



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO TOCANTINS CAMETÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

DOUGLAS NASCIMENTO CARDOSO

**ASSEMBLEIA DE AVES REGISTRADAS EM ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS NA
FLONA DE CAXIUANÃ**

CAMETÁ-PA

2023

DOUGLAS NASCIMENTO CARDOSO

**ASSEMBLEIA DE AVES REGISTRADAS EM ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS NA
FLONA DE CAXIUANÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais,
Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Federal do
Pará, Campus Cametá.

Orientadora: Profa. Dra. Andreza de Lourdes de Souza
Gomes

CAMETÁ-PA

2023

DOUGLAS NASCIMENTO CARDOSO

**ASSEMBLEIA DE AVES REGISTRADAS EM ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS NA
FLONA DE CAXIUANÃ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais,
Faculdade de Ciências Naturais, Universidade Federal do
Pará, Campus Cametá.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. ANDREZA DE LOURDES DE SOUZA GOMES

Orientadora – Docente na Faculdade de Ciências Naturais/UFPA-Cametá

Prof. Dr. LINCOLN SILVA CARNEIRO

Examinador – Docente na Faculdade de Educação do Campo/UFPA-Cametá

Prof. Dr. RICARDO ARTURO GUERRA FUENTES

Examinador – Docente na Faculdade de Ciências Naturais/UFPA-Cametá

Julgado em: ___/___/___

CAMETÁ-PA

2023

DEDICATORIA

Aos meus pais por toda dedicação e incentivo para que essa graduação e pesquisa se tornasse possível.

AGRADECIMENTOS

Durante a elaboração deste estudo, conseguir contar com a ajuda e apoio de algumas pessoas, que sem as quais a concretização deste trabalho não seria uma realização. Por tanto, a esses deixo meus agradecimentos.

A Deus, pela vida, por guiar cada passo dado e abençoar minhas escolhas na caminhada da vida e que me deu força, saúde e iluminação para desenvolver este trabalho.

A minha mãe, Marta Nascimento Cardoso, e ao meu pai, Raimundo Cardoso Cardoso, agradeço de coração, pois sempre me apoiaram e incentivaram em cada fase da minha vida. Eles que nunca me negaram a possibilidade da escolha, mas me ensinaram valores e princípios que jugo corretos e essenciais para fazê-las.

Ao professor Franklen dos Santos Cordovil, agradeço a ajuda na elaboração dos mapas que ilustram esse estudo.

As pesquisadoras do Museu Paraense Emílio Goeldi, Fernanda Santos e Marcela Lima pela confiança em ceder os dados utilizados nesse estudo.

A minha orientadora Profa. Dr. Andreza Gomes, mãe dedicada que no trabalho não se contenta com o conforto da mesmice e na natureza deposita sua admiração, agradeço por cada ajuda, dica, crítica e ensinamentos passados. Pois, assim se fez peça fundamental nessa fase importante em minha vida.

A Universidade Federal do Pará (UFPA), e a Faculdade de Ciências Naturais (FACIN) em nome da Profa. Dra. Waldenira Torres, que me proporcionou a oportunidade de participar de algumas atividades que se somam muito em minha formação e que fazem parte da base da expertise para elaboração do trabalho.

“Ao longo dos milênios, o autor está falando, clara e silenciosamente, dentro de sua cabeça, diretamente para você. Escrever é talvez a maior das invenções humanas, unindo pessoas, cidadãos de épocas distantes, que nunca se conheceram. Os livros quebram os grilhões do tempo - prova de que os humanos podem trabalhar com magia”.

(Carl Sagan)

Assembleia de aves registradas em armadilhas fotográficas na Flona de Caxiuanã

Assemblage of birds recorded in camera traps in Flona de Caxiuanã

Douglas Nascimento Cardoso^I | Andreza de Lourdes de Souza Gomes^{II}

^IUniversidade Federal do Pará. Cametá, Pará, Brasil

^{II}Universidade Federal do Pará. Cametá, Pará, Brasil

Abstract: The article aims to determine the bird species recorded from camera traps in the Caxiuanã National Forest, since studies of the Amazon bird fauna are extremely important to understand their diversity, and can be the basis for subsequent studies. The study was developed based on data collected between 2010 and 2017, provided from capture by camera traps. 1242 bird detections were made, in which 7 orders, 7 families, 11 genera and 14 species were identified. Cameras as a method for data collection proved to be important tools in monitoring some terrestrial bird communities, where greater abundance stood out in the records of guilds of Frugivorous and Omnivorous birds in the litter and understory. There was a difference in the composition of the birds in relation to the two banks of the Caxiuanã River, the difference in the record may have influenced the river's influence on the distribution of the birds.

Keywords: Flona Caxiuanã; Bird assembly; Amazon birds.

Resumo : O artigo tem como objetivo determinar as espécies de aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã, uma vez que estudos da avifauna da Amazônia são de suma importância para entender sua diversidade, podendo ser base para estudos posteriores. O estudo foi desenvolvido com base em dados coletados no período entre 2010 e 2017, fornecidos a partir da captura pelas armadilhas fotográficas. Foram feitas 1242 detecções de aves, em que foram identificadas 7 ordens, 7 famílias, 11 Gêneros e 14 espécies. As câmeras como método para a coleta de dados se mostraram importantes ferramentas no monitoramento de algumas comunidades de aves terrestres, em que se destacou maior abundância no registro de guildas de aves Frugívora e Onívoro de serrapilheira e sub-bosque. Houve diferença na composição das aves em relação as duas margens do Rio Caxiuanã, a diferença no registro pode ter interferência do rio na distribuição das aves.

Palavras-chave: Flona Caxiuanã; Assembleia de aves; Aves da Amazônia.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1. Mapa da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil.	11
Figura 2. Abundância de aves por grupo funcional a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.	16
Figura 3. Mapa de calor da densidade de aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.	17
Figura 4. Distribuição das espécies registradas ao norte do rio Caxiuanã a partir dos pontos das armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017. ..	21
Figura 5. Distribuição das espécies registradas ao sul do rio Caxiuanã a partir dos pontos das armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Períodos dos dados coletados de aves registradas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.	12
Tabela 2. Aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.	13

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	10
Área de estudo.....	10
Base de dados	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS	24

INTRODUÇÃO

As florestas neotropicais do planeta se destacam pela sua impressionante diversidade de aves, superando outras regiões em diferentes escalas. Destaca-se a Floresta Amazônica, que abriga mais de 1300 espécies de aves, muitas das quais são endêmicas dessa vasta região (Sick 2001; CBRO, 2021; Quintas Filho et al., 2014).

Dentre os 6 biomas brasileiros (Cerrado, Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa), o Bioma Amazônico contém a maior floresta tropical do mundo, com quase 7 milhões de quilômetros quadrados. Presente em 9 países, a Amazônia possui a maior parte territorial, com mais de 4 milhões de km² no Brasil. É extremamente diversa, contendo uma grande variedade na flora e fauna, e é responsável por abrigar cerca de 80% da riqueza de aves do Brasil (Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2022).

A estratificação da Floresta Amazônica desempenha um papel crucial na diversidade de aves, devido à sua arquitetura florestal que inclui árvores emergentes de grande estatura (Souza & Souza, 2004). Soma-se a esse fato um elemento igualmente significativo: na compreensão dos processos geradores de diversidade biológica estão os rios. Na bacia hidrográfica da Amazônia, a sua arquitetura dendrítica das redes de drenagem representam barreiras de fluxo gênico para muitos organismos e são responsáveis, em conjunto com as condições climáticas, pela grande variedade de habitats e, conseqüentemente, elevada diversidade de aves. Além disso, podem delimitar em áreas geográficas menores, áreas de endemismo de táxons congruentes (Borges, 2004; Borges & Silva, 2012).

As aves são categorizadas de acordo com o hábito alimentar em grupos tróficos. O conceito de guildas, introduzido por Root (1967), agrupa espécies que compartilham semelhanças na forma e estratégia de exploração de recursos, muitas vezes independentemente das classificações taxonômicas. Esse conceito é aplicado a espécies que coexistem em uma mesma área e compartilham recursos, sendo a competição um papel importante dentro de cada guilda (Wiens, 1989). A aplicação do conceito faz-se sobre espécies sintópicas, que partilham recursos, e, portanto, espera-se que a competição seja um fator importante atuando dentro de cada guilda. O termo 'grupo funcional' pode ser interpretado como um reflexo dos variados processos que têm conduzido ao arranjo observado das espécies, podendo ser representado pelo resultado de processos evolutivos (Ludwig & Reynolds, 1988). As agrupações de espécies devem prover informação que possa ser usada na tomada de decisões para o manejo florestal (Patton, 2011).

As aves terrestres desempenham um papel ecossistêmico fundamental na dispersão de sementes de árvores e arbustos em florestas tropicais. Ressalta-se que existe uma lacuna considerável de pesquisa quando se trata da avifauna terrestre na região amazônica (Brooks et al., 2004; Stouffer, 2007; Haugaasen & Peres, 2008; Blake et al., 2011, 2017). As aves terrestres que habitam o chão da floresta apresentam o corpo volumoso em relação à cabeça e bico com aparência galinácea. Particularmente das famílias Cracidae, Psophiidae e Tinamidae, são frequentemente caçadas para consumo humano (Bodmer, 1995; Peres, 2000), o que torna algumas espécies vulneráveis, sujeitas a rápidos declínios na população em muitas áreas (Thiollay, 2005; Lees & Peres, 2006; Parry et al., 2007).

Apesar de sua vasta extensão geográfica e rica biodiversidade, a Amazônia enfrenta um processo acentuado de degradação ambiental. Esse problema é principalmente resultado da exploração insustentável de seus recursos naturais, gerando diversas ameaças à avifauna da região. Muitas dessas ameaças estão relacionadas ao desmatamento e à ocupação do solo, causando sérios danos ao bioma (ICMBio, 2022).

As áreas de conservação são importantes formas de preservação da biodiversidade dos biomas nacionais, destinadas à preservação ambiental ou à utilização dos recursos naturais por populações tradicionais. Na Amazônia, a Floresta Nacional de Caxiuanã, a segunda floresta nacional criada no Brasil, é uma unidade de conservação (UC) dentro do grupo de Uso Sustentável. O grupo possui como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais. A FLONA tem um papel importante na conservação e no estudo científico da biodiversidade da Amazônia.

Portanto, a floresta amazônica, em sua avifauna local, é a que apresenta uma maior diversidade. Estudos que apresentam dados da avifauna da floresta amazônica são importantes ferramentas para a compreensão de sua diversidade, podendo servir de base para estudos posteriores e eventual interesse de conservação ou manejo. Sendo assim, o trabalho tem como objetivo determinar as espécies de aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na FLONA de Caxiuanã.

MATERIAL E MÉTODOS

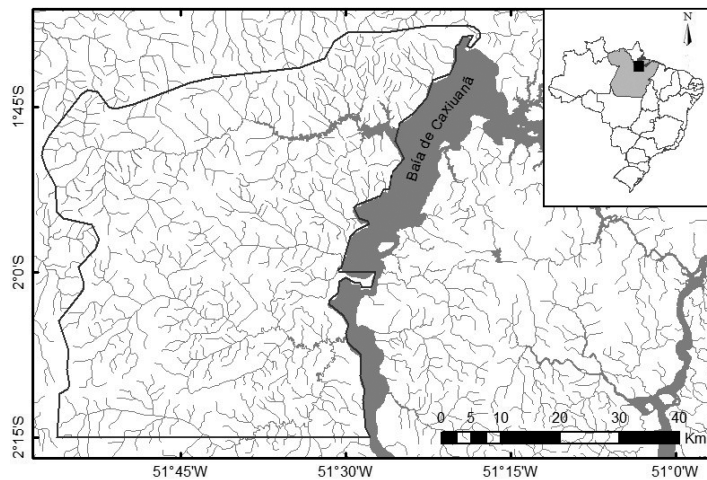
Área de estudo

A Floresta Nacional (FLONA) de Caxiuanã foi criada em 1961 pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). É uma unidade de conservação brasileira que abrange os municípios de Portel e Melgaço, no norte do estado do Pará (1° 43' 3,5" S, 51° 27' 36" W). Pertence ao bioma Amazônico, com uma área de cerca de 330.000 hectares. É banhada

principalmente pela Baía de Caxiuanã e Baía dos Botos, possuindo 4 (quatro) bacias hidrográficas: rio Caxiuanã, Caquajó ou Tapacu, Cariatuba e Pracupi. Destas, a maior bacia é a do rio Caxiuanã (ICMBio, 2012).

A bacia de Caxiuanã é classificada como sendo de várzea e tem como característica ser alongada, com baixa probabilidade de inundações, abrangendo uma área total de 1.157 km², com 270 km de perímetro e 58 km de extensão de bacia (Andrade & Mendes, 2019)

Figura 1. Mapa da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil.



Fonte: Carvalho et al., 2020.

O clima é tropical úmido, com um período chuvoso de janeiro a julho e outro mais seco de agosto a dezembro (Fisher et al., 2007). A FLONA apresenta variedades de ecossistemas, dentre os quais se destacam: matas de terra firme, várzeas, igapós e campinaranas (ICMBio, 2012). É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas (ICMBio, 2012). A vegetação predominante é a floresta de terra firme com árvores emergentes (40 a 50 m), dossel (30 a 35 m), sub-bosque (20 a 25 m) e piso (5 m). As famílias mais representativas são *Sapotaceae*, *Lecythidaceae* e *Caesalpinaceae* (Lisboa et al., 1997).

Segundo o plano de manejo da FLONA de Caxiuanã (ICMBio, 2012), a floresta possui 395 espécies de aves pertencentes a 24 ordens, 62 famílias e 267 gêneros. Das espécies, 286 (72%) ocorrem em florestas de terra firme (136 exclusivas), 154 (39%) em florestas de igapó (29 exclusivas), 131 (33%) em vegetação secundária e antropizada (38 exclusivas) e apenas 34 (8%) em ambientes aquáticos (22 exclusivas). Esses dados foram uma síntese de resultados reunidos entre 1997 e 2010, baseando-se principalmente em observações e capturas com redes de neblina. Segundo Valente (2006), a maioria das aves em termos de riqueza de espécies que ocorrem na Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), localizada na FLONA, é a guilda de

insetívoros e, em segundo lugar, a de onívoros. Em relação ao habitat, 71,4% das 367 espécies de aves registradas na época habitavam floresta de terra firme, sendo 34,9% espécies exclusivas desse habitat, seguido de 35,4% em florestas inundáveis, com 6,3% exclusivas, 32,7% em vegetações secundárias, com 9,9% exclusivas, e 11,7% em vegetação ribeirinha, com 7,9% de espécies exclusivas.

As pesquisas em Caxiuanã são permitidas e incentivadas mediante autorização do órgão gestor. A FLONA tem muitas pesquisas desenvolvidas por pesquisadores vinculados ao Museu Paraense Emílio Goeldi, que mantêm na FLONA a Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn).

Base de dados

Os dados que serviram de base para este trabalho são provenientes de pesquisas de monitoramento da fauna realizadas de 2010 a 2017 por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi, através de capturas de fotos por armadilhas fotográficas. Ao todo, foram 58 pontos de monitoramento distribuídos próximos às margens norte e sul do rio Caxiuanã, sendo 28 câmeras na margem norte e 30 na margem sul. As capturas foram feitas em seis períodos: os períodos 2010.1 e 2014.1 tiveram duração de três meses cada, enquanto os períodos 2012.1, 2013.1, 2015.1 e 2016.1 tiveram duração de quatro meses cada. Todas as capturas foram realizadas ao longo de um total de 22 meses.

Tabela 1. Períodos dos dados coletados de aves registradas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.

Períodos	2010.1	2012.1	2013.1	2014.1	2015.1	2016.1
	12/2010	08/2012	08/2013	08/2014	10/2015	11/2016
Mês/ Ano	01/2011	09/2012	09/2013	09/2014	11/2015	12/2016
	02/2011	10/2012	10/2013	10/2014	12/2015	01/2017
		11/2012	11/2013		01/2016	02/2017

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As armadilhas de câmeras são acionadas remotamente por movimento e calor, sendo muito utilizadas em pesquisas ecológicas (Kucera & Barrett, 2011; Trolliet et al., 2014), principalmente no monitoramento do comportamento e na dinâmica populacional na natureza (Rovero & Ahumada, 2017). Essa técnica possui a vantagem de operar o dia todo, não ser invasiva, poder ser deixada no campo por várias semanas, ser instalada em locais mais remotos e requerer trabalho humano mínimo (Beaudrot et al., 2016; Kays et al., 2010; Lashley et al.,

2018; O'Brien & Kinnaird, 2008). Inicialmente, foram muito utilizadas na pesquisa de mamíferos e seu uso no estudo da avifauna vem crescendo, principalmente no estudo da riqueza de espécies, presença de espécies raras e comportamento temporal (Burton et al., 2015; Kucera & Barrett, 2011; O'Brien & Kinnaird, 2008; Swann et al., 2011; Trolliet et al., 2014). No estudo, as câmeras foram instaladas a uma altura média de 45 cm, com a intenção de capturar animais terrestres, o que implicou no registro de aves terrestres que desceram para capturar algum alimento ou forragear.

Para determinar as diferenças entre as guildas, foi utilizado o teste t, que permite comparar as médias amostrais. Para isso, utilizamos o programa BioEstat 5 para realizar a análise. O programa possibilita a realização de diversas análises estatísticas e gráficas por meio de procedimentos de fácil execução. É um software gratuito desenvolvido para estudantes de graduação e pós-graduação, pesquisadores e professores, com vários aplicativos estatísticos voltados, sobretudo, para as áreas das ciências biológicas e médicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As armadilhas de câmera da área de pesquisa na FLONA de Caxiuanã registraram 1242 aves, pertencentes a 7 (sete) ordens, 7 (sete) famílias, 11 (onze) gêneros e 14 (quatorze) espécies. Foram identificadas as espécies de 1239 aves, as quais, organizadas na ordem decrescente de abundância, são: *Psophia viridis* com 74,9% (n: 928), *Pauxi tuberosa* com 16,5% (n: 204), *Crypturellus variegatus* com 2,3% (n: 28), *Tinamus tao* com 1,9% (n: 24), *Tinamus guttatus* com 0,8% (n: 10), *Penelope superciliaris* com 0,6% (n: 08), *Urubitinga* com 0,6% (n: 07), *Tinamus major* com 0,6% (n: 07), *Geotrygon montana* com 0,6% (n: 07), *Crypturellus strigulosus* com 0,4% (n: 05), *Penelope pileata* com 0,3% (n: 04), *Formicarius colma* com 0,2% (n: 03), *Pseudastur albicollis* com 0,2% (n: 02) e *Spizaetus ornatos*, ambas com 0,2% (n: 02). Não foram identificadas as espécies de três aves, uma pertencente ao gênero *Phaethornis* e duas do gênero *Tinamus*. As espécies registradas são residentes do país, sendo as espécies *Penelope pileata* e *Psophia viridis* endêmicas da avifauna brasileira (Tabela 2).

Tabela 2. Aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.

Nome do Táxon	Nome vulgar	Grupo Funcional	status	Nº Reg.
ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831				

Nome do Táxon	Nome vulgar	Grupo Funcional	status	Nº Reg.
ACCIPITRIDAE Vigors, 1824				
<i>Pseudastur</i> Gray, 1849 ¹⁶²				
<i>Pseudastur albicollis</i> Latham, 1790	gavião-branco	CD	BR	02
<i>Spizaetus</i> Vieillot, 1816				
<i>Spizaetus ornatus</i> Daudin, 1800	gavião-de-penacho	CD	BR	02
<i>Urubitinga</i> Lafresnaye, 1842				
<i>Urubitinga urubitinga</i> Gmelin, 1788	gavião-preto	CM	BR	07
APODIFORMES Peters, 1940				
TROCHILIDAE Vigors, 1825				
<i>Phaethornis</i> Swainson, 1827				
Unknown	-	-	-	01
COLUMBIFORMES Latham, 1790 ²¹				
COLUMBIDAE Leach, 1820 ²²				
<i>Geotrygon</i> Gosse, 1847				
<i>Geotrygon montana</i> Linnaeus, 1758	pariri	OS	BR	07
GALLIFORMES Linnaeus, 1758				
CRACIDAE Rafinesque, 1815				
<i>Penelope</i> Merrem, 1786				
<i>Penelope pileata</i> Wagler, 1830	jacupiranga	FS	BR En	04
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	FS	BR	08
<i>Pauxi</i> Temminck, 1813				
<i>Pauxi tuberosa</i> Spix, 1825	mutum-cavalo	FS	BR	204
GRUIFORMES Bonaparte, 1854				
PSOPHIIDAE Bonaparte, 1831				
<i>Psophia</i> Linnaeus, 1758				
<i>Psophia viridis</i> Spix, 1825	jacamim-de-costas-verdes	OS	BR En	928
PASSERIFORMES Linnaeus, 1758				

Nome do Táxon	Nome vulgar	Grupo Funcional	status	Nº Reg.
FORMICARIIDAE Gray, 1840				
<i>Formicarius</i> Boddaert, 1783				
<i>Formicarius colma</i> Boddaert, 1783	galinha-do-mato	IS	BR	03
TINAMIFORMES Huxley, 1872				
TINAMIDAE Gray, 1840				
<i>Crypturellus</i> Brabourne e Chubb, 1914				
<i>Crypturellus strigulosus</i> Temminck, 1815	inhambu-relógio	F	BR	05
<i>Crypturellus variegatus</i> Gmelin, 1789	inhambu-anhangá	OS	BR	28
<i>Tinamus</i> Hermann, 1783				
<i>Tinamus guttatus</i> Pelzeln, 1863	inhambu-galinha	OS	BR	10
<i>Tinamus major</i> Gmelin, 1789	inhambu-serra	OS	BR	07
<i>Tinamus tao</i> Temminck, 1815	azulona	OS	BR	24
Unknown	-	-	-	02

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CBRO (2021) e Cordona (2012), 2023.

Grupo Funcional: CD= Carnívoro de dossel; CM= Carnívoro de estrato médio; F= Frugívora; FS= Frugívora de serrapilheira e sub-bosque; IS= Insetívoro de serrapilheira e sub-bosque; OS= Onívoro de serrapilheira e sub-bosque.

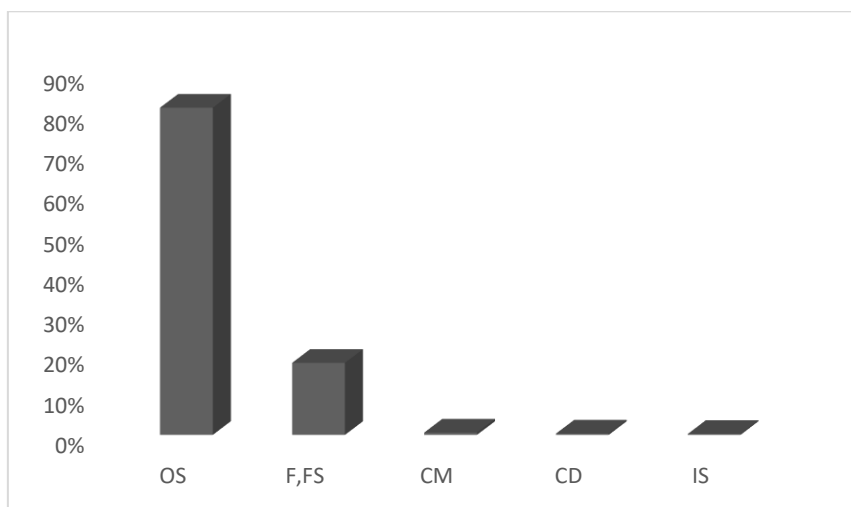
Status: BR= Residente; En= Endêmica.

Com relação ao grupo funcional, houve diferença significativa ($p < 0,004$) entre os grupos Onívoro de serrapilheira e sub-bosque, com 81% (n: 1004) de indivíduos, e Frugívoro de serrapilheira e sub-bosque, com 17,8% (n: 221) de indivíduos, seguido por Carnívoro de estrato médio com 0,6% (n: 7), carnívoro de dossel com 0,3% (n: 4) e Insetívoro de serrapilheira e sub-bosque com 0,2% (n: 3) de indivíduos (Figura 1). Estudos sobre a distribuição de aves na floresta de Caxiuanã têm relatado a guilda dos insetívoros com maior registro, seguida da onívora e frugívora (Valente, 2006), utilizando os métodos redes de neblina, ponto de escuta e visualização.

Nas florestas tropicais, como na Amazônia, a diversidade da avifauna é mais elevada no dossel (Chmel et al., 2016; Pearson, 1971; Terborgh et al., 1984), pois as aves se adaptaram a forragear em estratos florestais específicos, restringindo o movimento ao seu nicho (Marra &

Remsen Jr, 1997; Walther, 2002). De fato, a detecção de espécies residentes em estratos arbóreos é menos provável e os dados de armadilhas de câmera, baseados no solo, são tendenciosos para espécies de dossel e sub-bosque (Chmel et al., 2016). Isso justifica o maior registro de onívoros e frugívoros de serrapilheira e sub-bosque registrado nesse estudo, portanto, o uso das câmeras como método de coleta de dados favoreceu o registro dessas guildas (Roncal et al., 2019).

Figura 2. Abundância de aves por grupo funcional a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A família *Psophiidae* representou 74,9% das aves identificadas, sendo a que teve a maior abundância, com 928 indivíduos pertencentes a uma espécie, a *Psophia viridis*. Esses dados corroboram com Oppenheimer (2009), que estabelece a espécie como a única da família que ocorre na região, principalmente devido ao efeito da RBH, onde está distribuída entre o leste do rio Madeira e o oeste do rio Buriticupu, no Maranhão. A *P. viridis* participa da dispersão de sementes, seu habitat é predominantemente as florestas densas, é uma espécie indicadora e é classificada como vulnerável, sendo de interesse de conservação (ICMBio, 2012; Sherman, 1996).

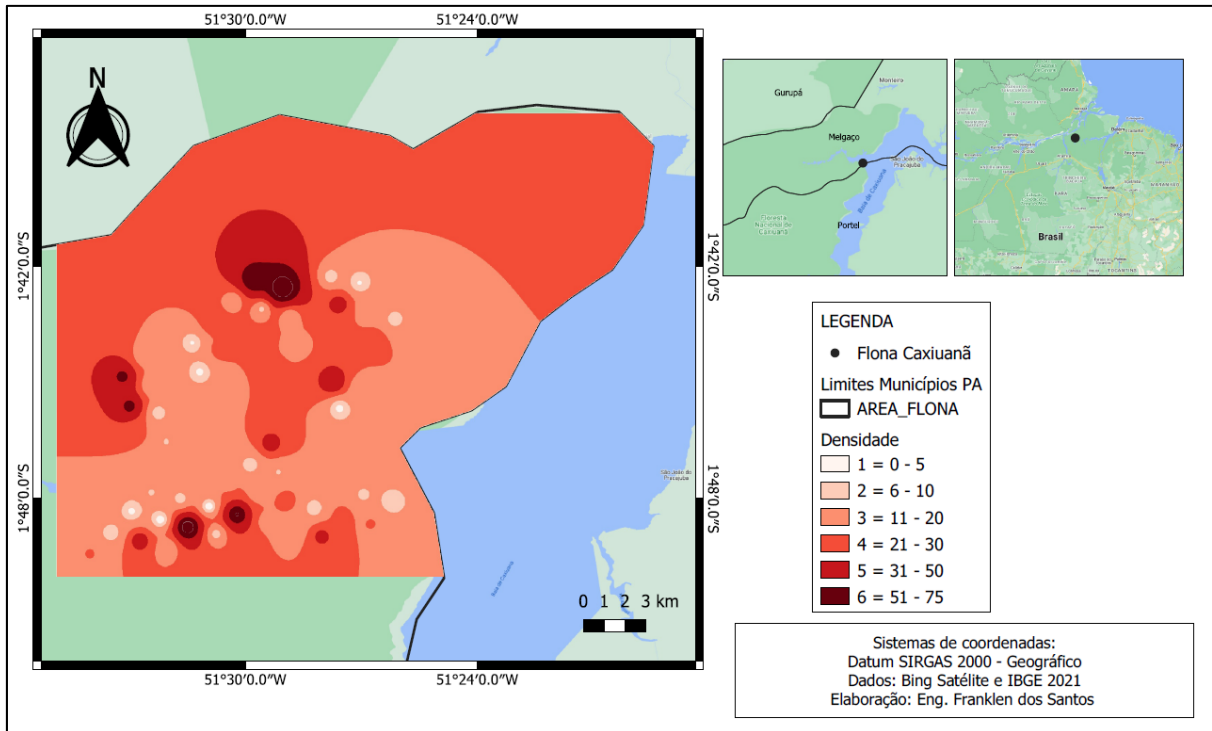
As espécies da família *Psophiidae* ocorrem apenas na Amazônia (Ribas et al., 2012) e têm suas espécies agrupadas em um gênero, *Psophia* Linnaeus, 1758. São reconhecidas 3 espécies, todas ocorrendo em áreas divididas por grandes rios da Amazônia. O jacamim-de-costas-cinzentas (*Psophia crepitans*) ocorre ao norte do rio Amazonas, da Guiana Francesa ao Peru e Equador; o jacamim-de-costas-brancas (*Psophia leucoptera*) é encontrado ao norte e ao sul da Amazônia, do leste do Peru até oeste do rio Madeira, incluindo a Bolívia; o Jacamim-

das-costas-verdes (*Psophia viridis*) é endêmico do Brasil e também ocorre ao sul do rio Amazonas, mas a leste do rio Madeira até o estado do Maranhão (Sherman, 1996; SACC, 2022). Ribas et al. (2012) encontraram evidências para a hipótese de classificação da *Psophia* em 8 (oito) espécies, tendo como um dos fatores determinantes para a especiação outros grandes rios da Amazônia atuando como barreira geográfica, mas que não foram suficientes para alterar sua classificação taxonômica.

A espécie *Psophia viridis* é classificada em 3 (três) subespécies: *Psophia viridis viridis* (*Pv viridis*), *Psophia viridis obscura* (*Pv obscura*), *Psophia viridis dextralis* (*Pv dextralis*) ou *Psophia viridis interjecta* (*Pv interjecta*). A *Psophia viridis viridis* (*Pv viridis*) ocorre entre o rio Madeira e o Tapajós, limitada ao norte pela localidade de Parintins e ao sul pelo rio Guaporé, apresentando as porções distal e intermediária do manto Verde Papagaio, além da porção superior verde escuro e iridescência roxa presente e visível nas asas e pescoço; *Psophia viridis obscura* (*Pv obscura*) é encontrada a leste do rio Tocantins e oeste de Buriticupu (Maranhão). O limite norte é Belém, e o limite sul é Jacundazinho (Pará), apresentando a porção distal e intermediária do manto verde escuro, com marrom escuro na porção proximal; e *Psophia viridis dextralis* (*Pv dextralis*) ou *Psophia viridis interjecta* (*Pv interjecta*) ocorre entre os rios Tapajós e Tocantins, com limite norte em Portel (Pará) e limite sul no rio Sete de Setembro (Mato Grosso), apresentando a porção distal do manto verde oliva, e a porção intermediária e proximal do manto marrom muito escuro (Sherman, 1996; Oppenheimer, 2009).

O gênero *Psophia* vive principalmente em regiões densas e preservadas das florestas, preferindo florestas ricas em árvores frutíferas. A maioria vive em grupos permanentes que são territoriais e defendem seus territórios, com um tamanho médio de 72 ha (Potter, 2011; Sherman, 1996). Sua dieta consiste em cerca de 90% de frutos e 10% de invertebrados, pequenos vertebrados, alguns artrópodes e raramente consome animais mortos (Sherman, 1996). As aves desse gênero consomem frutos de pequenas plantas do sub-bosque, mas a maioria dos frutos provém de árvores de médio a grande porte. Por serem aves terrestres, dependem muito da atividade de forrageio de outros animais frugívoros, principalmente de grupos de primatas (Sherman, 1996; Potter, 2011).

Figura 3. Mapa de calor da densidade de aves registradas a partir de armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.



As densidades mais predominantes no mapa de calor foram as do nível 3, de 11 a 20 aves, e do nível 4, de 21 a 30 aves. Essas densidades mais altas estão diretamente relacionadas com a maior concentração da espécie s15, devido à sua maior abundância de aves. A maior presença de *P. viridis* (s15) em certos pontos (CAX-1-08, CAX-1-09, CAX-1-27, CAX-1-29, CAX-2-17, CAX-2-23) pode estar ligada a duas características da espécie: o hábito de viver em grupos geralmente compostos por três a treze indivíduos e a territorialidade, ocupando uma média de 72 hectares de território (Potter, 2011). Portanto, a densidade mais elevada tem potencial para estar relacionada com a presença de grupos da espécie que realizam suas atividades nas áreas com maior densidade, e pode também ter havido capturas repetidas do mesmo indivíduo.

Com base em um modelo de desmatamento na bacia amazônica e na vulnerabilidade da espécie à caça, a *Psophia viridis* foi avaliada para a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN em 2016, sob os critérios A4cd. Suspeita-se que esta espécie perca de 26 a 39% de seu habitat adequado na porção amazônica de sua área de distribuição e que sua população diminua em 46,0% ao longo de três gerações a partir de 2002 (IUCN, 2023). Também é considerada vulnerável na portaria MMA n.º 148, de 7 de junho de 2022, que lista oficialmente as espécies brasileiras ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente (2022).

A família *Cracidae*, representando 17,4% (n: 216) das aves identificadas, é a segunda com maior abundância de indivíduos, com 3 (três) espécies. Esta família é bastante diversa, segundo SACC (2022), contendo 49 (quarenta e nove) espécies. Das três espécies capturadas, todas são frugívoras (Cordona, 2012). As espécies são residentes do Brasil; no entanto, *Penelope pileata* caracteriza-se por ser endêmica (CBRO, 2022), importante ecologicamente e ameaçada segundo a IUCN. A família compreende aves importantes na dispersão de sementes; as três espécies capturadas desempenham essa função ecológica crucial na Flona (ICMBio, 2012; SACC, 2022).

A espécie da família *Cracidae* com maior expressividade em abundância de indivíduos foi a *Pauxi tuberosa* (mutum-cavalo), com 204 aves. Considerada uma espécie de grande porte, medindo cerca de 89 cm e pesando de 3 a 4 kg, habita matas de terra firme, várzea, matas de galeria e matas ripárias (ZOO, 2020). É uma espécie de abrangência amazônica e está sob pressão de caça (ICMBio, 2012). A alta abundância de espécies caçadas, como *Pauxi tuberosa*, sugere um bom estado de conservação da floresta (ICMBio, 2012). A Flona de Caxiuanã é composta quase que exclusivamente por floresta de terra firme, cobrindo 99,2% da área, além de várzea em 8,7% (ICMBio, 2012). Portanto, a Flona apresenta características favoráveis para a habitação dessa espécie, dada a sua significativa ocorrência.

Um ponto relevante é o registro de *Penelope superciliaris*, a qual não foi mencionada no plano de manejo da Flona de Caxiuanã, que registrou 395 espécies de aves (ICMBio, 2012). Essa espécie, conhecida como jacupemba, possui a distribuição geográfica mais ampla dentro do gênero, sendo encontrada desde as planícies da floresta tropical da Amazônia sul até o norte do Brasil, oeste do rio Madeira e seu afluente, o rio Guaporé, além do centro e nordeste do Brasil até o sul atingindo o leste do Paraguai, leste da Bolívia e o extremo norte da Argentina (Delacour e Amandon, 2004). No Brasil, é encontrada na maioria dos biomas e ocupa uma variedade de habitats, incluindo florestas, cerrados e margens de rios (Sick, 2001).

A família *Tinamidae*, além de ser a terceira em maior abundância, com 6,1% (n: 76) das aves identificadas, foi a que registrou a maior riqueza, apresentando 5 (cinco) espécies, pertencendo a 2 (dois) gêneros, além de 2 (duas) aves não identificadas quanto à espécie a que pertencem. Essa família é uma das mais visadas por caçadores no Brasil; no entanto, segundo o plano de manejo da Flona, todas as 5 espécies não constam como alvo de caça (ICMBio, 2012). As espécies registradas são residentes do Brasil e atuam como dispersoras de sementes, tendo importância ecológica. *Crypturellus variegatus* (inhambu-anhangá) e *Tinamus tao* (azulona) apresentaram um registro próximo na quantidade de aves, sendo as espécies com maior abundância de indivíduos da família, com 28 e 24 aves, respectivamente. Ambas as

espécies são onívoras de serrapilheira; *Crypturellus variegatus* possui abrangência geográfica no Brasil, enquanto *Tinamus tao* é uma espécie neotropical (Cardona, 2012; ICMBio, 2012).

A família *Accipitridae* compreende 1% das aves identificadas e possui uma riqueza de 3 espécies. São aves de rapina que podem ser encontradas em todos os continentes do planeta, incluindo várias ilhas oceânicas, algumas das quais têm hábitos migratórios. As espécies *Pseudastur albicollis*, *Spizaetus ornatus* e *Urubitinga urubitinga* registradas na pesquisa são classificadas como de abrangência geográfica neotropical (ICMBio, 2012). De acordo com Cordona (2012), as espécies *Pseudastur albicollis* e *Spizaetus ornatus* são carnívoras de dossel, enquanto *Urubitinga urubitinga* é uma carnívora de estrato médio.

A família *Trochilidae* foi a que registrou a menor abundância de aves, com apenas 1 (um) indivíduo, cuja espécie não foi identificada. Segundo Bird Life International (2023), *Trochilidae* é uma família composta por aves conhecidas como beija-flores, contendo 368 espécies, com peso variando entre 1,6 e 6,5 gramas e uma plumagem atraentemente colorida. A baixa abundância dessa família pode estar relacionada a algumas características, como o tamanho e a agilidade em voo. As configurações das armadilhas de câmera mais usadas são mais adequadas para o registro de aves maiores (Kays et al., 2010; O'Brien & Kinnaird, 2008).

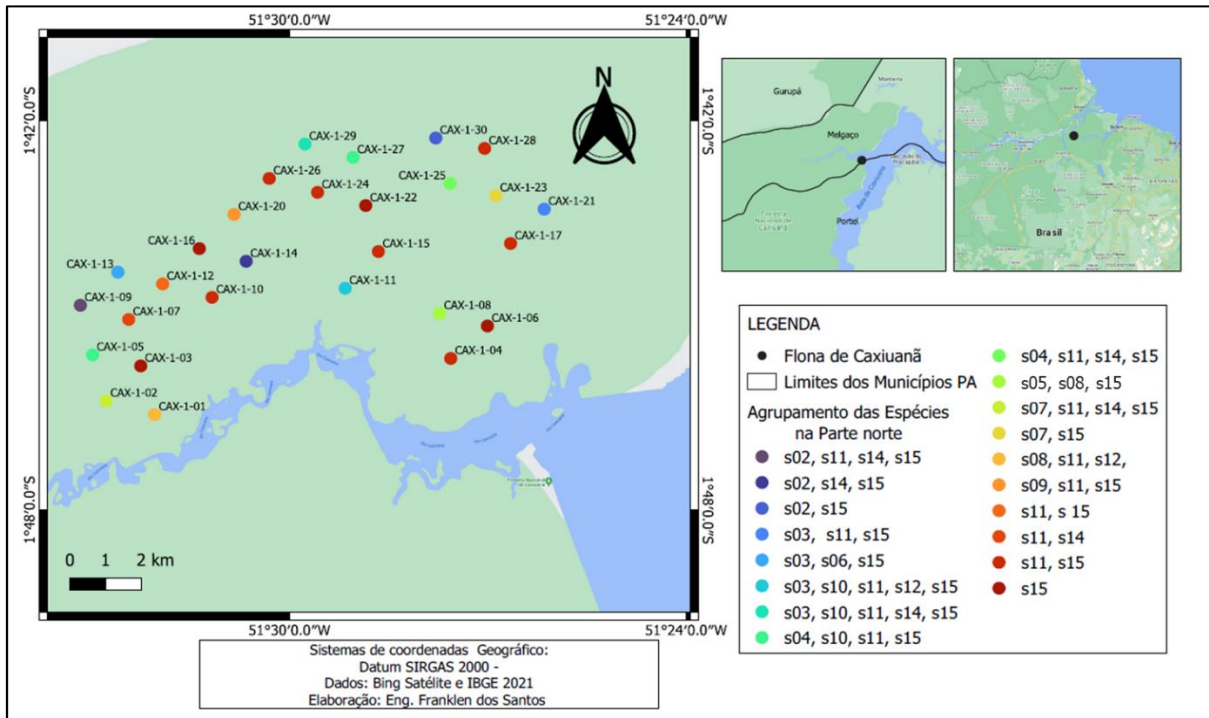
Camfield (2004) menciona que essa família abriga as menores aves do mundo e é encontrada apenas nas Américas, no Neártico e Neotrópico. Mais da metade das espécies dessa família são residentes do Brasil, sendo insetívoras e nectarívoras. Elas desempenham um papel crucial como polinizadoras de muitas espécies de plantas. Seu habitat depende da abundância de um grande número de flores produtoras de néctar. O principal risco para essas espécies é a perda de habitat (Bird Life International, 2023).

Os 58 pontos foram mapeados em dois mapas (Figura 3 e Figura 4). No mapa da Figura 3, estão indicadas as localizações geográficas dos 28 pontos distribuídos na área do lado norte da bacia de Caxiuanã, enquanto no mapa da Figura 4, estão indicadas as localizações dos 30 pontos do lado sul.

O registro na parte norte contou com 53,14% (n: 660) das aves registradas na Flona, abrangendo 12 (s02, s03, s04, s05, s06, s07, s08, s09, s10, s11, s14, s15) das 14 espécies identificadas, deixando de capturar duas espécies (s01 = *P. albicollis* e s13 = *U. urubitinga*). Já na parte sul, mesmo contando com 2 pontos a mais em relação à área norte, apresentou uma menor abundância de aves, com 46,86% (n: 582) das aves registradas. Foram identificadas 13 (s01, s03, s04, s05, s06, s07, s08, s09, s10, s11, s13, s14, s15) das 14 espécies conhecidas, além da do gênero *Phaethornis* (s12) não identificada. Apenas uma espécie não foi capturada (s02 =

F. colma), indicando uma maior riqueza de espécies na área da margem norte da bacia Caxiuanã.

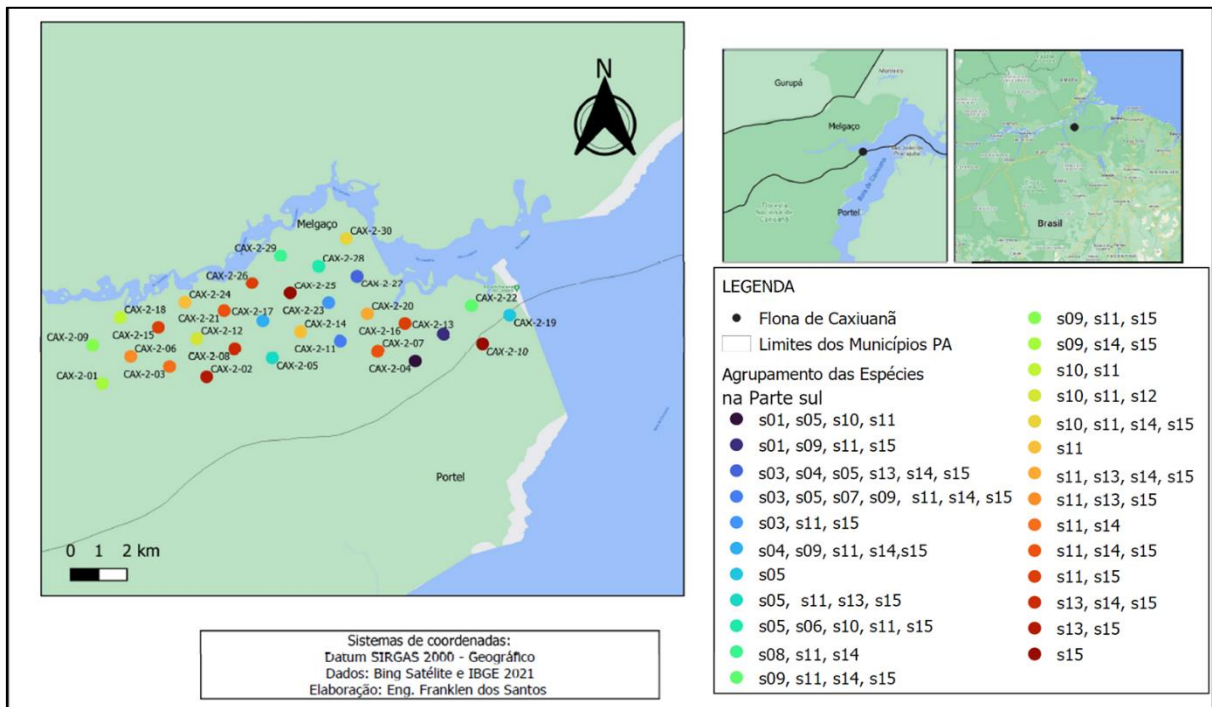
Figura 4. Distribuição das espécies registradas ao norte do rio Caxiuanã a partir dos pontos das armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.



Fonte: Elaborado por Franken dos Santos, 2022.

Espécies: s02 = *F. colma* (galinha-do-mato), s03 = *T. guttatus* (inhambu-galinha), s04 = *T. major* (inhambu-serra), s05 = *G. montana* (pariri), s06 = *S. ornatos* (gavião-de-penacho), s07 = *P. pileata* (jacupiranga), s08 = *C. strigulosus* (inhambu-relógio), s09 = *P. superciliaris* (jacupemba), s10 = *T. tao* (azulona), s11 = *P. tuberosa* (mutum-cavalo), s12 = *Tinamus unknown*, s13 = *U. urubitinga* (gavião-preto), s14 = *C. variegatus* (inhambu-anhangá), s15 = *P. Viridis* (jacacim-de-costas-verdes).

Figura 5. Distribuição das espécies registradas ao sul do rio Caxiuanã a partir dos pontos das armadilhas fotográficas na Floresta Nacional de Caxiuanã no período de 2010 a 2017.



Fonte: Elaborado por Franken dos Santos, 2022.

Espécies: s01 = *P. albicollis* (gavião-branco), s03 = *T. guttatus* (inhambu-galinha), s04 = *T. major* (inhambu-serra), s05 = *G. montana* (pariri), s0 = *S. ornatos* (gavião-de-penacho), s07 = *P. pileata* (jacupiranga), s08 = *C. strigulosus* (inhambu-relógio), s09 = *P. superciliaris* (jacupemba), s10 = *T. tao* (azulona), s11 = *P. tuberosa* (mutum-cavalo), s12 = *Phaethornis unknown*, s13 = *U. urubitinga* (gavião-preto), s14 = *C. variegatus* (inhambu-anhangá), s15 = *P. Viridis* (jacamim-de-costas-verdes).

Além de serem as espécies mais abundantes, *Pauxi tuberosa* (s11) e *Psophia viridis* (s15) também apresentaram maior frequência tanto no lado norte quanto no lado sul. Dos 28 pontos do lado norte, *Pauxi tuberosa* foi registrada em 19 e *Psophia viridis* em 26, enquanto dos 30 pontos do lado sul, *Pauxi tuberosa* foi registrada em 23 e *Psophia viridis* em 24 pontos. A espécie *Psophia viridis* foi mais abundante no lado norte e menos no lado sul, com uma abundância de 524 no lado norte contra 404 no lado sul, enquanto para *Pauxi tuberosa* foi o contrário, sendo mais abundante no lado sul do que no lado norte, com a detecção de 114 aves na margem sul e 90 na margem norte.

A maior abundância de *P. viridis* no lado norte pode estar relacionada à região proporcionar um habitat mais adequado para essa espécie. Segundo Oppenheimer (2009), a espécie é relativamente mais comum em áreas não perturbadas e habita principalmente florestas de terra firme. As áreas com maior densidade no lado norte e sul (Figura 1), ao serem comparadas com os mapas de comunidades da Flona, apresentam maior afastamento da presença humana e, quando comparadas com os dados de vegetação, correspondem

principalmente a florestas de terra firme (ICMBio, 2012). O lado norte se diferencia pelos seus pontos estarem em maior profundidade na floresta, enquanto o lado sul está mais próximo à margem do rio. Quanto a *Pauxi tuberosa*, sua frequência pode estar relacionada às áreas de caça, já que sendo uma espécie de grande porte, é muito apreciada pela caça (ZOO, 2020). Segundo dados do plano de manejo de Caxiuanã, há mais áreas de caça no lado norte (ICMBio, 2012).

CONCLUSÃO

A utilização das câmeras mostrou-se um método considerável no estudo de aves terrestres, especialmente de espécies frugívoras e onívoras de serrapilheira e sub-bosque, destacando-se duas espécies, a *Psophia viridis* e *Pauxi tuberosa*. No entanto, é um método com pouco potencial para o estudo de aves de estrato médio e superiores, sendo mais útil no estudo de comunidades de aves terrestres. A distribuição das aves registradas no lado norte da bacia de Caxiuanã apresentou diferenças, ainda que pequenas, em comparação com o lado sul. Essa discrepância decorreu tanto da maior abundância de aves no lado norte quanto da maior diversidade de espécies registradas no lado sul. Além disso, a geografia dos registros na bacia pode ter um papel importante na distribuição das aves, especialmente das espécies terrestres, o que indica a necessidade de mais estudos nesse sentido.

REFERÊNCIAS

- Andrade, M. M. N., & Mendes C. A. (2019). Geospatial methods for morphometric characterization of the Caxiuanã river basin, Amazon, Brazil. *Bol. Mus. Pará. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, 14(2), 271-283.
- Beaudrot, L., Ahumada, J. A., O'Brien, T., Alvarez-Loayza, P., Boekee, K., Campos-Arceiz, A., Eichberg, D., Espinosa, S., Fegraus, E., & Fletcher, C. (2016). Standardized assessment of biodiversity trends in tropical forest protected areas: the end is not in sight. *PLoS biology*.
- Bird Life International. (2023, 08 de fevereiro). Hummingbirds. <https://www.birdlife.org/birds/hummingbird/>.
- Blake, J. G., Mosquera, D., Guerra, J., Loiselle, B. A., Romo, D., & Swing, K. (2011). Mineral licks as diversity hotspots in lowland forest of eastern Ecuador. *Diversity*, 3(2) 217-234.
- Blake, J. G., Mosquera, D., Loiselle, B. A., Swing, K. & Romo, D. (2017). Long-term variation in abundance of terrestrial mammals and birds in eastern Ecuador as measured by photographic rates and occupancy estimates. *Journal of Mammalogy*, 98(4) 1168-1178.
- Bodmer, R. E. (1995). Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters. *Ecological Applications*, 5, 872-877.
- Borges, S. H., & Silva, J. M. C. da. (2012). A New Area of Endemism for Amazonian Birds in the Rio Negro Basin. *BioOne. The Wilson Journal of Ornithology*, 124, 15-23. <http://www.bioone.org/doi/full/10.1676/07-103.1>.
- BORGES, S. H. (2004). Os rios e a diversidade de aves na Amazônia. *Ciência Hoje-Ornitologia*, 34 (201).
- Brooks, D. M., Pando-Vasquez, L., Ocmin-Petit A., & Tejada-Renjifo J. (2004) Resource separation in a Napo-Amazonian tinamou community. *Ornitologia Neotropical*, 15, 323-328.
- Burton, A. C., Neilson, E., Moreira, D., Ladle, A., Steenweg, R., Fisher, J. T., Bayne, E. & Boutin, S. (2015). Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. *Journal of Applied Ecology*, 675-685.
- Camfield, A. (2004, 20 de fevereiro). Trochilidae. *Animal Diversity*. <https://animaldiversity.org/accounts/Trochilidae/>.
- Cardona, M. A. Q. (2012). *Efeitos do manejo florestal na estrutura da avifauna na floresta Amazônica de Paragominas (Pará) Tese de doutorado, Universidade de São Paulo*. Biblioteca Digital USP. <https://doi.org/10.11606/T.11.2012.tde-11032013-165828>.
- Carvalho, C. S. D., Morim, M. P., & Santos, J. U. M. D. (2020). *Sinopse taxonômica de Caesalpinioideae (Leguminosae) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil*. Rodriguésia, 71.
- CBRO. (2021). Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição.

- Chmel, K., Riegert, J., Paul, L., & Novotný, V. (2016). Vertical stratification of an avian community in New Guinean tropical rainforest. *Population Ecology*, 535-547.
- Cracraft, J. (1985). Biogeografia histórica e padrões de diferenciação na avifauna sul-americana: Áreas de endemismo. *Ornitol. Monografia*, 49–84.
- Delacour, J. & Amadon, D. (2004). *Curassows and Related Birds*. Second edition ed. Barcelona and New York: Lynx Edicions and The National Museum of Natural History.
- Fisher, R. A., Williams, M., Costa, A. C. L., Malhi, Y., Costa, R. F., Almeida, S., & Meir, P. (2007). The response of an Eastern Amazonian rain forest to drought stress: results and modelling analyses from a throughfall exclusion experiment. *Global Change Biology*, 13, 1-18.
- Haugaasen, T., & C. A. Peres. (2008). Population abundance and biomass of large-bodied birds in Amazonian flooded and unflooded forests. *Bird Conservation International*, 18, 87-101.
- Hunter Jr., M. L. (1990). Wildlife forests, and forestry: principles of managing forests for biological diversity. *New Jersey: Prentice-Hall*, 370.
- ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2022). *Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Amazônia-PAN aves da Amazônia*. Ministério do Meio Ambiente. <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-da-amazonia>
- ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (2012). *Plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília-DF, Volume I – Diagnóstico.
- IUCN. (2023, 23 de Janeiro). Green-winged Trumpeter. *Red list of threatened species*. <https://www.iucnredlist.org/species/45470705/95158191>
- Jetz, W., Thomas, G. H., Joy, J. B., Hartmann, K. & Mooers, A. O. (2012). The global diversity of birds in space and time. *Nature*. 491(7424), 444–448.
- Kays, R., Tilak, S., Kranstauber, B., Jansen, P. A., Carbone, C., Rowcliffe, M. J., Fountain, T., Eggert, J. & He, Z. (2010). Monitoring wild animal communities with arrays of motion sensitive camera traps.
- Kucera, T. E. & Barrett, R. H. (2011). A history of camera trapping. In *Camera traps in animal ecology* (pp. 9-26).
- Lashley, M. A., Cove, M. V., Chitwood, M. C., Penido, G., Gardner, B., Deperno, C. S., & Moorman, C. E. (2018). Estimating wildlife activity curves: comparison of methods and sample size. *Scientific reports*, 8, 1-11.
- Lees, A. C., & Peres, C. A. (2006). Rapid avifaunal collapse along the Amazonian deforestation frontier. *Biological Conservation*, 133(2), 198-211.

Lomolino, M. V., Riddle, B. R., & Brown, J. H. (2006). *Biogeography*. Massachusetts, 3^a ed. Sinauer Associates, Inc. Publisher Sunderland.

Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer in methods and computing* (Vol. 1). John Wiley & Sons.

Marra, P. P., & Remsen Jr., J. (1997). Insights into the maintenance of high species diversity in the Neotropics: habitat selection and foraging behavior in understory birds of tropical and temperate forests. *Ornithological Monographs*. 445-483.

Mere Roncal, C., Middendorf, E., Forsyth, A., Cáceres, A., Blake, J. G., Almeyda Zambrano, A. M., & Broadbent, E. N. (2019). Assemblage structure and dynamics of terrestrial birds in the southwest Amazon: a camera-trap case study. *Journal of Field Ornithology*. 90(3), 203-214.

Ministério do Meio Ambiente. (2022). *Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022*. Atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2022). *Amazônia*. Ministério do Meio Ambiente. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/amazonia>

Musher L. J., Giakoumis m., Alberto T., Del-Rio G., Rego M., Thom G., Aleixo A., Ribas C.C., Brumfield R. T., Smith B. T., & Cracraft J. (2022). River network rearrangements promote speciation in lowland Amazonian Birds. *Science Advances*, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abn1099#bibliography>

O'Brien, T. G., & Kinnaird, M. F. (2008). A picture is worth a thousand words: the application of camera trapping to the study of birds. *Bird Conservation International*.

Oppenheimer, M., & Silveira, L. S. (2009). Taxonomia de *Psophia viridis* (Aves: Gruiformes: Psophiidae) com base em caracteres morfológicos. *Papéis Avulsos de Zoologia*, Museu de zoologia da USP, São Paulo, 49(41), 547-555.

Parry, L., Barlow, J., & Peres, C. A. 2007. Large-vertebrate assemblages of primary and secondary forests in the Brazilian Amazon. *J. Trop. Ecol.* 23(6), 653-662.

Patton, D. R. (2011). *Forest wildlife ecology and habitat management*. CRC Press.

Pearson, D. L. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *The Condor*, v.73 p. 46-55, 1971.

Peres, C. A. (2000). Effects of subsistence hunting on hunting on vertebrate Community structure in Amazonian Forests. *Conserv. Biol.* 14, 240-253.

Pettingill JR., O. S., (1990). *Ornithology in laboratory and field*. Academic Press, Inc., New York.

Pianka, E. R. (1969). Sympatry of desert lizards (Ctenotus) in western Australia. *Ecology*. 664(50), 1012–1030.

- Potter, A. B. (2011). Gray-winged Trumpeter: *Psophia crepitans*. *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.gywtru1.01>
- Quintas Filho, S. S., Gurgel, G. D. A., de Assis, E. B., Horta, G. D. F., & Sampaio, R. C. (2014). Aspectos ecológicos da avifauna do médio e baixo Rio São Bartolomeu, Distrito Federal e Goiás-Brasil. *Heringeriana*, v. 7, n. 1, p. 79–116.
- Ribas C. C., Aleixo A., Nogueira A. C. R., Miyaki C. Y., & Cracraft J. (2012). Um modelo paleobiogeográfico para a diversificação biótica na Amazônia nos últimos três milhões de anos. *Proc. Biol. Ciência*. 279, 681-689.
- Ricklefs, R. E., & Jenkins, D. G. (2011). Biogeography and ecology: towards the integration of two disciplines. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*.
- Root, R. B. (1967). The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecological Monographs*, 37(1), 317-350.
- Rovero, F., & Ahumada, J. (2017). The Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM) Network: An early warning system for tropical rain forests. *Science of the Total Environment*, 914-923.
- SACC, South American Classification Committee. (2022, 24 de julho). A Classification of the Bird Species of South America Classification. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>.
- Schoener, T. W. (1974). Some methods for calculating competition coefficients from resource utilization spectra. *Am.Nat.* 108, 332–340.
- Sherman, P. T. (1996). Family Psophiidae (trumpeters).in *Handbook of the birds of the world*. 3. Hoatzin to auks (ed. J. del Hoyo), 96–107. Barcelona, Spain: Lynx Edicions.
- Sick, H. 2001 *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Silva, A. S. L. & Almeida, S. S. (1997). Florística e estrutura dos ambientes. In: Lisboa, P. L. B (Org.). *Caxiuanã: Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, 163-194.
- Silva, J. M. C., Rylands, A. B., & Fonseca, G. A. B. (2005). O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade*, 1(1).
- Souza, D. R., & Souza, A. L. (2004). Estratificação vertical em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia oriental. *Árvore*, Viçosa-MG, 28(5), 691-698.
- Stouffer, P. C. (2007). Density, territory size, and long-term spatial dynamics of a guild of terrestrial insectivorous birds near Manaus, Brazil. *Auk*. 124, 291-306.
- Swann, D.E., Kawanishi, K., & Palmer, J. (2011). Evaluating Types and Features of Camera Traps in Ecological Studies: A Guide for Researchers. In: O’Connell, A. F., Nichols, J. D., & Karanth, K. U. (eds) *Camera Traps in Animal Ecology*. Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4_3

Terborgh, J., Fitzpatrick J.W., & Emmons, L. (1984) *Annotated checklist of bird and mammal species of Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Peru*. *Fieldiana. Zoology*, 21, 1-29.

Thiollay, J. M. (2005). Effects of hunting on Guianan forest game birds. *Biodivers Conserv*, 14, 1121-1135. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-8412-4>

Trolliet, F., Vermeulen, C., Huynen, M. C., & Hambuckers, A. (2014). Use of camera traps for wildlife studies: a review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 18(3), 446-454.

Valente, R. de M., (2006). *Padrões espaciais em comunidades de aves Amazônicas Tese doutorado, Universidade Federal do Pará*. Repositório institucional da UFPA. <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4456>

Walther, B. A. (2002). Grounded Ground Birds and Surfing Canopy Birds: Variation of Foraging Stratum Breadth Observed in Neotropical Forest Birds and Tested with Simulation Models Using Boundary Constraints. *The Auk*, 119(3), 658–675. <https://doi.org/10.2307/4089965>

Weeks, B. C., Claramunt, S. & Cracraft, J. (2016). Integrating systematics and biogeography to disentangle the roles of history and ecology. *Wiley Online Library*.

Wiens, J. A. (1983). Avian community ecology: an iconoclastic view. In Brush, A. H., & Clark Jr., G. A. (eds). *Perspectives in ornithology* (pp. 355-403). Cambridge univ. press, Cambridge.

Wiens, J. A. (1989). Spatial Scaling in Ecology. *Functional Ecology*, 3(4), 385–397. <https://doi.org/10.2307/2389612>

ZOO, Fundação jardim Zoológico de Brasília. (2020, 24 de março). *Mutum-cavalo*. Governo do Distrito Federal (GDF). <https://www.zoo.df.gov.br/mutum-cavalo/>.