

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO-UEMA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ZÉ DOCA-CESZD
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA

MARIA HELENA FELIX FRAZÃO

**CICLO DE MUDAS E ATIVIDADE REPRODUTIVA DE AVES EM CAATINGA
ARBUSTIVO-ARBÓREA NO SEMI-ÁRIDO PERNAMBUCANO**

ZÉ DOCA-MA

2024

MARIA HELENA FELIX FRAZÃO

**CICLO DE MUDAS E ATIVIDADE REPRODUTIVA DE AVES EM CAATINGA
ARBUSTIVO-ARBÓREA NO SEMI-ÁRIDO PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Direção do Curso de Ciências Biológicas
Licenciatura, da Universidade Estadual do
Maranhão, Campus Zé Doca como parte dos
requisitos à obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Flor Maria Guedes de
Las-Casas.

ZÉ DOCA-MA

2024

Frazão, Maria Helena Felix

Ciclo de mudas e atividade reprodutiva de aves em caatinga arbustiva-arbórea no semi-árido pernambucano / Maria Helena Felix Frazão. – Zé Doca, MA, 2024.

42 f

TCC (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) – Universidade Estadual do Maranhão, Campus Zé Doca, 2024.

Orientador: Profa. Dra. Flor Maria Guedes de Las-Casas

1. Agreste. 2. Ciclos Biológicos. 3. Fonologia. 4. Plumagem. 5. Semiárido.
I. Título.

CDU:574.1(813.4)


MARIA HELENA FELIX FRAZÃO

**CICLO DE MUDAS E ATIVIDADE REPRODUTIVA DE AVES EM
CAATINGA ARBUSTIVO-ARBÓREA NO SEMI-ÁRIDO PERNAMBUCANO**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Direção do Curso de Ciências Biológicas
Licenciatura, da Universidade Estadual do
Maranhão, Campus Zé Doca como parte dos
requisitos à obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Data de Aprovação: 15 / 02 / 2024


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **FLOR MARIA GUEDES LAS CASAS**
Data: 15/02/2024 10:48:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Flor Maria Guedes Las-Casas

Documento assinado digitalmente
 **LIGIA ALMEIDA PEREIRA**
Data: 19/02/2024 15:59:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Lígia Almeida - CECEN/UEMA

Documento assinado digitalmente
 **CAMILE LUGARINI**
Data: 15/02/2024 11:14:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Camile Lugarini - ICMBIO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos seres alados que, com suas asas, enchem o céu de melodias, cores e vida. Aos pássaros, símbolos de liberdade e beleza, que me guiaram nesta jornada de descoberta e aprendizado. Agradeço aos plumados companheiros que compartilharam seus cantos e segredos, inspirando-me a explorar os mistérios dos céus. Às aves migratórias, que, com suas jornadas épicas, lembram-nos da importância de proteger os habitats globais. À minha família, cujo apoio constante foi a base sólida sobre a qual construí meus estudos. À minha orientadora, pela orientação perspicaz e pelo estímulo ao meu amor pelas aves, cujos ensinamentos foram como as asas que me impulsionaram para voos mais altos no conhecimento ornitológico. A minha amiga que cujo entusiasmo e dedicação tornaram as horas e os dias mais leves e os desafios mais superáveis. Que este trabalho contribua, mesmo que modestamente, para a compreensão e preservação das aves, garantindo que as gerações futuras possam, também, apreciar a magia alada que elas trazem ao nosso mundo.

AGRADECIMENTO

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço a Deus pela dádiva da vida, pela orientação constante e pela força que me sustentou durante todo o processo.

À minha dedicada orientadora, Prof^ª. Dra. Flor Maria Guedes de Las- Casas, expresso minha profunda apreciação pela orientação sábia, paciência incansável e contribuições valiosas que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha amada família, Josemar de Sousa Frazão (Pai), Maria Elizângela Felix Frazão (Mãe) e Eliza Francisca de Sousa Frazão (Avó), cujo amor, compreensão e apoio inabalável foram a âncora que me manteve firme em meio aos desafios acadêmicos. Vocês foram a luz nos momentos de escuridão, e sou eternamente grata por tudo.

A minha querida amiga que se tornou uma irmã, Dominique Rodrigues Pereira, agradeço pelas palavras de incentivo, pelos momentos de descontração que trouxeram equilíbrio à jornada e pela amizade que tornou esta experiência ainda mais significativa.

Aos meus amigos, Roziele, Jeromar, Eduardo e Carliene, que desempenharam um papel crucial na minha jornada acadêmica, e este trabalho é uma manifestação de nossa colaboração e apoio mútuo.

Que este seja um pequeno gesto de reconhecimento pela grandeza de todos vocês. Muito obrigado!

EPÍGRAFE

“Nas entranhas áridas da Caatinga, o ciclo de mudas e a atividade reprodutiva das aves entrelaçam-se em uma dança de renovação e perpetuação da vida.”

(Frazão, 2024)

RESUMO

Dentro do ciclo de vida das aves, a muda de penas e a atividade reprodutiva desempenham papéis cruciais para a sobrevivência e reprodução da avifauna em qualquer localidade. Entretanto, ambas as atividades demandam um considerável investimento energético. O propósito deste estudo evidenciar e descrever o ciclo biológico anual do período do ciclo de mudas e da atividade reprodutiva de aves em uma área de Caatinga. A coleta de dados foi conduzida na Serra do Pará, em Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco, no semiárido brasileiro, no período de junho de 2012 a maio de 2013. Foram capturados 218 indivíduos, incluindo 96 recapturas, abrangendo 43 espécies de aves distribuídas em 19 famílias. As famílias mais representativas em termos de espécies foram Tyrannidae, com 10 espécies (23,26%), Thraupidae, com 6 espécies (13,95%), e Columbidae, Rhynchocyclidae e Thamnophilidae, cada uma com 3 espécies, correspondendo a 6,98%. Os registros estão concentrados ao longo de 11 meses, abrangendo as estações chuvosa (2 meses) e seca (9 meses), com 21% (42) dos indivíduos capturados durante o período chuvoso e 19,5% (179) dos indivíduos capturados durante a estação seca. No qual durante a estação seca obteve-se o número de maiores espécies capturadas com 39 espécies. A ocorrência da muda foi constatada em 93 indivíduos, enquanto a atividade reprodutiva foi identificada em 89 indivíduos. Ambos os eventos, o ciclo de mudas e a atividade reprodutiva, ocorreram durante a estação chuvosa.

Palavra-chave: Agreste, Ciclos biológicos, Fenologia, Plumagem, Semiárido.

ABSTRACT

Within the bird life cycle, feather moulting and reproductive activity play crucial roles in the survival and reproduction of avifauna in any location. However, both activities require considerable energy investment. The purpose of this study is to highlight and describe the annual biological cycle of the molting cycle period and reproductive activity of birds in an area of Caatinga. Data collection was conducted in Serra do Pará, in Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco, in the Brazilian semi-arid region, from June 2012 to May 2013. 218 individuals were captured, including 96 recaptures, covering 43 species of birds distributed in 19 families. The most representative families in terms of species were Tyrannidae, with 10 species (23.26%), Thraupidae, with 6 species (13.95%), and Columbidae, Rhynchocyclidae and Thamnophilidae, each with 3 species, corresponding to 6.98%. Records are concentrated over 11 months, covering the rainy (2 months) and dry (9 months) seasons, with 21% (42) of individuals captured during the rainy season and 19.5% (179) of individuals captured during the dry season. In which during the dry season the number of largest species captured was obtained with 39 species. The occurrence of molting was observed in 93 individuals, while reproductive activity was identified in 89 individuals. Both events, the seedling cycle and reproductive activity, occurred during the rainy season.

Keywords: Agreste, Biological cycles, Phenology, Plumage, Semi-arid.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3. OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo Geral	18
3.2 Objetivo Especifico	18
4. METODOLOGIA	19
4.1 Area de estudo	19
4.2 Coletas de dados	19
5. RESULTADOS	22
6. DISCUSSÕES	35
7. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

No período de vida das aves, a muda de penas e a reprodução são ciclos anuais que exigem por parte delas um grande investimento energético. Geralmente, entre essas atividades, há pouca sobreposição e elas estão intimamente relacionadas entre si envolvendo fatores como sazonalidade e alimentação (Piratelli *et al.*, 2000; Araújo *et al.*, 2017).

A muda de penas é um processo fisiológico e sistemático. Ela é determinada pelo crescimento de uma ou mais penas, enquanto há a substituição de antigas por novas, ou mesmo quando há o crescimento inicial em ninhegos, gerando uma plumagem (Howell, 2010). Entretanto, não é considerada uma muda, aves que têm a perda acidental de suas penas, normalmente unilateral (Las-Casas *et al.*, 2020).

A muda é um processo cíclico, assim como a reprodução e a migração, e estes estão intimamente relacionados com os ciclos anuais das aves, podendo repetir-se previsivelmente (Ferreira, 2021). Grande parte das aves adultas realiza completamente a mudança da plumagem, o que significa que elas mudam tanto as penas de contorno, rêmiges e retrizes no mínimo uma vez no ano, que não significa que as mesmas não possam apresentar mais de uma vez a plumagem ao longo do ano, visto que, algumas aves podem mudar na época de reprodução pré-nupcial (verão) no que acarreta as plumagens bem mais coloridas e chamativas e a segunda muda é na pós-nupcial (inverno) que geralmente são plumagem mais simples (Dantas, 2013).

Isso provavelmente ocorre por meio de uma pressão evolutiva minimizando a sobreposição entre tais eventos, já que eles demandam muita energia, sendo assim ser comum ocorrer em épocas mais favoráveis do ano, relacionada com a alta disponibilidade de recursos (Marini e Durães, 2001; Las-Casas, 2014; Araújo *et al.*, 2017). O gasto energético está relacionado à produção de novas penas, diminuição da capacidade de voo, depreciação do isolamento térmico, além disso, algumas espécies também gastam energia com a execução de repertórios comportamentais. Dessa forma, as estratégias de muda estão intrinsecamente ligadas a outros aspectos da história de vida das aves como o ciclo de abastecimento alimentar, ciclos de migração, em alguns casos, ao ciclo reprodutivo (Howell *et al.*, 2003; Souza, 2017).

A muda também é importante para identificar a idade e o sexo das aves silvestres tornando-se uma importante ferramenta para monitoramentos populacionais em longo prazo, no qual se verifica a estruturação de populações, aspectos da biologia reprodutiva e

história natural (Wolfe *et al.*, 2010; Las-Casas *et al.*, 2020). Essas informações permitem compreender se há variação na sobrevivência, no uso do habitat e no sucesso reprodutivo das diferentes classes etárias (Ryder; Durães, 2005). Além disso, é necessário ter compreensão plena do tempo, sequência e extensão da muda para reconhecer a idade de cada espécime se pretendes ter uma descrição robusta sobre o período e os padrões de mudas das espécies, pois, estes permitem responder quais são os fatores ecológicos, fisiológicos, filogenéticos e evolutivos que afetam os ciclos de mudas de cada ave (Silveira, 2011; Las-Casas *et al.*, 2020).

Atualmente, dois sistemas de classificação etária são utilizados por ornitólogos norte americanos e europeus. O sistema baseado no calendário anual (*calendar-year ageing system*) e o sistema baseado no ciclo de muda (*molt-based ageing system*, WRP) (Las-Casas *et al.*, 2020). Ambos utilizam a nomenclatura de mudas e plumagens proposta por Humphrey e Parkes (1959), e revisada por Howell e Corben (2000) e Howell *et al.* (2003), ficando este sistema de nomenclatura conhecido como HP. No modelo HP, as mudas são classificadas de acordo com a sua origem evolutiva, sendo as mudas pré-básicas homólogas em toda a Classe de Aves (Ferreira, 2021).

A atividade reprodutiva das aves inicia-se com a procura de parceiros e vai até final dos cuidados parentais (Arantes e Melo, 2011). Estudos apontam que a reprodução das aves pode ser influenciada por fatores endógenos e fatores ambientais de curto ou longo prazo (Piratelli *et al.*, 2000; Wikelski *et al.*, 2000; Paiva, 2008; Las-Casas, 2012).

Os fatores endógenos são controlados por processos intrínsecos do animal, envolvendo ritmos anuais internos ligados diretamente no controle da atividade reprodutiva, e para aves migratórias afeta no seu comportamento migratório (Dawson *et al.*, 2001).

Quanto aos fatores ambientais, os sinais de longo prazo podem ser variações ambientais que não afetam a sobrevivência e nem no sucesso reprodutivo das aves, como o fotoperíodo (e.g. fotoperíodo), mas servem como indicadores da aproximação de condições ambientais favoráveis para reprodução (Engels, 1961; Coppack *et al.*, 2003; Gwinner, 2003). No geral, esses sinais estimulam o preparo para iniciar a postura de ovos (e.g. crescimento de gônadas).

Já os sinais de curto prazo são alterações em condições ambientais, a reprodução pode ser afetada por três variáveis: as climáticas (Hussell, 2003; Leiter, 2003; Both *et al.*, 2005), a disponibilidade de alimentos (Martin, 1987) e a variável do risco de predação dos ninhos (Dyrz, 1983).

O ciclo de mudas e atividade reprodutiva das aves podem variar significativamente entre diferentes espécies, biomas e regiões geográficas. É importante notar que existem exceções e variações dependendo das características específicas de cada espécie. A muda nas aves é o processo de substituição das penas antigas por novas, o que é essencial para manter a integridade e eficiência do voo, além de melhorar a camuflagem e isolamento térmico. A muda pode ser completa, envolvendo todas as penas, ou parcial, afetando apenas algumas áreas do corpo (Cardoso, 2008).

No bioma, Caatinga, Cerrado e na Mata Atlântica por exemplo, o ciclo de muda pode ocorrer em diferentes épocas do ano e é frequentemente influenciado pela disponibilidade de recursos alimentares. Em geral, as aves passam por mudas após a estação reprodutiva, quando a energia é direcionada para a criação de descendentes. No entanto, há variações, e algumas aves podem passar por mudas durante outras estações, dependendo das condições ambientais e da espécie (Mallet-Rodrigues, 2005; Piratelli *et al.*, 2000; Araújo, 2009; Silveira, 2011; Araújo e Silva, 2017).

E a atividade reprodutiva das aves está muitas vezes associada a fatores sazonais e ambientais. Em muitas regiões, a atividade reprodutiva coincide com o período de maior abundância de recursos alimentares, como insetos e frutas (Poulin, 1992; Mallet-Rodrigues, 2005, Piratelli *et al.*, 2000; Araújo, 2009; Silveira, 2011; Araújo e Silva 2017).

No bioma Caatinga, Cerrado e na Mata Atlântica a estação chuvosa pode desempenhar um papel crucial na atividade reprodutiva das aves. A chegada da chuva muitas vezes resulta em um aumento da disponibilidade de alimentos, criando condições favoráveis para a reprodução. Em ambientes onde a água é escassa, a estação chuvosa pode ser vital para garantir a disponibilidade de recursos necessários para a sobrevivência dos filhotes (Poulin, 1992; Mallet-Rodrigues, 2005; Piratelli *et al.*, 2000; Araújo 2009; Silveira, 2011; Araújo e Silva, 2017).

Não é comum que a muda e a reprodução ocorram ao mesmo tempo nas aves. Ambos os processos exigem uma grande quantidade de energia, e a sobreposição pode ser fisicamente desgastante para a ave. A maioria das aves, portanto, passa pela muda após a estação reprodutiva, permitindo uma recuperação adequada antes do próximo ciclo reprodutivo (Poulin, 1992; Mallet-Rodrigues, 2005; Piratelli *et al.*, 2000; Araújo, 2009; Silveira, 2011; Araújo e Silva, 2017).

Em resumo, enquanto o ciclo de mudas e atividade reprodutiva das aves pode ser influenciado por fatores sazonais, a relação específica com a estação chuvosa pode variar dependendo da ecologia da espécie e das condições do ambiente em que vivem.

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, ocupando o interior dos estados do Nordeste brasileiro, representadas por áreas antes ocupadas por florestas altas, em áreas de transição ecológica e nos vales de rios anteriormente perenes foram desertificadas nos últimos séculos graças às atividades humanas (Rizzini, 1997; Antogiovanni *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2023).

Segundo Araújo e Silva (2017), a Caatinga tem uma avifauna bastante diversificada, com 548 espécies, 24 aves, das quais 67 espécies ou subespécies são originárias da região. As assembleias locais variam de 90 a 259 espécies; as mais ricas assembleias locais são encontradas em paisagens heterogêneas e bem protegidas. Tanto as assembleias regionais quanto as locais exibem forte sazonalidade associada às chuvas, pois as espécies de aves estão sempre rastreando pontos úmidos e, portanto, mais produtivos.

A carência de informações básicas acerca da biologia das aves dificulta propostas de manejo e conservação (Medeiros e Marini, 2007). O trabalho visa buscar respostas sobre a relação das aves com clima, uma vez que a Caatinga recebe forte influência da sazonalidade apresentando períodos secos e chuvosos (Rodal *et al.*, 2005). Portanto, considerando a importância de estudos sobre a história de vida das aves abordando aspectos fisiológicos e ecológicos relacionados à muda de penas e à reprodução que pode colaborar com o aumento do conhecimento a respeito das espécies e de seus habitats, produzindo informações para futuros trabalhos em relação à conservação (Medeiros e Marini, 2007), faz-se de extrema importância estudar o ciclo de mudas e a atividade reprodutiva dessa assembleia de aves, uma vez que a região sofre com fortes variações climáticas, como é o caso da Caatinga.

2. FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Poucos estudos sobre o ciclo de mudas e a atividade reprodutiva em comunidades de aves nos neotrópicos foram realizados, Poulin *et al.*, (1992), Piratelle *et al.*, (2000), Marini e Durães (2001), Mallet-Rodrigues (2005) e Silveira (2011) foram alguns dos estudos promissores. Na caatinga apenas Araújo (2009) e Araújo e Silva (2017), estudaram o ciclo de mudas e a atividade reprodutiva de uma comunidade de aves do cariri paraibano.

Para Begman (1982), a muda é um processo fundamental e de grande importância na história de vida das aves, pois uma vez que estas estão sujeitas a diversas alterações seja ela químicas ou física, se desgastam, por vez, até sofrem alteração na sua coloração. O início da muda tanto nas regiões tropicais quanto nas regiões temperadas é quase sempre associado ao final da reprodução (Piratelli *et al.*, 2000; Marini e Durães, 2001; Mallet-Rodrigues, 2005; Cardoso, 2008; Araújo, 2009).

Desenvolvendo o estudo sobre o ciclo de muda das aves do cerrado do Brasil Central, Silveira (2011), em seus estudos encontrou apenas que o período de muda, principalmente das mudas de contorno, ocorreu na época de baixa disponibilidade de alimento, o mesmo sugeriu que o gasto energético pode ser pouco limitante para o tipo de muda.

Alguns estudiosos como Marini e Durães (2001), observaram que as penas de voo estariam mais associadas ao período de chuva e que as mudas observadas no período seco deduziram que poderiam estar relacionadas a muda pré-nupcial, sugerindo assim que as mudas de penas de voo seriam mais exigentes energeticamente. A muda pós-nupcial toma lugar se a reprodução tiver ocorrido ou não (Poulin *et al.*, 1992) devido uma mal sucedida época de reprodução, as aves iniciam sua muda mais cedo.

Para muda ocorrer envolve-se estratégias evolutivas que variam de acordo com as espécies em relação à fenologia, duração, intensidade e sequência. A descrição dessa variabilidade é essencial para a determinação dos fatores ecológicos e fisiológicos associados (Cardoso, 2008).

O processo de muda ocorre geralmente de forma assíncrona à reprodução e está intimamente ligada às variações ambientais e a disponibilidade de recursos no ambiente (Poulin *et al.*, 1992). A relação entre as mudas e as variações ambientais é amplamente conhecida nas regiões temperadas (Butler *et al.*, 2002) e tem sido demonstrada também em ambientes no Neotrópicos, como nos estudos realizados no cerrado, estudos na caatinga, estudos na floresta atlântica e estudos no semiárido venezuelano (Mallet-Rodrigues, 2005;

Piratelli *et al.*, 2000; Araújo 2009; Silveira, 2011). As informações sobre o processo de mudas (duração, intensidade e sequência) no Neotrópicos, demonstram diferenças quando comparado às zonas temperadas, que podem estar relacionadas às diferenças no metabolismo das aves desses ambientes (2000; Silveira, 2011).

Contudo, florestas sazonalmente secas que ocorrem no Neotrópicos são conhecidas pela sua rápida transição sazonal que modifica sua fisionomia de uma vegetação praticamente decídua para uma fisionomia completamente verde, em pouco tempo (Pennington *et al.*, 2006). Essa rápida transição sazonal na vegetação pode ser comparada a transição que ocorre em alguns ambientes temperados. No entanto, não é possível entender se existe um efeito similar ao que ocorre nos ambientes temperados no processo de mudas em florestas Sazonalmente secas, pois não existe informações disponíveis sobre duração, intensidade e sequência de mudas nesses ambientes.

Atualmente, é comum observar uma preocupação em entender como alterações da paisagem provocadas por ações antrópicas podem alterar a biodiversidade (Leal *et al.*, 2005). Muitas dessas alterações estão relacionadas a descontinuidades de condições adequadas para a manutenção de ciclos biológicos das espécies que, conseqüentemente, promovem alterações na composição da diversidade local. Nesse contexto, ambientes de florestas sazonalmente secas, como a Caatinga, região localizada no nordeste brasileiro, estão submetidos à crescente ação antrópica (Tabarelli e Vicente, 2002).

Em relação a reprodução quando levada em consideração fatores climáticos a reprodução tende evitar períodos mais severos de clima, como por exemplo frio intenso, fortes chuvas, seca severa, dentre outros, pois segundo Sick (1997), em tais condições os custos fisiológicos da reprodução poderiam aumentar (Both; Visser, 2005; Paiva, 2008), e conseqüentemente reduziria o sucesso reprodutivo das aves (Stutchbury; Morton, 2001).

Marini e Durães (2001), afirmado por Piratelli *et al.*, (2000), citam que independentemente da distribuição mensal da atividade reprodutiva, o que se pode determinar o ciclo reprodutivo é a demanda de alimento por quê esta estar associada ao regime de chuvas na região. Essa afirmação é vista em seus resultados, onde o período reprodutivo ocorre antes do início da estação chuvosa, o que se pode levar em consideração a ideia de maior oferta de recursos alimentares durante esse período. Um outro fator mencionado por alguns estudiosos para as aves evitarem essa temporada reprodutiva é por conta dos altos picos de predação de ninhos, uma vez que nas aves esse é principal causador do fracasso reprodutivo (Paiva, 2008). Crick e Sparks (1999) e Paiva (2008), acreditava

que espécies que são residentes têm maior capacidade de perceber variações ambientais ao longo do ano, e dessa forma apresentar maior flexibilidade na escolha do momento mais adequado para se reproduzir.

Em relação à sobreposição para Foster (1974), poderia haver uma alta sobreposição nas regiões próximas dos trópicos, entre o ciclo de muda e a reprodução ao comparar com as demais regiões temperadas, isso poderia ocorrer devido a um alargamento do período reprodutivo na localidade, todavia pode-se ser explicado pelas espécies não estarem submetidas a pressões alimentares, tendo em vista, que na continuidade de oferta de recurso ao longo do ano, a velocidade com que tais eventos ocorrem pode ser interferida, e assim provocar um estresse energético nos indivíduos.

Sendo assim podemos concluir que o principal desígnio da reprodução é garantir maior número de filhotes, e conseqüentemente a sobreposição proporcionaria ainda mais tentativas em locais onde a predação é alta. Drasticamente a consequência dessa sobreposição seria no mínimo a redução do número de filhotes por ninhada (Foster, 1974; Valente, 2000).

Um estudo desenvolvido por Miller (1961); Piratelli *et al.*, (2000); Marini e Durães (2001); e Vieira Filho (2007), nas regiões tropicais mostram em seus estudos que existem uma baixa proporção na sobreposição dos ciclos de mudas e de reprodução, onde por sua vez mostram que essa baixa sobreposição pode estar associada à uma seleção simultânea devido ao alto custo energético, ou seja, quando há sobreposição, poucas penas de voo são renovadas, isto é, uma por vez, na tentativa de diminuir os custos da muda; diferentemente do esperado por Foster (1974).

Em relação à ocorrência de sobreposição da atividade reprodutiva e da muda de plumagem em regiões temperadas, vários estudos mostram que entre tais eventos a sobreposição pouco significativa (Ginn e Melville, 1995).

Paiva (2008), em seus estudos trouxe informações sobre o ciclo anual das aves em regiões tropicais onde foi visto mais amplitude nas florestas úmidas pois ocorrem pouca variação sazonal entre os anos e ao longo do tempo. Entretanto tais estudos são faltantes na Caatinga pois a mesma possui características próprias.

3. OBJETIVOS

3.1. *Objetivo Geral*

Evidenciar e descrever o ciclo biológico anual do período do ciclo de mudas e da atividade reprodutiva de aves em uma área de Caatinga.

3.2. *Objetivo Especifico*

- Caracterizar a assembleia de aves capturadas quanto a sua riqueza e composição;
- Comparar a riqueza e abundância da avifauna capturada nas estações de seca e chuva;
- Descrever o período do ciclo de mudas e da atividade reprodutiva das espécies capturadas;

4. METODOLOGIA

4.1. *Área de estudo*

A coleta de dados foi realizada na Serra do Pará (7°52'29.20"S/36°24'10.06"W), localizada no Distrito do Pará, município de Santa Cruz do Capibaribe (SCC), Pernambuco, Brasil, entre julho de 2012 e maio de 2013.

O clima da região é classificado como sendo semiárido, do tipo Bsh (Clima semi-árido quente), segundo a classificação de Köppen. As chuvas são irregularmente distribuídas ao longo do ano (três a cinco meses) com déficit hídrico durante a maior parte dos meses. A estação chuvosa ocorre na região entre fevereiro e agosto, sendo junho o pico de chuvas (Las-casas, 2012; 2014).

A fitofisionomia predominante na caatinga é uma vegetação arbustivo-arbórea densa, apresentando também áreas com afloramentos rochosos, denominados de lajedos na região (Las-Casas *et al.*, 2012; 2014).

No período amostral do presente trabalho os meses chuvosos compreendeu os meses de julho de 2012, com um pico na precipitação em abril de 2013, nos demais meses predominou o clima seco na região (Las-Casas, 2014).

Os dados utilizados nessa pesquisa são provenientes dos campos do Doutorado de FMGLC.

4.2. *Coletas de dados*

Foram realizadas 11 expedições mensais, entre julho de 2012 a maio de 2013, com duração de três dias consecutivos. O método empregado foi o de captura com redes de neblina, seguida de marcação e soltura. Foram utilizadas 12 redes de neblina (malha 36 mm e tamanho 12 X 2,5 m) postas no interior da vegetação, abertas entre 05:30h e 09:30h da manhã, e 14:00h e 17:00h da tarde (Las-Casas, 2014).

Para o cálculo do esforço amostral foi adotado o cálculo proposto por Straube E Bianconi (2002) que consideram área e tempo, segundo a seguinte fórmula:

$$E = \text{área} \times h \times n.$$

“E” é o esforço de Captura; área é a área de cada rede (altura multiplicada pelo comprimento); “h” é o tempo de exposição (número de horas multiplicado pelo número de dias); “n” é o número de redes (Oliveira, 2012). Foram empregados 6.942 horas.rede.

As aves assim capturadas foram identificadas e marcadas com anilhas metálicas nas quais foram fornecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa para Conservação de Aves (CEMAVE).

Foram coletados os dados de mudas de penas das rêmiges, retrizes e contorno e a atividade reprodutiva das aves através da evidência de placa de incubação (Las-Casas *et al.*, 2020).

Os estágios de mudas nas rêmiges, retrizes e penas de contorno das aves, foram levados em conta a presença de canhões presente nas penas de contorno como por exemplo; na cabeça, no dorso ou/ ventre e nas penas do voo: Retrizes e primárias nos rêmiges (IBAMA, 1994).

O período reprodutivo foi observado quanto à presença ou não de placa de incubação. A escala utilizada para identificar a sequência de eventos do desenvolvimento e da regressão da placa de incubação segue as seguintes etapas (IBAMA, 1994):

0 – Placa de incubação ausente. quando o peito se encontra mais ou menos emplumado e nenhuma área do peito ou abdômen evidencia vascularização;

T – onde a placa de incubação esteja iniciando, mas o número de penas perdidas não é suficiente para incluir-se na classe 1;

1 – as penas do peito foram perdidas e alguma vascularização pode ser vista, mas a maior parte da área apresenta-se ainda lisa e vermelho-escura;

2 – a vascularização é evidente, algumas pregas estão presentes, e algum fluido abaixo da pele começa a tornar-se perceptível, dando a área uma coloração rosáceo-opaca, contrariando a coloração vermelho-escura dos músculos;

3 – a vascularização é extrema, a placa de incubação é espessa e enrugada, há muito mais fluido embaixo da pele que no estágio anterior sendo o grau máximo de extensão da placa de incubação e corresponde, aproximadamente, ao período em que a ave está de fato incubando os ovos;

4 – a maior parte da vascularização desapareceu e o fluido embaixo da pele também, sendo que a pele se mantém ainda espessa e com aparência ressecada e enrugada; e

5 – a vascularização e o fluido desapareceram por completo e a maior parte das pregas ou rugas também, sendo que novos canhões de penas estão presentes na área, iniciando então a reposição daquelas que caíram.

Após foram categorizadas quanto ao: uso do habitat: Independente florestal, espécies associadas apenas a vegetações abertas; Semi-dependente florestal, espécies que ocorrem no mosaico formados pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semi-abertas e

Dependente florestal, espécies que só ocorrem em ambientes florestais seguindo Araújo e Silva (2017). Foram classificadas quanto ao status de conservação tanto nacional, (MMA, 2021) quanto internacional (IUCN, 2023).

A sistemática e a nomenclatura utilizada neste trabalho seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Pacheco *et al.*, 2021).

5. RESULTADOS

Com um esforço amostral de 6.942 horas na área de estudo, os meses de chuva foi julho de 2012 e abril de 2013, enquanto os meses de seca ocorreu entre agosto a dezembro de 2012, janeiro a março e maio de 2013.

Durante o período de estudo, foram registrados 218 indivíduos entre capturas e recapturas, totalizando 122 capturas e 96 recapturas. Esses indivíduos pertencem a 43 espécies distribuídas em 19 famílias (Figura 1, Tabela 1). As famílias mais representativas em termos de espécies foram Tyrannidae, com 10 espécies (23,26%), Thraupidae, com 6 espécies (13,95%), e Columbidae, Rhynchocyclidae e Thamnophilidae, cada uma com 3 espécies, correspondendo a 6,98% do total.

Destaca-se que todas as espécies capturadas apresentaram status de conservação classificado como pouco preocupante, conforme os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente e pela União Internacional para a Conservação da Natureza. (MMA 2021, IUCN 2023).

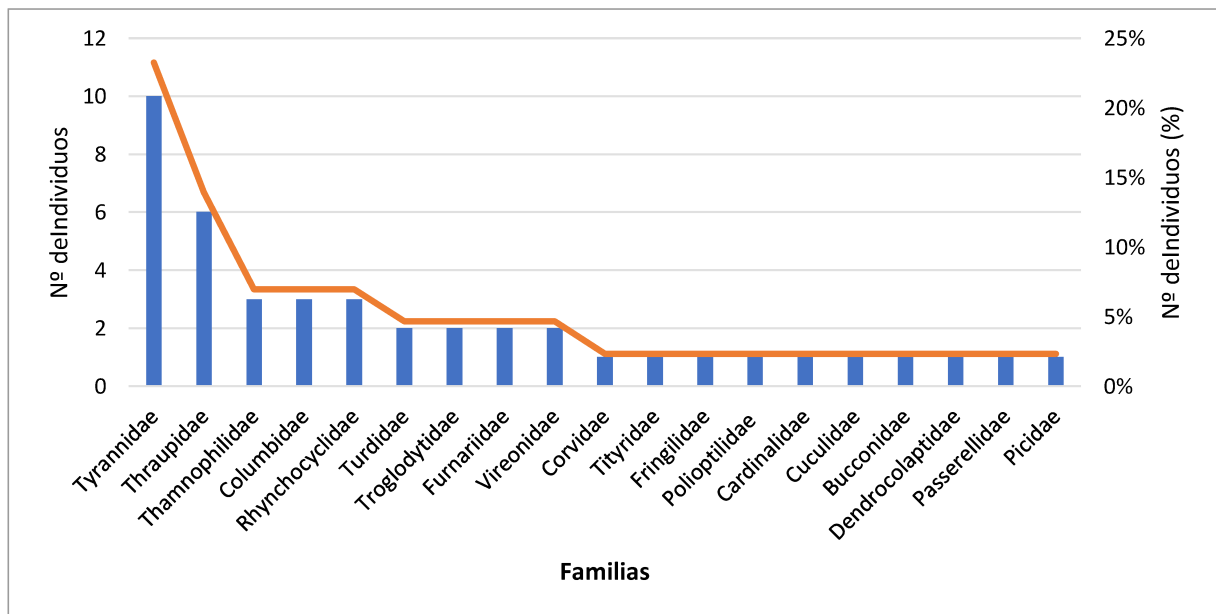


Figura 1 – Gráfico da distribuição das famílias mais capturadas por porcentagem de espécies, na Serra do Pará, Pernambuco, no período de julho de 2012 a maio de 2013. Fonte: Autor, 2024.

Tabela 1. Espécies de aves capturadas na Serra do Pará, Santa Cruz do Capibaribe, Pernambuco, Brasil, no período de julho de 2012 a maio de 2013.

Legenda: Status: R- Residente; En - endêmica brasileira (Somenzari *et al.*, 2018; CBRO, 2021). UH - Uso do habitat: ind-Independente florestal, espécies associadas apenas a vegetações abertas; sem- Semi-dependente florestal, espécies que ocorrem no mosaico formado pelo contato entre florestas e formações vegetais abertas e semi-abertas; dep: Dependente florestal, espécies que só ocorrem em ambientes florestais (Araujo e Silva, 2017). Espécies quanto ao status de conservação nacional, MMA; VU=Vulnerável; EN= Em Perigo; CR= Criticamente em Perigo; CR= (PEX) Criticamente em Perigo (Provavelmente Extinta), (MMA, 2021) e internacional IUCN; LC= Pouco preocupante; NT= Quase ameaçado; VU= Vulnerável; PT= Em perigo; CR= Criticamente ameaçado; EW= Extinto na natureza; EX= Extinto; NE= Não avaliado; DD= Dados deficientes (IUCN, 2023).

<i>Familia</i>	<i>Especies</i>	<i>Nome Popular</i>	<i>UH</i>	<i>Status</i>	<i>Status de Conservação MMA</i>	<i>Status de Conservação IUCN</i>
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	sem	R		LC
	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	ind	R		LC
	<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	ind	R		LC
Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	sem	R		LC
Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos	sem	R		LC
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	sem	R, En		LC
Thamnophilidae	<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	tem-farinha-aí	sem	R		LC

	<i>Formicivora melanogaster</i>	formigueiro-de-barriga-preta	sem	R	LC
	<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste	sem	R, En	
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	sem	R	LC
Furnariidae	<i>Cranioleuca semicinerea</i>	joão-de-cabeça-cinza	sem	R, En	LC
	<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim	sem	R	LC
Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	dep	R	LC
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	dep	R	LC
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	sem	R	LC

	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	sem	R	LC
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	ind	R	LC
	<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	dep	R	LC
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	dep	R	LC
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	sem	R	LC
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	ind	R	LC
	<i>Casiornis fuscus</i>	caneleiro-enxofre	dep	R, En	LC
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	ind	R	LC
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	sem	R	LC
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	dep	R	LC

	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha	sem	R, En	LC
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	sem	R	LC
	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	dep	R, En	LC
Corvidae	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	gralha- cançã	sem	R, En	LC
Troglodytidae	<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão- de-bico- grande	dep	R, En	LC
	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	ind	R	
Poliptilidae	<i>Poliptila plumbea</i>	balança- rabo-de-chapéu-preto	sem	R	LC
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá- laranjeira	ind	R	LC
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	sem	R	LC

Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	sem	R	LC
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	ind	R	LC
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	sem	R	LC
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	sem	R	LC
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-ticio-rei-cinza	sem	R	LC
	<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira -preta	dep	R	LC
	<i>Sporophila albogularis</i>	Golinho	ind	R, En	LC
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço- cinzento	sem	R	LC
	<i>Stilpnia cayana</i>	saíra- amarela	ind	R	LC

Fonte: Autor, 2024.

As categorias "dependente florestal", "Semi-dependente florestal" e "independente florestal" são frequentemente usadas para descrever o grau de dependência de certas espécies de aves em relação aos habitats florestais.

Das espécies registradas, 55,8% (24) são Semi-dependente florestais, caracterizando-se como aves adaptáveis capazes de utilizar uma variedade de habitats.

Cerca de 23,2% (10) são classificadas como independentes de florestas, apresentando menor dependência em relação a habitats florestais.

Por fim, 20,9% (9) são consideradas dependentes florestais, caracterizando-se como aves altamente especializadas que dependem quase exclusivamente de habitats florestais para alimentação, reprodução e abrigo (Figura 2, Tabela 1).

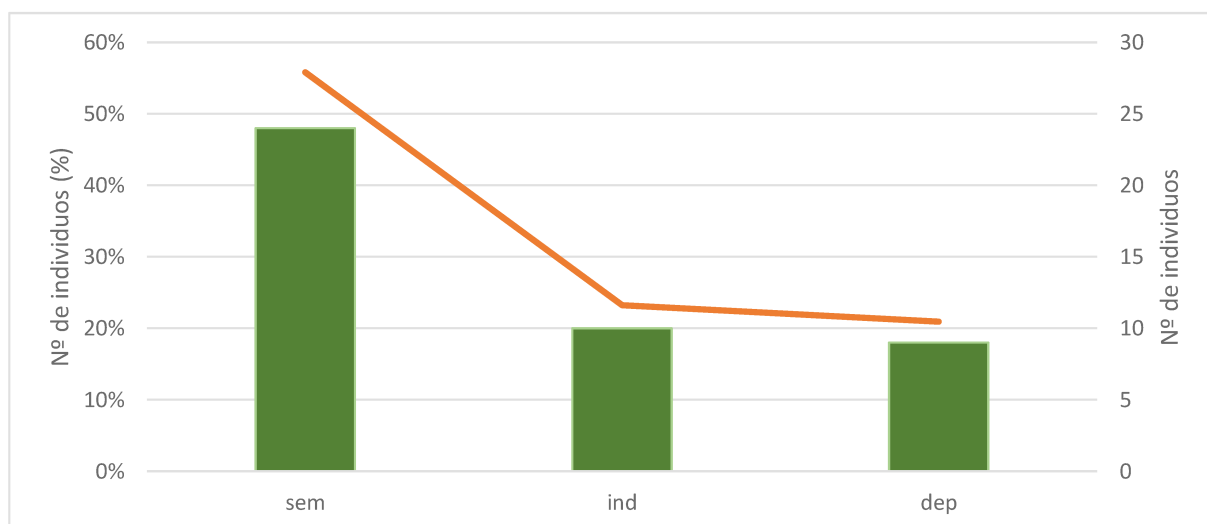


Figura 2. Grau de dependência das espécies de aves capturadas, na Serra do Pará, Pernambuco, durante Julho de 2012 a maio de 2013 em relação aos habitats florestais. Fonte: Autor, 2024.

Dos indivíduos capturados, observamos o seguinte padrão: Durante a estação chuvosa, registramos um total de 42 indivíduos, enquanto na estação seca 176 indivíduos foram capturados.

Ao compararmos os dois períodos (chuvosa e seca) ao longo do período amostrado, é notável o número total menor de indivíduos capturado durante os meses de chuvosa. Nesse período, 21% dos indivíduos capturados pertencem a 17 espécies distribuídas em 11 famílias. Por outro lado, durante a estação seca, observamos que 19,5% dos indivíduos capturados pertencem a 39 espécies distintas, distribuídas em 16 famílias. (Figuras 4-5). No que vale ressaltar que a estação chuvosa durou apenas 2 meses, e a estação seca 9 meses.

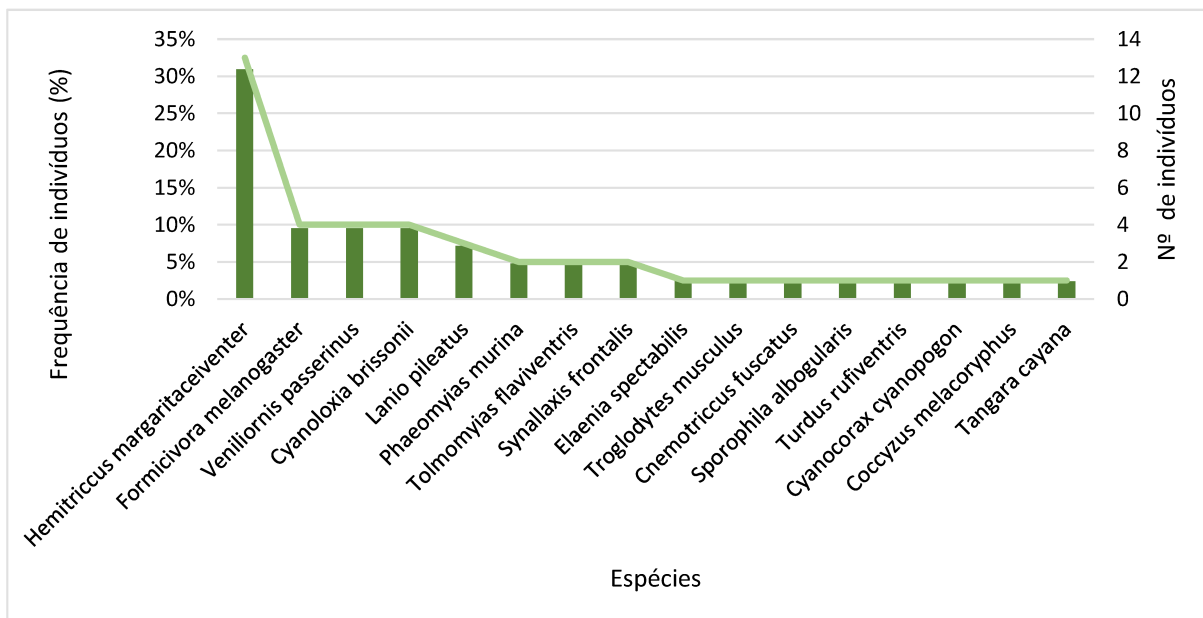


Figura 4. Gráfico de distribuição de abundâncias das espécies de aves mais capturadas na estação chuvosa, na Serra do Pará, Pernambuco, durante os meses de Julho a agosto de 2012 e janeiro de 2013. Fonte: Autor, 2024.

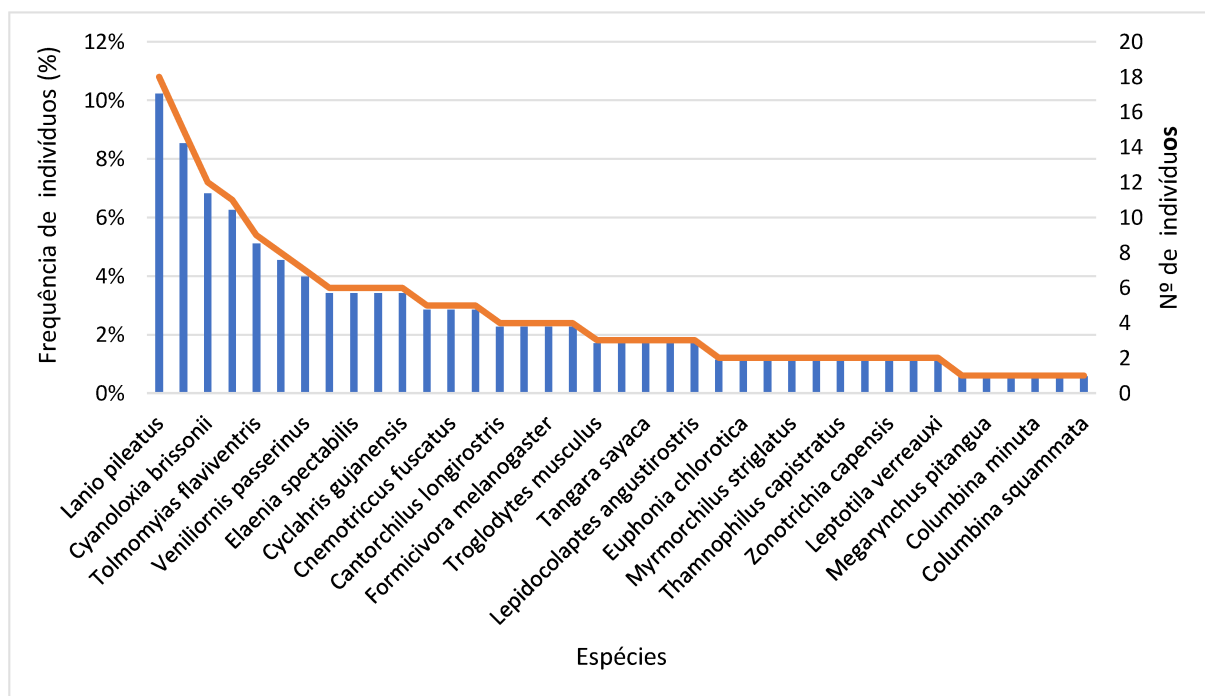


Figura 5. Gráfico de distribuição de abundâncias das espécies de aves mais capturadas na estação seca na Serra do Pará, Pernambuco, durante os meses de agosto a dezembro de 2012 e janeiro a março, e maio de 2013. Fonte: Autor, 2024.

Durante os meses de chuva, foram capturados 42 indivíduos correspondendo a 16 espécies de 11 famílias. As espécies capturadas foram *Hemitriccus margaritaceiventer* correspondendo a 30.95% (N=13), *Cyanoloxia brissonii*, *Formicivora melanogaster* e *Veniliornis passerinus* correspondendo a 9.52% (N=9) cada, *Coryphospingus pileatus* correspondente a 7.14% (N=3), *Phaeomyias murina*, *Synallaxis frontalis* e *Tolmomyias flaviventris* correspondendo a 4.76% (N=2) cada, *Elaenia spectabilis*, *Troglodytes musculus*, *Cnemotriccus fuscatus*, *Sporophila albogularis*, *Turdus rufiventris*, *Cyanocorax cyanopogon*, *Coccyzus melacoryphus* e *Stilpnia cayana* correspondendo a 2.38% (N=1) cada. A taxa de captura dessas está representada na Figura 4.

Já durante os meses secos, foram registrados 176 indivíduos correspondendo a 33 espécies de 16 famílias. Nesse período as espécies capturadas foram; *Coryphospingus pileatus* com 10,23% (N=18), *Hemitriccus margaritaceiventer* com 8.52% (N=15), *Cyanoloxia brissonii* com 6.82% (N=12), *Myiarchus tyrannulus* com 6.25% (N=11), *Tolmomyias flaviventris* com 5.11% (N=9), *Coereba flaveola* com 4.55% (N=8), *Veniliornis passerinus* com 3.98% (N=7), *Phaeomyias murina*, *Elaenia spectabilis*, *Tachyphonus rufus* e *Cyclahris gujanensis* com 3.41% (N=6) cada, *Turdus rufiventris*, *Cnemotriccus fuscatus* e *Turdus amaurochalinus* e com 2.84% (N=5) cada, *Cantorchilus longirostris*, *Todirostrum cinereum*, *Formicivora melanogaster* e *Knipolegus nigerrimus* com 2.27% (N=4) cada, *Troglodytes musculus*, *Hylophilus amaurocephalus*, *Thraupis sayaca*, *Polioptila plumbea* e *Lepidocolaptes angustirostris*, com 1.70% (N=3) cada, *Stilpnia cayana*, *Euphonia chlorotica*, *Empidonomus varius*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Myiopagis viridicata*, *Thamnophilus capistratus*, *Nystalus maculatus*, *Zonotrichia capensis*, *Camptostoma obsoletum* e *Leptotila verreauxi* com 1.14% (N=2) cada e *Cranioleuca semicinerea*, *Megarynchus pitangua*, *Pachyramphus validus*, *Columbina minuta*, *Casiornis fuscus* e *Columbina squammata* com 0.57% (N=1) cada. As espécies capturadas estão representadas na Figura 5.

Do total de espécies capturadas, 4 espécies foram capturadas apenas durante o período de chuvas e estas são: *Coccyzus melacoryphus*, *Cyanocorax cyanopogon*, *Sporophila albogularis* e *Synallaxis frontalis*. Já (26) espécies como: *Camptostoma obsoletum*, *Cantorchilus longirostris*, *Casiornis fuscus*, *Coereba flaveola*, *Columbina minuta*, *Columbina squammata*, *Cranioleuca semicinerea*, *Cyclahris gujanensis*, *Empidonomus varius*, *Euphonia chlorotica*, *Hylophilus amaurocephalus*, *Knipolegus nigerrimus*, *Lepidocolaptes angustirostris*, *Leptotila verreauxi*, *Megarynchus pitangua*, *Myiarchus tyrannulus*, *Myiopagis viridicata*, *Myrmorchilus strigilatus*, *Nystalus maculatus*, *Pachyramphus validus*, *Polioptila plumbea*,

Tachyphonus rufus, *Thraupis sayaca*, *Thamnophilus capistratus*, *Todirostrum cinereum*, *Turdus amaurochalinus* e *Zonotrichia capensis*, foram capturados apenas no período seco.

E teve (12) espécies como: *Cnemotriccus fuscatus*, *Cyanoloxia brissonii*, *Elaenia spectabilis*, *Formicivora melanogaster*, *Hemitriccus margaritaceiventer*, *Coryphospingus pileatus*, *Phaeomyias murina*, *Stilpnia cayana*, *Tolmomyias flaviventris*, *Troglodytes musculus*, *Turdus rufiventris* e *Veniliornis passerinus*, foram capturadas em ambos os períodos.

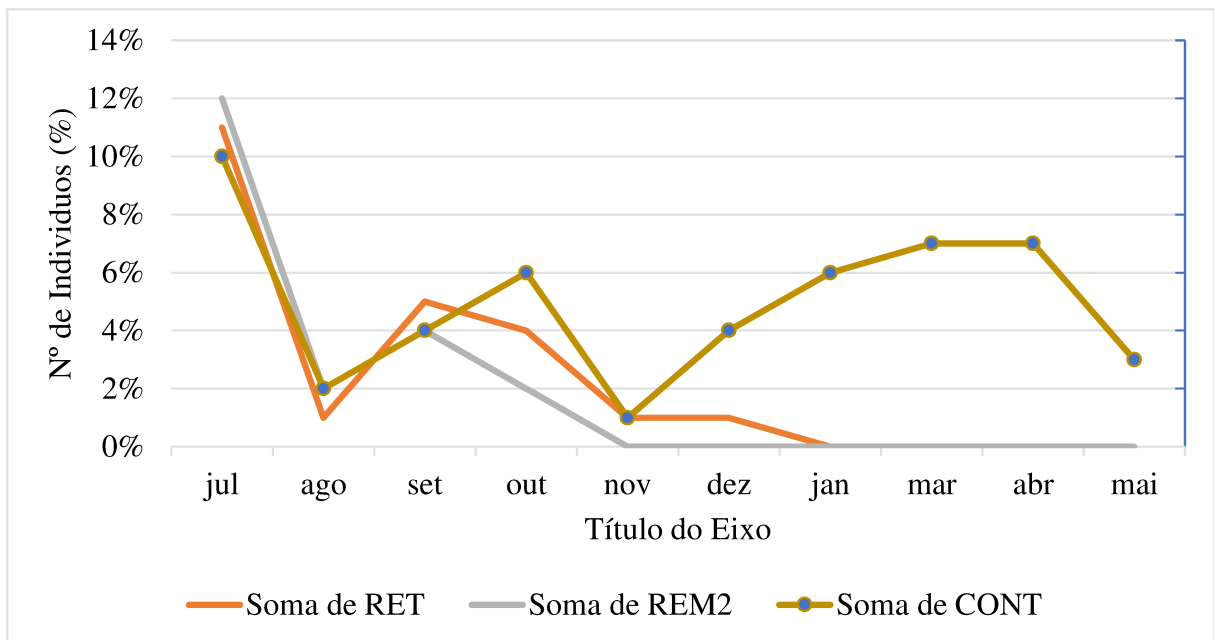


Figura 6. Frequências mensais das mudas nas penas de voo rêmiges e retrizes e de contorno em aves capturadas no período de julho de 2012 a maio de 2013 na Serra do Pará - Santa Cruz do Capibaribe. Fonte: Autor, 2024.

A muda foi identificada em 93 indivíduos, sendo que 50 deles apresentaram exclusivamente muda de contorno, sendo esta observada em todos os meses analisados. Destaca-se que houve um pico de ocorrência dessa muda durante o período chuvoso, particularmente em julho de 2012. Além disso, 20 indivíduos exibiram muda nas rêmiges, enquanto 23 mostraram a presença de muda nas retrizes (Figura 6).

A atividade reprodutiva das aves foi identificada por meio da presença de placas de incubação em 89 indivíduos. Entre capturas e recapturas, 49,4% dos indivíduos foram observados no estágio T, 26,9% no estágio 1, 13,4% no estágio 2, 2,2% no estágio 3 e 7,8% no estágio 5. Notavelmente, não foi encontrado nenhum indivíduo no estágio 4 (Figuras 7). A Figura 8 apresenta a representação da frequência mensal do total de capturas, com destaque para o mês de março, que corresponde ao período de estiagem. Durante o período de coleta,

aproximadamente 16% dos indivíduos foram capturados no estágio T, onde a placa de incubação está iniciando .

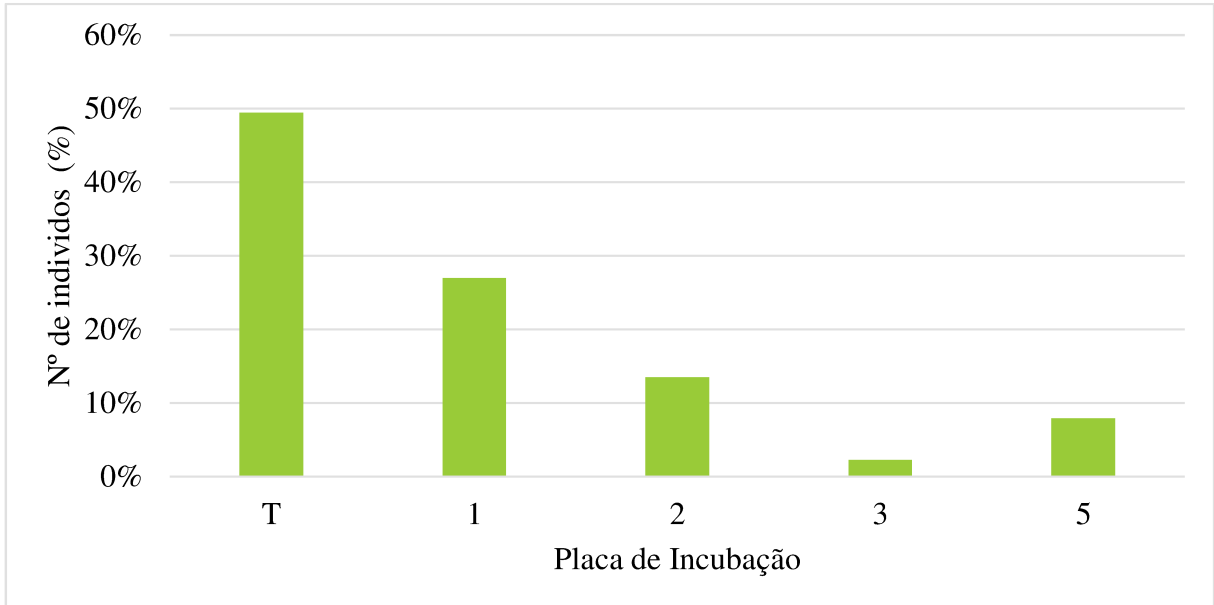


Figura. 7. Estágio da Placa de incubação dos indivíduos capturadas de julho de 2012 a maio de 2013 na Serra do Pará- Santa Cruz do Capibaribe-Pernambuco. Fonte: Autor, 2024.

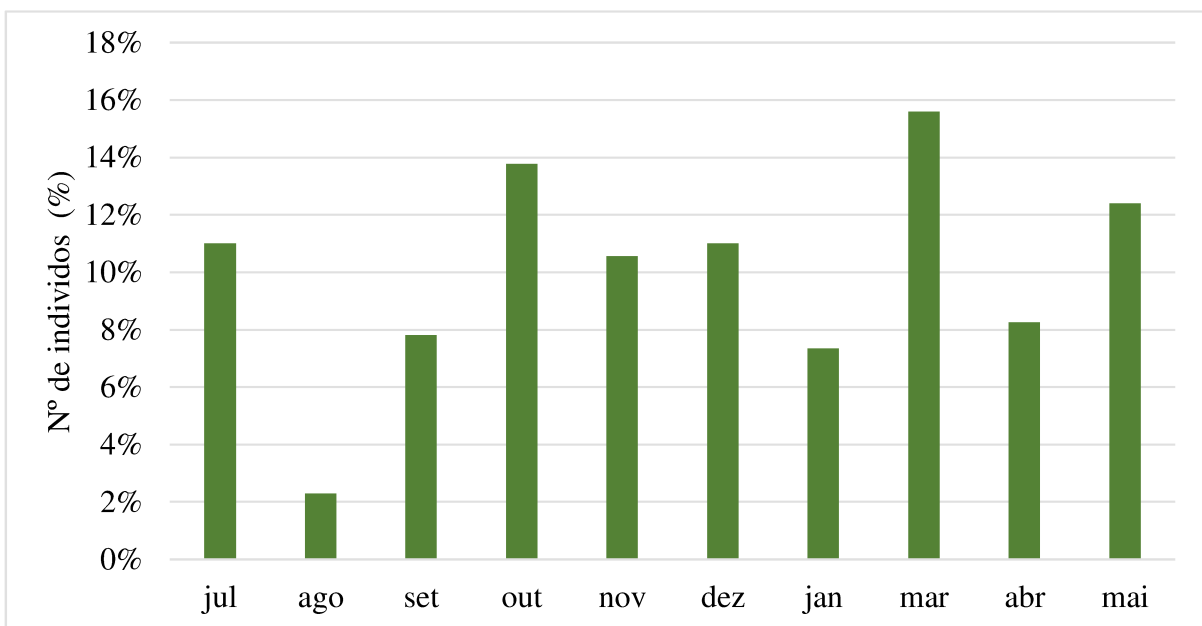


Figura 8. Frequências mensais dos estágios de placa de incubação de indivíduos de aves capturadas nos meses de julho de 2012 a maio de 2013 na Serra do Pará- Santa Cruz do Capibaribe-Pernambuco. Fonte: Autor, 2024.

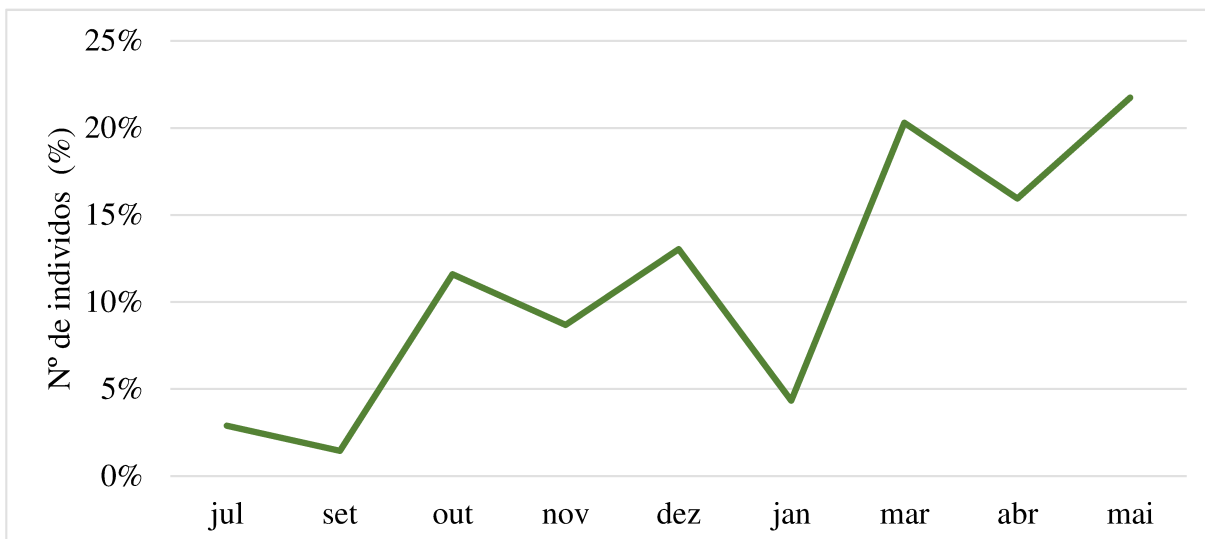


Figura 9. Frequências mensais da atividade reprodutiva dos indivíduos de aves capturadas durante os meses de junho de 2012 a maio de 2013 na Serra do Pará- Santa Cruz do Capibaribe- Pernambuco. Fonte: Autor, 2024.

Do número total de indivíduos capturados e recapturados com placa de incubação, apenas 69 foram capturadas em atividade reprodutiva, na figura 9, é possível identificar dois picos distintos no ciclo da atividade reprodutiva das aves na área de estudo. Ambos coincidem com o período de estiagem, durante o qual foram registrados 21,7% indivíduos com placas de incubação em maio e 20,2% indivíduos capturados em março. E apenas 15,9% indivíduos capturados em abril mês de chuva na região.

6. DISCUSSÃO

A assembleia de aves capturadas na Serra do Pará compreende 27% das espécies de aves registradas para o bioma Caatinga (Araújo e Silva, 2017), a mesma compreende cerca de 26%, das 535 espécies de aves registradas para o estado de Pernambuco (Farias *et al.*, 2008).

Uma parcela significativa das aves observadas na comunidade da Serra do Pará consiste em espécies independentes e semi-dependentes da floresta, demonstrando uma baixa sensibilidade a perturbações causadas por atividades humanas (Araújo e Silva, 2017). Em relação aos nossos estudos, aproximadamente 55% das espécies são classificadas como semi-dependentes da floresta; essas aves são generalistas e suficientemente flexíveis para adaptarem-se tanto a ambientes abertos quanto a ecossistemas florestais, muitas vezes habitando a interface entre esses dois tipos de ecossistemas (Araújo e Silva, 2017).

Silva *et al.* (2003) e Pereira & Azevedo-Júnior (2011) concluem que a maioria das espécies de aves encontradas na caatinga apresenta baixa a média sensibilidade às atividades humanas e que há uma correlação positiva entre a sensibilidade das espécies e sua dependência em relação à cobertura florestal.

As aves que habitam regiões áridas e variadas formações vegetais tendem a ser mais tolerantes a perturbações, pois estão melhor adaptadas ao estresse causado pelas mudanças sazonais em seus ambientes (Stotz *et al.*, 1996). Isso significa que essas espécies estão mais aptas a lidar com as flutuações frequentes e intensas nas condições climáticas, como aquelas encontradas no bioma que estamos analisando. Por outro lado, ambientes que experimentaram mudanças rápidas e intensas, especialmente devido a atividades humanas, são considerados menos capazes de se recuperar do que aqueles sujeitos a mudanças sazonais naturais (Silva *et al.*, 2003).

A precipitação, umidade, alimentação, predação, dentre outros, são alguns das variáveis que podem ser apontadas para a ocorrência dos eventos anuais no ciclo de mudas e na reprodução das aves (Dantas, 2013).

Em nossos estudos, foi observado um pico muito evidente na ocorrência de mudas completas no mês de julho de 2012, durante a estação chuvosa, período em que houve registro de precipitação abaixo da média. Ao relacionar a muda de penas de contorno com a muda de penas de voo, constatou-se que de julho a outubro ambos apresentaram picos equivalentes, porém nos meses seguintes as mudas de contorno exibiram picos menos expressivos.

De acordo com Piratelli et al. (2000), Marini e Durães (2001) e Araújo (2009), a muda de plumagem é mais proeminente no final da estação chuvosa e durante o período seco. Geralmente, a muda completa coincide com o pico de atividade reprodutiva das espécies. A distribuição menos definida das mudas de contorno ocorre devido ao fato de que as espécies tropicais, em geral, mudam de maneira mais lenta do que as espécies de regiões temperadas, devido a seus metabolismos mais baixos (Silveira, 2011). Uma proporção maior desses eventos ocorre durante a estação seca, o que pode ser atribuído à baixa exigência dessas mudas de contorno durante períodos úmidos, resultando em uma demanda energética menor para sua ocorrência.

À atividade reprodutiva, especialmente das aves que habitam regiões tropicais, geralmente está sincronizada com o período de maior disponibilidade de alimento. Na área de estudo, é evidente a presença de dois picos distintos na atividade reprodutiva das aves ocorrendo durante o período de estiagem ambos coincidindo com a estação seca. Alguns estudos, como o de Araújo (2009), associam o início da atividade reprodutiva ao início das chuvas. No entanto, Piratelli et al. (2000), Marini e Durães (2001), e Mallet-Rodrigues (2005) descrevem que as aves tendem a iniciar seu período reprodutivo ainda durante a época seca, uma vez que as chuvas iniciais podem sustentar o aumento populacional. Essa tendência foi observada em estudos realizados em regiões de clima semiárido e árido, onde os períodos de seca variados são causados por variações no início da estação chuvosa. Isso pode levar à impossibilidade de muitas espécies iniciarem sua atividade reprodutiva antes das chuvas, já que a irregularidade das chuvas na região afeta a disponibilidade de alimento (Araújo, 2009).

Na caatinga, onde a instabilidade sazonal é uma característica marcante com chuvas irregulares, o período reprodutivo pode variar de um ano para outro na região do Cariri paraibano (Vieira Filho, 2007). Levantamentos bibliográficos revelaram uma associação entre o início da reprodução e a estação chuvosa, sugerindo que essa atividade seja estimulada pelas primeiras chuvas, uma tendência observada também em ambientes áridos e semiáridos nas regiões neotropicais (Vieira Filho, 2007; Araújo, 2009).

A existência de placas de incubação em determinadas espécies durante meses sem chuvas pode ser resultado da escassez de precipitação em períodos anteriores. Em outras palavras, essas espécies podem ter se beneficiado das chuvas mínimas ocorridas no mês anterior. De setembro a novembro, foi observada uma queda brusca na quantidade de chuvas, acompanhada por baixa umidade relativa e altas temperaturas, comparáveis ao ápice da estação seca.

7. CONCLUSÃO

Este estudo assume relevância significativa, ao fornecer dados cruciais sobre eventos que determinam a adaptabilidade da avifauna na Caatinga, um bioma ainda subexplorado. Trabalhos como este desempenham um papel fundamental no aprofundamento do conhecimento sobre uma região que permanece insuficientemente estudada. Tanto o ciclo de mudas quanto a atividade reprodutiva, evidenciada pela presença de placas de incubação, apresentam uma notável baixa sobreposição, com o ciclo de mudas sucedendo imediatamente às atividades reprodutivas. Esses eventos estão intrinsecamente vinculados ao período chuvoso na região.

Ao explorar o ciclo anual das aves em um contexto de elevado estresse hídrico e recursos alimentares limitados, este estudo oferece uma visão valiosa. No entanto, ressalta-se a necessidade de futuras pesquisas abrangendo vários ciclos anuais, especialmente em regiões tropicais com acentuada sazonalidade, como a Caatinga, para uma compreensão mais completa e precisa da distribuição desses eventos nesse ambiente específico.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, C. & MELO, C. 2011. Reprodução e conservação de aves na vereda do clube caçam e pesca Itororó em Uberlândia/MG. **Hor. Cien**, v. 5, n. 2.
- BERGMAN, G. 1982 . Why are The wings of Laurus f. Fuscus só dark? **Orais Fennica** 59:77-83.
- BOTH, C. *et al.* Climatic effects on timing of spring migration and breeding in a long-distance migrant, the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. **Journal of Avian Biology**, v. 36, n. 5, p. 368-373, 2005.
- BOTH, C., & VISSER, M. E. 2005. The effect of climate change on the correlation between avian life-history traits. **Global Change Biology** 11:1606–1613.
- BUTLER, L. K., M. G. Donahue, & S. Rohwer. 2002. Molt-migration in western tanagers (*Piranga ludoviciana*): age effects, aerodynamics, and conservation implications. **Auk** 119:1010-1023.
- CARDOSO, H. 2008. **Introdução ao estudo da muda em Passeriformes europeus**. Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves (APAA), Carvalhal, AB.
- COIMBRA-FILHO, A.F. & I. de G. Câmara. 1996. Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil. Fundação Brasileira para Conservação da Natureza, Rio de Janeiro.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Listas das aves do Brasil**. Florianópolis, SC. 2014. Disponível em: . Acesso em: 15 ago. 2021.
- COPPACK T., PULIDO F., CZISCH M., AUER D. P. & BERTHOLD P. 2003. Photoperiodic response may facilitate adaptation to climatic change in long-distance migratory birds. *Proceedings the Royal Society of London, Series B* 270: 43-46.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santa Cruz do Capibaribe**. Recife, p.212005.
- CRICK, H. Q. P. & SPARKS, T. H. 1999. Climate change related to egg-laying trends. **Nature**, 399: 423-424.
- DANTAS, Thais, 1986- **Ciclos anuais em aves de ambiente florestal: muda de penas reprodução** / Thais Dantas. –2013
- DAWSON, A.; KING, V. M.; BENTLEY, G. E.; BALL, G. F. **Photoperiodic control of seasonality in birds**. *J. Biol. Rhythms*. v. 16, p. 365-380, 2001.
- DE ARAUJO, Helder Farias Pereira de. **Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil**. 2009. 198 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

DE ARAUJO, Hélder Farias Pereira; SILVA, José Maria Cardoso da. A avifauna da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. **Caatinga: A maior região de floresta tropical seca da América do Sul**, p. 181-210, 2017.

DYRCZ, A. Breeding ecology of the Clay-coloured Robin *Turdus grayi* in lowland Panama. **Ibis**, v. 125, n. 3, p. 287-304, 1983.

EWALD, P. W. & ROHWER, S. Effects of supplemental feeding on the timing of breeding, clutch-size and polygyny in red-winged blackbirds *Agelaius phoeniceus*. The **Journal of Animal Ecology**, p. 429-450, 1982.

ENGELS W. L. 1961. Photoperiodism and the annual testicular cycle of the Bobolink (*Dolichonyx oryzivorus*), a trans-equatorial migrant, as compared with two temperatezone migrants. **Biological Bulletin** 120: 140-147.

FARIAS, G. B. 2007. Avifauna em quatro áreas de caatinga strictu censo no centro-oeste de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 15 (1): 53-60.

FARIAS, G. B.; Pereira, G. A. & Silva W. A. G. 2008. **Lista das Aves de Pernambuco**. Observadores de Aves de Pernambuco (OAP), Recife.

FERREIRA, Ariane .**Mudas e plumagens de aves da Mata Atlântica do sul do Brasil: identificação da idade pelo método WRP** / Ariane Ferreira; orientador, Guilherme Renzo Rocha Brito, coorientador, Camile Lugarini, 2021

FOSTER, Mercedes S. **The overlap of molting and breeding in some tropical birds**. The Condor, California, n., p.304-314, 1975.

GINN, H.B. & MELVILLE, D.S.. 1995. Moults in birds. British Trust for Ornithology, guide 19. **Norwich**: Crowes of Norwich.

GWINNER E. 2003. Circannual rhythms in birds. **Current Opinion in Neurobiology** 13: 770- 778.

HOWELL, S.N.G.; CORBEN, C. 2000. A commentary on molt and plumage terminology: implications from the Western Gull. **Western Birds**. 31: 50-56.

HOWELL, S. N. G.; CORBEN, C.; PYLE, P.; ROGERS, D.I. 2003. The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. **The Condor** 105 (4): 635-653.

HOWELL, S.N.G. **Peterson reference guides: Molt in North American birds**. Houghton Mifflin Harcourt, Boston, 2010.

HUSSELL, D. J. T. Climate change, spring temperatures, and timing of breeding of tree swallows (*Tachycineta bicolor*) in southern Ontario. **The Auk**, v. 120, n. 3, p. 607-618, 2003.

HUMPHREY, P. S. & K. C. Parkes. 1959. An approach to the study of molts and plumages. **The Auk** 76: 1-31.

IBAMA. **Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. 2ª ed. Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.1994

IBAMA. **Manual de Anilhamento de Aves Silvestres**. 2ª ed. Brasília. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.2020

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia- Recife, 2012.

IUCN. 2022. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN**. Versão 2022-2 . <https://www.iucnredlist.org>. Acessado em [12 set. 2023].

JENNI L., & R. WINKLER. 1994. Moults and ageing of European Passerines. Academic Press Limited, **London**, UK.

LAS-CASAS, FMG. Azevedo-júnior, SM, Dias filho, MM. **The Community of hummingbirds (Aves: Trochilidae) and the assemblage of flowers in Caatinga vegetation**. BrazilianJournalofBiology,p Pernambuco, p.51-58, 2012.

LAS-CASAS, Flor Maria Guedes. **Dinâmica temporal de beija-flores (Aves: Trochilidae) em uma área de caatinga no semiárido de Pernambuco, Brasil** / Flor Maria Guedes Las-Casas. -- São Carlos : UFSCar, 2014. 97 f. Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

LAS-CASAS, Flor Maria Guedes; *et al.* **Determinação da idade de aves neotropicais com base no ciclo de mudas**. Manual de Anilhamento de Aves Silvestres / Organizadores: Antônio Emanuel Barreto Alves de Sousa e Patrícia Pereira Serafini. 3ª ed. rev. e ampl. Brasília: ICMBio, Cemave, cp 12- 2020

LEAL, I.R. et al., 2005. Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation Biology*, 19(3), pp.701–706. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2005.00703.x>

LEITNER, S. et al. Flexible reproduction in wild canaries is independent of photoperiod. **General and comparative endocrinology**, v. 130, n. 2, p. 102-108, 2003.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- **Brasília**, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p. : il., gráfs., tabs.

LUGARINI, Camile. *Et al.* **Coleta de dados**. Manual de Anilhamento de Aves Silvestres / Organizadores: Antônio Emanuel Barreto Alves de Sousa e Patrícia Pereira Serafini. 3ª ed. rev. e ampl. Brasília: ICMBio, Cemave, cp 7- 2020

MALLET-RODRIGUES, F. Molt-Breeding cycle in passerines from a foothill forest in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Rio de Janeiro, n., p.155-160, 2005.

MATA, Jorge R. R; ERIZE F; RUMBOLL, M (2006) **A Field guide to the birds of South America**. **London**: Collins

MARTIN, T. E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. **Annual Review of Ecology and Systematics** 18:453-487.

MARINI, M.Â.; DURÃES, R. Annual Patterns of Molt and Reproductive Activity of Passerines in South-Central Brazil. **The Condor**, v. 103, p. 767-775, 2001.

MEDEIROS, R. de. C. S. & MARINI, M. A. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 12-20, 2007.

MILLER, A. H. (1961) Molt cycles in equatorial Andean Sparrows. **Condor** 63:143-161.

MORTON, E. S. Food and migration habits of the Eastern Kingbird in Panama. **The Auk**, v. 88, n. 4, p. 925-926, 1971.

MORTON, M. A., & M. L. MORTON. 1990. Dynamics of postnuptial molt in free-living mountain White-crowned sparrows. **Condor** 92:813-828.

OLIVEIRA, Jessika Pereira de. **Composição E Distribuição Temporal Da Atividade Reprodutiva E Do Ciclo De Muda De Aves De Uma Área Da Caatinga No Agreste Pernambucano, Brasil**. 2012. Dissertação (Graduação) – Curso de Ciências Biológicas-bacharelado, Universidade De Pernambuco, Pernambuco, 2012.

PACHECO, J. F., et al. "Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos–segunda edição." **Ornithology Research** 29.2 (2021): 1-123.

PEREIRA G. A. & AZEVEDO-JÚNIOR, S. M. 2011. Estudo comparativo entre as comunidades de aves de dois fragmentos florestais de caatinga em Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 19(1): 22-31.

POULIN, B., Lefebvre, G. & Mcneill, R. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. **Ecology** 73:2295–2309.

PRADO, D.E., 2003. **As Caatingas da América do Sul**. In I. R. Leal, M. Tabarelli, & J. M. C. Silva, eds. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, pp. 3–76.

PAIVA, Luciana Vieira de. **Fatores que determinam o período reprodutivo de Elaenia Chiriquensis (Aves: Tyrannidae) no Cerrado do Brasil Central**. 2008. 98 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PENNINGTON, R. T; LEWIS, G. P. & RATTER, J. A. 2006. **An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests**. In: Pennington, R. T; Lewis, G. P. & Ratter, J. A. *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: plant diversity, biogeography and conservation*. CRC Press Taylor & Francis Group, New York.

PIRATELLI, A. J., Siqueira M. A. C. & Marconde-Machado, L. O. **Reprodução e muda de penas em aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do Sul.** Ararajuba 8:99–107.2000.

RALPH, C. J., & S. G. FANCY. 1994. Timing of breeding and molting in six species of Hawaiian honeycreepers. **Condor** 96:151-161.

RIDGELY, R.S. And G. TUDOR. **Field guide to the songbirds of South America. The Passerines.** Austin: University of Texas Press. 750 p.2009

RIZZINI, C. T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil. 2º Ed. **Editora Âmbito Cultural Ltda**, Rio de Janeiro.

RODAL, M.J.N.; LUCENA, M.D.F.A.; ANDRADE, K.V.S.A.; MELO, A D. 2005. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Hoe.**, v. 32, n. 2, p. 283-294.

RYDER, T.B.; DURÃES, R. It's not easy being green: using molt and morphological criteria to age and sex greenplumage manakins (Aves: Pipridae). **Ornitologia Neotropical**, v. 16, p. 481-491, 2005.

SANTOS, M. P. D. 2004. **As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de caatinga no Estado do Piauí, Brasil.** Ararajuba, 12(2): 113-123.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro, Nova Fronteira. Sigrist, T. 2006. Aves do Brasil. Uma visão artística. 2ª ed. São Paulo: Fوسفertil.

SILVA, J. M. C., Souza, M. A., BIEBER, A. G. D. & Carlos, C. J. 2003. **Aves da Caatinga: Status, Uso do Habitat e Sensitividade**, P. 237-273. in: LEAL, I.R., Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (Eds.) Ecologia e Conservação da Caatinga: Uma Introdução ao Desafio. Recife, Editora Universityária da UFPE, I + 522p.

SILVEIRA, Mariana Batista. **Período, duração e intensidade das mudas em aves do Brasil Central.2011.** 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SNOW, D. W. The relationship between climate and annual cycles n the cotingidae.**ibis.**1976

SOMENZARI, Marina, et al. "An overview of migratory birds in Brazil." **Papéis Avulsos de Zoologia** 58 (2018).

SOUZA, Jonathas Lins de. **Influência da estacionalidade nos padrões de muda e reprodução de aves de sub-bosque em um fragmento de Mata Atlântica no estado de Pernambuco, Brasil.** 2017. 65 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, Brasília, 8 (1-2): 150-152. 2002

STOTZ, B. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A. & MOSKOVITZ, D. K. 1996. **Neotropical birds: Ecology and Conservation**. University of Chicago Press, Chicago.

STUTCHBURY, Bridget & MORTON, E.S.. (2008). Recent advances in the behavioral ecology of tropical birds. **Wilson Journal Of Ornithology**. 120. 26-37.

TABARELLI, M. & A. VICENTE . 2002. **Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da caatinga**. P.p. 25-40 pol .: Entrada: EVSB Sampaio, AMGiulietti, J. Virgílio & C. Gamarra-Rojas (eds.) *Vegetação e flora da Caatinga* . Associação de Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plano de Tarifas – CNIP, Recife.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; Lyra-Neves, R. M. & Nascimento, J. L. X. 2005b. **Biologia e composição da avifauna em uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da caatinga paraibana**. *Ornithologia*, 1 (1): 49-57.

VALENTE, Renata de Melo. **Padrões espaciais em comunidades de aves amazônicas**. 2006. 258 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2006. Programa de Pós-Graduação em Zoologia

VIEIRA FILHO, Arnaldo Honorato. **Riqueza, ciclo de mudas e atividade reprodutiva de aves no Cariri paraibano, Brasil.2007**. 70 f. Monografia (Bacharelado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

VOELKER, G., & S. ROHWER. 1998. Contrasts in scheduling of molt and migration in eastern and western Warbling-vireos. **Auk** 115:142-155.

VOELKER, G. 2000. Molt of the Gray Vireo. **Condor** 102:610-618.

WIKELSKI, W.; HAU, M. & WINGFIELD, J.C. 2000. Seasonality of reproduction in a neotropical rain forest bird. **Ecology**, 81(9):2458-2472.

WOLFE, J.D.; RYDER, T.B.; PYLE, P. 2010. **Using molt cycles to categorize the age of tropical birds: an integrative new system**. *J. Field Ornithol.* 81(2):186-194.