *et al.*, 2003). Com isso, temos que a presença de aves reflete na saúde e equilíbrio dos ecossistemas os quais habitam (WIENS, 2002). Mesmo que algumas espécies não dependam exclusivamente de espécies vegetais, há diversas plantas que dependem exclusivamente de algumas aves para que ocorra sua polinização (ROCCA & SAZIMA, 2009), sendo um mecanismo essencial para o sucesso reprodutivo de algumas plantas (ALCANTARA, 2022). Caso não houvesse a ornitofilia, a regeneração natural das florestas estaria comprometida, colocando em risco o equilíbrio ambiental (RIBEIRO, 2013).

De acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, no Brasil, há o registro de 1.971 espécies de aves. O país está em terceiro lugar a nível global em riqueza de espécies de aves (PACHECO *et al.* 2021). Destas aves, 394 espécies são encontradas no município de Botucatu, estado de São Paulo, com a presença de 17 espécies endêmicas nessa região de ecótono entre o cerrado e a floresta estacional semidecidual e 6 espécies ameaçadas globalmente (NISHIDA *et al.*, 2024), indicando uma significativa diversidade local. Isso reforça a importância de tornar a região um modelo para estudos de ecologia de aves e utilizar esses dados para desenvolver estratégias de conservação.

De acordo com Blamires (2007):

‘A riqueza de espécies é uma variável complexa que mistura áreas geográficas de múltiplas espécies em um grupo, que por sua vez pode ser impulsionada por diferentes combinações de processos ecológicos e evolutivos atuais e passados, em diferentes escalas de tempo e espaço geográfico (BLAMIRES, 2017).

Devido a grande quantidade de espécies e suas características ecológicas, o grupo sofre por conta das causas antrópicas e cada espécie responde de uma maneira diferente aos efeitos de diversas causas (GIMENES & ANJOS, 2003).

No Estado de São Paulo, a principal cobertura vegetal natural é formada pelos biomas Mata Atlântica (5.431.220 ha) e Cerrado (239.312 ha) que juntos correspondem 4,2% em relação ao total de vegetação nativa concentrada na Serra do Mar e no Vale do Ribeira (SÃO PAULO, 2024)

O desmatamento e a fragmentação florestal são considerados umas das principais ameaças à biodiversidade (TABARELLI & GASCON, 2005; VIANNA, 2021), reduzindo habitats e áreas de floresta contínuas a fragmentos menores, deixando os ambientes mais expostos a pressões como efeito de borda, isolamento e alterações abióticas, podendo influenciar no declínio de espécies e sua posterior extinção (VIANNA, 2021). Além disso, por conta dessa perturbação ambiental, pode haver um aumento de espécies insetívoras e onívoras em detrimento das especialistas, levando a uma queda populacional de certas espécies (TABARELLI & GASCON, 2005; RIBEIRO, 2013; VIANNA *et al.*, 2017). Apenas um levantamento e/ou monitoramento identifica essas alterações nos habitats, e com isso, a formulação de estratégias para a conservação tanto das espécies como de áreas florestais (Wiens, 2002), esse conhecimento pode favorecer o manejo e a conservação das espécies (VIANNA, 2021). Não só a fragmentação florestal, como também a expansão agrícola pode refletir em alterações ecológicas (TABARELLI & GASCON, 2005; PRIMACK & RODRIGUES, 2001 *apud* VIANNA, 2021).

A substituição de florestas nativas por monoculturas, como a cana-de-açúcar, é uma grande ameaça à biodiversidade (TUBELIS, 2009), modificando drasticamente a paisagem e influenciando em alterações ecossistêmicas, reduzindo o habitat e causando pressões já citadas anteriormente (DURIGAN *et al.*, 2007; TUBELIS, 2009; BARROS, 2021).

A demanda internacional por biocombustível tem aumentado constantemente, com isso, aumenta-se a atratividade por arrendamentos para monoculturas de cana-de-açúcar como fonte de energia renovável, sendo economicamente atrativo. Por substituir os combustíveis fósseis, isso proporciona um aumento significativo nesse tipo de atividade (DURIGAN *et al.*, 2007).

O Código Florestal (Lei 12.651 de 25 de maio de 2012) tem garantido a conservação das vegetações que acompanham os cursos d'água e das nascentes, além das áreas de proteção permanentes e das reservas legais. Nas áreas em que a lei é minimamente atendida, estes

remanescentes constituem corredores ecológicos e protegem o solo do processo de assoreamento.

De acordo com a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as unidades de conservação são áreas protegidas com características naturais significativas, destinadas à preservação e conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio ecológico e o uso sustentável dos recursos naturais, criadas pelo Poder Público e que apresentam limites territoriais definidos, assim como objetivos para conservação e coordenação da área em si. Dentre as Unidades de Conservação (UCs), temos as de uso sustentável que permitem o desenvolvimento de atividades humanas, como extrativismo dentro da área protegida, com exceção das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), as quais são de uso sustentável e não permitido o extrativismo (uso direto dos recursos naturais). Uma RPPN é uma das UC, porém de domínio privado perpétuo cuja finalidade é de conservar a biodiversidade, não importa o tamanho da área, sem que haja desapropriação. Para tornar uma área numa RPPN, a iniciativa deve partir do proprietário legítimo.

Considerando as UCs que representam áreas privadas, temos as de proteção integral, como Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre, os quais podem ser criados em áreas particulares, mas que atualmente a grande maioria está presente em áreas públicas. Nas UCs de uso sustentável, temos as RPPNs, representando áreas protegidas de posse particular, ou seja, são criadas em áreas de vegetação nativa (Reservas Legais, geralmente) de propriedades particulares, podendo variar bastante em tamanho e localização, uma vez que existe uma gama enorme de propriedades particulares por todo o território nacional.

Com isso, tais RPPNs possuem um papel estratégico na conservação dos remanescentes de mata presentes em todo o território brasileiro, uma vez que, em sua maioria, ocorrem em propriedades privadas (CROUZEILLES *et al.*, 2012). Sendo assim, a criação de RPPNs se mostra interessante no âmbito da conservação, protegendo áreas de mata nativa e conservando tais fragmentos que servem como refúgios da vida silvestre, auxiliando na migração e sobrevivência da fauna e flora, constantemente ameaçadas pelas pressões antrópicas já mencionadas. Apesar de muitas espécies acabarem desaparecendo desses fragmentos isolados (DEVELEY & PONGILUPPI, 2010), essas “ilhas” florestais possuem extrema importância para o deslocamento da fauna por estas paisagens protegidas (HADLEY & BETTS, 2009).

Com a criação das RPPNs, é necessário o plano de manejo da UC, que consiste em diretrizes e objetivos desempenhados pela área na conservação e proteção de seus recursos

naturais. Para a confecção deste plano de manejo, é necessária a realização de inventários de fauna e flora, para informar a diversidade presente na área e sua importância para a conservação (BRASIL, 2000).

No município de Botucatu-SP, em 2023, a RPPN Olho D'água foi a primeira a ser reconhecida pela Fundação Florestal dentro do Programa RPPN Paulistas e fica localizada às margens do Ribeirão Lavapés, afluente do Rio Tietê. Esta RPPN está cercada pela monocultura de cana-de-açúcar exceto nas margens dos cursos do Ribeirão. Na ocasião da constituição da RPPN, fora realizado um levantamento pontual, referente a uma consultoria (JOVCHELEVICH, 2021) e o relatório preliminar sobre a avifauna, visando recomendações para o turismo de observação de aves, indicaram 30 espécies.

Considerando-se a importância histórica da primeira RPPN em Botucatu, situada às margens do Rio Tietê num corredor ecológico e a necessidade de um levantamento mais completo sobre a avifauna que cobrisse as variações sazonais durante o ano, o objetivo deste estudo foi caracterizar a assembleia de aves presentes nesta área protegida. Para isso foi avaliado o estado de conservação, endemismo, guilda trófica das aves registradas, ocorrência de espécies migratórias e avaliar a riqueza e abundância de aves nos diferentes ambientes da RPPN e entre os períodos do dia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, a RPPN Recanto Olho D'Água possui 10.6342 hectares (ha) está inserida dentro da Fazenda Flórida que abrigava originalmente uma Floresta Estacional Semidecidual. A propriedade fica às margens do Ribeirão Lavapés (OPENSTREETMAPS, 2024), afluente do Rio Tietê, sendo acessada pela Estrada Alcides Soares, sentido bairro Rio Bonito no município de Botucatu-SP. Na área da mata remanescente nasce um córrego estreito, raso, ainda inominado que escoar para o Ribeirão Lavapés. É possível caminhar por um longo trecho sobre a areia branca deste córrego e observar as aves da mata de galeria. Ao redor do córrego há trechos permanentemente inundados e brejosos onde ocorrem espécies vegetais tolerantes a encharcamentos permanentes como samambaias, palmeiras guaricana (*Genoma Schottiana*), epífitas bromeliáceas e orquídeas. Para esses trechos de solo sempre úmidos denominamos de mata paludosa e os trechos mais secos de Mata de Galeria/Mata Ripícola. Mais afastados dos corpos d'água cuja mata é mais seca, as árvores são altas de diâmetro na altura do peito maiores que fecham o dossel, sendo tipicamente uma floresta estacional semidecidual. Dentro desta mata há uma trilha que liga a sede da propriedade às

margens do Ribeirão Lavapés. Esta mata possui longos trechos de borda adjacentes à monocultura de cana-de-açúcar.

Para abranger a complexidade desses ambientes, foram distribuídos 26 pontos de amostragem de dados (Figura 01 e Tabela 1). Na figura 01 está representado o mapa da RPPN demarcado pela área pontilhada e contornada em verde e os respectivos pontos de escuta demarcados de acordo com as diferentes paisagens.

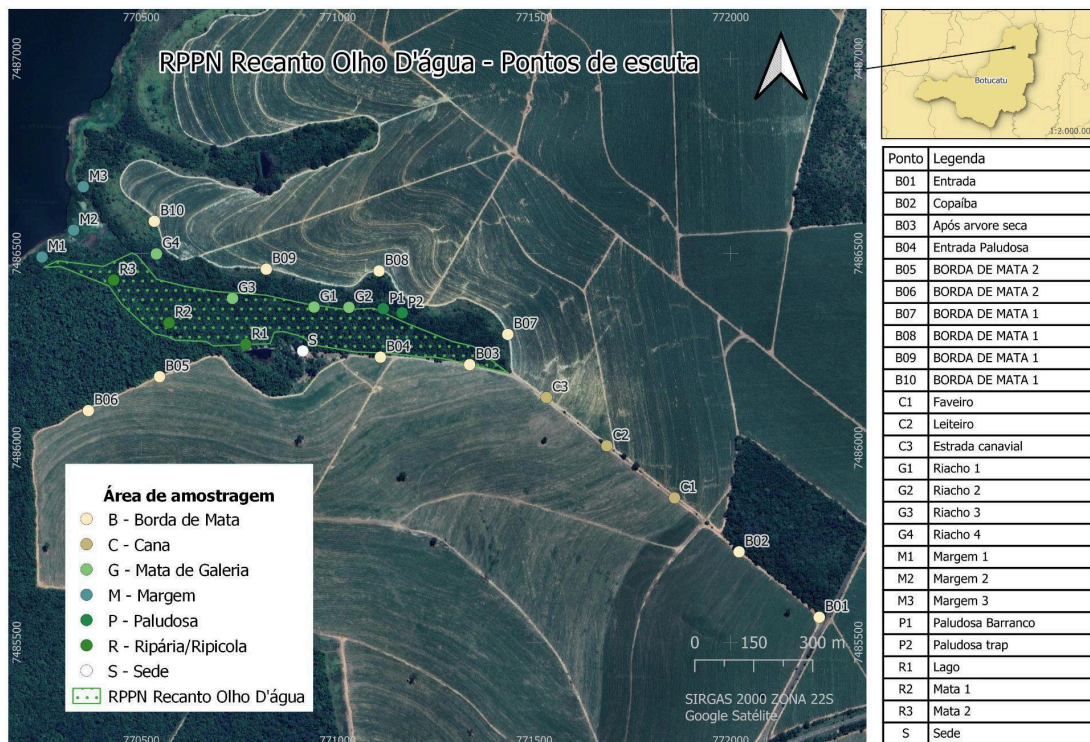


Figura 01. Mapa da RPPN Recanto Olho D'água e os respectivos pontos de escuta. **Fonte:** Fabiano Godoy, 2024.

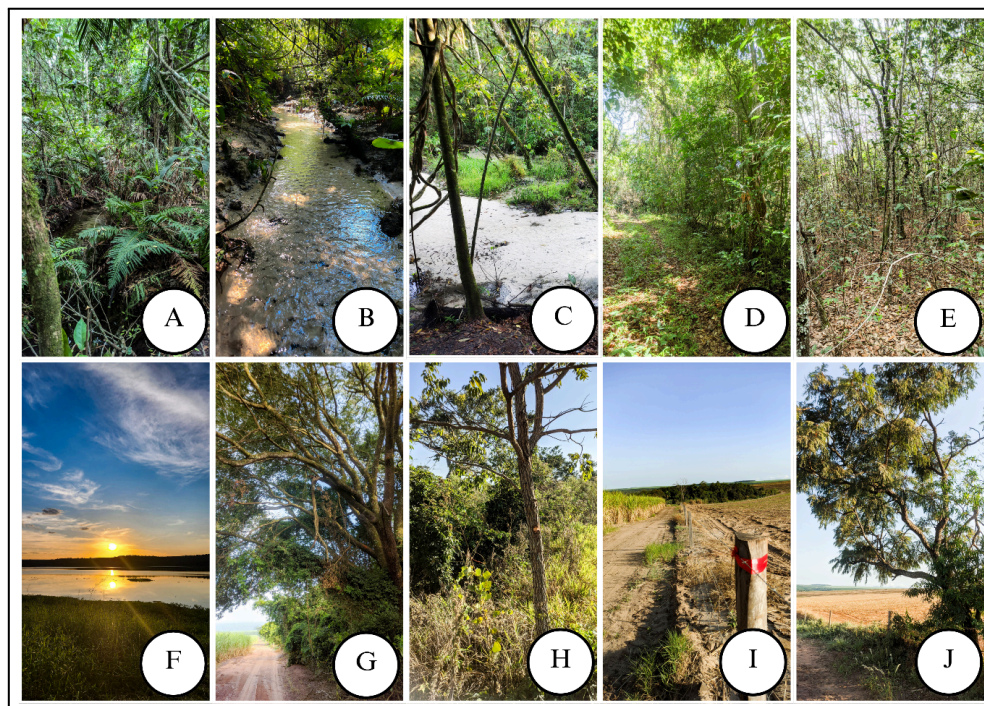


Figura 02. Paisagens dos pontos de escuta. A- Mata Paludosa, B- Mata de Galeria, C- Mata de Galeria, D- Mata Ripícola, E- Mata Ripícola, F- Margem do Rio, G e H- Borda de mata, I e J- Monocultura de Cana-de-açúcar. **Fonte:** Eric Feller Rucpic e Silvia Mitiko Nishida.

Tabela 01. Relação completa de pontos de escuta estabelecidos por cada paisagem. Os números indicam o total de pontos por paisagem, sendo que 1 ponto foi estabelecido na sede da UC. **Fonte:** Eric Feller Rucpic.

Ambiente	Mata Ripícola			Margem	Borda de Mata	Monocultura Cana-de-açúcar	Total de pontos RPPN
	Mata Paludosa	Mata de Galeria	Mata Ripária				
Pontos	2	4	3	3	10	3	26

Procedimentos gerais

A nomenclatura das aves, endemismo e se são migratórias ou residentes seguiram Pacheco *et al.* (2021) e o estado de conservação das espécies em nível global, nacional e regional, foi consultado no site da IUCN (2024), ICMBio (2022) e pelo Decreto Estadual Nº 63.853 (27 de novembro de 2018), respectivamente. A identificação das guildas tróficas baseou-se em Motta-Júnior (1990).

O planejamento da coleta de dados na RPPN foi de fevereiro de 2024 a fevereiro de 2025, porém neste trabalho, os dados são referentes a 9 amostragens (de fevereiro a outubro). A periodicidade da coleta foi mensal, iniciando ao nascer do sol, variando de horário em cada

estação: manhã, das 5h30 às 12h00 e tarde/noite, das 14h00 às 22h00. Todos os pontos foram visitados equitativamente. O observador permaneceu 10 minutos em cada um dos 26 pontos, anotando-se a riqueza e abundância de aves em um caderno de campo. A visita nas cinco trilhas contendo o conjunto de 26 pontos foi alternada para cobrir os três períodos. Os dados de campo foram armazenados em uma planilha eletrônica (Microsoft Excel) para posterior análise. A fonte de dados foi gerada por dois métodos: amostragem direta e indireta.

Amostragem direta. Neste caso, foi pelo avistamento e escuta das vocalizações dos animais, além de registros fotográficos e de áudio quando a ave não era identificada na hora. Foi utilizada a metodologia de pontos de escuta (BLONDEL *et al.*, 1970), em que são estabelecidas amostragens pontuais na área, ou seja, 26 pontos (Figura 01). Cada ponto estabelecido apresentava uma distância de aproximadamente 200 metros entre si, a fim de minimizar a identificação do mesmo indivíduo no ponto mais próximo.

Para o avistamento das aves distantes ou em voo foram utilizados binóculos 10x42 (Celestron) e para os registros, câmeras fotográficas (Canon 6D Mark II com lente 150-600 mm e Nikon D5600 com lente 70-300 mm).

Foi utilizado o recurso de tocar *playbacks*, ou seja, a reproduzir as vocalizações de aves (por meio do aplicativo de celular Merlim - Universidade de Cornell) ou áudios baixados, conectado a uma caixa de som (JBL Clip 4). Um gravador digital de mão (Sony PX470) foi utilizado para registrar as vocalizações das aves para constituir um banco de arquivos sonoros e utilizá-los para reproduzir no local, em caso de necessidade.

Amostragem indireta. Foram utilizadas nove armadilhas fotográficas (Bushnell e HC-801A) distribuídas em diferentes ambientes da RPPN (Figura 03), programadas para fazer fotos e vídeos. Para buscar o registro de aves com hábitos terrestres foram realizadas cevas (banana, mamão, abacate, manga e quirera de milho) visando atrair aves frugívoras, granívoras e onívoras. As escolhas destes pontos estão associadas à passagem da fauna, fontes de água e comedouros de aves da propriedade. Por questões de segurança, os equipamentos não foram instalados em locais frequentados pelos pescadores e funcionários da usina canavieira como nas margens do remanso e nas bordas da lavoura de cana-de-açúcar.

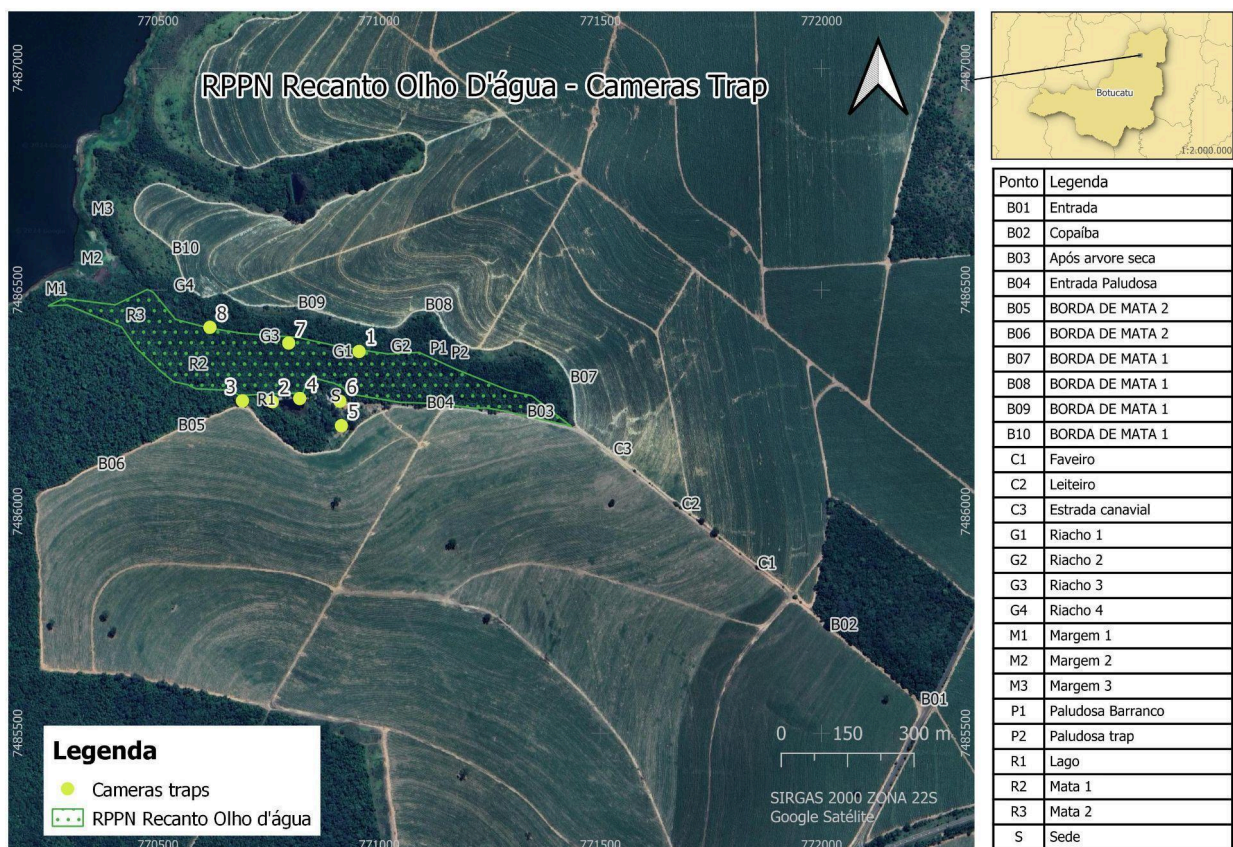


Figura 03. Mapa das câmeras trap instaladas na área. **Fonte:** Fabiano Godoy, 2024.



Figura 04. À esquerda. Durante a busca ativa de uma espécie vocalizando em meio à monocultura fora de safra. À direita. Instalação de uma armadilha fotográfica pelo pesquisador na margem do córrego inominado para amostragem indireta. **Fonte:** Silvia Mitiko Nishida.

Análise dos dados

Para comparar a distribuição de espécies nos diferentes períodos do dia foram utilizados o diagrama de Venn (OLIVEROS, 2015).

Foram determinados índices de diversidade de Shannon e Pielou para avaliar o grau de biodiversidade e equitabilidade na área, respectivamente, assim como o IPA (Índice Pontual de Abundância) para avaliar a abundância das espécies encontradas em relação a toda a área amostrada (MATTER, 2010).

A curva de acumulação de espécies foi elaborada utilizando o software Estimates (COLWELL, 2024), que calcula a estimativa da riqueza de espécies.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas aproximadamente 6.480 horas com as armadilhas fotográficas na amostragem indireta e 78 horas pela amostragem direta.

Nos nove meses de coleta (fevereiro a outubro), foi possível cobrir o fim da estação chuvosa e todo o período de outono e inverno secos. Apesar dos inúmeros incêndios na região, a RPPN foi poupada com a ocorrência de 194 espécies de aves, distribuídas em 23 ordens e 57 famílias. Entre as cinco famílias mais prevalentes estavam Tyrannidae com 25 espécies, Thraupidae com 19 espécies, Rallidae com 9 espécies, Furnariidae com 7 espécies e Columbidae com 6 espécies. Vale notar que 3 das famílias mais prevalentes são Passeriformes. A lista completa de espécies se encontra no apêndice deste estudo, constando por período as respectivas guildas alimentares, espécies migratórias (Pacheco et al, 2021) e seus devidos estados de conservação em nível global, nacional e estadual.

O diagrama de Venn (Figura 05) mostrou que houveram ocorrências exclusivas de aves em cada período do dia. Para o período noturno, 6 espécies constantes e exclusivas (corujas, bacuraus e urutau). De manhã foram registradas 177 espécies, sendo que 76 (39,2%) foram detectadas apenas neste período. No período da tarde foram detectadas 112 espécies, sendo 11 (5,6%) exclusivas deste período. Ocasionalmente, a Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) foi registrada vocalizando ao amanhecer, antes do sol nascer.

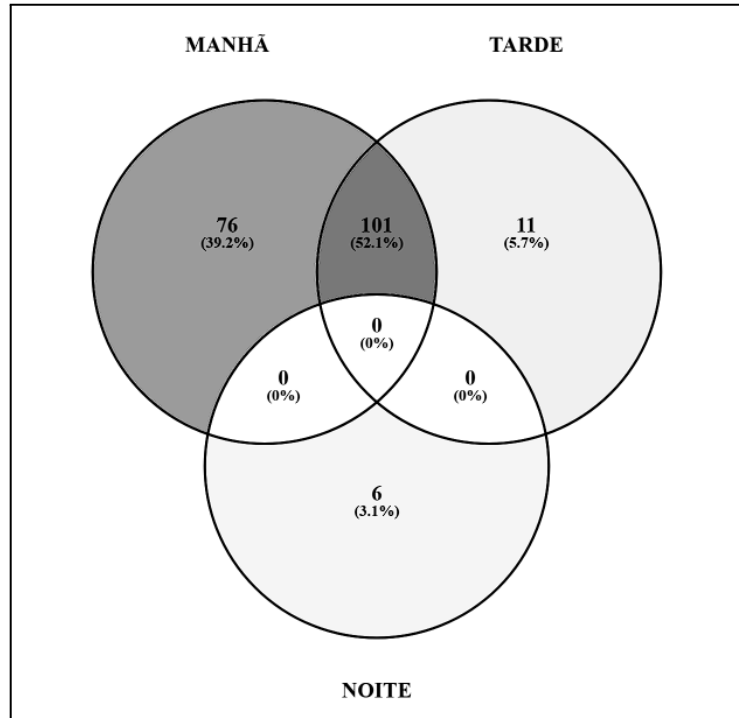


Figura 05. Diagrama de Venn representando a diferença da avifauna amostrada nos diferentes períodos.

Os resultados obtidos indicaram claramente que para realizar um monitoramento que retrate as características de uma área, o levantamento e o monitoramento da avifauna devem ocorrer contemplando os três períodos do dia, mesmo que o índice de detecção da tarde seja relativamente menor (Figura 06). De fato, no período matutino houve maior riqueza de aves em atividade (VIELLIARD *et al*, 2010) portanto, indispensável coletar dados com finalidade de levantamento, como para o turismo de observação de aves.

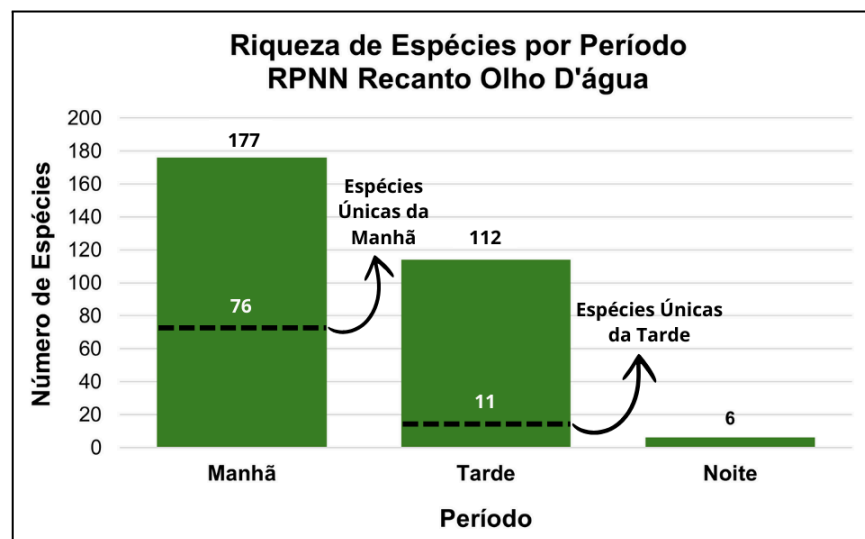


Figura 06. Comparação entre as espécies presentes nos períodos. **Fonte:** Eric Feller Ruppic, 2024.

Durante a tarde, a taxa de detecção ficou mais reduzida (Figura 06) pelas aves ficarem menos ativas nas horas mais quentes do dia, mas o fato de registrar aves, mesmo em menor proporção, a coleta vespertina não deve ser dispensada.

Guildas Tróficas

A estrutura trófica de um ecossistema é a organização de uma comunidade baseada nas relações de alimentação das populações, sendo que a classificação seguiu Motta-Júnior (1990). Na Figura 07 estão representadas as guildas tróficas das aves encontradas na RPPN. Houve prevalência de aves insetívoras (45,64%) em relação às onívoras (21,03%) e frugívoras (9,23%). Este padrão foi semelhante aos encontrados por Ortêncio (2023), o qual apresentou 56% de aves insetívoras e Pagnin (2018) com cerca de 50% das espécies insetívoras, em outras áreas do município de Botucatu-SP. A família Tyrannidae foi a que mais reuniu espécies insetívoras e esta prevalência também foi observada no bioma Cerrado (VIEIRA *et al.*, 2013). Esses dados podem estar relacionados à grande diversidade de insetos presentes em áreas preservadas, assim como a presença de corpos d'água nas redondezas, fatores que auxiliam na proliferação de insetos (DAVIS, 1945). Manzoli et al. (2024) alertam que as aves insetívoras, a principal guilda trófica encontrada no Estado de São Paulo, podem sofrer com a degradação dos habitats devido à homogeneização das paisagens causadas pelas monoculturas afetando o controle de pragas agrícolas.

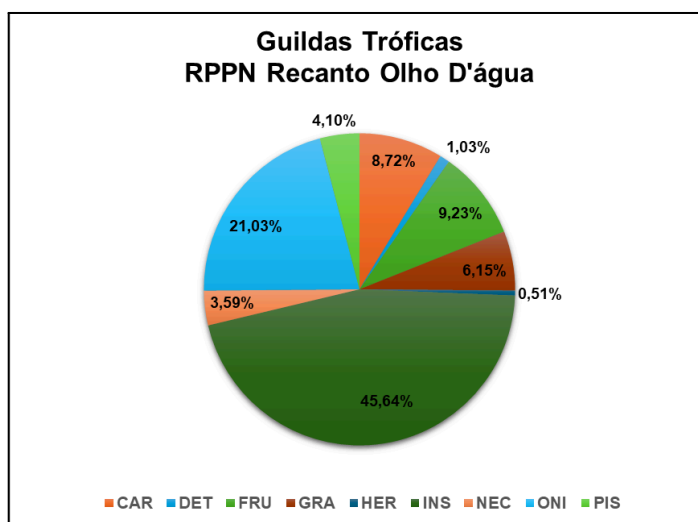


Figura 07. Representação percentual dos grupos funcionais das 195 espécies de aves da RPPN Recanto Olho D'água. **Fonte:** Eric Feller Rupcic, 2024.

Na RPPN, outras guildas, em menor proporção, contribuem com a estrutura trófica de uma área conservada e funcional como a presença de aves piscívoras, polinizadoras, dispersoras de sementes, necrófagas, entre outras.

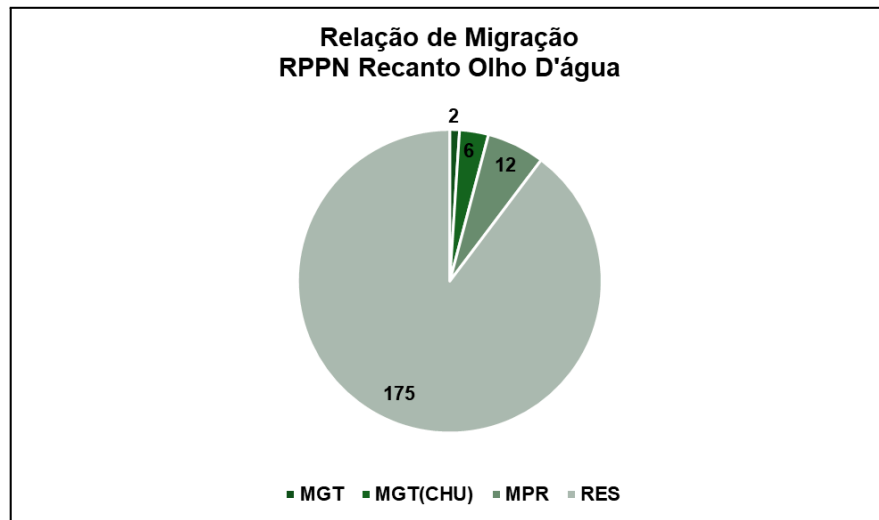


Figura 08. Relação de espécies migratórias (MGT), migratórias de época chuvosa (MGT(CHU)), parcialmente migratórias (MPR) e residentes (RES). **Fonte:** Eric Feller Rupcic, 2024.

Conforme a Figura 08 das 194 espécies avaliadas, 175 são residentes, 12 são parcialmente migratórias e 8 migratórias. Espécies migratórias (MGT) são aquelas que fogem das estações mais extremas (inverno) e passam uma temporada fora, retornando ao local natal para se reproduzirem, como o *Myiodynastes maculatus* e *Tyrannus melancholicus*. Já as espécies parcialmente migratórias (MPR) são espécies cuja população é parte migratória e parte residente, mas se reproduzem no Brasil (Somenzari *et al.*, 2018; Pacheco *et al.*, 2021).

O conjunto destas informações elucidam a importância da área para conservação da avifauna, uma vez que diversas espécies utilizam a área em suas rotas migratórias, sendo que algumas podem ser residentes na área e outras a utilizam como rota e área de refúgio. Sem a presença do fragmento de mata da RPPN, é possível que a trajetória migratória de certas espécies seja impactada devido à falta de fragmentos florestais pelo interior paulista.

Estado de Conservação

No apêndice deste estudo, pode ser observado a relação do estado de conservação conforme a IUCN (2024), ICMBio (2022) e o Estado de São Paulo (Decreto no 63.853, de 27 de novembro de 2018) de todas as espécies de aves registradas na área. Foram identificadas cinco espécies quase ameaçadas (*Amazona aestiva*, *Rhynchotus rufescens*, *Anhima cornuta*, *Penelope superciliaris*, *Busarellus nigricollis*) e duas vulneráveis, todas no Estado de São

Paulo (*Phaetusa simplex* e *Aramides cajaneus*), sendo algumas a nível global. Apesar de considerada vulnerável, a Saracura-três-potes (*A. cajaneus*) foi frequentemente registrada nas armadilhas fotográficas e, por amostragem direta, foi registrada constantemente na área onde ficam os comedouros de aves. Na RPPN foram registradas espécies endêmicas como o Teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*) e Vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*), indicando que a RPPN possui qualidade de habitats e importância ecológica para a conservação.

Dados obtidos pela armadilha fotográfica

Foram amostradas aproximadamente 6.480 horas com as armadilhas fotográficas na amostragem indireta. Com isso, obteve-se o registro de 22 espécies, sendo essas: *Penelope superciliaris*, *Penelope obscura*, *Patagioenas picazuro*, *Patagioenas cayennensis*, *Leptotila verreauxi*, *Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti*, *Amaurolimnas concolor*, *Aramides cajaneus*, *Aramides saracura*, *Coragyps atratus*, *Tigrisoma lineatum*, *Geranospiza caerulescens*, *Urubitinga urubitinga*, *Chloroceryle americana*, *Ramphastos toco*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitanguá*, *Cyanocorax cristatellus*, *Cyanocorax chrysops*, *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris*. Ou seja, o uso das armadilhas como obtenção de dados da avifauna não contribuiu significativamente, já que estas espécies foram registradas na amostragem direta (visualização e vocalização) com exceção para o registro do Gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*).

Curvas de acumulação de espécies

As Figuras 09 e 10 mostram as curvas de acumulação de espécies para todos os períodos estudados. Ainda é necessária a coleta de mais dados.

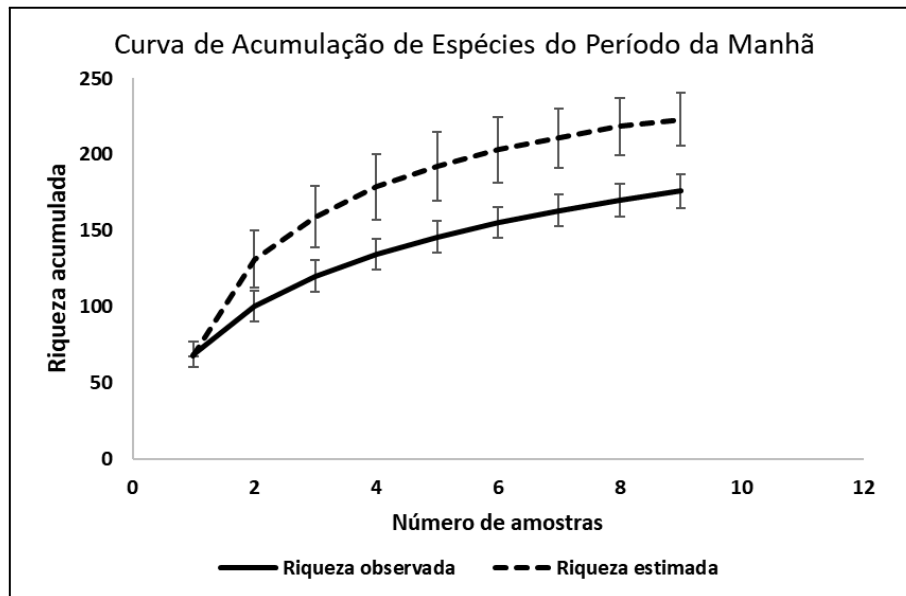


Figura 09. Curva de acumulação de espécies no período da manhã, com dados observados e estimados de acordo com o estimador de riqueza Jackknife 1 e margem de erro de 5%.

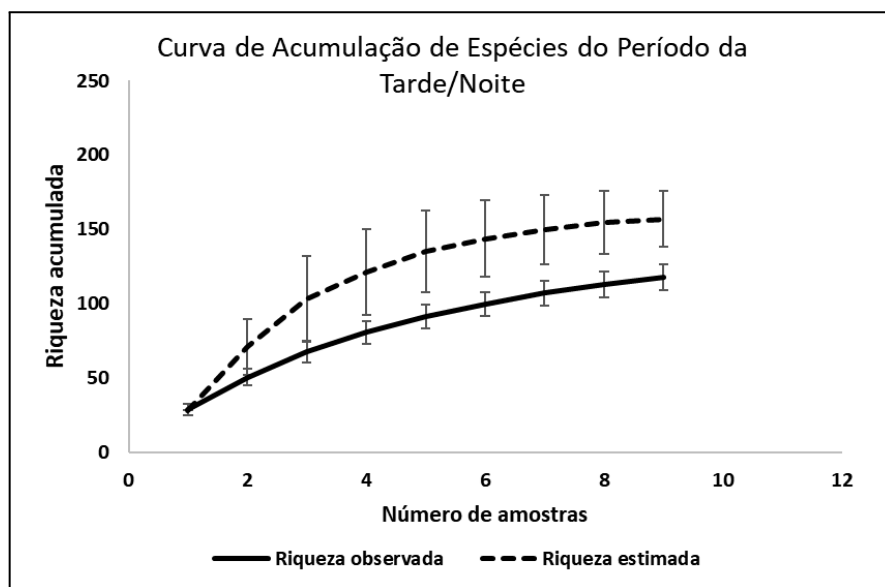


Figura 10. Curva de acumulação de espécies no período da tarde/noite, com dados observados e estimados de acordo com o estimador de riqueza Jackknife 1 e margem de erro de 5%.

Quanto à curva de acumulação de espécies (Figuras 09 e 10), é notável que no período da manhã, mesmo com 09 meses de amostragem, a curva de acumulação tende à estabilização com uma margem de erro de 5%. A relação entre a riqueza observada e esperada é consistente, uma vez que, para aves, a curva dificilmente se estabiliza, devido a grande capacidade de deslocamento das espécies e suas rotas migratórias. A curva de acumulação de espécies do período da tarde/noite segue o mesmo padrão da manhã, mas com menor estabilização devido a menor riqueza de espécies presentes no período.

Índices Ecológicos - Shannon e Pielou

Com os dados coletados no período da manhã e tarde/noite, foram calculados índices ecológicos para auxiliar nas análises de riqueza e diversidade dos diferentes períodos.

Tabela 02. Índices de diversidade do período da manhã e tarde/noite.
Fonte: Eric Feller Rucpic.

	Índices Ecológicos (Manhã)	Índices Ecológicos (Tarde/Noite)
Riqueza	176	120
Abundância	2017	786
Shannon (H')	4,442	3,987
Eq. Pielou (J)	0,859	0,833

Em relação aos índices de diversidade (Tabela 02), podem ser analisados os índices de Shannon e Pielou, que levam em consideração não só a riqueza de espécies, mas também as proporções de suas abundâncias. De acordo com a tabela, o índice de diversidade para o período da manhã foi superior ($H' = 4,442$) em relação à tarde ($H' = 3,987$). O índice de Pielou (J) de 0,859 do período da manhã, indica que a comunidade está equilibrada ecologicamente, uma vez que o valor próximo tende a 1, condição de uniformidade ideal na distribuição das espécies.

Na tabela, referente ao período da tarde e noite, podemos observar que o índice de Shannon (H') de 3,987 indica que o período tarde/noite apresentou boa diversidade de espécies, com um número considerável e com distribuição uniforme, evidenciada pela equitabilidade (J') de 0,833, mostrando que as espécies são bem distribuídas uniformemente. Como comparação em outros trabalhos realizados na região, podemos ver em Ortêncio (2023) que a área amostrada apresentou índice de Shannon de $H' = 1,79$ na área conservada. No entanto, no levantamento realizado por Pagnin (2018), dentre as áreas analisadas, o índice de Shannon seguiu valores próximos ao do presente estudo, na faixa de $H' = 4,20$. Além disso, o índice de Pielou também apresentou resultados semelhantes, com 0,833.

Índice Pontual de Abundância

O Índice Pontual de Abundância (IPA) é um índice quantitativo que indica a abundância relativa das espécies por toda a área amostrada: quanto maior os valores de IPA, maior a proporção desta espécie em relação às demais (MATTER, 2010).

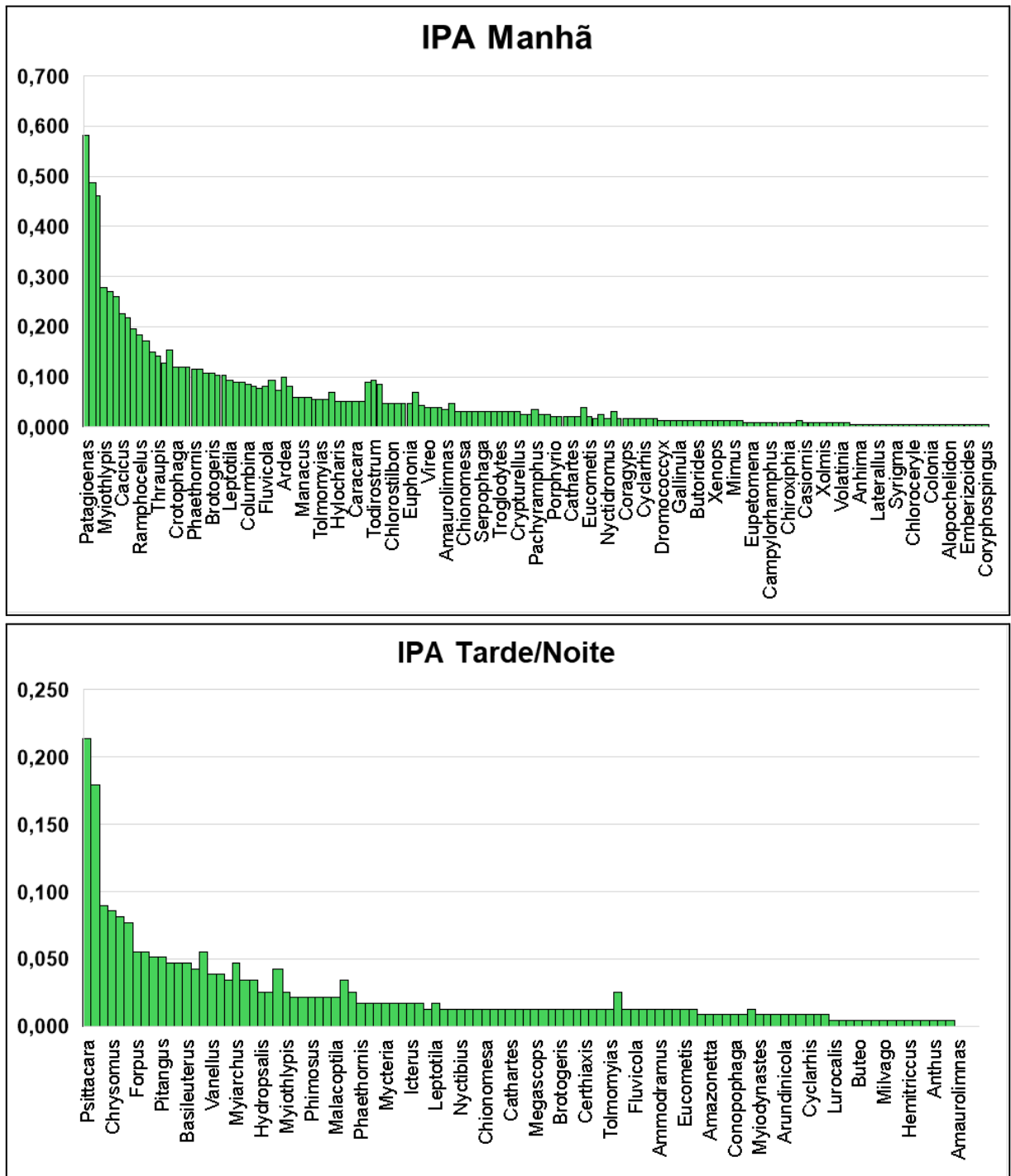


Figura 11. Valores de IPA nos períodos manhã e tarde/noite ordenadas por espécie. **Fonte:** Eric Feller Rupcic, 2024.

Os IPAs foram determinados por espécie para os períodos da manhã e da tarde (Figura 11). A Pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*) apresentou o maior IPA (0,547),

confirmando a sua abundância, uma vez que são aves adaptadas a diversos tipos de ambientes, também constatado por Ortêncio (2018) em outra área do município. O Periquitão (*Psittacara leucophthalmus*) foi o mais abundante dentre as 120 espécies do período da tarde/noite. É uma espécie muito frequente na maioria dos pontos de amostragem com um resultado de 0,214, valor 39% menor que o maior IPA da manhã. Como esperado, no período da tarde, não só a riqueza como a abundância também foram menores.

O estudo detalhado dos valores de IPA nos 26 pontos, revelaram que a Sede é um dos mais ricos, que pode ser explicado pela presença dos comedouros, horta e pomar da propriedade. Os pontos de amostragem localizados nas margens do Ribeirão Lavapés concentrou a ocorrência de aves aquáticas (M1, M2 e M3) como *Jacana jacana*, *Ardea cocoi*, *Ardea alba*, *Tigrisoma lineatum*, *Mycteria americana*, *Gallinula galeata*, *Pardirallus nigricans*, *Amaurolimnas concolor*, *Anhima cornuta*, *Cairina moschata*, *Amazonetta brasiliensis* entre outras. Na vegetação herbácea deste remanso foram encontrados aves em atividade reprodutiva como a *Arundinicola leucocephala*, *Fluvicola nengeta* e o *Certhiaxis cinnamomeus*.

Nas áreas florestais, foram encontradas espécies mais exigentes como *Eucometis penicillata* e *Antilophia galeata*, além de pica-paus e arapaçus que necessitam da “floresta em pé”. A fragmentação das matas e a perda de conexão entre si, tende causar perda de espécies que realizam funções ecológicas específicas e a sua conservação garante uma complexidade de habitat nos estratos verticais e horizontais, além de uma riqueza de plantas angiospermas que oferecem muitos recursos como poleiros, sítios de nidificação, néctar e frutos secos e carnosos, portanto maior riqueza de aves. A iniciativa de estabelecer RPPNs em propriedades privadas, certamente é de grande importância pois pesquisas mostram que quanto menor a cobertura florestal, menor a diversidade funcional e pior é a resiliência de um ecossistema ().

A amostragem de dados sobre a avifauna, além de proporcionar resultados imediatos e de baixo impacto na área de estudo, é muito valiosa, constituindo bom indicador de biodiversidade, particularmente útil onde a biodiversidade é alta que é para a RPPN como mostram os elevados valores de H' (VIELLIARD, 2000).



Figura 12. A. Soldadinho (*Antilophia galeata*). B. Guaxe (*Cacicus haemorrhous*). C. Teque Teque (*Todirostrum poliocephalum*). D. Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*). **Fonte:** Silvia Mitiko Nishida. E. Gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*). F. Gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*). G. Saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*). **Fonte:** Imagens capturadas pelas armadilhas fotográficas instaladas.

Na Figura 12, temos algumas das espécies encontradas na área, sendo que o conjunto de imagens (E-F-G) foram capturadas por armadilhas fotográficas. Dentre as espécies representadas temos o Soldadinho (*Antilophia galeata*), espécie considerada típica de cerrado que está presente na área e foi encontrada em diferentes fitofisionomias. O Teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), uma espécie endêmica da Mata Atlântica, presente na sede da RPPN e na borda de mata da propriedade. O Guaxe (*Cacicus haemorrhous*), espécie residente, possui um grande ninhal em uma frondosa copaibeira (*Copaifera langsdorffii*) na sede, sendo que a população vive na mata durante o ano e na época reprodutiva (agosto a janeiro) retorna ao ninhal para construir seus ninhos e incubar os ovos.

O Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), ave de rapina presente nas margens dos cursos d'água, foi observado caçando caramujos, capturando-os com as patas e os carregando um a um em poleiros geralmente fixos. Possui bico longo e recurvado, adaptado para remover a carne do molusco enquanto segura-o com uma das patas. Essa espécie foi observada em casais e vários juvenis.

Gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*), espécie de difícil visualização, foi registrado na coleta direta apenas pela vocalização e sobrevoo distante, mas foi capturado pelas armadilhas fotográficas utilizando o riacho para se hidratar e lavar as penas no ambiente da Mata de

Galeria. As armadilhas fotográficas demonstraram a importância de registros comportamentais, bem como a importância dos corpos d'água florestais utilizados não só pela avifauna como por várias espécies de mamíferos que foram capturados em suas margens.

O Gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), única espécie registrada apenas nas armadilhas fotográficas, também estava utilizando o recurso hídrico do riacho no ambiente da Floresta Paludosa.

A Saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), espécie rara e ameaçada vulneravelmente no Estado de São Paulo, foi frequentemente vista nos arredores do riacho e nas armadilhas fotográficas. Isto significa que a qualidade da água e do habitat são satisfatórias. A Saracura-lisa (*Amaurolimnas concolor*) em Botucatu só foi registrada por meio de vocalização (WIKIAVES, 2024)

Mesmo com um período de amostragem muito maior com as armadilhas fotográficas, não ocorreram muitos registros de espécies para amostragem, sendo que apenas uma espécie, o Gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*) foi identificado apenas pela amostragem indireta. Mesmo assim, as informações auxiliaram na coleta de dados, além de que tais dados serão coletados até Fevereiro de 2025, com um possível aumento na riqueza.

Como o projeto está previsto para ser finalizado em fevereiro de 2025, completando 12 meses de coleta, a diversidade de espécies pode ultrapassar a marca de 200 espécies, riqueza de grande importância para a região, considerando que no município de Botucatu foram identificadas 394 espécies (Nishida *et al.*, 2024). Sendo assim, mesmo com a atual riqueza de espécies da RPPN (194 spp.), já estão presentes quase 50% de todas as espécies do município. Isso demonstra a importância do levantamento de avifauna em áreas florestais fragmentadas.

4. CONCLUSÕES

Considerando uma área relativamente pequena de 10.634 hectares, a riqueza de 194 espécies amostradas em nove meses revelaram elevada diversidade exercendo diversas funções ecológicas, como dispersão de sementes, polinização, controle populacional de pequenos vertebrados e invertebrados, entre outras. Com uma comunidade ativa e funcional de avifauna, a área demonstra grande importância como refúgio para a vida silvestre, especialmente no município de Botucatu, o qual é tomado em sua maioria por monoculturas.

Trata-se de um refúgio para a avifauna residente e migratória onde os animais encontram recursos nutricionais e abrigo para nidificação, água e demais recursos essenciais.

Os resultados mostraram a importância da RPPNs na região por meio da preservação dos fragmentos florestais dos cursos dos rios e que a adesão de mais proprietários deve ser incentivada.

5. REFERÊNCIAS

ALCANTARA, M. C. Uso de comedouros para aves de vida livre: avaliando sua influência nos serviços ecossistêmicos e no ecoturismo. Dissertação. ESALQ/USP. 2022. Acesso em: 21 nov. 2024.

ALEIXO, A. & J. M. E. VIELLIARD, 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 12 (3): 493-511.

BARROS, F. S. DE. Planos de ação nacional para conservação da fauna brasileira : caracterização de ameaças e especificidades de ações. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/43425>>.

BLAMIRE, D. et al. Habitat use and deconstruction of richness patterns in Cerrado birds. *Acta Oecologica*, v. 33, n. 1, p. 97–104, 29 out. 2007.

BRASIL. Constituição (1988). Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 21 nov. 2024.

BLONDEL, J.; FERRY, C. & FROCHOT, B. La méthode des indices ponctuels d'abundance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, 38: 55-71, 1970.

CAZETTA, E., RUBIM, P., LUNARDI, V. O., FRANCISCO, M. R., GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. *Ararajuba*. 10(2): 199-206. 2002.

COSTA, C. C. DE A.; OLIVEIRA, F. L. DE. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 3, p. 1, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7397581>. Acesso em: 21 nov 2024.

COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 9.1. Software e manual do usuário. Disponível em: <https://www.robertkcolwell.org/pages/1407>.

CROUZEILLES, R. *et al.* Increasing strict protection through protected areas on Brazilian private lands. *Environmental Conservation*, v. 40, n. 3, p. 209–210, 29 nov. 2012.

DAVIS, D. E. The Annual Cycle of Plants, Mosquitoes, Birds, and Mammals in Two Brazilian Forests. *Ecological Monographs*, v. 15, n. 3, p. 243–295, jul. 1945.

DEVELEY, P. F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, p. 43–45, dez. 2010.

DONATELLI, R. J.; T. V. V. COSTA & C. D. FERREIRA. 2004. Dinâmica da avifauna em fragmentos de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (1): 97-114.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F. DE .; FRANCO, G. A. D. C. Ameaças aos remanescentes de Cerrado do estado de São Paulo, Brasil. *Scientia Agricola* , v. 64, n. 4, p. 355–363, jul. 2007.

GIMENES, M. R., & ANJOS, L. D. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 25(2). 2003.

HADLEY, A. S.; BETTS, M. G. Tropical deforestation alters hummingbird movement patterns. *Biology Letters*, v. 5, n. 2, p. 207–210, 20 jan. 2009.

MANHÃES, M. A.; ASSIS, L. C. S.; CASTRO, R. M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba*, 11: 173-180. 2003.

MANZOLI EC, GASPAR LP, MELO MA, ADORNO BF, RIBEIRO MC, PIRATELLI AJ. Forest cover and environment type shape functional diversity of insectivorous birds within the Brazilian Atlantic Forest. *Environmental Conservation*. 2024;51(2):95-103. doi:10.1017/S0376892924000080

MATTER , S. V. *et al.* Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Technical Books Editora. Rio de Janeiro, 2010.

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

NISHIDA, S. M. *et al.* Aves de Botucatu: Guia de identificação. Botucatu: FUNDIBIO, 2024.

OLIVEROS, J.C. (2007-2015) Venny. An interactive tool for comparing lists with Venn's diagrams. <https://bioinfogp.cnb.csic.es/tools/venny/index.html>

OPENSTREETMAP. OpenStreetMap. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org>.

ORTENCIO, M. S. Caracterização da Avifauna de uma Propriedade Rural no Município de Botucatu, São Paulo: Ferramenta para Conservação e Turismo. Trabalho de Conclusão de Curso—Repositório Institucional UNESP: [s.n.].

PACHECO, J. F., SILVEIRA, L. F., ALEIXO, A., AGNE, C. E., BENCKE, G. A., BRAVO *et al.* (2021). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee-second edition. *Ornithology Research*, 29 (2), 94-105. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

PAGNIN, D. Caracterização da avifauna de três áreas do município de Botucatu-SP: subsídios para soltura. Dissertação de Mestrado—Repositório Institucional UNESP: [s.n.].

PIRATELLI, A., SOUSA, S., CORRÊA, J., ANDRADE, V., RIBEIRO, R., AVELAR, L., & OLIVEIRA, E. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 68(2), 259–268. 2008.

RIBEIRO, E. S.; *et al.* Contribuição das plantas frutíferas do cerrado na dieta das aves e a importância das aves no processo de dispersão de sementes. *Biodiversidade - V.12, N1*. 2013. Acesso em: 22 nov. 2024.

ROCCA, M. A.; SAZIMA, M. Ornitofilia: além dos beija-flores, polinização por outras aves neotropicais. III CLAE e IXCEB. 2009. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2009/resumos_professores/marcia_rocca.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>> Acesso em: 27 nov. 2024.

SOMENZARI, M. *et al.* An overview of migratory birds in Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia*, v. 58, p. 3, 20 fev. 2018.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/238689251_Licoes_da_pesquisa_sobre_fragmentacao_aperfeicoando_politicas_e_diretrizes_de_manejo_para_a_conservacao_da_biodiversidade. Acesso em: 21 nov 2024.

TUBELIS, DP. Veredas e seu uso por aves no Cerrado, América do Sul: uma revisão. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 363–374, jul. 2009.

VIANNA, R. M. Avifauna de um fragmento de floresta estacional semidecidual: relações com a vegetação, índice de valor de importância e seleção de espécies para conservação. Tese (2021). UNESP - IB - Botucatu. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/9253d4d9-fa72-45f7-935c-17904334e020/content>>. Acesso em: 21 nov. 2024.

VIELLIARD, J. M. E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. [s.l: s.n.].

VIELLIARD, J.M.E. *et al.* Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). Ornithologia e Conservação, Livro, n. 1, 1 jan. 2010. 2º Capítulo, p. 47-60.

VIELLIARD, J. M. E. & W. R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves (ENAV), Universidade de Pernambuco, p.117-151.

VIEIRA, F. M. Estrutura trófica da avifauna de quatro fitofisionomias de Cerrado no Parque Estadual da Serra Azul. [s.l.] ICMBio, 2013.

WIENS, J. A. Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology*, 47(4), 501–515, 2002.

6. APÊNDICE

Tabela de espécies totais e suas características (Guilda; Migração; Estado de conservação; Endemismo; Período do dia):

Tabela. Lista total de espécies. Legenda: FRU-Frugívoros; GRA-Granívoros; CAR-Carnívoros; PIS-Piscívoros; HER-Herbívoros; INS-Insectívoros; NEC-Nectarívoros; DET-Detrítívoros; LC-Pouco Preocupante; VU-Vulnerável; NT-Quase ameaçado; MPR-Parcialmente Migratório; MPR(CHU): Parcialmente migratório na época chuvosa; MGT-Migratório; RES-Residente; END: endemismo; M-Manhã; T-Tarde; N-Noite e M+T: comum em ambos os períodos.

Nome científico	Guilda	MIGRA	IUCN (2024)	ICMBio (2022)	SP (2018)	END	PERÍODO
<i>Crypturellus parvirostris</i>	INS	RES	LC	LC	LC	-	M+T
<i>Crypturellus tataupa</i>	INS	RES	LC	LC	LC	-	M
<i>Rhynchotus rufescens</i>	INS	RES	LC	LC	NT	-	M+T
<i>Anhima cornuta</i>	HER	RES	LC	LC	NT	-	M
<i>Dendrocygna viduata</i>	ONI	RES	LC	LC	LC	-	M
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC	-	M
<i>Cairina moschata</i>	ONI	RES	LC	LC	LC	-	M

<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC	-	M+T
<i>Penelope superciliaris</i>	FRU	RES	LC	LC	NT	-	M+T
<i>Penelope obscura</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Patagioenas picazuro</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Patagioenas cayennensis</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Leptotila verreauxi</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Leptotila rufaxilla</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Zenaida auriculata</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Columbina talpacoti</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Guira guira</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M
<i>Crotophaga ani</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Tapera naevia</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Piaya cayana</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Nyctibius griseus</i>	INS	MGT(CH U)	LC	LC	LC		N
<i>Antrostomus rufus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		N
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	INS	MPR(CH U)	LC	LC	LC		N
<i>Nyctidromus albicollis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		N
<i>Hydropsalis torquata</i>	INS	RES	LC	LC	LC		N
<i>Podager nacunda</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		N
<i>Phaethornis pretrei</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Thalurania glaucopis</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M
<i>Eupetomena macroura</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M
<i>Chionomesa lactea</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Hylocharis chrysura</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M+T

<i>Aramus guarauna</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Porphyrio martinica</i>	CAR	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Rufirallus viridis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Laterallus exilis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Mustelirallus albicollis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Pardirallus nigricans</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Amaurolimnas concolor</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Aramides cajaneus</i>	ONI	RES	LC	LC	VU		M
<i>Aramides saracura</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Gallinula galeata</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Vanellus chilensis</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Himantopus melanurus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Jacana jacana</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Phaetusa simplex</i>	PIS	RES	LC	LC	VU		M+T
<i>Mycteria americana</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Nannopterum brasilianum</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Tigrisoma lineatum</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Butorides striata</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Bubulcus ibis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Ardea cocoi</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Ardea alba</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Syrigma sibilatrix</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M
<i>Plegadis chihi</i>	CAR	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Phimosus infuscatus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Theristicus caudatus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M

<i>Coragyps atratus</i>	DET	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Cathartes aura</i>	DET	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Busarellus nigricollis</i>	CAR	RES	LC	LC	NT		T
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	CAR	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Heterospizias meridionalis</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Urubitinga urubitinga</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M
<i>Rupornis magnirostris</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Buteo brachyurus</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		T
<i>Megascops choliba</i>	INS	RES	LC	LC	LC		N
<i>Megaceryle torquata</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		T
<i>Chloroceryle americana</i>	PIS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Galbula ruficauda</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Malacoptila striata</i>	INS	RES	LC	LC	LC	X	M+T
<i>Ramphastos toco</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Picumnus albosquamatus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Picumnus nebulosus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Melanerpes candidus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Veniliornis passerinus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Colaptes melanochloros</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Colaptes campestris</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Cariama cristata</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M
<i>Caracara plancus</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Milvago chimachima</i>	CAR	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Brotogeris chiriri</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Amazona aestiva</i>	FRU	RES	NT	LC	NT		M
<i>Forpus xanthopterygius</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T

<i>Psittacara leucophthalmus</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Thamnophilus doliatus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Thamnophilus caeruleescens</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Taraba major</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Dysithamnus mentalis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Conopophaga lineata</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Xenops rutilans</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Furnarius rufus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		T
<i>Lochmias nematura</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Automolus leucophthalmus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Anumbius anumbi</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Synallaxis frontalis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Chiroxiphia caudata</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M
<i>Antilophia galeata</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Manacus manacus</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Pachyramphus castaneus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	ONI	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M

<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	INS	RES	LC	LC	LC	X	M+T
<i>Todirostrum cinereum</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Hemitriccus diops</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Camptostoma obsoletum</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Elaenia flavogaster</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Elaenia spectabilis</i>	ONI	MPR(CH U)	LC	LC	LC		M
<i>Elaenia chilensis</i>	ONI	MGT	LC	LC	LC		M
<i>Capsiempis flaveola</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Serpophaga subcristata</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Myiarchus swainsoni</i>	INS	MPR(CH U)	LC	LC	LC		M
<i>Myiarchus ferox</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Casiornis rufus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Pitangus sulphuratus</i>	ONI	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Myiodynastes maculatus</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		V
<i>Megarynchus pitangua</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Myiozetetes similis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Tyrannus melancholicus</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Empidonomus varius</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Colonia colonus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Arundinicola leucocephala</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Fluvicola albiventer</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Fluvicola nengeta</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T

<i>Gubernetes yetapa</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Myiophobus fasciatus</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Xolmis irupero</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Xolmis velatus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		T
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	INS	RES	LC	LC	LC	END	M
<i>Vireo chivi</i>	ONI	MPR(CH U)	LC	LC	LC		M
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Cyanocorax chrysops</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Alopochelidon fucata</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Progne tapera</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Progne chalibea</i>	INS	MPR	LC	LC	LC		T
<i>Tachycineta albiventer</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	INS	RES	LC	LC	LC		T
<i>Troglodytes musculus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Donacobius atricapilla</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Turdus leucomelas</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Turdus rufiventris</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Turdus amaurochalinus</i>	ONI	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Mimus saturninus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Anthus chii</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Euphonia chlorotica</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T

<i>Ammodramus humeralis</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Zonotrichia capensis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Cacicus haemorrhous</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Molothrus bonariensis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		T
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Setophaga pitayumi</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Myiothlypis flaveola</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Basileuterus culicivorus</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Habia rubica</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Emberizoides herbicola</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M
<i>Tersina viridis</i>	ONI	MPR	LC	LC	LC		M
<i>Dacnis cayana</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Xolmis similis</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		T
<i>Coereba flaveola</i>	NEC	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Volatinia jacarina</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M
<i>Eucometis penicillata</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Trichothraupis melanops</i>	ONI	RES	LC	LC	LC		M
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M
<i>Tachyphonus coronatus</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Ramphocelus carbo</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Sporophila caerulescens</i>	GRA	MPR	LC	LC	LC		M+T
<i>Sporophila leucoptera</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M

<i>Thlypopsis sordida</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M
<i>Conirostrum speciosum</i>	INS	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Sicalis flaveola</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M
<i>Sicalis luteola</i>	GRA	RES	LC	LC	LC		M
<i>Thraupis sayaca</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Thraupis palmarum</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M+T
<i>Stilpnia cayana</i>	FRU	RES	LC	LC	LC		M