



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

CARINE MENDES DA SILVA

**INVESTIGANDO A INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE AMBIENTAL NA
COMPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES DE AVES EM DOIS MÓDULOS RAPELD
NA ECORREGIÃO DO RASO DA CATARINA**

Recife
2025

CARINE MENDES DA SILVA

**INVESTIGANDO A INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE AMBIENTAL NA
COMPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES DE AVES EM DOIS MÓDULOS RAPELD
NA ECORREGIÃO DO RASO DA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenação do Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas da Universidade Federal
de Pernambuco, como requisito parcial à
obtenção do Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof. Dr. Luciano Nicolas Naka

Coorientador (a): Dra. Hevana Santana de Lima

Recife
2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE**

Silva, Carine Mendes da.

Investigando a influência da heterogeneidade ambiental na composição das comunidades de aves em dois módulos RAPELD na ecorregião do Raso da Catarina / Carine Mendes da Silva. - Recife, 2025.

52 p. : il., tab.

Orientador(a): Luciano Nicolas Naka

Coorientador(a): Hevana Santana de Lima

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2025.
Inclui referências, apêndices.

1. Comunidades. 2. Semiárido. 3. Unidades de conservação. 4. Diversidade.
5. PPBio RABECA. I. Naka, Luciano Nicolas. (Orientação). II. Lima, Hevana Santana de. (Coorientação). IV. Título.

570 CDD (22.ed.)

CARINE MENDES DA SILVA

**INVESTIGANDO A INFLUÊNCIA DA HETEROGENEIDADE AMBIENTAL NA
COMPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES DE AVES EM DOIS MÓDULOS RAPELD NA
ECORREGIÃO DO RASO DA CATARINA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 27/11/2025

Nota: 9,33

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Luciano Nicolas Naka / Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Flor Maria Guedes Las-Casas / Universidade Estadual do Maranhão

Profa. Dra. Elâine Maria dos Santos Ribeiro / Universidade de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço a cada um que esteve ao meu lado durante a graduação e que contribuiu de alguma forma para a construção desse trabalho. Ele representa a conclusão de um ciclo muito importante e sonhado por mim, e o apoio de vocês tornaram esse caminho menos difícil.

Agradeço a minha família que desde sempre é o meu porto seguro e por quem vale a pena retornar no recesso entre um semestre e outro. Em especial, à minha mãe, que nunca mediu esforços para abraçar as minhas idéias, por mais desfavoráveis que os cenários fossem.

Agradeço aos meus amigos que ingressaram no curso comigo e foram parceiros dentro e fora do ambiente acadêmico: Elloá, Pedro e Kauê. Elloá muitas vezes dividiu comigo também a sua irmã mais velha, Essia, a quem também devo agradecer por sempre ser tão solícita.

Agradeço as meninas que dividiram comigo o lar durante esses anos e se tornaram amigas que quero levar para a vida toda. Acredito que ninguém tenha me escutado falar tanto sobre este trabalho como vocês, mesmo sem ter qualquer afinidade com a biologia.

Agradeço ao meu orientador Luciano Naka por ter me permitido fazer parte do Ornitolab e por todos os ensinamentos e paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à minha co-orientadora Hevana que me acompanhou desde o manejo da primeira ave até a versão final. Você foi essencial para que eu conseguisse finalizar; obrigada pela paciência e incentivo durante todo o processo.

Agradeço ao Ornitolab como um todo, Dani, Naka, Hevana, Jonjon, Bruna, Gio, Victor, Duda, Anna, Igor, Manu e tantos outros pelo apoio e ensinamentos. Devo muito do que sei sobre o mundo das aves a vocês, seja no laboratório ou em campo. Sou grata pela oportunidade de participar das expedições que têm sido de grande valor, pois em cada campo são aprendizados novos.

Agradeço às equipes que participaram das expedições na ESEC do Raso da Catarina e no PARNA Catimbau.

Agradeço ao Laboratório de Ecologia e Conservação da Flora da Universidade de Pernambuco por coletar e disponibilizar os dados sobre vegetação utilizados neste trabalho.

Agradeço aos projetos do PPBio Rabeca (CNPq Proc. no. 441209/2003-8) e Universal (CNPq Proc. no. 420007/2021-0) pelos financiamentos que tornaram possível o desenvolvimento desta pesquisa.

RESUMO

Variáveis ambientais, como mudanças na topografia, clima e estrutura da vegetação influenciam as comunidades animais. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a avifauna encontrada nas parcelas permanentes estabelecidas pelo Programa de Pesquisas em Biodiversidade (PPBio-Rabeca) no Parque Nacional do Catimbau (PE) e comparar os seus resultados com a amostragem realizada nas parcelas permanentes estabelecidas com a mesma metodologia na Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA). Especificamente, visamos investigar o efeito da heterogeneidade ambiental nas comunidades de aves nessas duas unidades de conservação, ambas localizadas na ecorregião do Raso da Catarina, no semiárido brasileiro. Em ambas UCs, estabelecemos um módulo RAPELD, que consiste em duas trilhas paralelas de 5 km de comprimento, separadas por 1 km. Em cada trilha, foram instaladas 5 parcelas permanentes, localizadas sistematicamente a cada 1 km, totalizando 10 parcelas permanentes por módulo de amostragem. A amostragem da avifauna foi realizada utilizando 13 redes de neblina instaladas em cada parcela permanente. Baseados nesta amostragem analisamos o efeito de variáveis ambientais na riqueza, abundância e composição da avifauna. As variáveis ambientais corresponderam a altitude e estrutura da vegetação, incluindo i) riqueza de espécies de plantas lenhosas, ii) abundância de plantas lenhosas, iii) altura média da vegetação, iv) diâmetro médio na altura do solo (DAS) e v) diâmetro médio na altura do peito (DAP). Ao todo, registramos 68 espécies e 931 indivíduos de aves em ambas as localidades, incluindo 51 spp. e 320 indivíduos capturados no PARNA Catimbau e 54 spp. e 611 indivíduos na ESEC Raso da Catarina. Apesar de pertencerem à mesma ecorregião, as localidades divergiram na composição de espécies capturadas (Jaccard ~46%). De forma geral, registramos maior amplitude de variáveis ambientais na ESEC do Raso da Catarina em comparação ao Catimbau, mas sem diferenças significativas (permutação, $p > 0.3$). Dentre as variáveis analisadas, apenas a riqueza de plantas lenhosas apresentou correlação significativa com a riqueza de aves. A ESEC do Raso da Catarina apresentou maior riqueza e abundância (alfa-diversidade), enquanto o PARNA do Catimbau apresentou uma maior substituição de espécies (beta-diversidade). A heterogeneidade ambiental medida não explicou totalmente os padrões biológicos observados, indicando que outros fatores não mensurados podem estar contribuindo na estruturação das comunidades na ecorregião.

Palavras-chave: Comunidades; Semiárido; Unidades de conservação; Diversidade; PPBio RABECA

ABSTRACT

Environmental variables, such as changes in topography, climate, and vegetation structure, influence animal communities. We characterized the avifauna found in the permanent plots established by the “Parque Nacional do Catimbau” (Catimbau National Park) - State of Pernambuco and compared our results with the sampling carried out at “Estação ecológica Raso da Catarina” (Raso da Catarina Ecological Station) - State of Bahia, to investigate the effect of environmental heterogeneity on bird communities in these two protected areas, both located in the Raso da Catarina ecoregion, in the Brazilian seasonally dried tropical forest. In both protected areas, we established a RAPED module, consisting of two parallel 5 km long trails separated by 1 km. Five permanent plots were installed every 1 km, totaling 10 permanent plots in each module. Bird sampling was conducted using 13 mist nets installed in each permanent plot. Based on this sampling, we analyzed the effect of environmental variables on the richness, abundance, and composition of the avifauna. Environmental variables such as altitude and vegetation structure, including i) species richness, ii) plant abundance, iii) average vegetation height, iv) diameter at ground level, and v) diameter at breast height. In total, we recorded 68 species and 931 individual birds in both locations, including 51 species and 320 individuals captured in Catimbau National Park and 54 species and 611 individuals in Raso da Catarina Ecological Station. Although the locations are within the same ecoregion they differed in the composition of captured species (Jaccard $\sim 46\%$). Overall, we observed a greater range of environmental variables at the Raso da Catarina Ecological Station compared to Catimbau, but without significant differences (permutation, $p > 0.3$). Among the variables analyzed, only the richness of woody plants showed a significant correlation with bird richness. The Raso da Catarina Ecological Station showed greater richness and abundance (alpha diversity), while the Catimbau National Park showed greater species turnover (beta diversity). The measured environmental heterogeneity did not fully explain the observed biological patterns, indicating that other unmeasured factors may be contributing to the structuring of communities in the ecoregion.

Keywords: Communities; Semi-arid; Conservation units; Diversity; PPBio RABECA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Regionalização do domínio da Caatinga	14
Figura 2. Localização geográfica da ecorregião do Raso da Catarina e as unidades de conservação com instalação dos módulos RAPELD do PPBio-Semiárido RABECA	17
Figura 3. Módulo RAPELD do PPBio RABECA instalado na Estação Ecológica do Raso da Catarina	18
Figura 4. Processo de amostragem da avifauna por redes de neblina no módulo do PPBio RABECA no PARNA Catimbau	19
Figura 5. Processo de coleta de dados da vegetação nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o PARNA Catimbau (“b” e “c”) e a EESC Raso da Catarina (“a” e “d”)	20
Figura 6. Curva de acumulação e rarefação para as parcelas permanentes do PPBio - Semiárido RABECA no Parque Nacional do Catimbau	22
Figura 7. Comparação da riqueza e abundância de aves capturadas com redes de neblina em dez parcelas permanentes nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina	28
Figura 8. Porcentagem das guildas tróficas em relação a riqueza e abundância de aves nas parcelas permanentes dos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina	28
Figura 9. Porcentagem da dependência florestal em relação à riqueza e abundância de aves nas parcelas permanentes dos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina	29
Figura 10. Ordenamento das parcelas permanentes dos módulos do PPBio RABECA por composição da avifauna	31
Figura 11. Distância média ao centróide do ordenamento multidimensional não-métrico das parcelas permanentes dos módulos do PPBio Semiárido RABECA por composição da avifauna	31
Figura 12. Ordenamento das parcelas permanentes dos módulos do PPBio Semiárido RABECA por variáveis ambientais	33
Figura 13. Distância média ao centróide do ordenamento multidimensional não-métrico das parcelas permanentes dos módulos do PPBio RABECA por variáveis ambientais	33
Figura 14. Abundância de aves por gradiente ambiental módulos do PPBio na Ecorregião	

do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PE) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA) 35

Figura 15. Relação entre a riqueza de aves e as variáveis ambientais nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (azul) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (verde) 39

Figura 16. Relação entre a abundância de aves e as variáveis ambientais nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (azul) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (verde) 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização e o número de espécies e indivíduos de aves capturadas em 13 redes de neblina instaladas em dez parcelas permanentes do PPBio Semiárido no Parque Nacional do Catimbau entre os dias 20 a 26 de fevereiro de 2025	23
Tabela 2. Lista das 18 espécies mais capturadas nas redes de neblina nas 10 parcelas permanentes do PPBio Semiárido no Parque Nacional do Catimbau entre os dias 20 e 26 de fevereiro de 2025	24
Tabela 3. Lista de aves capturadas por redes de neblina no módulo do PPBio - Semiárido RABECA no Parque Nacional do Catimbau, incluindo ordem e família, a parcela onde cada espécie foi registrada, o número de indivíduos capturados, e a guilda trófica de cada espécie	25
Tabela 4. Abundância das espécies exclusivas registradas nas parcelas do módulo do PPBio na ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PNC) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (RDC)	30
Tabela 5. Variáveis ambientais nas parcelas permanentes do PPBio RABECA na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PNC) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (RDC)	32
Tabela 6. Resultados do modelo linear generalizado para a riqueza e abundância de aves em relação às variáveis ambientais	38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3. OBJETIVOS	16
3.1. Objetivos gerais	16
3.2. Objetivos específicos	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1. Área de estudo	17
4.2. Desenho amostral	18
4.3. Análises estatísticas	20
5. RESULTADOS	22
5.1. Avifauna do módulo do PPBio no Parnaíba Catimbau	22
5.2. Comparação da avifauna entre os módulos da ecorregião	27
5.3. Variáveis ambientais	32
6. DISCUSSÃO	40
7. CONCLUSÕES	43
8. REFERÊNCIAS	44
9. APÊNDICES	49

1. INTRODUÇÃO

Fatores ambientais como variáveis topográficas, climáticas e estrutura da vegetação podem influenciar a diversidade das comunidades animais (Machado *et al.*, 2021; Raz *et al.*, 2024). Estes atuam de maneiras distintas ao longo do tempo e espaço (Fukami, 2004). Considerar a resposta de diferentes componentes da diversidade, como a variação local (alfa-diversidade) e entre locais (beta-diversidade), a fatores ambientais pode revelar processos que moldam essas comunidades biológicas (Fukami, 2004; Cunha *et al.*, 2019; Parra-Sánchez *et al.*, 2025).

A estrutura do habitat é determinante para a presença das espécies, uma vez que maior heterogeneidade e complexidade, fornece maior número de potenciais nichos, possibilitando o suporte de uma maior diversidade de espécies (Bazzaz, 1975; McCoy e Bell, 1991). Pereira e Almeida (2023) observaram este padrão ao comparar comunidades de formigas em paisagens com diferentes usos do solo (reserva legal, agrofloresta, pastagem e fruticultura), com maior diversidade encontrada na floresta nativa, ambiente com maior complexidade estrutural, em especial relacionados a atributos como a diversidade vegetal. Essas relações entre organismos e a estrutura dos ambientes são bastante dinâmicas, portanto, alterações nas características físicas do ambiente podem afetar diretamente os organismos associados (McCoy e Bell, 1991). A conversão de habitats naturais por pastagens, por exemplo, é capaz de alterar a estrutura espacial das comunidades de aves, besouros rola-bosta e orquídeas em florestas andinas e páramo (Parra-Sánchez *et al.*, 2025).

A Caatinga compreende uma região com elevada heterogeneidade ambiental, abrigando diversas paisagens (Leal *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2017; Araújo *et al.*, 2022). Seu território está majoritariamente sob altitudes que variam entre 300 e 500 metros acima do nível do mar, mas regiões mais elevadas, como a Chapada Diamantina, podem alcançar até 2.000 metros de altitude (Andrade-Lima 1982; Sampaio, 1995). Os solos podem ser classificados desde rochosos e rasos até arenosos e profundos, com diferentes níveis de fertilidade (Moro *et al.*, 2024). Apesar do predomínio do clima semiárido, há uma variedade paisagística intensa, devido às diferenças locais nos regimes de pluviosidade, umidade do ar e temperaturas em diferentes altitudes (Prado, 2003; Cavalcanti, 2016).

Sob esta variedade de solos e relevo, encontra-se a Caatinga, um mosaico vegetacional composto principalmente por formações arbustivas e florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) (de Queiroz *et al.*, 2017; Araújo *et al.*, 2022; Leal *et al.*, 2005). A Caatinga representa a maior e mais biodiversa porção deste tipo de floresta no Neotrópico,

mas ela é alternada com fragmentos de outros biomas, como florestas tropicais pluviais, savanas e campos rupestres (de Queiroz *et al.*, 2017; Prado, 2003; Araújo *et al.*, 2022; Leal *et al.*, 2005). Os dois principais subtipos das FTSS no semiárido brasileiro são a Caatinga cristalina, predominantemente decídua e espinhosa, e a Caatinga do sedimentar/areia, mas há também a presença de florestas altas de caatinga decídua e semidecídua e de afloramentos rochosos (de Queiroz *et al.*, 2017).

Reconhecendo a heterogeneidade da região, Velloso, Sampaio e Pareyn (2002) propuseram a subdivisão da Caatinga em oito ecorregiões: Complexo de Campo Maior, Complexo Ibiapaba-Araripe, Depressão Sertaneja Setentrional, Planalto da Borborema, Depressão Sertaneja Meridional, Dunas do São Francisco, Complexo da Chapada Diamantina e Raso da Catarina. Estas áreas englobam múltiplos sistemas biológicos, influenciados por fatores bióticos e abióticos que as diferenciam entre si. Apesar de serem unidades mais homogêneas quando comparadas com a totalidade da Caatinga, cada ecorregião apresenta certa heterogeneidade interna (Velloso, Sampaio e Pareyn, 2002).

Embora o conhecimento científico sobre a Caatinga tenha aumentado expressivamente nas últimas décadas, a região foi por muito tempo negligenciada em comparação a outros domínios (Santos *et al.*, 2011; Araújo *et al.*, 2022; de Azevedo-Júnior *et al.*, 2023). Atualmente ainda perduram lacunas relacionadas com: i) a taxonomia das espécies (déficit Linneano), ii) distribuição das linhagens (déficit wallaceano), iii) abundância das espécies (déficit prestoniano), iv) os padrões evolutivos (déficit darwiniano), v) as características das espécies (déficit raunkiaerano), vi) as tolerâncias abióticas (déficit hutchinsoniano) e vii) com as interações bióticas (déficit eltoniano) (Araújo *et al.*, 2022). Além disso, a região continua enfrentando diversos desafios relacionados às perturbações antrópicas crônicas, como a extração de madeira, o pastoreio da vegetação nativa por gado e a agricultura de corte-e-queima, além das mudanças climáticas que vem alterando o padrão de chuvas na região (Leal *et al.*, 2005; Antongiovanni *et al.*, 2020; Araújo *et al.*, 2023). A Caatinga ocupa a posição de terceiro “bioma” mais degradado do país e um dos menos protegidos, com menos de 10% de seu território protegido por unidades de conservação, e destas, apenas uma em cada dez com um plano de manejo (Silva *et al.*, 2017; MMA, 2025).

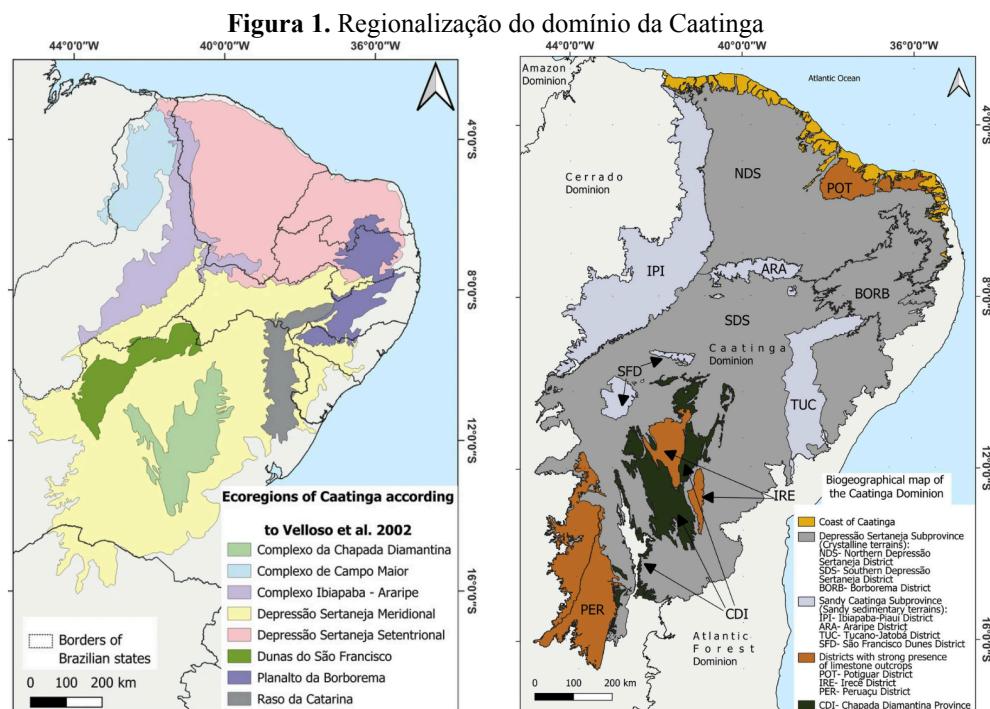
Em 2024, com o objetivo de descrever os padrões de biodiversidade e os seus determinantes ecológicos e biogeográficos, avaliando o efeito das mudanças climáticas e do uso da terra, foi criada a Rede de Avaliação da Biodiversidade, Ecologia e Evolução da Caatinga (RABECA), como parte do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) do Semiárido (Leal *et al.*, 2025). Esta é uma rede integrada de pesquisa que utiliza o sistema de

amostragem RAPELD (Magnusson *et al.* 2005) em diferentes unidades de conservação na Caatinga, contemplando diferentes ecorregiões. Esse sistema promove uma estrutura padronizada que permite o monitoramento a longo prazo, como também a comparação entre diferentes sítios de amostragem.

Este estudo, vinculado ao PPBio RABECA, visa caracterizar a avifauna encontrada nas parcelas permanentes estabelecidas no Parque Nacional do Catimbau (PE) e comparar os seus resultados com a amostragem realizada nas parcelas permanentes instaladas na Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA), para investigar o efeito da heterogeneidade ambiental nas comunidades de aves nessas duas unidades de conservação, ambas localizadas na ecorregião do Raso da Catarina. Através da estrutura implementada pelo PPBio RABECA, nossos objetivos foram: i) comparar a comunidade de aves nas parcelas permanentes estabelecidas nas duas unidades de conservação; e ii) avaliar a relação entre a composição da avifauna e a variação local das variáveis ambientais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) apresentam condições topográficas, climáticas e edáficas heterogêneas (Dryflor *et al.*, 2016). Na região neotropical elas possuem distribuição disjunta e são delimitadas por outros biomas, o seu maior e mais biodiverso núcleo corresponde a Caatinga (Silva *et al.*, 2017; Arango *et al.*, 2021). Nas últimas décadas alguns trabalhos foram realizados para representar suas paisagens e regionalizar a Caatinga. Em 2002, Velloso e colaboradores criaram as ecorregiões (Velloso Sampaio e Pareyn, 2002), e em 2016 Cavalcanti delimitou geossistemas em quatro grupos principais (Terras Altas com Caatingas Hiperxerófilas; Terras Altas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais; Terras Baixas com Caatingas Hiperxerófilas e; Terras Baixas com Transição e/ou Enclaves Vegetacionais) (Cavalcanti, 2016). Mais recentemente, Moro *et al.* (2024) consideraram a Caatinga como um domínio biogeográfico subdividido em províncias, sub-províncias e distritos (Figura 1), baseando-se na distribuição das espécies endêmicas (plantas e animais) nestas subunidades. Segundo estes autores, estas unidades (nomeadas segundo o Código Internacional de Nomenclatura de Áreas) apresentam propriedades distintas do solo, como tipo, profundidade e o teor de nutrientes.



Fonte: Adaptado de Moro *et al.* (2024)

Na Caatinga, as aves constituem um grupo bastante representativo, embora ainda não haja consenso a respeito da inclusão de espécies encontradas nos enclaves de vegetação de outros biomas que estão espalhados pela região (Pacheco e Bauer, 2000; Silva *et al.*, 2003; Araújo e Silva, 2017; Lima, 2021). Alguns pesquisadores só incluem aquelas encontradas em ambientes secos, tais como Pacheco e Bauer (2000) e Lima (2021), resultando em listas com 347 e 442 espécies, respectivamente. Enquanto em levantamentos mais amplos o número é superior a 500 espécies registradas para o domínio (Silva *et al.*, 2003; Araújo e Silva, 2017). Elas podem tanto se reproduzir na região, conhecidas como espécies residentes, ou apenas utilizar a região em estações não-reprodutivas, espécies migrantes (Araújo e Silva, 2017).

A Caatinga é reconhecida como um importante centro de endemismo para este grupo (Cracraft, 1985), apresentando numerosas espécies especialistas e com distribuição restrita (Silva *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2025). Segundo Lima *et al.* (2025), esta avifauna endêmica tem origem em linhagens de diferentes domínios, sendo a maior parte composta por táxons oriundos de domínios abertos/secos, com seis táxons que se diversificaram dentro da própria Caatinga. Porém há contribuição considerável de florestas úmidas adjacentes, com linhagens provenientes da Mata Atlântica, Amazônia e Florestas Montanhosas Andinas (Lima *et al.*, 2025).

Além da pressão da caça e captura de aves para criação ou comércio, declínios populacionais têm sido causados devido à degradação ambiental na Caatinga (Fernandes-Ferreira *et al.*, 2011; Araújo e Silva, 2017). De acordo com modelagem de nicho ecológico, modificações significativas na estrutura das comunidades são previstas para as próximas décadas devido às mudanças climáticas, nas quais $\frac{3}{4}$ das espécies de aves residentes da Caatinga podem ter sua distribuição espacial reduzida (Leandro-Silva, Gonçalves-Souza, Naka, 2025).

As aves constituem um grupo bastante diversificado e conhecido taxonomicamente, representam bons indicadores da qualidade ambiental por responderem de modo sensível e rápido as mudanças ambientais (Şekercioğlu, 2012). Contudo, conhecer quais fatores influenciam a distribuição das espécies pode atuar como ferramenta para a conservação da biodiversidade (Araújo *et al.*, 2022).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos gerais

Investigar a relação entre as comunidades de aves em dois módulos RAPELD do PPBio RABECA e a heterogeneidade ambiental dentro da ecorregião do Raso da Catarina.

3.2. Objetivos específicos

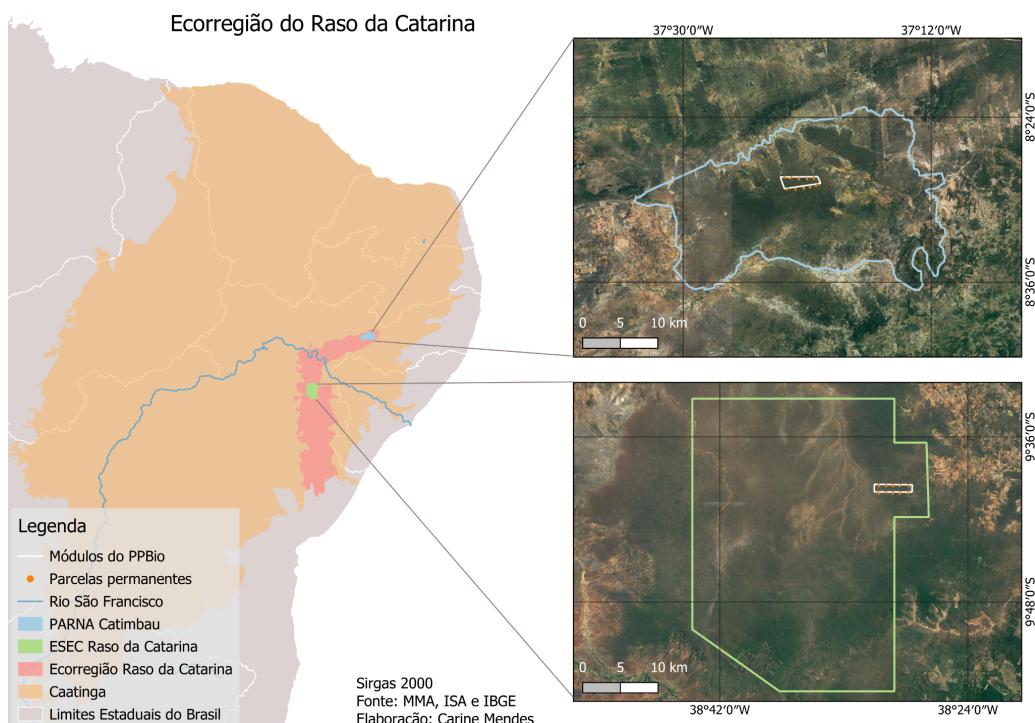
- I. Caracterizar a avifauna das parcelas permanentes do PPBio instaladas no Parque Nacional do Catimbau;
- II. Disponibilizar os dados de aves das parcelas no Parque Nacional do Catimbau no e-bird, uma plataforma de ciência cidadã;
- III. Comparar a avifauna do Parque Nacional do Catimbau (PE) com dados de amostragem na Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA);
- IV. Investigar o efeito da amplitude das variáveis altitude e estrutura da vegetação na composição da avifauna nos dois módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

A ecorregião do Raso da Catarina, está localizada no centro-leste da Caatinga e compreende uma faixa de 30.800 km² alongada no sentido norte-sul, abrangendo os estados de Pernambuco e Bahia (Figura 2). Essa região é uma das mais secas da Caatinga, apresenta um gradiente de precipitação que aumenta no sentido norte-sul, com média de 450 a 650 mm/ano (Velloso, Sampaio e Pareyn, 2002). O seu relevo é majoritariamente plano, com a presença de grandes paredões de arenito, e alcança de 350 a 700 m de altitude (Velloso, Sampaio e Pareyn, 2002). Os solos são predominantemente arenosos, profundos e pouco férteis (Velloso, Sampaio e Pareyn, 2002). Apresenta uma flora caracterizada principalmente pela presença de caatinga de areia arbustiva e densa (Velloso, Sampaio e Pareyn, 2002; Moro *et al.*, 2024), mais semelhante à encontrada no distrito Ibiapaba-Piauí, também sob terrenos sedimentares, em comparação a vegetação dos terrenos cristalinos em seu entorno, indicando a forte influência da geomorfologia (Moro *et al.*, 2024). Em proposta mais recente de regionalização por Moro *et al.* (2024), a sua área assemelha-se a delimitação do distrito Tucano-Jatobá, com a Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA) como localidade tipo.

Figura 2. Localização geográfica da ecorregião do Raso da Catarina e as unidades de conservação com instalação dos módulos RAPELD do PPBio-Semiárido RABECA.



Fonte: A autora (2025)

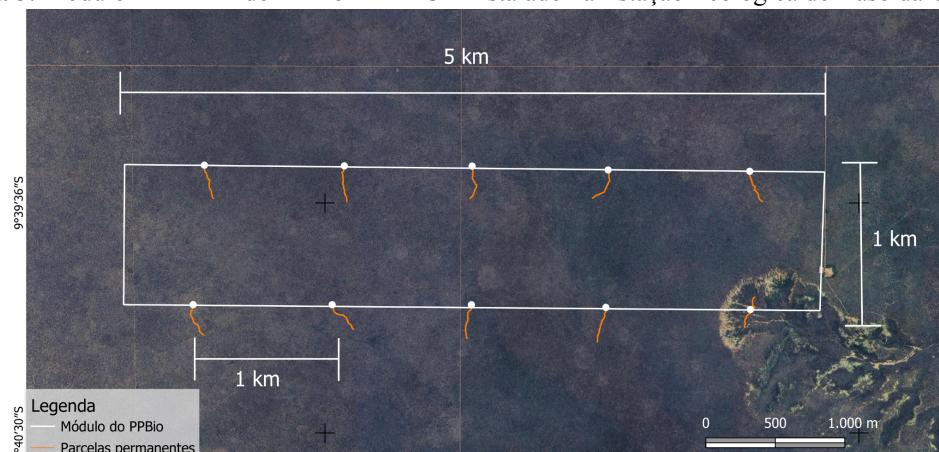
Localizada dentro da ecorregião do Raso da Catarina, estão o Parque Nacional do Catimbau e a Estação Ecológica do Raso da Catarina, ambas unidades de conservação de proteção integral. Criado em 2002, o Parque Nacional do Catimbau (62.294 hectares) está localizado na zona de transição entre o agreste e o sertão pernambucano, abrangendo os municípios de Buíque, Tupanatinga e Ibimirim (SNE, 2002). A precipitação varia de 650 mm a 1100 mm/ano, com concentração nos meses de abril a julho. A temperatura média anual é 25°C (SNE, 2002).

Já a Estação Ecológica do Raso da Catarina (99.772 hectares) abrange os municípios baianos de Paulo Afonso, Jeremoabo e Rodelas. A região é limitada pelas bacias hidrográficas do submédio São Francisco e do Vaza-Barris, ao norte e ao sul, respectivamente (IBAMA, 2008). A temperatura média anual na ESEC varia de 22 a 26°C. O regime de chuvas apresenta precipitação média entre 400 e 700 mm/ano e a estação chuvosa compreende os meses entre março e julho (ICMBio, 2023). A vegetação é marcada pela presença de vegetação arbórea-arbustiva e áreas de transição com cerrado e floresta estacional (ICMBio, 2023).

4.2. Desenho amostral

A amostragem da avifauna foi realizada nas parcelas permanentes dos módulos RAPELD implementados pelo PPBio-Semiárido RABECA. Sua estrutura consiste em duas trilhas principais com 5 km de extensão, dispostas paralelamente e espaçadas entre si por 1 km (Magnusson *et al.* 2005). Ao longo dessas trilhas estão distribuídas dez parcelas permanentes com 250 metros de extensão que seguem a curva de nível do terreno e com 1 km de distância entre elas (Figura 3).

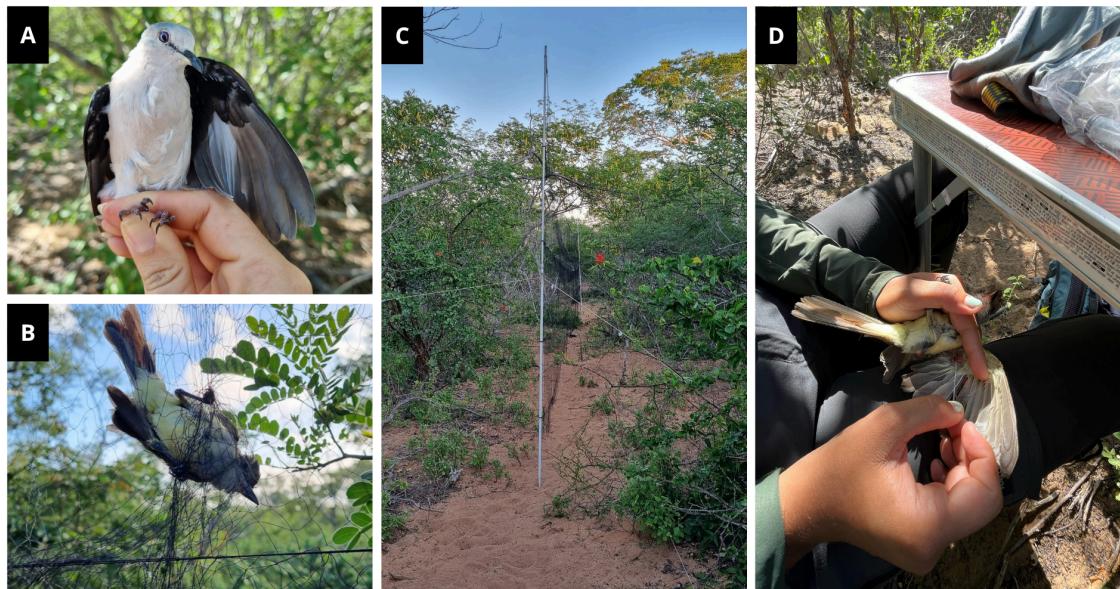
Figura 3. Módulo RAPELD do PPBio RABECA instalado na Estação Ecológica do Raso da Catarina.



Fonte: A autora (2025).

A amostragem de aves foi realizada durante a estação chuvosa e seguiu o protocolo de Prestes *et al.* (2025), no qual em cada parcela permanente foram instaladas 13 redes de neblina (malha 32 mm, 10 x 2,5 m) ao longo dos 250 metros do corredor central, espaçadas entre si por dez metros. As redes foram abertas ao amanhecer e mantidas por quatro horas com revisões a cada intervalo de 20 a 30 minutos, a depender das condições climáticas e da taxa de captura. Durante a triagem das aves capturadas foram retiradas amostras de sangue e uma pena primária (P6) para a coleção de tecido e penas da UFPE, respectivamente. Todos os indivíduos capturados e amostrados foram fotografados; estas fotografias foram disponibilizadas na plataforma de ciência cidadã, e-bird, funcionando como e-vouchers (Figura 4). As atividades de captura foram realizadas sob a licença nº 85278 emitida pelo SISBIO e as de e anilhamento sob o projeto nº 4947 emitida pelo Sistema Nacional de Anilhamento, ambas emitidas em nome do Dr. Luciano N. Naka. A ordem taxonômica e nomenclatura das espécies estão de acordo com a lista proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO (Pacheco *et al.*, 2021). Para caracterizar a avifauna, as espécies foram classificadas quanto à guilda trófica e uso de habitat, segundo o Lima *et al.* (2021) e Araújo e Silva (2017), respectivamente.

Figura 4. Processo de amostragem da avifauna por redes de neblina no módulo do PPBio RABECA no PARNÁ Catimbau.

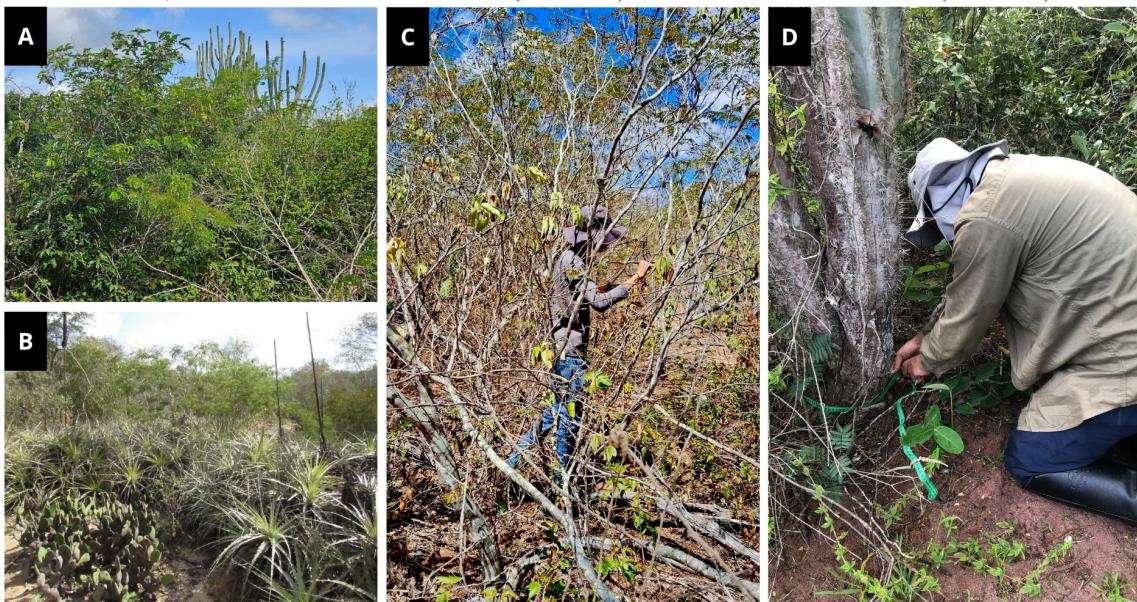


Fonte: A autora (2025).

A amostragem das variáveis referentes à diversidade e estrutura da vegetação lenhosa, as quais incluem riqueza de espécies, abundância, altura, diâmetro na altura do solo (DAS) e diâmetro na altura do peito (DAP), foi realizada e disponibilizada pelo Laboratório de

Ecologia e Conservação da Flora da Universidade de Pernambuco-UPE, campus de Petrolina. Durante a estação chuvosa, foram delimitadas unidades amostrais de 250 m de extensão por 4 m de largura nas parcelas permanentes, para inventariar os indivíduos lenhosos contidos nela com altura e diâmetros superiores a 1 m e 3 cm, respectivamente (Figura 5).

Figura 5. Processo de coleta de dados da vegetação lenhosa nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o PARNA Catimbau (“b” e “c”) e a ESEC Raso da Catarina (“a” e “d”).



Fonte: Lilia Sousa/ PPBio RABECA

4.3. Análises estatísticas

Buscando estimar a diversidade de aves no PARNA Catimbau foram utilizados os números de Hill ($q = 0$) e para avaliar se o esforço amostral foi suficiente para amostrar a riqueza esperada nas parcelas permanentes foi construída uma curva de acumulação e extração de espécies, utilizando o pacote iNEXT. Para comparar as diferenças entre as médias de riqueza e abundância de aves entre os módulos, foi realizado um teste t.

Para ordenar as parcelas permanentes conforme a composição da avifauna foi realizado um escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) usando o índice de Bray-Curtis (pacote vegan). Para mensurar a dissimilaridade na composição de aves entre os módulos e a diversidade beta par-a-par entre as parcelas permanentes de cada módulo, com participação da beta-diversidade nos componentes de substituição e aninhamento (pacote betapart), foi utilizado o índice de Jaccard.

O ordenamento das parcelas permanentes com base nas variáveis ambientais, após o escalonamento, foi realizado em um NMDS com distância euclidiana. Para avaliar a

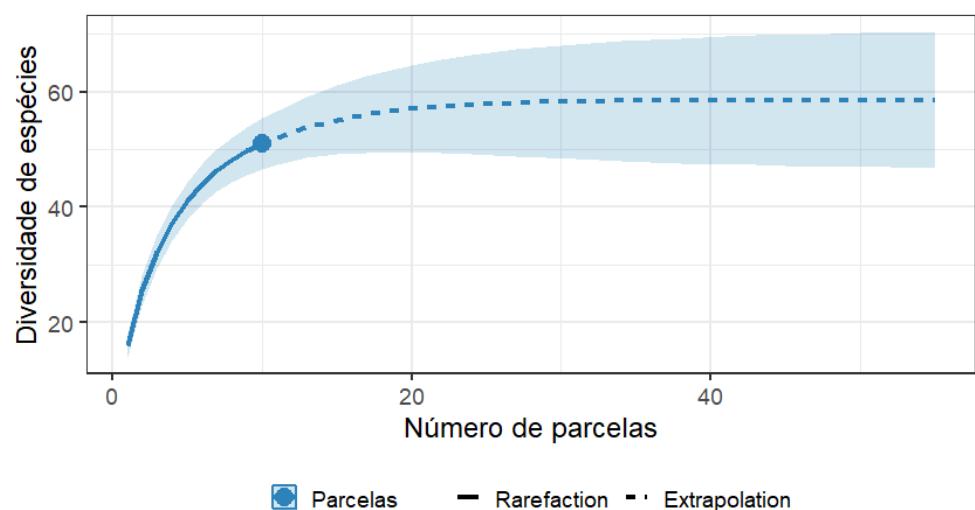
variabilidade dentro de cada módulo, foi realizada a análise de dispersão beta. Para verificar se essa variabilidade interna difere significativamente entre os módulos, foi realizado um teste t. E para avaliar o efeito dessas variáveis ambientais na avifauna, exceto as com alta multicolinearidade, foram realizados modelos lineares generalizados (GLM) e mistos (GLMM), este último com efeito aleatório do local (módulo do PARNA Catimbau e ESEC Raso da Catarina), utilizando o pacote lme4. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R Studio versão 4.5.1.

4. RESULTADOS

5.1. Avifauna do módulo do PPBio no Parnaíba Catimbau

Durante o período de amostragem no Parque Nacional do Catimbau, foram capturados 320 indivíduos de aves pertencentes a 51 espécies, distribuídas em 21 famílias e sete ordens (Tabela 1 e 3). Embora a curva de acumulação não tenha atingido a assíntota, o esforço amostral permitiu o registro de aproximadamente 87% da riqueza esperada (58,6 espécies) (Figura 6). Em média, foram capturadas $15,9 \pm 5,32$ spp. e $31,4 \pm 12,73$ indivíduos por parcela, com maior riqueza e abundância encontrada na parcela L2-2500, com 59 aves de 26 espécies distintas, enquanto os menores valores foram registrados na parcela L1-2500, com 9 espécies e 16 indivíduos (Tabela 1). Essa amostragem resultou também em 231 penas, 261 amostras de sangue e 82 espécimes para as coleções de aves da UFPE, além da construção de 10 listas com registros fotográficos no e-bird (Tabela 1).

Figura 6. Curva de acumulação e rarefação para as parcelas permanentes do PPBio - Semiárido RABECA no Parque Nacional do Catimbau.



Fonte: A autora (2025).

Tabela 1. Localização e número de espécies e indivíduos de aves capturadas em 13 redes de neblina instaladas em dez parcelas permanentes do PPBio Semiárido no Parque Nacional do Catimbau entre os dias 20 a 26 de fevereiro de 2025.

Parcela	Latitude	Longitude	Data	Nº de sp.	Nº de ind.	Ebird Checklist
L1-500	8°28'20.69"S	37°20'30.462"W	20/02/2025	22	38	S225718130
L1-1500	8°28'23.002"S	37°21'3.02"W	20/02/2025	14	32	S231249579
L1-2500	8°28'23.963"S	37°21'35.838"W	23/02/2025	9	16	S263253814
L1-3500	8°28'21.778"S	37°22'8.26"W	22/02/2025	19	46	S231285270
L1-4500	8°28'21.504"S	37°22'40.577"W	22/02/2025	18	32	S231278437
L2-500	8°28'52"S	37°20'16.001"W	26/02/2025	14	24	S263256172
L2-1500	8°29'0.708"S	37°20'46.939"W	25/02/2025	14	30	S263278808
L2-2500	8°29'6.875"S	37°21'18.353"W	23/02/2025	26	59	S263288783
L2-3500	8°29'9.74"S	37°21'50.418"W	24/02/2025	13	25	S263289269
L2-4500	8°29'10.91"S	37°22'22.21"W	24/02/2025	10	18	S263289919

Fonte: A autora (2025).

Dentre as sete ordens de aves capturadas nas redes de neblina, os Passeriformes destacam-se com 72% das espécies e 81% dos indivíduos, distribuídos em 15 famílias. A ordem Apodiformes (beija-flores) foi a segunda mais representativa com 34 indivíduos (10,6%) de 5 espécies distintas (9,8%), seguida de Columbiformes (pombas) com 11 indivíduos (3,4%) e 3 espécies (5,9%). Em relação às famílias mais representativas, Tyrannidae contribuiu com 116 indivíduos (36,3%) e 13 espécies (25,5%), seguido de Thraupidae com 53 indivíduos (16,5%) e 4 espécies (7,8%) e Trochilidae com 34 indivíduos (10,6%) e 5 espécies (9,8%). As espécies mais capturadas foram *Myiarchus tyrannulus* e *Coryphospingus pileatus*, com 56 e 41 indivíduos, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Lista das 18 espécies mais capturadas nas redes de neblina nas 10 parcelas permanentes do PPBio Semiárido no Parque Nacional do Catimbau entre os dias 20 e 26 de fevereiro de 2025.

Espécie	Nº de indivíduos	Frequência de ocorrência nas parcelas (%)
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	56	100
<i>Coryphospingus pileatus</i>	41	90
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	20	70
<i>Synallaxis hellmayri</i>	19	50
<i>Casiornis fuscus</i>	16	80
<i>Nesotriccus murinus</i>	14	70
<i>Formicivora melanogaster</i>	9	40
<i>Polioptila atricapilla</i>	8	40
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	8	70
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	6	30
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	6	40
<i>Heliomaster squamosus</i>	6	40
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	6	50
<i>Zonotrichia capensis</i>	6	40
<i>Tachyphonus rufus</i>	5	30
<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	30
<i>Columbina minuta</i>	5	20
<i>Campstostoma obsoletum</i>	5	30

Fonte: A autora (2025)

Tabela 3. Lista de aves capturadas por redes de neblina no módulo do PPBio - Semiárido RABECA no Parque Nacional do Catimbau, incluindo ordem e família, a parcela onde cada espécie foi registrada, o número de indivíduos capturados, e a guilda trófica de cada espécie.

Ordenamento taxonômico	Parcela registrada	Nº total de indivíduos	Guilda trófica
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<i>Columbina minuta</i>	7, 8	5	GRA
<i>Columbina picui</i>	4, 7, 8	4	GRA
<i>Leptotila verreauxi</i>	6, 8	2	GRA
CUCULIFORMES			
CUCULIDAE			
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	1, 3, 8	4	INS
APODIFORMES			
TROCHILIDAE			
<i>Anopetia gounellei</i>	5	1	NEC
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	3, 7, 8	6	NEC
<i>Heliomaster squamosus</i>	1, 2, 4, 8	6	NEC
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	1, 4 5, 6, 7, 9, 10	20	NEC
<i>Eupetomena macroura</i>	9	1	NEC
GALBULIFORMES			
BUCCONIDAE			
<i>Nystalus maculatus</i>	4, 7	3	INS
PICIFORMES			
PICIDAE			
<i>Picumnus limae</i>	9	2	INS
<i>Dryobates passerinus</i>	2, 4, 5, 8	4	INS
PSITTACIFORMES			
PSITTACIDAE			
<i>Forpus xanthopterygus</i>	8	1	FRU
<i>Eupsittula cactorum</i>	1	1	FRU
PASSERIFORMES			
THAMNOPHILIDAE			

<i>Sakesphoroides cristatus</i>	5	3	INS
<i>Formicivora melanogaster</i>	1, 5, 8, 9	9	INS
DENDROCOLAPTIDAE			
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	2, 4, 6, 7, 8	6	INS
FURNARIIDAE			
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	7	1	INS
<i>Synallaxis hellmayri</i>	2, 4, 5, 6, 8	19	INS
TITYRIDAE			
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	3, 5, 8	3	
RHYNCHOCYCLIDAE			
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10	8	INS
<i>Todirostrum cinereum</i>	10	1	INS
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	1, 2, 6	4	INS
TYRANNIDAE			
<i>Camptostoma obsoletum</i>	1, 4, 5	5	INS
<i>Nesotriccus murinus murinus/wagae</i>	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10	14	INS/FRU
<i>Elaenia chilensis</i>	8	1	INS/FRU
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	1, 2, 10	4	INS
<i>Stigmatura napensis</i>	1, 5, 6	3	INS
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	10	1	INS
<i>Sublegatus modestus</i>	7, 8	3	INS
<i>Casiornis fuscus</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	16	INS
<i>Myiarchus ferox</i>	7, 9	2	INS
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	56	INS
<i>Myiodynastes maculatus</i>	6, 9	4	INS/FRU
<i>Empidonax varius</i>	8, 10	2	INS/FRU
<i>Tyrannus melancholicus</i>	1, 6, 8	5	INS
VIREONIDAE			
<i>Cyclocalyx gujanensis</i>	1, 4, 8, 9	6	INS
CORVIDAE			
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	1, 10	2	INS/FRU

POLIOPHTILIDAE

<i>Polioptila atricapilla</i>	1, 3, 4, 8	8	INS
-------------------------------	------------	---	-----

TROGLODYTIDAE

<i>Troglodytes musculus</i>	2, 5, 9	4	INS
<i>Cantorchilus leucotis</i>	2	1	INS
<i>Cantorchilus longirostris</i>	4, 6	2	INS

MIMIDAE

<i>Mimus saturninus</i>	1	1	ONI
-------------------------	---	---	-----

TURDIDAE

<i>Turdus leucomelas</i>	8	1	INS/FRU
<i>Turdus amaurochalinus</i>	2, 4, 6, 10	4	INS/FRU

PASSERELLIDAE

<i>Zonotrichia capensis</i>	1, 2, 5, 8	6	GRA
-----------------------------	------------	---	-----

ICTERIDAE

<i>Molothrus bonariensis</i>	1, 5	2	ONI
------------------------------	------	---	-----

THRAUPIDAE

<i>Paroaria dominicana</i>	3, 4, 8	3	INS/FRU
<i>Tachyphonus rufus</i>	3, 4, 5	5	INS
<i>Coryphospingus pileatus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	41	GRA
<i>Coereba flaveola</i>	1, 5, 7, 9	4	ONI

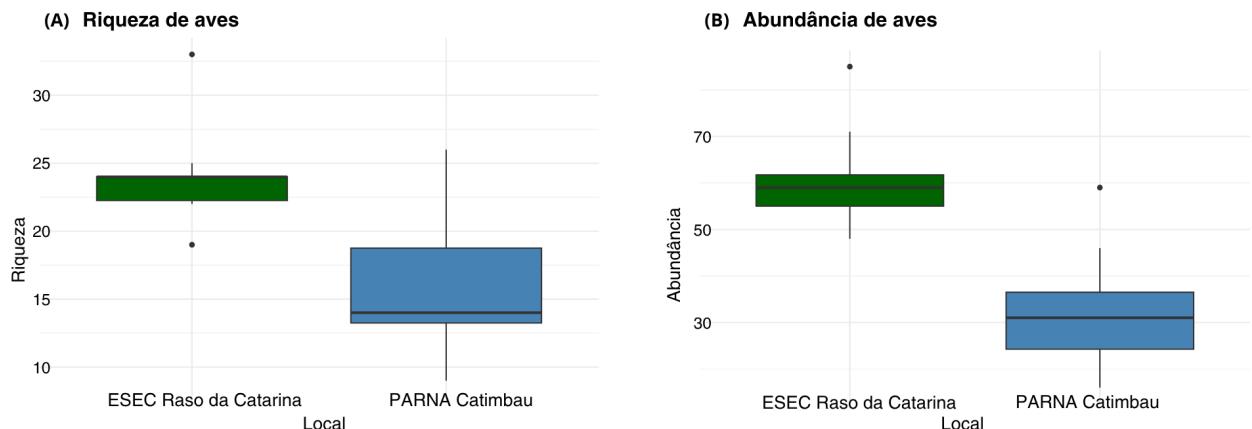
Guildas: FRU (frugívora); GRA (granívora); INS (insetívora); INS/FRU (insetívora/frugívora); ONI (onívora).

Fonte: A autora (2025)

5.2. Comparação da avifauna nos módulos do PPBio na ecorregião do Raso da Catarina

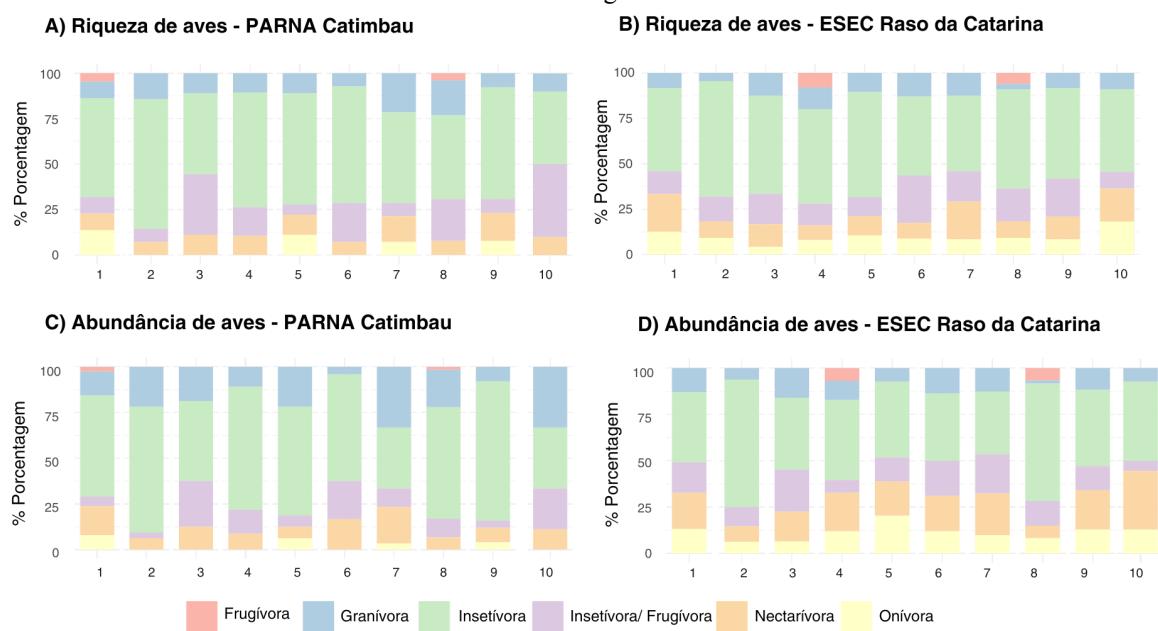
Durante as duas expedições do PPBio - Semiárido RABECA na Ecorregião do Raso da Catarina (Estação Ecológica do Raso da Catarina e Parque Nacional do Catimbau), foram capturados nas redes de neblina 931 indivíduos pertencentes a 68 espécies, 22 famílias e sete ordens (Apêndice A). Na Estação Ecológica do Raso da Catarina foram capturadas mais espécies ($n= 54$ vs. 51 , média = $24 \pm 3,59$ vs. $15,9 \pm 5,32$ spp., teste t, $t=3,99$, $df = 18$, $p < 0,05$) e indivíduos ($n= 611$ vs. 320 , média = $61,1 \pm 10,34$ vs. $31,4 \pm 12,73$, teste t, $t= 5,53$, $df = 18$, $p < 0,05$) em comparação ao Parque Nacional do Catimbau (Figura 7).

Figura 7. Comparação da riqueza e abundância de aves capturadas com redes de neblina em dez parcelas permanentes nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina.



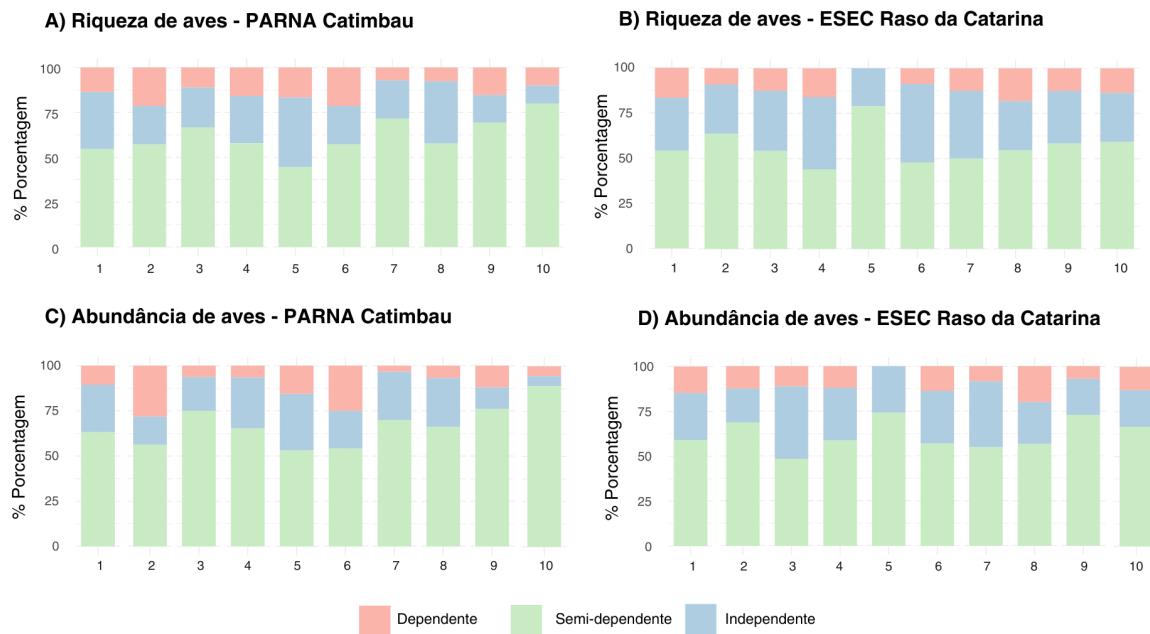
As porcentagens de guildas tróficas das comunidades de aves entre as parcelas permanentes de cada módulo foram bastante similares (Figura 8, Apêndice A). Os insetívoros foram predominantes, representando aproximadamente metade das espécies e dos indivíduos capturados nos dois módulos. Em menores proporções, foram seguidas por espécies classificadas como insetívoras/frugívoras em termos de riqueza e, quanto à abundância, por indivíduos granívoros no PARNA Catimbau e nectarívoros na ESEC do Raso da Catarina.

Figura 8. Porcentagem das guildas tróficas em relação a riqueza e abundância de aves nas parcelas permanentes dos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina.



As espécies foram classificadas também quanto ao uso do habitat ou dependência florestal, segundo Araújo e Silva (2017). Em todas as parcelas foram encontradas majoritariamente espécies semi-dependentes/generalistas, as quais podem ser encontradas tanto em ambientes abertos quanto florestais. Em seguida, espécies tipicamente de vegetação aberta e, menos frequentemente, as espécies florestais (Figura 9, Apêndice A).

Figura 9. Porcentagem da dependência florestal em relação à riqueza e abundância de aves nas parcelas permanentes dos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina.



Fonte: A autora (2025).

Apesar das duas áreas de estudo estarem localizadas na mesma ecorregião, a distância de Jaccard indicou que há 45,58% de diferença na composição de espécies capturadas nos dois módulos, com 14 e 17 espécies exclusivas no Catimbau e no Raso da Catarina, respectivamente (Tabela 4). As espécies mais abundantes no Catimbau foram *Myiarchus tyrannulus* (n = 56) e *Coryphospingus pileatus* (n = 41), enquanto que no Raso da Catarina foram *Chrysolampis mosquitus* (n = 70) e *Coereba flaveola* (n = 50).

Tabela 4. Abundância das espécies exclusivas registradas nas parcelas do módulo do PPBio na ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PNC) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (RDC).

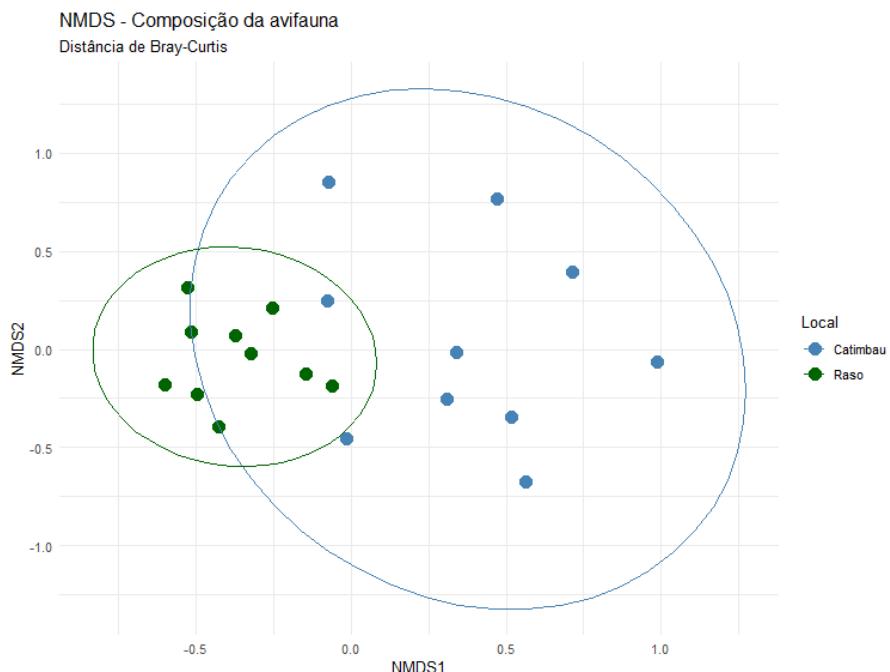
Espécie	Módulo do PPBio		Frequência por módulo (%)
	PNC	RDC	
<i>Leptotila verreauxi</i>	2	-	20
<i>Picumnus pygmaeus</i>	-	4	30
<i>Picumnus limae</i>	2	-	10
<i>Eupsittula cactorum</i>	1	-	10
<i>Taraba major</i>	-	3	30
<i>Thamnophilus doliatus capistratus</i>	-	16	90
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	-	8	30
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	-	4	20
<i>Megaxenops parnaguae</i>	-	2	20
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	1	-	10
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	3	-	30
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	4	-	30
<i>Elaenia cristata</i>	-	2	20
<i>Elaenia flavogaster</i>	-	1	10
<i>Elaenia chiriquensis</i>	-	1	10
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	1	-	10
<i>Sublegatus modestus</i>	3	-	20
<i>Myiarchus ferox</i>	2	-	20
<i>Myiodynastes maculatus</i>	4	-	20
<i>Empidonax varius</i>	2	-	20
<i>Vireo chivi</i>	-	1	10
<i>Cantorchilus leucotis</i>	1	-	10
<i>Turdus leucomelas</i>	1	-	10
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	-	1	10
<i>Molothrus bonariensis</i>	2	-	20
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	-	12	50
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	-	6	40
<i>Nemosia pileata</i>	-	5	20
<i>Thraupis sayaca</i>	-	1	10
<i>Stilpnia cayana</i>	-	18	70
<i>Volatinia jacarina</i>	-	2	10

Fonte: A autora (2025)

O escalonamento multidimensional não-métrico apontou uma maior dissimilaridade na composição de espécies entre as parcelas permanentes do Parnaíba Catimbau em

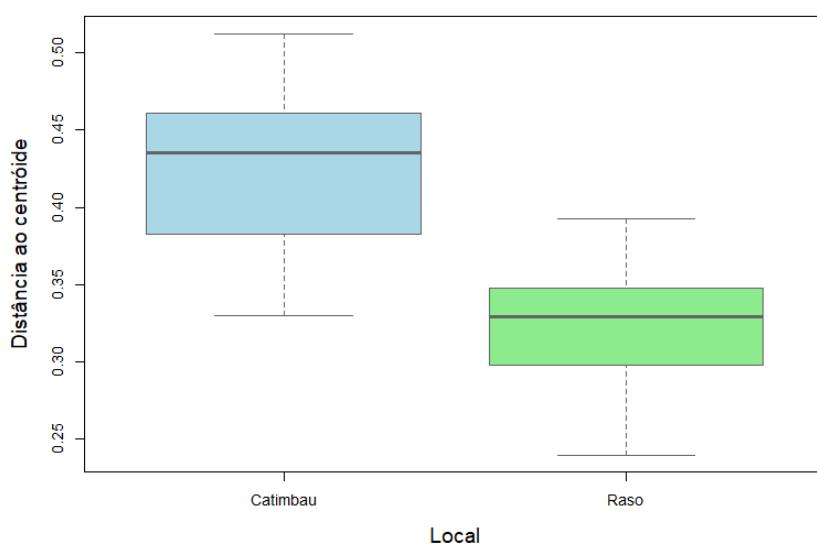
comparação às parcelas instaladas na ESEC do Raso da Catarina (Figura 10), com distância média ao centroide de 0,426 e 0,325, respectivamente (Figura 11). A beta-diversidade total baseada no índice de Jaccard foi alta em ambos os módulos, a variação das espécies entre as parcelas de cada sítio é predominantemente por substituição ou *turnover*, com pouca contribuição do aninhamento (Catimbau, $\beta_{jac} = 0,89$, $\beta_{jtu} = 0,84$, $\beta_{jne} = 0,05$; Raso, $\beta_{jac} = 0,82$, $\beta_{jtu} = 0,78$, $\beta_{jne} = 0,03$).

Figura 10. Ordenamento das parcelas permanentes dos módulos do PPBio por composição da avifauna.



Fonte: A autora (2025).

Figura 11. Distância média ao centróide do ordenamento multidimensional não-métrico das parcelas permanentes dos módulos do PPBio Semiárido RABECA por composição da avifauna.



Fonte: A autora (2025).

5.3. Variáveis ambientais

Em comparação ao PARNA Catimbau, a ESEC do Raso da Catarina apresentou maior riqueza ($29,3 \pm 3,74$ vs. $16,8 \pm 1,81$, teste t, $t = -9,5$, $df = 13$, $p < 0,05$) e abundância de espécies lenhosas ($233,3 \pm 34,83$ vs. $203,2 \pm 27,51$, teste t, $t = -2,1$, $df = 17$, $p < 0,05$), porém com menores valores médios de altura, diâmetro na altura do solo e peito dos indivíduos lenhosos (Tabela 5). Além das parcelas permanentes estarem sob menores cotas de altitude neste último módulo.

Tabela 5. Variáveis ambientais nas parcelas permanentes do PPBio RABECA na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PNC) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (RDC).

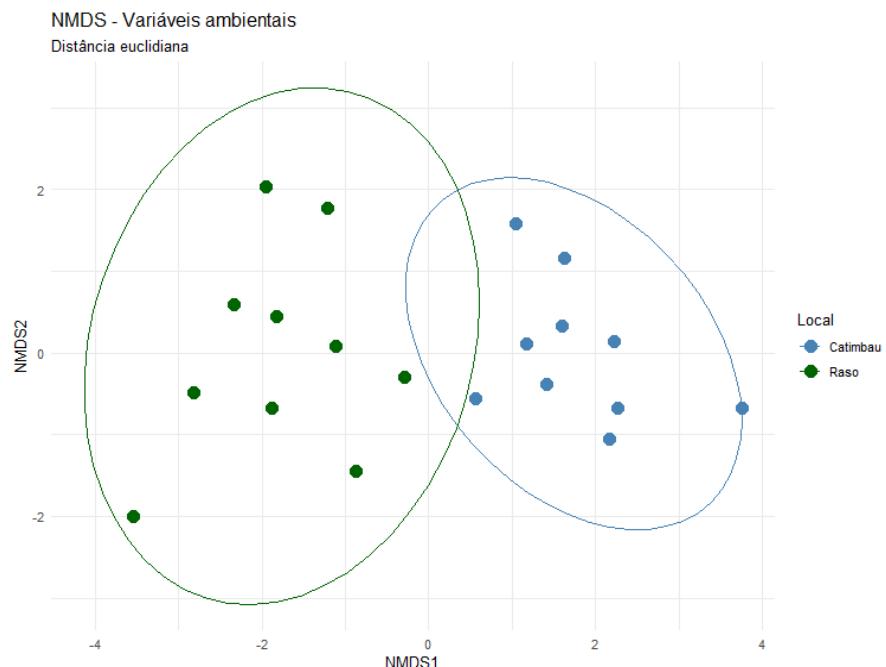
Local	Parcelas	Altitude (m)	Riqueza de espécies lenhosas	Abundância de indivíduos lenhosos	DAS médio (cm)	DAP médio (cm)	Altura média da vegetação lenhosa (m)
PNC	L1-500	662	18	192	5,57	3,02	2,96
	L1-1500	657	14	207	5,95	3,29	3,02
	L1-2500	647	17	243	6,13	3,46	3,36
	L1-3500	660	18	259	5,85	3,16	3,08
	L1-4500	664	19	196	6,65	3,59	2,96
	L2-500	617	19	197	6,23	3,24	2,87
	L2-1500	638	17	191	6,1	3,33	3,22
	L2-2500	630	16	198	7,69	4,41	3,33
	L2-3500	641	16	169	6,46	3,63	3,21
	L2-4500	626	14	180	6,44	3,41	3,47
RDC	L1-500	611	29	206	4,7	2,7	2,34
	L1-1500	614	25	207	5,7	3,4	2,6
	L1-2500	622	34	248	4,9	2,7	2,3
	L1-3500	612	34	242	5,4	3	2,35
	L1-4500	594	34	285	6	3	2,7
	L2-500	591	28	227	5,7	3,2	2,55
	L2-1500	632	24	205	3,8	1,8	2
	L2-2500	623	29	291	5,8	3	2,6
	L2-3500	604	26	237	4,5	2,2	2,2

L2-4500	594	30	185	6,2	3,2	2,3
---------	-----	----	-----	-----	-----	-----

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados disponibilizados pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da Flora da Universidade de Pernambuco - UPE (2025).

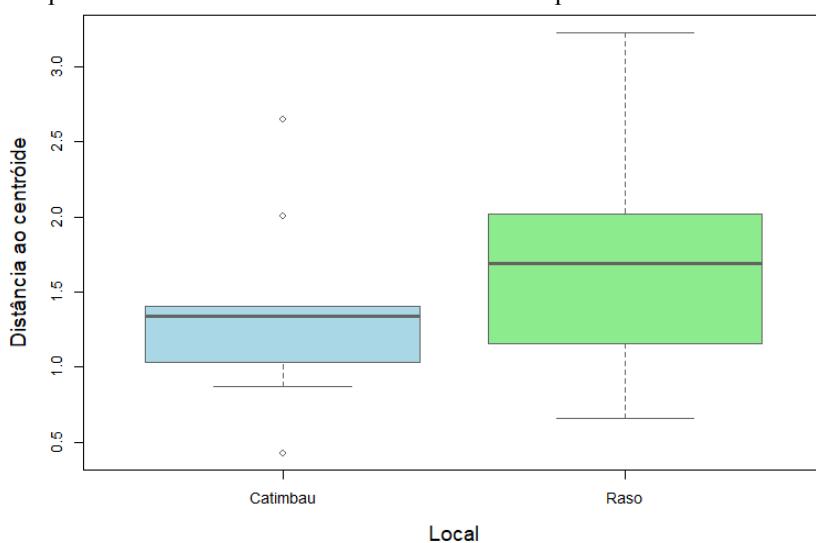
A partir de uma matriz de distância euclidiana, o escalonamento multidimensional não-métrico ordenou as parcelas permanentes de acordo com similaridade nas variáveis ambientais (Figura 12). Os resultados indicaram uma maior heterogeneidade ambiental nas parcelas presentes no módulo da estação ecológica, com maior distância média ao centroide (1.668) em comparação ao Catimbau (1.368) (Figura 13). Entretanto, o teste estatístico (permutação, $F = 0,999$, $df = 1, 18$, $p > 0,3$) não detectou diferenças significativas entre os locais.

Figura 12. Ordenamento das parcelas permanentes dos módulos do PPBio Semiárido RABECA por variáveis ambientais.



Fonte: A autora (2025).

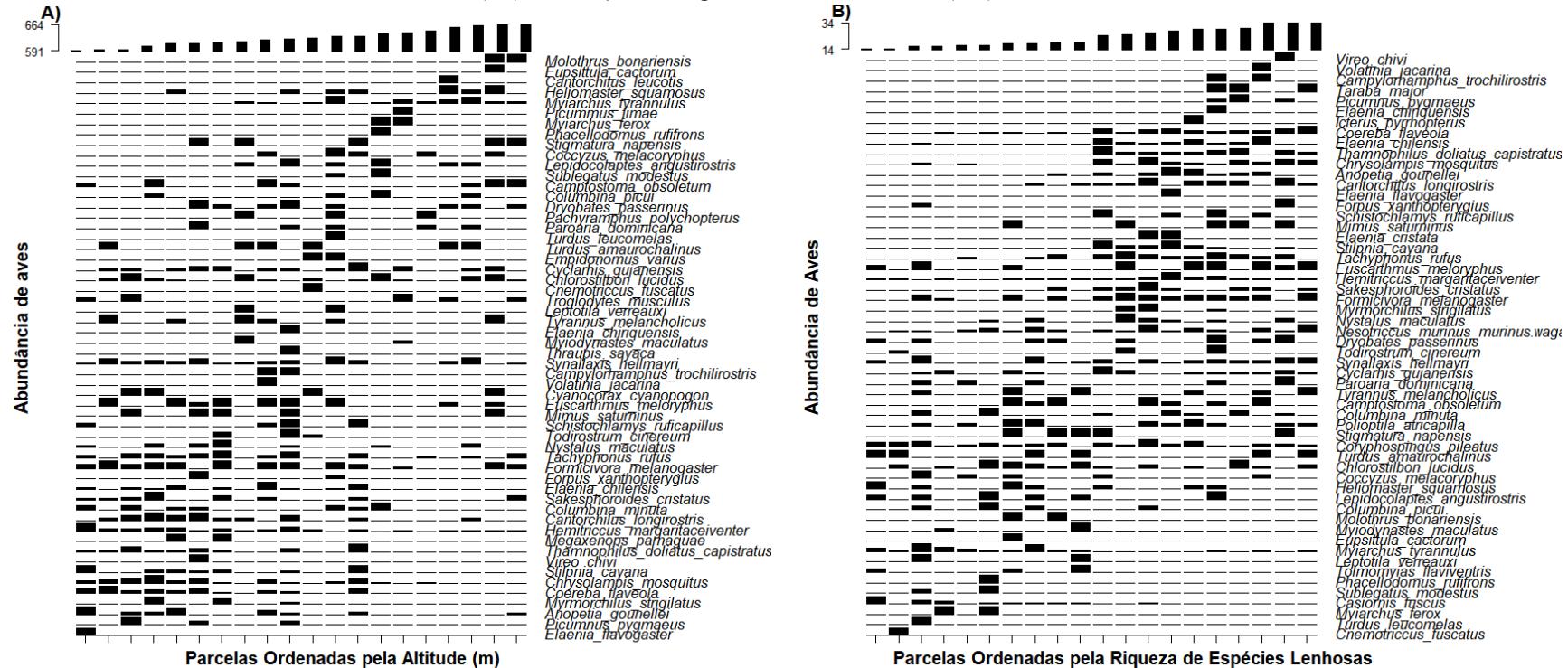
Figura 13. Distância média ao centróide do ordenamento multidimensional não-métrico das parcelas permanentes dos módulos do PPBio RABECA por variáveis ambientais.

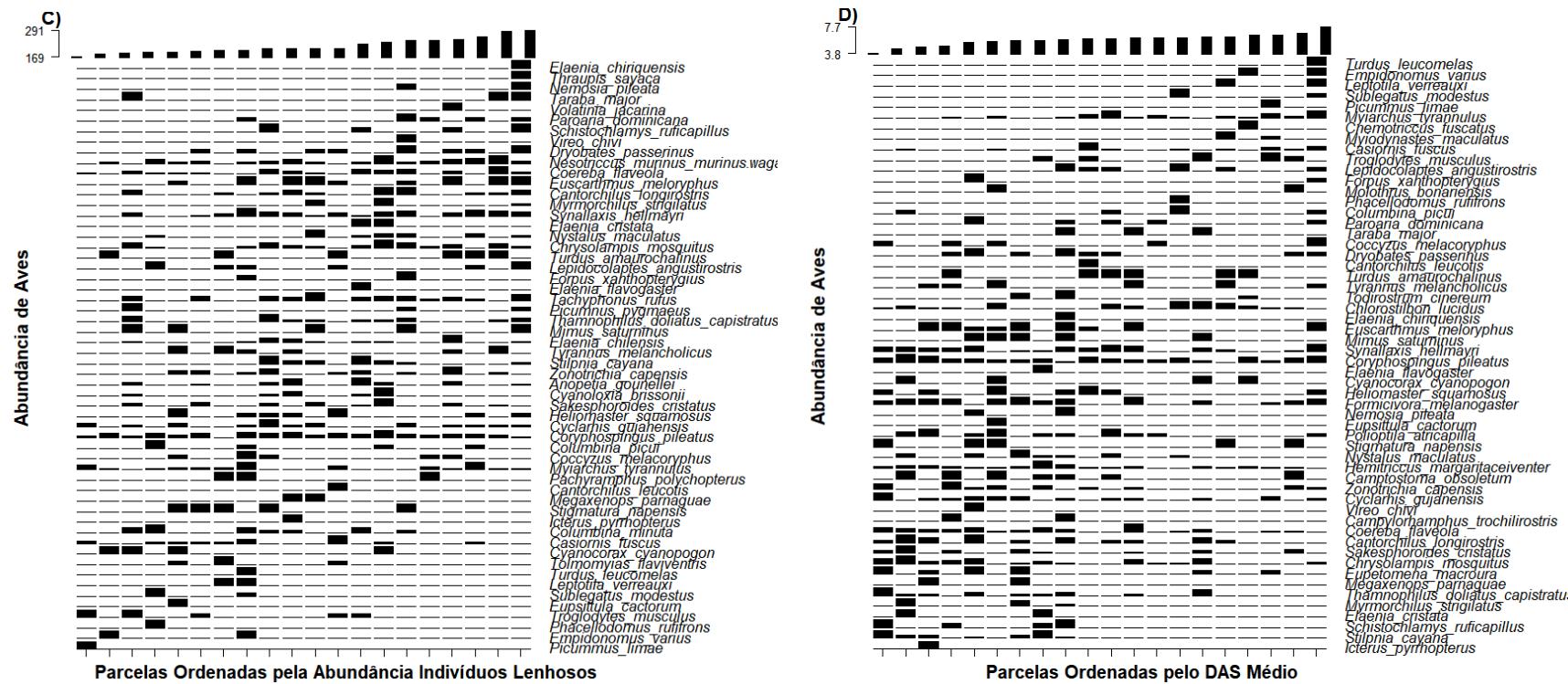


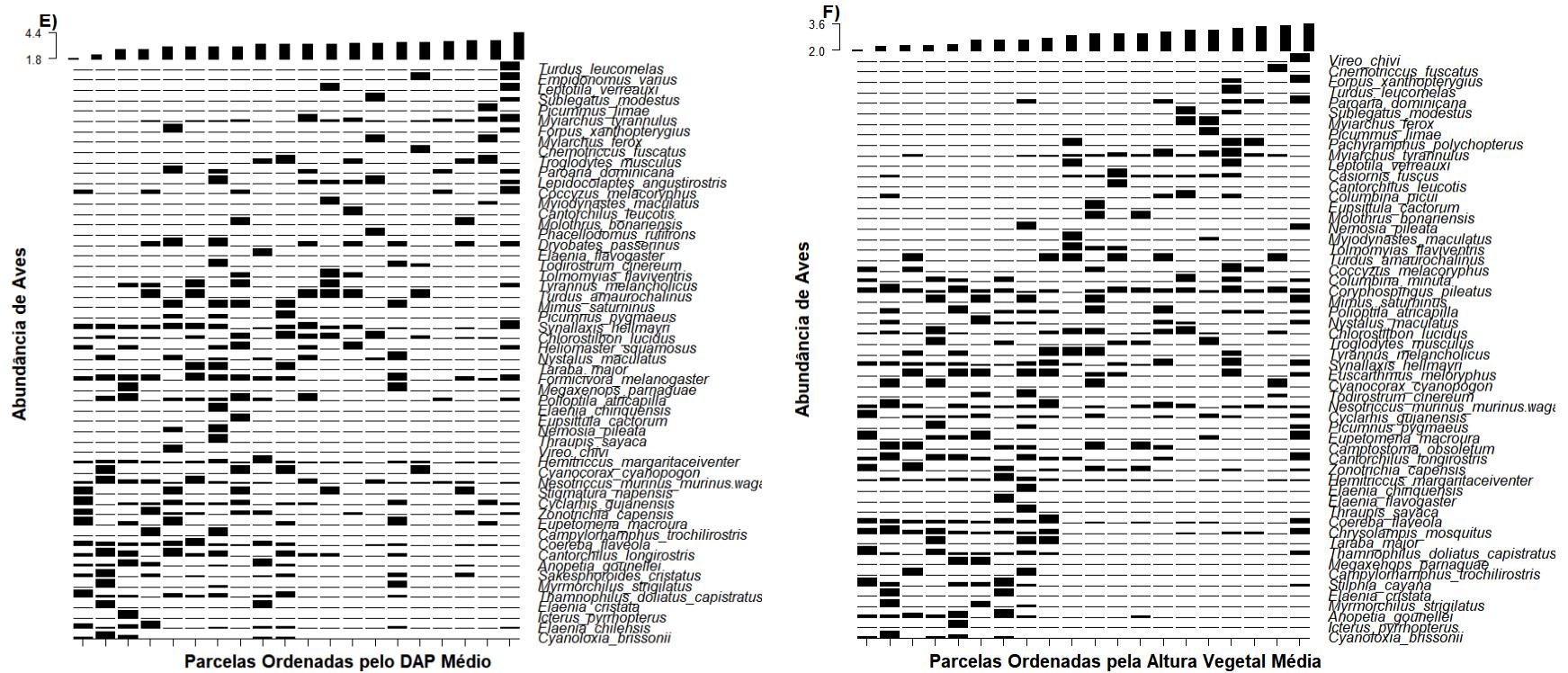
Fonte: A autora (2025).

Os gráficos genéricos de ordenação permitiram observar a abundância de espécies de aves em relação aos gradientes ambientais de cada variável testada (Figura 14). A maior parte das espécies foram registradas ao longo de diferentes faixas de variação ambiental, porém algumas espécies só foram capturadas sob condições mais específicas, por exemplo, *Molothrus bonariensis* encontrada apenas em cotas maiores de altitude.

Figura 14. Abundância das espécies de aves por gradiente ambiental nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PE) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA).







Fonte: A autora (2025).

Tanto o modelo linear generalizado misto (GLMM), com efeito aleatório do local, quanto o modelo linear generalizado (GLM), sem este efeito, demonstraram que há uma relação positiva entre a riqueza de espécies lenhosas e a riqueza de aves nas parcelas permanentes (Estimativa = 0,22 e $p = 0,02$) e a cada aumento em um desvio padrão desta variável, a riqueza de aves aumenta 25%. A altitude (Estimativa = 0,06 e $p = 0,47$), a abundância vegetal (Estimativa = 0,11 e $p = 0,86$) e o diâmetro na altura do peito (Estimativa = -0,002 e $p = 0,97$) não apresentaram correlação significativa (Figura 15 e tabela 6). As variáveis utilizadas foram padronizadas para comparação e as demais variáveis de vegetação, diâmetro na altura do solo e altura da vegetação, não foram incluídas nos modelos devido a alta multicolinearidade.

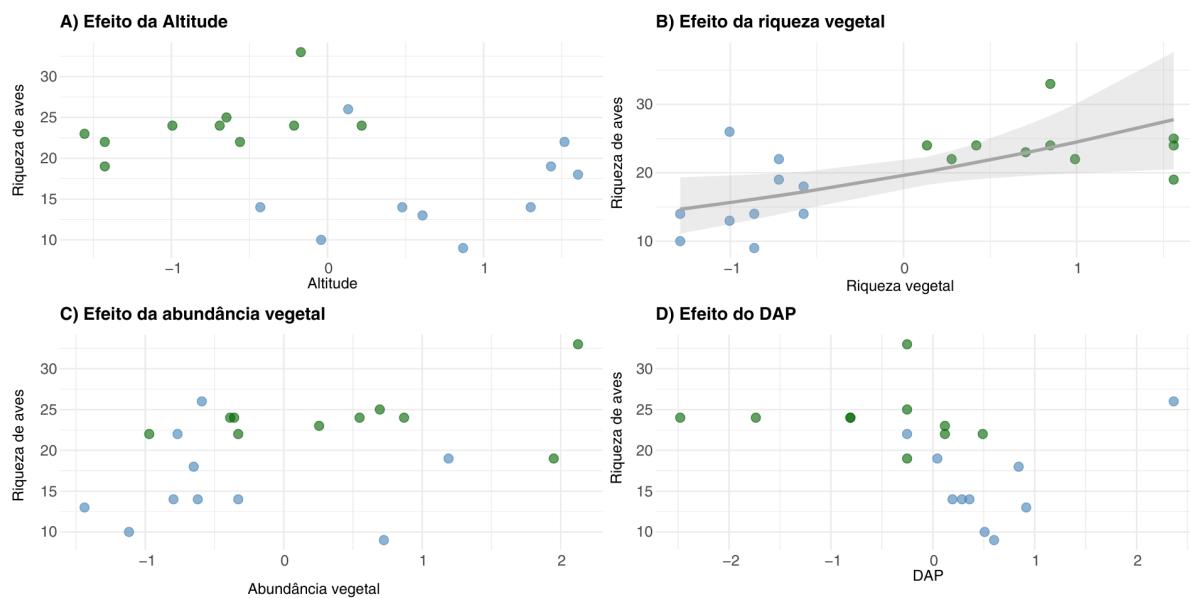
No modelo linear generalizado para investigar o efeito das variáveis sobre a abundância de aves, nenhuma delas apresentou correlação significativa: riqueza de espécies lenhosas (Estimativa = 0,19 e $p = 0,147$); abundância de indivíduos lenhosos (Estimativa = 0,03 e $p = 0,74$); diâmetro na altura do peito (Estimativa = -0,09 e $p = 0,25$); altitude (Estimativa = -0,05 e $p = 0,63$) (Figura 16 e tabela 6).

Tabela 6. Resultados do modelo linear generalizado para a riqueza e abundância de aves em relação às variáveis ambientais

Variável dependente	Preditor	Estimativa	Impacto do desvio padrão (%)	Coeficiente original	Impacto de uma unidade real (%)	Valor p
Riqueza	Altitude	0.057	5.88	0.002	0.248	0.47
Riqueza	DAP	-0.003	-0.253	-0.005	-0.47	0.967
Riqueza	Riqueza vegetal	0.224	25.1	0.032	3.24	0.021
Riqueza	Abundância vegetal	0.011	1.14	0	0.033	0.858
Abundância	Altitude	-0.051	-4.97	-0.002	-0.220	0.628
Abundância	DAP	-0.091	-8.73	-0.169	-15.6	0.248
Abundância	Riqueza vegetal	0.191	21	0.027	2.76	0.148
Abundância	Abundância vegetal	0.029	2.91	0.001	0.084	0.739

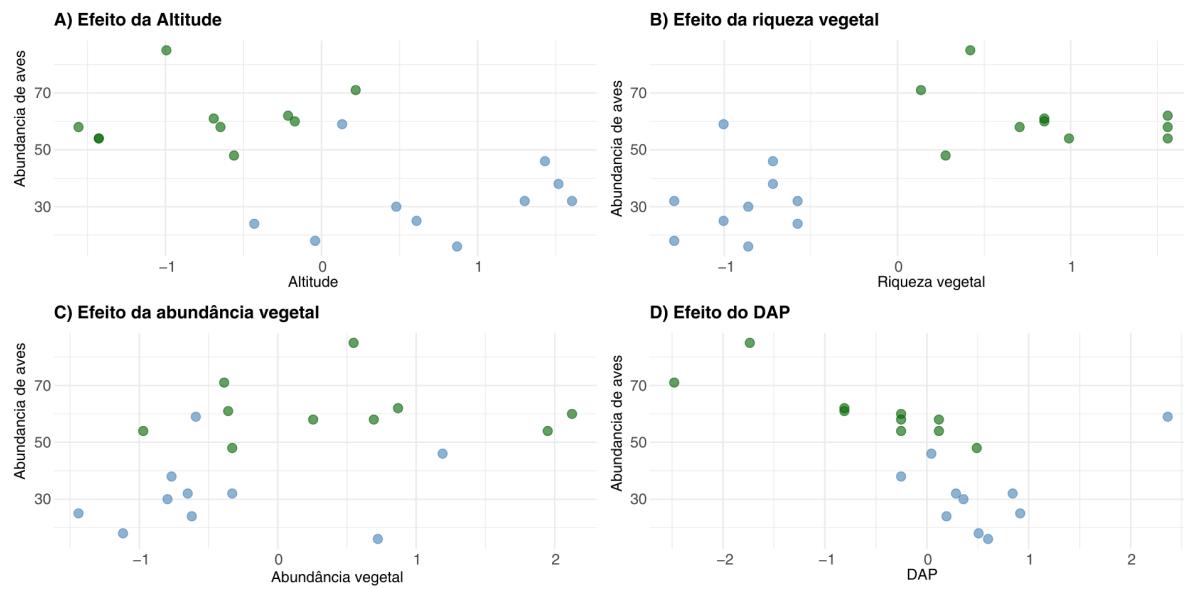
Fonte: A autora (2025)

Figura 15. Relação entre a riqueza de aves e as variáveis ambientais nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (azul) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (verde).



Fonte: A autora (2025).

Figura 16. Relação entre a abundância de aves e as variáveis ambientais nos módulos do PPBio na Ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (azul) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (verde).



Fonte: A autora (2025).

5. DISCUSSÃO

A utilização de um mesmo protocolo de amostragem utilizando parcelas permanentes dispostas sistematicamente em sítios de amostragem distintos diminui vieses de amostragem na comparação entre eles (Magnusson *et al.*, 2005; Prestes *et al.*, 2025). De acordo com a lista de espécies de aves proposta por Araújo e Silva (2017), nossa amostragem por redes de neblina nos dois módulos localizados na ecorregião do Raso da Catarina, resultaram na captura de 12,5% das espécies registradas para o domínio da Caatinga. De acordo com nossos resultados, a composição dessas espécies variou significativamente entre os módulos. Em comparação ao Parque Nacional do Catimbau, o módulo da Estação Ecológica do Raso da Catarina apresentou maior riqueza, abundância e similaridade na composição de aves entre suas parcelas. Além disso, as variáveis testadas aqui não explicaram completamente os padrões observados. Dessa forma, nossos resultados trazem novos dados para o conhecimento sobre a avifauna da ecorregião do Raso da Catarina, com uma abordagem comparativa em dois módulos do PPBio RABECA.

Caracterizando as comunidades de aves na Ecorregião do Raso da Catarina

De acordo com os nossos resultados, a Ordem Passeriformes é a mais representativa em ambos os módulos RAPELD amostrados na Ecorregião Raso da Catarina. A predominância desta ordem, representada mais comumente pelas famílias Tyrannidae e Thraupidae, também foi observada em outros estudos como foco na avifauna da Caatinga (Santos, 2004; Nunes e Machado, 2012; Las-Casas *et al.*, 2012). De modo semelhante, em relação às guildas tróficas, a presença de espécies majoritariamente classificadas como insetívoras em levantamentos realizados em diferentes localidades dentro da Caatinga (Santos, 2004; Nunes e Machado, 2012; Las-Casas *et al.*, 2012), também foi um padrão observado em nossos resultados. Além disso, em relação ao uso do habitat pelas espécies que compõem essas comunidades, também foram registradas por Nunes e Machado (2012) e Las-Casas *et al.* (2012) maiores proporções de espécies generalistas e de áreas abertas em comparação à presença de espécies dependentes de floresta.

A composição de espécies de aves entre os módulos apresentou dissimilaridade de Jaccard de aproximadamente 45%, indicando que mesmo compartilhando muitas espécies, os módulos apresentaram táxons exclusivos. No entanto, dentre as 17 espécies capturadas exclusivamente no módulo localizado na ESEC Raso da Catarina, somente quatro espécies

(*Picumnus pygmaeus*, *Megaxenops parnaguae*, *Elaenia cristata* e *Elaenia chiriquensis*) não estão presentes na lista de Las-Casas *et al.* (2019), que realizou o levantamento em pontos de amostragem distribuídos por todo o PARNA Catimbau. E das 14 espécies registradas apenas no módulo do Catimbau, 11 já haviam sido registradas no módulo da Estação Ecológica do Raso da Catarina quando outros métodos de amostragem, como o monitoramento acústico passivo foram incluídos (Naka *et al.*, em revisão), sem registro de *Picumnus limae*, *Phacellodomus rufifrons* e *Cantorchilus leucotis*. Isso sugere que uma amostragem mais abrangente em termos de métodos, parcelas e repetições pode resultar no registro de uma avifauna mais similar entre as unidades de conservação.

Efeito das variáveis altitude e estrutura da vegetação na composição da avifauna

Dentre as variáveis analisadas aqui, apenas a riqueza da vegetação lenhosa apresentou correlação estatisticamente significativa com a diversidade de aves, representando um bom preditor para o número de espécies dentro dos módulos do PPBio na ecorregião. Estudos em diferentes ambientes também demonstraram a influência de fatores ambientais na composição da avifauna, tais como em florestas de terra firme na Amazônia onde a distribuição espacial de aves de sub-bosque está positivamente correlacionada com a profundidade da serrapilheira, distância vertical da rede de drenagem e com o número de árvores e palmeiras, enquanto o efeito contrário é observado para a área basal da vegetação e o teor de fósforo (Machado *et al.*, 2021). Na Caatinga, sob um gradiente de florestas naturais e exploradas em diferentes estágios de regeneração na Chapada do Araripe, a altura da vegetação afetou positivamente a riqueza, abundância e composição de aves, enquanto o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) influenciou a abundância e a composição das assembleias (Ribeiro *et al.*, 2021).

Uma vez que a riqueza da vegetação lenhosa demonstrou influência positiva na riqueza de aves, a perda de cobertura vegetal, consequentemente, pode alterar a estrutura da avifauna, como observado por Lima, Alvado e Araújo (2025), em que esta variável correspondeu ao principal fator da perda da diversidade alfa e beta na Caatinga para as espécies de aves generalistas e florestais. Além de demonstrar que a manutenção de paisagens heterogêneas nessas terras produtivas promove a presença de espécies especialistas de habitat abertos e generalistas (Lima, Alvado e Araújo, 2025). A avaliação do estado de conservação da vegetação em unidades de proteção integral na Caatinga, através do processamento digital

de imagens de satélites, demonstrou que a ESEC do Raso da Catarina tem menor percentual de degradação ambiental em comparação ao PARNA Catimbau (Freire *et al.*, 2020).

Portanto, a inclusão de variáveis adicionais, sejam elas climáticas, edáficas, relacionadas à vegetação e/ou variáveis de perturbação antrópica pode contribuir para compreender quais fatores estão moldando as comunidades de aves dentro da ecorregião do Raso da Catarina.

Importância do monitoramento da avifauna e disponibilização dos dados em plataformas de ciência cidadã

O monitoramento da avifauna é importante para detectar e mitigar a perda da biodiversidade ao longo do tempo, a utilização de sistemas de anilhamento de aves atua como uma ferramenta para obter informações sobre a dinâmica populacional, migração, história de vida e outros aspectos (Şekercioğlu, 2012). Levantamentos locais e sua disponibilização em plataformas de ciência cidadã também contribuem para o monitoramento da avifauna, uma vez que elas reúnem dados como listas de espécies e registros visuais ou sonoros produzidos por pesquisadores e observadores voluntários (Mamede, Benite e Alho, 2017). Esses dados podem ainda ser incorporados em pesquisas científicas, que podem utilizar essas informações para responder perguntas ecológicas mais complexas (e.g. Lima *et al.*, 2021).

6. CONCLUSÕES

Este trabalho caracteriza a avifauna do módulo do PPBio RABECA no Parque Nacional do Catimbau (PE) e compara com a amostragem no módulo na Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA). Apesar de estarem situadas na mesma Ecorregião, foram encontradas diferenças nas comunidades de aves entre os dois módulos. A Estação Ecológica do Raso da Catarina apresentou maior diversidade alfa, enquanto o Parque Nacional do Catimbau apresentou maior dissimilaridade na composição entre suas parcelas permanentes. Essa dissimilaridade foi dada principalmente por substituição de espécies, em ambos os módulos. A riqueza vegetal apresentou-se determinante para a riqueza de aves na ecorregião. No entanto, a heterogeneidade ambiental medida não explica totalmente os padrões biológicos observados. Desse modo, a inclusão de outras variáveis e métodos de amostragem, em etapas futuras, podem contribuir para uma melhor compreensão a respeito da estruturação das comunidades de aves na ecorregião.

7. REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. D. 1982. Present-Day Forest Refuges in Northeastern Brazil. Biological Diversification in the Tropics. **Biological Diversification in the Tropics** 245, no. 251: 68–95.
- ANTONGIOVANNI, M. et al. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 10, p. 2064-2074, 2020.
- ARANGO, A. The Phylogenetic Diversity and Structure of the Seasonally Dry Forests in the Neotropics. **Journal of Biogeography**, v. 48, n. 1, p. 176-186, 2021.
- ARAÚJO, H. F. P. et al. Human disturbance is the major driver of vegetation changes in the Caatinga dry forest region. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 18440, 2023.
- ARAÚJO, H. F. P. de et al. The Caatinga region is a system and not an aggregate. **Journal of Arid Environments**, v. 203, p. 104778, 2022.
- ARAÚJO, H. F. P.; SILVA, J. M. C. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: Silva, J. M. C.; Leal, I. R.; Tabarelli, M. [eds.]. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. Switzerland, **Springer International Publishing**, p. 181-210, 2017.
- BAZZAZ, F. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. **Ecology**, v. 56, n. 2, p. 485-488, 1975.
- CAVALCANTI, L. C. S. Geossistemas do Semiárido Brasileiro: considerações iniciais. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 2, p. 214-228, 2016.
- CUNHA, E. R. et al. α and β diversity of fishes in relation to a gradient of habitat structural complexity supports the role of environmental filtering in community assembly. **Aquatic Sciences**, v. 81, n. 2, p. 38, 2019.

DE AZEVEDO-JÚNIOR, S. M. et al. Estado da arte do conhecimento da avifauna da Caatinga. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 8, n. 2, p. 110-122, 2023.

DE QUEIROZ, L. P. et al. Diversity and evolution of flowering plants of the Caatinga domain. In: Silva, J. M. C.; L., I. R.; T., M. [eds.]. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. Switzerland, **Springer International Publishing**. p. 23-63, 2017.

DRYFLOR et al. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. **Science**, v. 353, n. 6306, p. 1383-1387, 2016.

FREIRE, N. C. F. et al. Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma caatinga. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 5, p.24773-24781, 2020.

FUKAMI, T. Community assembly along a species pool gradient: implications for multiple-scale patterns of species diversity. **Population Ecology**, v. 46, n. 2, p. 137-147, 2004.

IBAMA. Plano de Manejo Estação Ecológica Raso da Catarina, Segunda Edição, **Brasília: IBAMA**. 2008.

ICMBIO. Plano de Manejo Integrado do Fogo Estação Ecológica Raso da Catarina. 2023

LAS-CASAS, F. M. G. et al. Community structure and bird species composition in a caatinga of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 49, p. 10, 2012.

LAS-CASAS, F. M. G. et al. The avifauna of the Catimbau National Park, an important protected area in the Brazilian semiarid. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 27, n. 2, p. 79-93, 2019.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

LEAL, I. R. et. al. Rabeca: ampliando o conhecimento e a conservação da biodiversidade da Caatinga através da ciência integrada. *Diversus*, Ano 2 (Edição especial), 160–167, 2025.

LIMA, H. S. et al. Origins and Diversification of the Caatinga Dry Forest Endemic Avifauna. **Journal of Biogeography**, p. e70003, 2025.

LIMA, M. da C.; ALVARADO, F.; ARAUJO, H. F.P. Birds in agroscapes: effects of forest cover and landscape heterogeneity on dryland bird diversity and composition. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 23, n. 1, p. 12-18, 2025.

LIMA, H. S. et al. Avifauna and biogeographical affinities of a carrasco-dominated landscape in north-eastern Brazil: providing baseline data for future monitoring. **Bird Conservation International**, v. 32, n. 2, p. 275-291, 2022.

LIMA, R. D. Birds of the Caatinga revisited: The problem of enclaves within, but not of, the Caatinga. **Journal of Arid Environments**, v. 191, p. 104537, 2021.

MACHADO, T. L. S. et al. Fatores ambientais influenciam a distribuição da assembleia de aves de sub-bosque em uma floresta na região de planície na Amazônia Sul-Ocidental. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 8, n. 1, p. 117-138, 2021.

MAGNUSSON, W. E. et al. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. **Biota neotropica**, v. 5, p. 19-24, 2005.

MAMEDE, S.; BENITES, M.; ALHO, C. J. R. Ciência cidadã e sua contribuição na proteção e conservação da biodiversidade na reserva da biosfera do Pantanal. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 12, n. 4, p. 153-164, 2017.

MCCOY, E. D.; BELL, S. S. Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. In: **Habitat structure: the physical arrangement of objects in space**. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 3-27, 1991.

MMA - Ministério do Meio Ambiente - Departamento de Áreas Protegidas. Disponível em: <<https://cnuc.mma.gov.br/powerbi>> Acesso em 09 de maio de 2025.

MORO, M. F. et al. Biogeographical districts of the Caatinga dominion: a proposal based on geomorphology and endemism. **The Botanical Review**, v. 90, n. 4, p. 376-429, 2024.

NAKA, L. N. et al. Permanent plots in ecological studies and the extended specimen concept: a case study of collection-based avian inventories from the Brazilian semi-arid. Manuscrito em revisão.

NUNES, C. E. C.; MACHADO, C. G. Avifauna de duas áreas de caatinga em diferentes estados de conservação no Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 3, p. 215-229, 2012.

PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 94-105, 2021.

PACHECO, J. F., BAUER, C., 2000. As aves da Caatinga: apreciação histórica do processo de conhecimento. In: Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Documento Temático, Seminário Biodiversidade da Caatinga, Petrolina.

PARRA-SANCHEZ, E. et al. Tropical land-use change disrupts zeta-diversity across taxa. **Global Change Biology**, v. 31, n. 5, p. e70245, 2025.

PEREIRA, J. R.; ALMEIDA, F. S. Influência da heterogeneidade ambiental sobre a mirmecofauna em diferentes usos do solo no município de Bom Despacho, estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 33, n. 1, p. e64534, 2023.

PRADO, D. E. et al. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga, **Editora Universitária UFPE** v. 2, n. 1, p. 3-74, 2003.

PRESTES, A. et al. Protocolo de amostragem de aves em parcelas RAPELD. **Revista EducAmazônia** 18: 139-175, 2025.

RAZ, T. et al. Diversity gradients of terrestrial vertebrates—substantial variations about a common theme. **Journal of Zoology**, v. 322, n. 2, p. 126-140, 2024.

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

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In Seasonally Dry Tropical Forests, edited by E. Medina, H. A. Mooney, and S. H. Bullock, 35–63. **Cambridge University Press**. 1995.

SANTOS, J. C. et al. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 4, n. 3, p. 276-286, 2011.

SILVA, J. M. C. da et al. The Caatinga: understanding the challenges. In: Silva, J. M. C.; L., I. R.; T., M. [eds.]. Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America. Switzerland, **Springer International Publishing**, 2017. p. 3-19.

ŞEKERCİOĞLU, Ç. H. Promoting community-based bird monitoring in the tropics: Conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes. **Biological Conservation**, v. 151, n. 1, p. 69-73, 2012.

SNE. Projeto técnico para a criação do Parque Nacional do Catimbau/PE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco – SECTMA, Recife, 2002.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o bioma caatinga. Associação Plantas do Nordeste. **The Nature Conservancy do Brasil, Recife**, 2002.

8. APÊNDICES

Apêndice A. Avifauna capturada por redes de neblina nos módulos do PPBio Semiárido RABECA na ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PE) e a Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA).

Ordenamento taxonômico	Nº de indivíduos		Guilda trófica	Uso do habitat	Capacidade adaptativa			
	PNC	RDC						
COLUMBIFORMES								
COLUMBIDAE								
<i>Columbina minuta</i>	5	7	GRA	1	A			
<i>Columbina picui</i>	4	1	GRA	1	A			
<i>Leptotila verreauxi</i>	2	-	GRA	2	M			
CUCULIFORMES								
CUCULIDAE								
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	4	2	INS	2	A			
APODIFORMES								
TROCHILIDAE								
<i>Anopetia gounellei</i>	1	21	NEC	3	B			
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	6	70	NEC	2	A			
<i>Heliodoxa squamosus</i>	6	3	NEC	3	B			
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	20	12	NEC	2	M			
<i>Eupetomena macroura</i>	1	8	NEC	1	A			
GALBULIFORMES								
BUCCONIDAE								
<i>Nystalus maculatus</i>	3	10	INS	2	M			
PICIFORMES								
PICIDAE								
<i>Picumnus pygmaeus</i>	-	4	INS	3	B			
<i>Picumnus limae</i>	2	-	INS	2	M			
<i>Dryobates passerinus</i>	4	6	INS	2	A			
PSITTACIFORMES								
PSITTACIDAE								
<i>Forpus xanthopterygius</i>	1	2	FRU	1	A			
<i>Eupsittula cactorum</i>	1	-	FRU	2	A			
PASSERIFORMES								
THAMNOPHILIDAE								
<i>Taraba major</i>	-	3	ONI	2	A			
<i>Sakesphoroides cristatus</i>	3	17	INS	2	M			

<i>Thamnophilus doliatus capistratus</i>	-	16	INS	2	A
<i>Formicivora melanogaster</i>	9	26	INS	2	M
<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	-	8	INS	2	M
DENDROCOLAPTIDAE					
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	-	4	INS	3	B
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	6	2	INS	2	A
FURNARIIDAE					
<i>Megaxenops parnaguae</i>	-	2	INS	3	B
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	1	-	INS	2	A
<i>Synallaxis hellmayri</i>	19	33	INS	1	A
TITYRIDAE					
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	3	-	INS/FRU	2	M
RHYNCHOCYCLIDAE					
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	8	37	INS	2	A
<i>Todirostrum cinereum</i>	1	5	INS	2	A
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	4	-	INS	3	B
TYRANNIDAE					
<i>Camptostoma obsoletum</i>	5	6	INS	1	A
<i>Nesotriccus murinus murinus/wagae</i>	14	25	INS/FRU	1	A
<i>Elaenia cristata</i>	-	2	INS/FRU	1	A
<i>Elaenia flavogaster</i>	-	1	INS/FRU	2	M
<i>Elaenia chiriquensis</i>	-	1	FRU	1	A
<i>Elaenia chilensis</i>	1	28	INS/FRU	2	M
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	4	11	INS	2	A
<i>Stigmatura napensis</i>	3	2	INS	1	M
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	1	-	INS	3	B
<i>Sublegatus modestus</i>	3	-	INS	2	M
<i>Casiornis fuscus</i>	16	1	INS	3	B
<i>Myiarchus ferox</i>	2	-	INS	2	M
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	56	4	INS	2	M
<i>Myiodynastes maculatus</i>	4	-	INS/FRU	3	B
<i>Empidonax varius</i>	2	-	INS/FRU	2	A
<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	4	INS	1	A
VIREONIDAE					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	6	13	INS	2	A
<i>Vireo chivi</i>	-	1	INS	3	B

CORVIDAE

<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	2	2	INS/FRU	2	M
------------------------------	---	---	---------	---	---

POLIOPTILIDAE

<i>Polioptila atricapilla</i>	8	9	INS	2	A
-------------------------------	---	---	-----	---	---

TROGLODYTIDAE

<i>Troglodytes musculus</i>	4	3	INS	1	A
<i>Cantorchilus leucotis</i>	1	0	INS	2	A
<i>Cantorchilus longirostris</i>	2	15	INS	3	B

MIMIDAE

<i>Mimus saturninus</i>	1	4	ONI	1	A
-------------------------	---	---	-----	---	---

TURDIDAE

<i>Turdus leucomelas</i>	1	-	INS/FRU	2	A
<i>Turdus amaurochalinus</i>	4	2	INS/FRU	2	A

PASSERELLIDAE

<i>Zonotrichia capensis</i>	6	11	GRA	1	A
-----------------------------	---	----	-----	---	---

ICTERIDAE

<i>Icterus pyrrhopterus</i>	-	1	ONI	2	M
<i>Molothrus bonariensis</i>	2	-	ONI	1	A

CARDINALIDAE

<i>Cyanoloxia brissonii</i>	-	12	ONI	2	M
-----------------------------	---	----	-----	---	---

THRAUPIDAE

<i>Paroaria dominicana</i>	3	3	INS/FRU	1	A
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	-	6	INS/FRU	1	A
<i>Nemosia pileata</i>	-	5	FRU	3	B
<i>Tachyphonus rufus</i>	5	27	INS	3	B
<i>Thraupis sayaca</i>	-	1	INS/FRU	2	A
<i>Stilpnia cayana</i>	-	18	INS/FRU	1	A
<i>Volatinia jacarina</i>	-	2	GRA	1	A
<i>Coryphospingus pileatus</i>	41	42	GRA	2	A
<i>Coereba flaveola</i>	4	50	ONI	2	A

Unidade de Conservação: PNC (Parque Nacional do Catimbau); RDC (Estação Ecológica do Raso da Catarina)
 Guildas: FRU (frugívora); GRA (granívora); INS (insetívora); INS/FRU (insetívora/frugívora); ONI (onívora)

Uso do habitat: 1 (independentes), 2 (semi-dependentes) e 3 (dependentes)

Capacidade adaptativa: A (alta), M (média) e B (baixa)

Apêndice B: Acesso às listas no eBird das espécies de aves capturadas por redes de neblina na ecorregião do Raso da Catarina, incluindo o Parque Nacional do Catimbau (PNC) e Estação Ecológica do Raso da Catarina (RDC)

Local	Parcela	Data	Ebird Checklist
PNC	L1-500	20/02/2025	https://ebird.org/checklist/S225718130
	L1-1500	20/02/2025	https://ebird.org/checklist/S231249579
	L1-2500	23/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263253814
	L1-3500	22/02/2025	https://ebird.org/checklist/S231285270
	L1-4500	22/02/2025	https://ebird.org/checklist/S231278437
	L2-500	26/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263256172
	L2-1500	25/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263278808
	L2-2500	23/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263288783
	L2-3500	24/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263289269
	L2-4500	24/02/2025	https://ebird.org/checklist/S263289919
RDC	L1-500	01/06/2024	https://ebird.org/checklist/S179786919
	L1-1500	29/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179786704
	L1-2500	23/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179784432
	L1-3500	27/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179786607
	L1-4500	26/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179786157
	L2-500	31/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179786860
	L2-1500	30/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179786795
	L2-2500	22/05/2024	https://ebird.org/checklist/S179610141
	L2-3500	24/06/2024	https://ebird.org/checklist/S179784869
	L2-4500	25/06/2024	https://ebird.org/checklist/S179785957