



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

Aparecido Soares da Silva Júnior

**16 anos depois: Revisando a Avifauna da Estação Ecológica do Caiuá, Uma Importante
Área de Conservação da Mata Atlântica no Noroeste do Paraná**

Maringá, 9 de junho de 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**16 anos depois: Revisando a Avifauna da Estação Ecológica do Caiuá, Uma Importante
Área de Conservação da Mata Atlântica no Noroeste do Paraná**

**Acadêmico(a): Aparecido Soares da Silva
Júnior**

Orientador(a): Prof. Dr. Caio José Carlos

Projeto apresentado à disciplina de Trabalho de
Conclusão do Curso de Ciências Biológicas,
como requisito para obtenção do título de
Licenciado/Bacharel em Ciências Biológicas.

Maringá, 9 de junho de 2024

RESUMO

A Estação Ecológica do Caiuá é uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Proteção Integral, instituída pelo decreto nº 4.263 de 21 de novembro de 1994, criada como medida compensatória pelos danos ambientais decorrentes da construção da Usina Hidrelétrica de Rosana. As Unidades de Conservação, como as Estações Ecológicas, desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade, assegurando a proteção de espécies, populações e ecossistemas com mínima interferência humana. Além disso, essas áreas são fundamentais no combate e mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável. Estudos anteriores registraram mais de 358 espécies de aves na Estação Ecológica do Caiuá e em suas áreas adjacentes. Contudo, esses levantamentos foram realizados há 16 anos. Dada a dinâmica das populações de aves e as possíveis alterações ambientais ocorridas nesse período, é imperativo realizar uma nova avaliação. Este projeto visa revisar e atualizar o inventário de aves da Estação Ecológica do Caiuá, caracterizando as espécies quanto à abundância relativa, uso do habitat, status de ocorrência, guildas tróficas e status de conservação. A relevância deste projeto é multifacetada. Primeiramente, ele contribuirá significativamente para o conhecimento científico da avifauna local, fornecendo dados essenciais e atualizados que poderão subsidiar a gestão e conservação da Estação Ecológica do Caiuá. Em segundo lugar, as novas informações coletadas servirão como base para futuras pesquisas e estratégias de manejo. Finalmente, a atualização dos dados permitirá uma compreensão mais aprofundada da dinâmica das populações de aves e da resposta dessas populações às novas pressões ambientais.

Palavras-chave: Estação Ecológica do Caiuá; Unidade de Conservação; Avifauna; Paraná; Diamante do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica do Caiuá é uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Proteção Integral instituída pelo decreto nº 4.263 de 21 de novembro de 1994. Sua criação foi uma medida compensatória adotada pelo Estado do Paraná para mitigar os danos causados pela construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que inundou uma extensa área de aproximadamente 25.000 hectares de terras férteis e várzeas do rio Paranapanema (IAP, 2009). Conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a Estação Ecológica do Caiuá se encontra categorizada como uma "Estação Ecológica". O objetivo principal desta categoria, conforme o artigo 9º do SNUC, é a “preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas”.

As Unidades de Conservação, como as Estações Ecológicas, são de extrema importância tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente, pois garantem a preservação de diversas espécies de organismos, populações e ecossistemas, devido à mínima interferência humana nesses locais. Além disso, essas áreas desempenham um papel crucial na mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como na promoção do desenvolvimento sustentável (Young e Medeiros, 2018).

Este projeto está sendo realizado 16 anos após o último levantamento da avifauna na Estação Ecológica do Caiuá, ocorrido em 2008. A atualização desse levantamento é essencial devido às mudanças ocorridas na localidade ao longo dos anos, as quais podem ter impactado a composição e a distribuição das espécies de aves, além de atualizar dados taxonômicos de algumas espécies. A revisão dos registros ornitológicos existentes e a compilação de novos dados são desafios consideráveis, porém viáveis, especialmente considerando que a região noroeste do Paraná é uma das áreas mais bem documentadas em relação à avifauna local (Klemann-Junior et al., 2017; Straube et al., 1996).

A caracterização da avifauna de uma determinada localidade é de grande relevância, pois permite o desenvolvimento de políticas públicas para a conservação de espécies, além de planos de manejo e biomonitoramento (Rocha et al., 2015). Dado que se passaram 16 anos desde a última análise da avifauna na região (Scherer-Neto et al., 2008), há uma necessidade premente de revisão para identificar novas tendências e possíveis ameaças às espécies de aves.

Este projeto é relevante por contribuir significativamente para o conhecimento científico da avifauna local. Ele proporcionará novas informações sobre a composição, abundância, distribuição e status de conservação das espécies de aves na Estação Ecológica do Caiuá, enriquecendo a base de dados disponível para futuras pesquisas e gestão de recursos naturais. Além disso, gerará informações essenciais para a gestão e conservação da Estação Ecológica do Caiuá, permitindo que os gestores da Unidade de Conservação tomem decisões informadas sobre medidas

de conservação e manejo da área, visando proteger as espécies e seus habitats. Servirá como base para novas pesquisas e estratégias de manejo, utilizando os dados coletados neste projeto para investigações futuras relacionadas à ecologia e conservação das aves na região. As informações obtidas também orientarão o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes para a conservação da biodiversidade na Estação Ecológica do Caiuá.

O projeto também atualizará dados para entender a dinâmica das populações de aves e responder a possíveis novas pressões ambientais. Ao longo dos últimos 16 anos, desde o último levantamento da avifauna na região, é razoável supor que tenham ocorrido mudanças significativas no ambiente da Estação Ecológica, como alterações na vegetação, uso da terra e disponibilidade de recursos. Tais mudanças podem ter impacto substancial na composição e distribuição das aves na região, tornando crucial a atualização dos registros existentes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Estação Ecológica do Caiuá, localizada no município de Diamante do Norte, Estado do Paraná (22°41'S 52°55'W), é uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Proteção Integral instituída pelo decreto nº 4.263 de 21 de novembro de 1994. A criação da UC foi uma medida compensatória adotada pelo Estado do Paraná para mitigar os danos causados pela construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que inundou uma extensa área de aproximadamente 25.000 hectares de terras férteis e várzeas do rio Paranapanema (IAP, 2009). Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a Estação Ecológica do Caiuá é categorizada como uma "Estação Ecológica", com o objetivo de preservar a natureza e realizar pesquisas científicas.

A vegetação da Estação Ecológica do Caiuá é classificada, conforme o IBGE (1992), como Floresta Estacional Semidecidual, especificamente em duas sub-formações: Floresta Estacional Semidecidual Submontana nas partes mais elevadas e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em áreas influenciadas por inundações periódicas do Rio Paranapanema. De acordo com a classificação climática de Köppen, a região noroeste do Paraná possui um clima Cfa - mesotérmico, úmido, sem estação seca e com verões quentes. A área de estudo está situada no terceiro planalto paranaense, ou Planalto de Guarapuava, caracterizado pela ocorrência do arenito Caiuá, com relevo suavizado e plano, mesmo nos vales dos grandes rios como o Paraná, Paranapanema e Ivaí, e altitudes entre 300 e 400 m. (Carneiro e Vieira, 2012).

A Estação Ecológica do Caiuá é uma das poucas áreas remanescentes significativas de Floresta Estacional Semidecidual na região noroeste do Paraná, desempenhando um papel crucial na preservação da biodiversidade regional (IAP, 2009). As Estações Ecológicas são uma das

categorias de manejo mais restritas segundo o SNUC, o que reforça sua importância na preservação in situ de ambientes naturais.

A avifauna do Brasil abriga mais de 1.971 espécies de aves, das quais 293 são endêmicas (Pacheco et al., 2021). No Paraná, são registradas mais de 766 espécies, sendo 122 endêmicas (Klemann-Junior et al., 2017). A diversidade de aves no Brasil e no Paraná é crucial para o meio ambiente, pois essas espécies atuam como indicadoras de qualidade ambiental. De acordo com a Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022, o Brasil possui 257 táxons oficialmente considerados ameaçados. A Mata Atlântica é o bioma com maior número de táxons ameaçados (120), seguida pela Amazônia (65), Cerrado e Caatinga (34 cada), Pampa (16) e Pantanal (13). Outros 20 táxons ameaçados são aves marinhas. As principais ameaças às aves brasileiras incluem a fragmentação do habitat devido a atividades agropecuárias e urbanas, captura de aves para consumo ou comércio ilegal, invasão de espécies exóticas, poluição, perturbação antrópica e mortes acidentais (ICMBio, 2018).

A condução de estudos ornitológicos contemporâneos frequentemente se baseia em informações derivadas de revisões bibliográficas e em dados obtidos por meio de plataformas de ciência cidadã. Conforme apontado por Marconi e Lakatos (2010, p. 240), é raro que uma pesquisa inicie do zero, uma vez que outros pesquisadores podem ter abordado temas semelhantes, produzindo trabalhos que complementam ou se assemelham ao objeto de estudo atual. Assim, é fundamental buscar por fontes documentais e bibliográficas a fim de evitar redundâncias e garantir a originalidade do trabalho. Luna (1997, p. 20) ressalta que a revisão bibliográfica tem por objetivo descrever o estado atual do conhecimento em determinada área, identificando lacunas que precisam ser preenchidas e principais desafios teóricos e metodológicos. Nesse contexto, a revisão bibliográfica não apenas fundamenta o trabalho, mas também confere credibilidade às proposições apresentadas. Quanto às plataformas de ciência cidadã, sua relevância é notável, uma vez que contribuem para preencher lacunas de conhecimento em diversas áreas, envolvendo o público na coleta de informações cruciais para a ciência. Além disso, essas plataformas desempenham um papel significativo no processo de conservação e monitoramento da biodiversidade em diferentes regiões, proporcionando um meio mais acessível e eficiente para a obtenção de dados ornitológicos regionais (Moura, 2020).

O estudo conduzido por Scherer-Neto e colaboradores (2008) revelou que a Estação Ecológica do Caiuá, em conjunto com áreas adjacentes, abriga uma riqueza impressionante de avifauna, totalizando mais de 358 espécies registradas, distribuídas em 64 famílias e 21 ordens. Dentre essas espécies, 179 pertencem à ordem Não-Passeriformes e outras 179 à ordem Passeriformes. Destacam-se as famílias mais representativas, como Tyrannidae (47 espécies), Emberizidae (23 espécies), Accipitridae (21 espécies), Thraupidae (18 espécies), Furnariidae (14 espécies), Icteridae (13 espécies), Psittacidae e Picidae, cada uma com 12 espécies,

respectivamente. A riqueza específica observada corresponde a aproximadamente 56,3% da avifauna do estado do Paraná. Além de sua diversidade, as aves desempenham papéis fundamentais na saúde e conservação dos ecossistemas locais. Elas oferecem serviços de apoio e regulação, como controle de pragas de insetos, dispersão de sementes, polinização de flores e ciclagem de nutrientes. Ademais, atuam como engenheiras dos ecossistemas, contribuindo para a estruturação e funcionalidade dos mesmos, por meio da construção de ninhos que, posteriormente, são utilizados por diversas outras espécies (Wenny et al., 2011). Ao comparar os dados obtidos há 16 anos com os registros atuais, compilados em plataformas de ciência cidadã, como o Wikiaves (<https://www.wikiaves.com.br/>), observam-se alterações na fauna local, possivelmente decorrentes de modificações ambientais ao longo do tempo. Essa análise comparativa permite compreender melhor as dinâmicas e mudanças na comunidade de aves, fornecendo insights importantes para a conservação e manejo desses ecossistemas.

Entre os desafios cruciais para a conservação, visando evitar perdas substanciais na biodiversidade local, destacam-se vários aspectos, incluindo a integração dos diversos instrumentos regulatórios, políticas públicas e novas oportunidades e mecanismos de incentivo para a proteção e restauração florestal. Isso engloba uma gama de projetos e programas independentes desenvolvidos por governos e organizações não governamentais (Tabarelli et al., 2005). Para a Estação Ecológica do Caiuá, os desafios para a conservação das aves incluem a perda de habitat, a caça indiscriminada e o comércio ilegal de animais silvestres, fatores que levaram muitas espécies à beira da extinção (Scherer-Neto et al., 2008; IAP, 2009). Além disso, os impactos da atividade humana, como agricultura, exploração madeireira e urbanização, representam ameaças significativas à avifauna.

Espécies de regiões tropicais são particularmente vulneráveis às mudanças ambientais devido à sua sensibilidade às alterações nos ecossistemas, adaptadas à estabilidade climática dessas áreas (Matuoka et al., 2020). As mudanças climáticas representam um desafio significativo para a avifauna, influenciando não apenas sua taxa metabólica, mas também seu comportamento, condições de alimentação e sucesso reprodutivo. Eventos climáticos extremos, como os associados ao El Niño, podem ter impactos devastadores sobre as aves marinhas em grande escala (Crick, 2004).

Outras pressões ambientais, como poluição do ar, sonora e luminosa, também são consideráveis para a sobrevivência das aves. A exposição a partículas atmosféricas e gases poluentes pode causar inflamação pulmonar e problemas respiratórios graves devido à anatomia pulmonar sensível das aves. A poluição sonora proveniente de atividades humanas pode alterar padrões comportamentais, incluindo hábitos de vocalização e reprodução, além de interferir na comunicação intraespecífica. Por sua vez, a poluição luminosa pode modificar ciclos naturais de atividade, afetando migrações e comportamentos de nidificação e forrageamento (Dutta, 2017).

Entre as medidas propostas para a conservação da avifauna na Estação Ecológica do Caiuá, destaca-se o projeto de repovoamento das emas no Noroeste Paranaense, iniciado em 2000. Atualmente, devido ao sucesso reprodutivo alcançado, a população introduzida e seus descendentes ocupam áreas adjacentes à estação ecológica. No entanto, um aspecto negativo relacionado à conservação é a soltura indevida de aves silvestres confiscadas no tráfico, assim como de espécimes mantidos em cativeiro pela população local. Essas ações, realizadas por órgãos de fiscalização ambiental, ocorreram sem observância aos critérios técnico-científicos, comprometendo a confiabilidade dos relatos de ocorrência de algumas espécies na região. Além disso, contribuíram para aumentar a competição intra e interespecífica e disseminar zoonoses (IAP, 2009).

Quanto à importância das Unidades de Conservação (UCs) na proteção da avifauna, estas desempenham um papel fundamental ao manterem áreas de vegetação preservadas e protegerem os organismos que nelas habitam de ameaças significativas à sua existência. As UCs também desempenham um papel crucial na restauração do equilíbrio biológico de paisagens específicas (Hassler, 2005). No que diz respeito às políticas públicas, estas têm um papel relevante na criação e implementação de sistemas de proteção ambiental, garantindo a preservação de habitats naturais e a conservação de espécies (Santos et al., 2016).

Em comparação com casos semelhantes, como o da avifauna de uma área de floresta restaurada com mais de 40 anos de implantação no município de Viçosa – MG, é possível observar estratégias de conservação e restauração que resultaram em uma significativa diversidade de aves. Nesse caso, a área, anteriormente uma pastagem abandonada, foi restaurada por meio de reflorestamento com plantios de mudas de espécies nativas e exóticas entre os anos de 1967 e 1969, pelo setor de Silvicultura da Universidade Federal de Viçosa. A análise da avifauna na região revelou a presença predominante de aves nativas da Floresta Estacional Semidecidual, incluindo algumas espécies endêmicas, indicando uma estratégia bem-sucedida na manutenção da biodiversidade. Além disso, foram identificadas aves insetívoras de sub-bosque, o que também evidencia a qualidade do habitat estudado (Volpato et al., 2018).

Outro exemplo é o Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Lagoa da Turfeira (REVISTUR), localizado no município de Resende, sudoeste do Estado do Rio de Janeiro. Sua criação em 2016 resultou da mobilização de biólogos e observadores de aves locais, evidenciando a relevância ambiental da área e a importância de sua conservação por meio de registros de espécies de aves. O REVISTUR, embora marcado historicamente por diversos usos, é agora uma área protegida gerida pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA), após um conflito em 2011 que resultou no firmamento de um termo de ajustamento de conduta (TAC) para a implementação da área protegida, após o aterramento de grande parte das pequenas lagoas ao redor do espelho

d'água principal – a Lagoa da Turfeira – pela licença de instalação de uma fábrica de automóveis (Santos, 2021).

Esses exemplos destacam a importância de inserir predominantemente espécies nativas em áreas protegidas, a fim de promover o desenvolvimento adequado da fauna local. Esse aspecto contrasta com a situação observada na Estação Ecológica do Caiuá, onde a introdução de espécies não nativas na região afetou significativamente o ecossistema e comprometeu os esforços de conservação realizados anteriormente (Scherer-Neto et al., 2008; IAP, 2009).

A respeito dos dados, eles são importantes para a gestão e conservação, pois permitem realizar uma análise mais profunda de tendências e padrões que precisam ser identificados, além de informar melhor sobre determinados aspectos (Magdum, 2022). Em relação a planos de manejo e estratégias de conservação, os dados são relevantes, pois auxiliam a dar uma melhor noção do estado de diversos aspectos do ambiente, trazendo informações de forma detalhada.

3. JUSTIFICATIVA

Este projeto está sendo realizado 16 anos após o último levantamento da avifauna, ocorrido em 2009, na Estação Ecológica do Caiuá. A atualização desse levantamento é essencial devido às mudanças ocorridas na localidade ao longo dos anos, que podem ter impactado a composição e a distribuição das espécies de aves, além de atualizar dados taxonômicos de algumas espécies (Klemann-Junior et al., 2017; Straube et al., 1996).

Mudanças ambientais ao longo do tempo também são consideráveis. Ao longo dos últimos 16 anos, é razoável supor que ocorreram mudanças significativas no ambiente da Estação Ecológica do Caiuá, como alterações na vegetação, no uso da terra e na disponibilidade de recursos. Essas mudanças podem ter impactado a composição e distribuição das espécies de aves na área, tornando essencial uma atualização dos registros existentes.

A caracterização da avifauna de uma determinada localidade é de grande relevância, pois permite o desenvolvimento de políticas públicas para a conservação de espécies, além de planos de manejo e biomonitoramento (Rocha et al., 2015). Dado que se passaram 16 anos desde a última análise da avifauna na região (Scherer-Neto et al., 2008), há uma necessidade premente de revisão para identificar novas tendências e possíveis ameaças às espécies de aves.

Contribuição para o conhecimento científico da avifauna local é outro aspecto crucial deste projeto. Novas informações sobre a composição, abundância, distribuição e status de conservação das espécies de aves na Estação Ecológica do Caiuá serão geradas, enriquecendo a base de dados disponível para futuras pesquisas e gestão de recursos naturais (Rocha et al., 2015).

Os resultados deste projeto serão essenciais para a gestão e conservação da Estação Ecológica do Caiuá. Ao fornecer informações atualizadas sobre a avifauna, os gestores da UC poderão tomar decisões informadas sobre medidas de conservação e manejo da área, visando proteger as espécies e seus habitats.

Além disso, os dados coletados neste projeto servirão como base para futuras pesquisas relacionadas à ecologia e conservação das aves na região. As informações obtidas poderão orientar o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficazes para a conservação da biodiversidade na Estação Ecológica do Caiuá.

4. HIPÓTESE

A hipótese deste estudo é que as mudanças ambientais ocorridas na Estação Ecológica do Caiuá ao longo dos últimos 16 anos influenciaram a composição e a distribuição das espécies de aves na área, afinal espécies de regiões tropicais são particularmente vulneráveis às mudanças ambientais devido à sua sensibilidade às alterações nos ecossistemas, adaptadas à estabilidade climática dessas áreas. As mudanças climáticas representam um desafio significativo para a avifauna, influenciando não apenas sua taxa metabólica, mas também seu comportamento, condições de alimentação e sucesso reprodutivo.

5. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

Objetivos Gerais

Contribuir para o conhecimento da avifauna do estado do Paraná, mais especificamente da Estação Ecológica do Caiuá e áreas adjacentes, com vista a promover o conhecimento e a conservação da biodiversidade regional e local.

Objetivos Específicos

- Elaborar lista da avifauna ocorrente na Estação Ecológica do Caiuá, a partir da literatura, plataformas de ciência cidadã e trabalhos de campo, o que permitirá criar uma lista integrada e atualizada;
- Realizar novos levantamentos da avifauna da Estação Ecológica do Caiuá por meio da metodologia de “listas de MacKinnon”;
- Caracterizar as espécies levantadas quanto ao uso do habitat, *status* de ocorrência (migratória, residente etc.), guildas tróficas e sensibilidade aos distúrbios antrópicos.

6. MATERIAL E MÉTODOS

1 - Área de estudo

A Estação Ecológica do Caiuá, localizada no município de Diamante do Norte, Estado do Paraná (22°41'S 52°55'W), é uma Unidade de Conservação (UC) Estadual de Proteção Integral instituída pelo decreto nº 4.263 de 21 de novembro de 1994 (Figura.1). A criação da UC foi uma medida compensatória adotada pelo Estado do Paraná para mitigar os danos causados pela construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que inundou uma extensa área de aproximadamente 25.000 hectares de terras férteis e várzeas do rio Paranapanema (IAP, 2009). Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a Estação Ecológica do Caiuá é categorizada como uma "Estação Ecológica", com o objetivo de preservar a natureza e realizar pesquisas científicas.

A vegetação da Estação Ecológica do Caiuá é classificada, conforme o IBGE (1992), como Floresta Estacional Semidecidual, dividida em duas sub-formações distintas: Floresta Estacional Semidecidual Submontana nas áreas mais elevadas e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em regiões sujeitas a inundações periódicas do Rio Paranapanema. Além dessas, há áreas com formações secundárias de capoeiras, resultantes de exploração seletiva de madeira, presença de pastagem artificial e reflorestamento anterior à criação da Estação Ecológica (Feitosa et al., 2023).

Segundo a classificação climática de Köppen, a região noroeste do Paraná possui clima Cfa - mesotérmico, úmido, sem estação seca e com verões quentes. A área de estudo está situada no terceiro planalto paranaense, conhecido como Planalto de Guarapuava, caracterizado pela presença do arenito Caiuá, com relevo suavizado e plano, mesmo nos vales dos grandes rios como o Paraná, Paranapanema e Ivaí, e altitudes variando entre 300 e 400 m (Carneiro & Vieira, 2012). As temperaturas anuais apresentam máximas entre 28° a 29°C e mínimas entre 15° a 16°C. A média anual fica entre 21° e 22°C, com o mês mais quente (fevereiro) registrando médias de 24 a 25°C e o mês mais frio (julho), de 17 a 18°C.

Quanto à hidrografia local, a Estação Ecológica do Caiuá é delimitada pelo reservatório da usina hidrelétrica por aproximadamente 5.300 m e pelo rio Paranapanema, em seu trecho lótico, por 1.900 m. Internamente, apresenta duas nascentes, denominadas água do Scherer e Conceição, que percorrem a Estação Ecológica por cerca de 1.450 m, desaguando no rio Paranapanema. Além disso, há uma nascente próxima à antiga cachoeira sem denominação, que deságua no ribeirão Diamante, e o ribeirão Diamante, que atravessa a Unidade de Norte a Sul, estendendo-se por 1.300 m até o lago da Usina Hidrelétrica de Rosana (IAP, 2009).

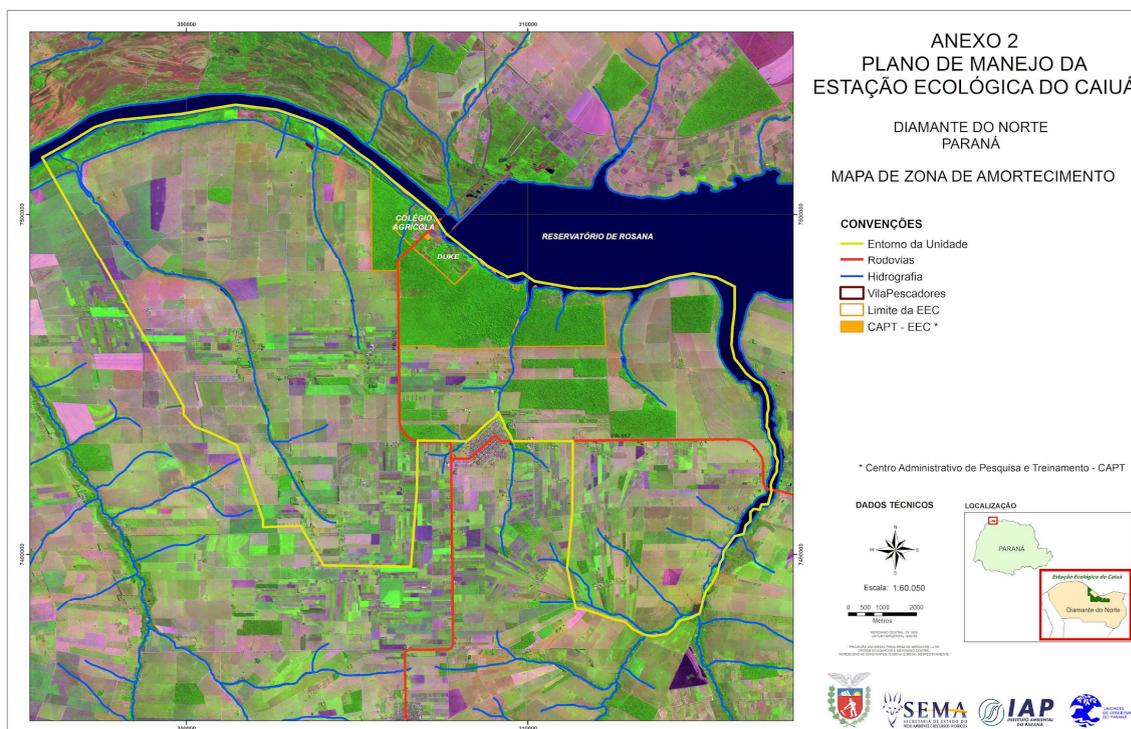


Figura 1. Mapa da zona de amortecimento da ESEC Caiuá, em Diamante do Norte, Paraná.

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP (PARANÁ, 2009).

2 - Coleta dos dados

A coleta de dados será realizada com base em informações disponíveis na literatura, como a lista de espécies presente no artigo de Scherer-Neto e colaboradores (2008). Além disso, serão utilizadas informações provenientes de plataformas de ciência cidadã, que envolvem parcerias entre cientistas e voluntários leigos, atuando de forma eficaz na coleta e análise de dados científicos relacionados a pesquisas de interesse público (Martins e Cabral, 2021). Essas plataformas são fundamentais para a pesquisa científica, permitindo estudar fenômenos em escala ampla na natureza e contribuindo significativamente para a conservação da biodiversidade. Sem a participação dos cidadãos, seria inviável coletar uma quantidade tão extensa de dados, exigindo tempo e recursos financeiros consideráveis (Randler, 2021). Um exemplo notável é o atlas de aves reprodutoras do estado de Nova York, um projeto que durou cinco anos e mapeou a distribuição reprodutiva de todas as espécies de aves na região. Este esforço envolveu mais de 4.300 observadores voluntários, que dedicaram mais de 200.000 horas à cobertura de 5.323 blocos de pesquisa, confirmando a presença de 242 espécies reprodutoras. Caso os dados fossem coletados apenas por cientistas treinados, o projeto teria um custo de milhões de dólares (Bonney, 1991). Dados de ciência cidadã têm sido empregados em diversas pesquisas, como modelagem de distribuições de espécies de aves (Sullivan et al., 2014), monitoramento da variação espaço-

temporal nas datas médias de chegada de aves comuns na América do Norte (Hurlbert e Liang, 2012) e análise do declínio na abundância de espécies de aves agrícolas na Europa (Sparks et al., 2017). Neste estudo, serão utilizados dados provenientes de plataformas como Wikiaves, Ebird e INaturalist.

O levantamento de campo será realizado utilizando a técnica de listas de MacKinnon, desenvolvida por John Mackinnon no livro "Field Guide of the Birds of Java and Bali" (1991). Originalmente concebida para listar 20 espécies por lista, Herzogh e colaboradores (2002) sugeriram reduzir para 10 espécies por lista, o que amplia o número de unidades amostrais na mesma área e diminui a probabilidade de duplicação de espécies em listas subsequentes. Durante o levantamento, o pesquisador percorrerá trilhas ou picadas conhecidas, orientado por informações locais ou mapas detalhados, registrando cada espécie avistada até completar a lista de 10 espécies distintas. É importante ressaltar que espécies observadas na primeira lista não serão repetidas nas seguintes, garantindo a integridade dos dados coletados ao longo do tempo (Ribon, 2010). Além disso, para investigar espécies de aves noturnas, será empregada a técnica de "playback", que consiste na reprodução de vocalizações pré-gravadas das espécies com ocorrência confirmada e/ou potencial na área por meio de alto-falantes. Essas gravações podem ser feitas utilizando dispositivos digitais, que são mais práticos e portáteis (Boscolo, 2002).

Para avaliar a suficiência amostral, utilizaremos a curva de rarefação no programa EstimateS, versão 9.1, baseada em 1.000 permutações do número de dias de amostragens e estimador de riqueza Chao 2 (Colwell, 2004). A fim de determinar a frequência relativa de cada espécie, será calculado o índice de frequência relativa (IF), expressando a proporção de listas em que uma espécie foi registrada em relação ao número total de listas realizadas.

As aves serão classificadas quanto ao uso de habitat florestal em três categorias principais: dependentes de habitat florestal, semidependentes e independentes de habitats florestais. Esta categorização segue a adaptação de Stotz et al. (1996), definindo aves dependentes como aquelas que necessitam de florestas contínuas para sua sobrevivência, semidependentes como aquelas que utilizam parcialmente o habitat florestal e independentes como aquelas que não têm necessidade exclusiva de florestas para seu ciclo de vida (e.g., aves campestres). A classificação das guildas tróficas também seguirá Stotz et al. (1996), utilizando categorias como insetívoros, frugívoros, nectarívoros, granívoros, entre outras, para descrever o hábito alimentar das espécies de aves estudadas. Por fim, a sensibilidade das aves aos distúrbios antrópicos será avaliada qualitativamente, conforme a escala proposta por Stotz et al. (1996), classificando as espécies como altamente sensíveis, moderadamente sensíveis ou pouco sensíveis às perturbações causadas por atividades humanas.

As espécies serão também classificadas com base em seu status de ocorrência em, pelo menos, três categorias distintas (Klemann-Júnior et al., 2017; Somenzari et al., 2018): migratórias,

parcialmente migratórias e residentes. Aves migratórias são caracterizadas por populações que regularmente deixam seus locais de reprodução sazonalmente, retornando para essas áreas durante a estação de reprodução. Em contrapartida, as aves parcialmente migratórias apresentam populações que são tanto migratórias quanto residentes, sem um padrão migratório uniforme. Por fim, as aves residentes ocupam a mesma área ao longo do ano ou possuem padrões de movimento imprevisíveis, sem uma fidelidade específica a um local de reprodução.

7. PLANO DE TRABALHO

Com relação ao plano de trabalho, ele consistirá nos seguintes tópicos:

- Serão realizadas viagens ao município de Diamante do Norte todos os finais de semana, com hospedagem na cidade até o início da semana seguinte.
- Das 6:00 às 11:00 da manhã, serão realizadas jornadas até a Estação Ecológica para registrar as aves locais utilizando a técnica das listas de MacKinnon, com o auxílio de uma câmera fotográfica e um gravador de áudio.
- Durante os períodos noturnos, será empregada a técnica de "playback" para registrar as aves noturnas.
- Para avaliar a suficiência amostral, será utilizada a curva de rarefação no programa EstimateS, versão 9.1, baseada em 1.000 permutações do número de dias de amostragem e no estimador de riqueza Chao 2.
- Em seguida, será calculado o índice de frequência relativa (IF), que expressará a proporção de listas em que uma espécie foi registrada em relação ao número total de listas realizadas.
- As espécies serão classificadas quanto ao uso de habitat florestal em três categorias principais: dependentes de habitat florestal, semidependentes e independentes de habitats florestais.
- Também serão classificadas com base nas guildas tróficas, utilizando categorias como insetívoros, frugívoros, nectarívoros e granívoros, para descrever o hábito alimentar das espécies de aves estudadas.
- Além disso, a sensibilidade das aves aos distúrbios antrópicos será avaliada qualitativamente, classificando as espécies como altamente sensíveis, moderadamente sensíveis ou pouco sensíveis às perturbações causadas por atividades humanas.
- Por fim, as aves serão classificadas com base em seu status de ocorrência em, pelo menos, três categorias distintas: migratórias, parcialmente migratórias e residentes.

8. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Itens	Descrição	Quant	Vlr Unit	Vlr Total
1	Notebook Lenovo Ideapad s145	1	2.750,00	2.750,00
2	Celular Xiaomi Redmi note 9	1	868,92	868,92
3	Câmera Fotográfica Canon	1	2.879,10	2.879,10
4	Lente de 300 mm	1	1.118,90	1.118,90
5	Binóculo Diurno e Noturno Zoom 30x60 até 1000m Prof.Shp Mt Cba	2	37,87	75,74
6	Roupa de Camuflagem	2	200,00	400,00
7	Coturno	1	400,00	400,00
8	Refeições	60	25,00	1.500,00
9	Combustível - Tanque 45 litros	6	180,00	1.080,00
10	Internet - 6 meses	6	105,39	632,34
11	Caderno	1	19,45	19,45
12	Lápis de Escrever	3	2,00	6,00
13	Outros Gastos Gerais	1	300,00	300,00
Valor Total do Projeto				12.030,45

9. CRONOGRAMA.

Descrição das atividades	Assinalar o mês em que a atividade será executada								
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
Viagens para Diamante do Norte							X	X	
Análise de campo							X	X	
avaliação da suficiência amostral									X
Classificação quanto ao uso de habitat florestal, guildas tróficas e sensibilidade das aves aos distúrbios antrópicos									X
Classificação com base em seu status de ocorrência									X
Elaboração do Trabalho final									X

REFERÊNCIAS

BRASIL. 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 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 138, n.

138, p. 1, 19 jun. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA N° 148, de 7 de junho de 2022**. Altera os Anexos da Portaria n° 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria n° 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 160, n. 108, p. 74, 8 jun. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BONNEY, R. Amateurs welcome. **Living Bird**, Ithaca, v. 10–11, n. 1, p. 36–37, 1991–1992. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/280253>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BOSCOLO, D. **O uso de técnicas de play-back no desenvolvimento de um método capaz de atestar a presença ou ausência de aves no interior de fragmentos florestais**. Dissertação (Mestrado em Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 1 jul. 2002. DOI:10.11606/D.41.2002.tde-16062003-175155. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-16062003-175155/en.php>. Acesso em: 12 jul. 2024.

CARNEIRO, J. S.; VIEIRA, A. O. S. Trepadeiras: florística da Estação Ecológica do Caiuá e chave de identificação vegetativa para espécies do Norte do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 34, n.2, p. 217-223. 2012.

CRICK, H. Q. The impact of climate change on birds. **Ibis**, v. 146, p. 48–56, 23 set. 2004. DOI 10.1111/j.1474-919X.2004.00327.x. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00327.x>. Acesso em: 12 jul. 2024.

DE LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. 1. ed. São Paulo: EDUC, 1997. 20 p.

DUTTA, H. Insights into the impacts of four current environmental problems on flying birds. **Energ. Ecol. Environ**, v. 2, p. 329–349, 4 set. 2017. DOI 10.1007/s40974-017-0075-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40974-017-0075-6>. Acesso em: 12 jul. 2024.

FEITOSA, R.; PUJALS, A.; KAWAKITA, K.; PASTORINI, L.; ROMAGNOLO, M. Forest dynamics in a remnant of the Atlantic Forest in the extreme North of the state of Paraná, Brazil: Dinâmica florestal em um remanescente de Mata Atlântica no extremo Norte do estado do Paraná, Brasil. **Concilium**, v. 23, n. 14, p. 166–183, 13 jul. 2023. DOI: 10.53660/CLM-1612-23J42. Disponível em: <https://www.clium.org/index.php/edicoes/article/view/1612>. Acesso em: 12 jul. 2024.

HASSLER, M. L. A importância das unidades de conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 17, n. 33, 18 abr. 2006. DOI: 10.14393/SN-v17-2005-9204. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/9204>. Acesso em: 12 jul. 2024.

HURLBERT, A. H.; LIANG, Z. Spatiotemporal variation in avian migration phenology: Citizen science reveals effects of climate change. **PLOS ONE**, v. 7, e31662, 22 fev. 2012. DOI 10.1371/journal.pone.0031662. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031662>. Acesso em: 12 jul. 2024.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de manejo da Estação Ecológica do Caiuá**. IAP/DIBAP, Curitiba, 2009.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 2018. 709 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992 p. 22–23.

KLEMMANN-JUNIOR, L.; VILLEGAS VALLEJOS, M. A.; SCHERER-NETO, P.; VITULE, J. R. S. Traditional scientific data vs. uncoordinated citizen science effort: A review of the current status and comparison of data on avifauna in Southern Brazil. **PLOS ONE**, v. 12, e0188819, 11 dez. 2017. DOI 10.1371/journal.pone.0188819. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0188819>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017. 240 p.

MAGDUM, R. What is Data Exploration? and its Importance in Data Analytics, **Int. Res. J. Eng. Technol.**, vol. 9, n. 1, p. 1, jan. 2022.

MARTINS, D. G. DE M.; CABRAL, E. H. DE S. Panorama dos principais estudos sobre ciência cidadã. **ForScience**, v. 9, n. 2, p. e01030, 29 out. 2021. DOI 10.29069/forscience.2021v9n2.e1030. Disponível em: <https://doi.org/10.29069/forscience.2021v9n2.e1030>. Acesso em: 12 jul. 2024.

MATUOKA, M. A.; BENCHIMOL, M.; MORANTE-FILHO, J. C. Tropical forest loss drives divergent patterns in functional diversity of forest and non-forest birds. **Biotropica**, v. 52, p. 738–748, 10 maio 2020. DOI 10.1111/btp.12795. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/btp.12795>. Acesso em: 12 jul. 2024.

MOURA, R. S. **Contribuição da ciência cidadã para a conservação da avifauna tocaninense**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO, Brasil, 2020. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2015>. Acesso em: 10 jul. 2024.

PACHECO, J. F., SILVEIRA, L. F., ALEIXO, A. *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. **Ornithology Research**, v. 29, p. 94–105, 26 jul. 2021. DOI 10.1007/s43388-021-00058-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>. Acesso em: 10 jul. 2024.

ROCHA, C.; MATIA, R.; AGUIAR, M. L.; MELO-SILVA, C.; GONÇALVES, B. B.; MESQUITA-NETO, N. J. Caracterização da avifauna em áreas de cerrado no Brasil Central. **Acta Biológica Catarinense**, v. 2, n. 2, p. 49–63, 18 dez. 2015. DOI 10.21726/abc.v2i2.584. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/ABC/article/view/584>. Acesso em: 10 jul. 2024.

RANDLER, C. Users of a citizen science platform for bird data collection differ from other birdwatchers in knowledge and degree of specialization. **Global Ecology and Conservation**, v. 27, e01580, p. 1–10, jun. 2021. DOI 10.1016/j.gecco.2021.e01580. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01580>. Acesso em: 12 jul. 2024.

RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V. & CÂNDICO JR, J.F. (Eds.), **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. cap 1, p. 31-44

STRAUBE, F. C.; BORNSCHEIN, M. R.; SCHERER-NETO, P. Coletânea da avifauna da região noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 39, n. 1, p. 193–214, jan. 1996.

SCHERER-NETO, P., CARRANO, E.; RIBAS, C. F. Composição e conservação da avifauna da Estação Ecológica do Caiuá, Noroeste do Paraná e regiões adjacentes. **Cadernos da Biodiversidade** v. 6, n. 1, p. 32-45, jul. 2008.

SANTOS, C. A. P., SOUZA, J. S., SOUZA, A. L. A., SANTOS, V. D. P., 2016. O papel das políticas públicas na conservação dos recursos naturais. **Rev. Geogr. Acadêmica**. v. 10, n. 2, 20 dez. 2016. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rga/article/view/3570/2084>. Acesso em: 12 jul. 2024.

SANTOS, G. N. **Contribuições para a observação de aves no Brasil: estudo de caso no Refúgio de Vida Silvestre Estadual da Lagoa da Turfeira**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ecoturismo e Conservação. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 134p, 2021.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P. do.; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. de C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C., LUGARINI, C., Machado, C. G.; MARTINEZ, J., NASCIMENTO, J. L. X. do .; PACHECO, J. F.; PALUDO, D.; PRESTES, N. P.; SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; SOUZA, A. E. B. A. de .; SOUZA, N. A. de .; SOUZA, M. A. de .; WHITNEY, B. M. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos De Zoologia**, v. 58, e20185803, 20 fev. 2018. DOI 10.11606/1807-0205/2018.58.03. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>. Acesso em: 12 jul. 2024.

SPARKS, TH.; ATKINSON, S.; LEWTHWAITE, K.; DHAP, R, MORAN, NJ.; TRYJANOWSKI, P. Can bird abundance declines be detected by citizen science programmes? A case study using common cuckoo *Cuculus canorus*. **Avian Biology Research** v. 10, n. 4, p. 241–245, 1 nov. 2017. DOI 10.3184/175815617X15036738758862. Disponível em: <https://doi.org/10.3184/175815617X15036738758862>. Acesso em: 12 jul. 2024.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, jul. 2005.

VOLPATO, G. H.; MIRANDA NETO, A.; MARTINS, S. V. Avifauna como bioindicadora para avaliação da restauração florestal: estudo de caso em uma floresta restaurada com 40 anos em Viçosa - MG. **Ciência Florestal**, v. 28, n.1, p. 336–344, 2 abr. 2018. DOI 10.5902/1980509831604. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509831604>. Acesso em: 12 jul. 2024.

WENNY, G. D; DEVAULT, L. T; JOHNSON, D. M; KELLY, D; SEKERCIOGLU, H. C; TOMBACK, F. D; WHELAN, J. C. The Need to Quantify Ecosystem Services Provided By Birds, **The Auk**, v. 128, p. 1–14, 1 jan. 2011. DOI 10.1525/auk.2011.10248. Disponível em: <https://doi.org/10.1525/auk.2011.10248>. Acesso em: 12 jul. 2024.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R (org.). **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 181 p.





ePROCOLO



Documento: **Projeto de TCC versaofinal.pdf**.

Assinatura Simples realizada por: **Caio José Carlos (XXX.076.284-XX)** em 02/08/2024 15:11 Local: CIDADA0.

Inserido ao protocolo **22.551.691-0** por: **Caio José Carlos** em: 02/08/2024 15:11.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
594ef13f6b72b07a373886f1c5d2f710.