



Uema
CAMPUS ZÉ DOCA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CAMPUS ZÉ DOCA - CESZD
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA

GELK DUARTE LIRA

**FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR AVES EM *Euterpe oleracea*
MART. (ARECACEA) NA AMAZÔNIA MARANHENSE.**

Zé Doca – MA

2024

GELK DUARTE LIRA

**FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR AVES EM *Euterpe oleracea*
MART. (ARECACEA) NA AMAZÔNIA MARANHENSE.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Campus de Zé Doca da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

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

Zé Doca – MA

2024

Lira, Gelk Duarte

Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *euterpe oleracea* mart. (arecacea) na Amazônia Maranhense / Gelk Duarte Lira. – Zé Doca, MA, 2024.

40 f

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Zé Doca, 2024.

Orientador: Profa. Dra Flor Maria Guedes Las-Casas

GELK DUARTE LIRA

**FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR AVES EM *Euterpe oleracea*
MART. (ARECACEA) NA AMAZÔNIA MARANHENSE.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Campus de Zé Doca da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

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

Aprovada em 16 / 08 / 2024

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Flor Maria Guedes Las-Casas (Orientadora)

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Prof.^a. Dr.^a. Regigláucia Rodrigues de Oliveira

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Examinadora Interna)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Prof.^a. Ma. Camila Carneiro da Silva

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM/UFMA) (Examinadora Interna)

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, pela sua bondade e misericórdia infinita.

Agradeço à minha mãe Juscilene Duarte Lira que nunca duvidou da minha capacidade e sempre esteve comigo, agradecer aos meus irmãos em especial minha irmã mais velha Sabrina Duarte Lira que me incentivou a fazer o vestibular da UEMA.

Agradeço a minha querida esposa Leilane da Silva Lira que me acompanhou e me ajudou durante todos os anos de graduação. Agradeço também aos meus queridos amigos que fiz ao longo da graduação, nunca esquecerei dos bons momentos com cada um de vocês.

Agradecer a diretora geral do curso Rakel Gomes que sempre nos incentiva a seguir em frente na carreira acadêmica. Agradeço também ao estimado professor Danilo Reis pelos conselhos em sala de aula.

E por fim agradecer a minha querida orientadora Flor Maria Guedes Las-Casas por ter depositado em mim toda confiança para realização deste trabalho; muito obrigado pelos conhecimentos, conselhos e puxões de orelha.

*“Nossas dúvidas são traidoras e nos
fazem a perder o bem a se conquistar se
não fosse o medo de tentar”*

Willian Shakespeare

RESUMO

São considerados frugívoros animais cuja dieta baseia-se na ingestão de frutos e que conseqüentemente consomem as sementes de forma ativa ou passiva. As aves estão entre os mais importantes dispersores de sementes, não apenas pela sua abundância, como também pela frequência com que se alimentam de frutos e pela grande capacidade de se deslocarem e ocuparem diferentes. Dentre as 96 famílias de aves do Brasil, apenas 22 consomem frutos regularmente, e o consumo pode ser exclusivo ou não. O presente trabalho foi realizado na fazenda Nativa 09 localizada a 7 km da cidade de Governador Newton Bello-MA, entre julho de 2023 a junho de 2024, com o objetivo de determinar quais espécies de aves consomem os frutos e são potenciais dispersoras de *Euterpe oleracea*. A metodologia empregada foi a de observação árvore focal, as observações foram realizadas em cinco indivíduos de *Euterpe oleracea*, totalizando um esforço amostral de 120hs. Foram identificadas sete espécies de aves utilizando a palmeira *Euterpe oleracea* como recurso alimentar. Dentre as espécies de aves registradas *Turdus leucomelas*; *Penelope pileata* e *Tachyphonus rufus* foram consideradas como potenciais dispersoras, pois engoliram os frutos inteiros ou carregaram para longe da planta mãe. As espécies de aves que apresentaram a maior frequência de visitas nos indivíduos de *Euterpe oleracea* em observação foram *Turdus leucomelas* (25 visitas, 52,1%); *Amazona amazonica* (8 visitas, 14,6%); *Aratinga jandaya* (6 visitas, 12,5%). A tática de captura mais utilizada pelas aves para remoção dos frutos foi apanhar (picking), sendo empregada por quase todas as aves que consumiram os frutos de *Euterpe oleracea*. As interações agonísticas foram pouco significativas (15,5%), com relação ao número total de visitas. A diferença na frequência de visitas variou bastante entre as espécies. A espécie *Turdus leucomelas* visitou todas as plantas em observação, com pico maior na diferença de visitas (20,83%); seguido por *Amazona amazonica* (5,83%). Na área de estudo, foi possível identificar muita atividade antrópica como caça, pesca, corte de madeira e extração dos cachos do açaí, e a extração afetou bastante nas observações. Espera-se que as informações contidas neste estudo sejam de grande importância, pois podem contribuir para a compreensão do conhecimento acerca do açaizeiro (*Euterpe oleracea*), e seus frugívoros naturais.

Palavras-chave: Avifauna; Interações; Ornitocoria.

ABSTRACT

Frugivorous animals are those whose diet is based on the consumption of fruits and consequently consume seeds either actively or passively. Birds are among the most important seed dispersers, not only due to their abundance but also because of the frequency with which they feed on fruits and their high mobility. Among the 96 bird families in Brazil, only 22 regularly consume fruits, and this consumption can be exclusive or not. The present study was conducted on Fazenda Nativa 09, located 7 km from the town of Governador Newton Bello-MA, from July 2023 to June 2024, with the aim of determining which bird species consume fruits and are potential dispersers of *Euterpe oleracea*. The methodology used was focal tree observation, with observations conducted on five individuals of *Euterpe oleracea*, totaling a sampling effort of 120 hours. Seven bird species were identified using the *Euterpe oleracea* palm as a food resource. Among the recorded bird species, *Turdus leucomelas*, *Penelope pileata*, and *Tachyphonus rufus* were considered potential dispersers, as they swallowed the fruits whole or carried them away from the parent plant. The bird species with the highest frequency of visits to the observed *Euterpe oleracea* individuals were *Turdus leucomelas* (25 visits, 52.1%); *Amazona amazonica* (8 visits, 14.6%); and *Aratinga jandaya* (6 visits, 12.5%). The most commonly used fruit removal tactic by the birds was picking, employed by almost all the birds that consumed the *Euterpe oleracea* fruits. Aggressive interactions were relatively insignificant (15.5%) concerning the total number of visits. The frequency of visits varied significantly among species. *Turdus leucomelas* visited all the observed plants, with the highest peak in visit difference (20.83%), followed by *Amazona amazonica* (5.83%). In the study area, considerable anthropogenic activity such as hunting, fishing, logging, and extraction of açai bunches was observed, which had a significant impact on the observations. It is hoped that the information contained in this study will be of great importance, as it may contribute to the understanding of the açai palm (*Euterpe oleracea*) and its natural frugivores.

Keywords: Birdlife; Interactions; Ornithocracy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Localização do município de Gov. Newton Bello no estado do Maranhão, Brasil. A: Região Nordeste do Brasil; B: Estado do Maranhão; C: município de Governador Newton Bello, MA.....18
- Figura 2** – Fenologia de floração e eventos de frutificação de *Euterpe oleracea* em observação, entre os meses de julho de 2023 a junho de 2024, no município de Governador Newton Bello, MA. A: fenologia de floração; B: fenologia de frutificação.....23
- Figura 3** – Fases fenológicas de *Euterpe oleracea* nos indivíduos em observação, entre os meses de a julho de 2023 a junho de 2024, no município de Governador Newton Bello, MA: A: Espata; B: Floração; C: Frutificação e Fruto verde; D: Fruto maduro.....24
- Figura 4** – Número total das visitas por espécies de aves nos indivíduos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....26
- Figura 5** – Táticas de captura utilizadas pelas aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....27
- Figura 6** – Diferença na frequência de visitas das aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre os meses de julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Lista das espécies de aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea* na área de estudo, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....25
- Tabela 2** - Frequência de visitas das aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....26
- Tabela 3** – Comportamentos de interações das aves com os frutos de *Euterpe oleracea* registrados através de observação, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.....28
- Tabela 4** – Encontro agonísticos das aves visitantes aos frutos da palmeira *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA. *T.l*, *Turdus leucomelas*; *T.r*, *Tachyphonus rufus*; *A.j*, *Aratinga jandaya*; *P.a*, *Pteroglossus aracari*; *P.p*, *Penelope pileata*; *P.l*, *Psittacara leucophthalmus*; *A.a*, *Amazonia amazonica*; *P.s*, *Pitangus sulphuratus*.....29
- Tabela 5** – Espécies de aves consumidoras dos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2014, no município de Gov. Newton Bello, MA. NV: número de visitas; TV: tempo médio de permanência da ave sobre a planta (média±desvio padrão); FC: fruto consumido; FCR: fruto carregado.....29

LISTA DE SIGLAS

NV	-Número de visitas
TV	-Tempo Médio de permanência na planta
FC	-Fruto Consumido
FCR	-Fruto Carregado
TC	-Tática de Captura
PI	- Picking
RE	- Reaching
HO	- Hovering
HÁ	- Hanging
ST	- Stalling
DT	- Data

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Dispersão e frugivoria por aves.....	15
2.2 Importância da dispersão e frugivoria.....	16
3 OBJETIVO.....	17
3.1 Objetivo Geral.....	17
3.2 Objetivos Específicos.....	17
4 MATERIAIS E MÉTODO.....	17
4.1 Área de Estudo.....	17
4.2 Espécie de planta de Estudo.....	18
4.3 Coleta de Dados.....	20
5 RESULTADOS.....	22
6 DISCUSSÃO.....	30
7 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

São considerados frugívoros animais cuja dieta baseia-se na ingestão de frutos e que conseqüentemente consomem as sementes (Stiles, 2000 apud Santos, 2017). Grande parte das estratégias de dispersão de sementes, especialmente nos trópicos, envolve a participação ativa ou passiva dos animais (Fleming *et al.*, 1987).

A dispersão de sementes tem como um de seus processos fundamentais a interação mutualística entre frugívoros e plantas, onde as sementes das plantas são dispersas e seus dispersores recebem como recompensa um retorno nutricional adquirido no pericarpo carnoso do fruto (Jordano, 1987; Coates-Estrada; Estrada, 1988; Santos, 2017).

Neste sentido, a dispersão de sementes é um processo essencial no ciclo de vida da maioria das plantas, sendo a estratégia zoocórica efetuada pelos animais, muitas vezes predominante, especialmente em ambientes tropicais e subtropicais (Budke *et al.*, 2005; Jordano *et al.*, 2006; Silva, *et al.*, 2017), já que a maioria das árvores de ambiente tropical e subtropical são altas, medindo entre 15m a 40m de altura, onde o vento não consegue realizar com eficiência a dispersão, por isso a zoocoria é a melhor estratégia (Budke *et al.*, 2005; Negrini *et al.*, 2012) além de ser a fase mais crítica do ciclo de vida das plantas, logo uma semente contém todas as informações genéticas e estruturas necessárias para a produção de uma nova planta (Bizerril, 2000; Wang e Smith, 2002; Silva *et al.*, 2017).

Assim, os animais têm um importante papel na dispersão das sementes de frutos zoocóricos porque as retiram das proximidades da planta mãe, local sujeito à intensa predação tanto pela ação de insetos, quanto de mamíferos predadores de sementes (Howe e Primack, 1975; Janzen *et al.*, 1976; Fadini e Marco-Jr, 2004). O papel dos dispersores de sementes torna-se, portanto, fundamental para o sucesso individual de plantas, para a dinâmica das populações e das comunidades vegetais (Phillips, 1997; Fadini e Marco-Jr, 2004).

No caso da dispersão por adesão, ou *epizoocoria*, a participação dos animais é passiva. A dispersão pelas aves ou *ornitocoria* está relacionada com a ausência de odor forte e a presença marcante de coloração nos frutos maduros, uma vez que a visão é o principal sentido das aves (Bizerril, 2000). Frutos vermelhos e roxos são preferidos pelas aves (Howe, 1977), entretanto, podem vir a consumir frutos amarelos ou até mesmo verdes (Palmeirim *et al.*, 1989).

Portanto, a dispersão das sementes une todo o ciclo reprodutivo das plantas e pode ter importantes consequências para a demografia e a estrutura genética populacional (Jordano e Godoy, 2002; Jordano *et al.*, 2006).

Uma planta zoocórica é capaz de atrair espécies de distintos grupos faunísticos, sendo as aves e os mamíferos os grandes aliados para a manutenção de muitas populações vegetais (Reis e Kageyama, 2000 apud Silva *et al.*, 2017).

Um grande número de árvores, lianas e arbustos possuem frutos dispersos por animais (Ribeiro, 2012). Fleming *et al.*, (1987) estimam que nas florestas tropicais entre 50%-90% de todas as árvores são dispersas por animais (zoocoria), enquanto, cerca de 20%-50% das espécies de aves e mamíferos consomem frutos ao menos durante parte do ano, indicando que frugívoros vertebrados desempenham papéis-chave no recrutamento de plantas influenciando o número, a distância de dispersão e a distribuição espacial de sementes sobre a paisagem (Milton *et al.*, 2005 apud Jordano e Gody, 2002; Ribeiro, 2012).

As aves são um grupo que tem o maior número de espécies frugívoras na região neotropical, possuindo famílias altamente dependentes de frutos, como as famílias Cotingidae, Galo-da-serra (*Rupicola rupicola*); Cracidae, jacupemba (*Penelope superciliaris*), e outras menos dependentes como, Emberezidae escrevedeira-amarela (*Emberiza citrinella*) e Tyrannidae, Bem-te-vi (*pitangus sulphuratus*), (Fadini e Marco-Jr, 2004).

Em se tratando de sementes dispersas por aves, o assunto é bastante abordado juntamente com o tema de frugivoria (Carlo e Yang, 2011). No bioma Amazônia este tipo de estudo ainda é insuficiente havendo escassez até mesmo em literatura (Silva, 2020). Fora do Brasil, alguns autores relatam as aves como os mais importantes dispersores dentre os animais (e.g., Arbeláez e Parrado-Rosselli, 2005) destacando a importância desta interação na conservação de plantas amazônicas (Mesquita, 2017).

Na Amazônia, estima-se que a maioria das espécies vegetais possua síndrome de dispersão zoocórica. Visto que, a maioria das plantas tropicais necessitam de animais para auxiliar na dispersão de sementes e, deste modo, concluir seu ciclo reprodutivo (Silva, 2020).

Neste contexto, a floresta Amazônica brasileira é conhecida por abrigar uma tremenda diversidade de espécies, incluindo muitas que são endêmicas. Grandes áreas de floresta amazônica ainda permanecem em pé, análises de “hotspots”

globais de biodiversidade frequentemente rebaixam a ênfase dada à Amazônia para dar prioridade às áreas mais ameaçadas, tais como o Cerrado brasileiro e a Mata Atlântica (Myer *et al.*, 2000; Fearnside, 2003).

No Maranhão a Amazônia conhecida como Amazônia Maranhense, é considerada uma das mais ricas em recursos biológicos (Almeida, 2001). No entanto, as ações antrópicas na região fizeram com que as matas primitivas fossem substituídas por vegetação secundária tendo como espécie dominante a palmeira babaçu (*Attalea spicosa* Mart. ex Spring). A única reserva para conservação da vida silvestre é a Reserva Biológica do Gurupi (Almeida, 2001).

Abocanhando 49,29% do território brasileiro, a Amazônia é hoje o maior bioma do mundo, que abrange nove países (Brasil, Paraguai, Bolívia, Peru, Equador, Venezuela, Guiana Francesa, Colômbia e Suriname). São cerca de 40 mil espécies de plantas, 300 espécies de mamíferos e 1,3 mil espécies de aves, habitando em 4, 196.943 km² de florestas densas e abertas (ICMbio, 2021).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Dispersão e frugivoria por aves

As aves estão entre os mais importantes dispersores de sementes, não apenas pela sua abundância, como também pela frequência com que se alimentam de frutos e pela grande capacidade de se deslocarem e ocuparem diferentes ambientes (Pizo e Galetti, 2010).

Dentre as 96 famílias de aves do Brasil, apenas 22 consomem frutos regularmente, e o consumo pode ser exclusivo ou não (Pizo e Galetti, 2010; Mesquita, 2017).

A frugivoria é mais estudada em aves porque é um grupo de fácil detecção na natureza e permite a utilização de várias técnicas de coleta de dados, tais como, observação focal, redes de neblina e poleiros artificiais (Mesquita, 2017). As aves dispersoras de frutos e sementes apresentam características próprias que as diferenciam no que diz respeito à dispersão de sementes como variações no comportamento, modo de apanhar os frutos, manuseio das sementes no bico, tempo de retenção, tratamento dado às sementes ingeridas e a qualidade de sua deposição no ambiente, pois podem distinguir a ação dos dispersores e, por conseguinte, o sucesso reprodutivo de uma planta (Alves, 2014).

As aves que são consideradas como potenciais dispersoras de sementes têm um valor imprescindível na regeneração de florestas degradadas; elas podem carregar os frutos das áreas menos alteradas para aquelas mais impactadas, cooperando para a sua regeneração (Antonini, 2007).

2.2 Importância da dispersão e frugivoria

Estudos envolvendo dispersão e frugivoria de sementes por aves foram realizados em vários biomas; na Mata Atlântica - Fadini e Marco-Jr (2004); Ribeiro (2012); Labecca (2012) e Rosa (2016); na Caatinga – Santos (2017); Gomes *et al.*, (2014); Santos *et al.*, (2019); no Cerrado – Francisco e Galetti (2001); Silva e Pedroni (2014); Gonçalves (2023); no Pantanal – Souza (2020); Aoki *et al.*, (2022); Oliveira (2023); no Pampa – Collar (2024); na Amazônia – Gomes *et al.*, (2008); Mesquita (2017).

A dispersão e frugivoria de sementes é um fator limitante para reprodução de novas espécies, uma vez que para esta resultar no recrutamento para a próxima geração, é necessário que a semente seja depositada em locais favoráveis para seu desenvolvimento. Algumas teorias têm sido propostas para explicar suas vantagens, como o modelo de Janzen-Connell, ou hipótese de fuga, um dos pioneiros a sugerir uma teoria para a dispersão das sementes (Gomes, 2008).

Uma abordagem apropriada para sistemas de frugivoria e dispersão de sementes (FSD) precisa ser baseada na consideração de interações múltiplas e simultâneas entre plantas e espécies frugívoras (Carlo e Yang, 2011).

De acordo com Heisenberg, 1980 apud Jordano *et al.*, 2006 os animais frugívoros são responsáveis por boa parte da biomassa de vertebrados em florestas tropicais, podendo chegar a 80% da biomassa total. Entre estes animais figuram primatas de grande porte (gêneros *Brachyteles*, *Ateles* e *Lagothrix*), antas, catetos e queixadas, veados e cracídeos (jacus, mutuns) (Redford, 1992).

Assim, a dispersão de sementes se torna fundamental para a troca de genes, aumentando a variabilidade genética das plantas, aumentando as chances de sobrevivência das mesmas (Fonseca e Antunes, 2007).

3 OBJETIVO

3.1 Objetivo Geral

Determinar quais espécies de aves consomem os frutos e são potenciais dispersoras de *Euterpe oleracea* em uma área rural na pré-Amazônia maranhense.

3.2 Objetivos Específicos

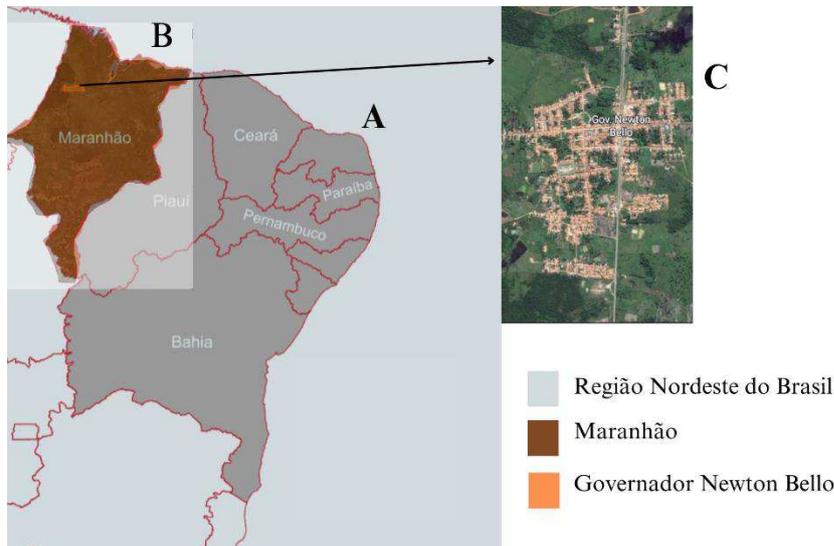
- a. Determinar a fenologia de floração e frutificação de *Euterpe oleracea*;
- b. Registrar as espécies de aves consumidoras dos frutos de *Euterpe oleracea*;
- c. Descrever os comportamentos de interações das aves com os frutos de *Euterpe oleracea*;
- d. Identificar as táticas de forrageamento empregadas pelas espécies de aves visitantes, além dos comportamentos agonísticos;
- e. Definir o número de visitantes, o tempo de permanência de cada espécie de ave visitante na planta e a frequência de visita de cada espécie;
- f. Verificar se existe diferença na frequência de visitas entre as espécies de aves visitantes à *Euterpe oleracea*.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Área de Estudo

O trabalho foi realizado na fazenda Nativa 09 (3°24'45"S e 45°44'00"W), localizada a 7 km da cidade de Governador Newton Bello, MA (3°25'37"S e 45°40'10"W). O município de Governador Newton Bello, MA (Figura 1) está situado na região Noroeste do Estado do Maranhão, na região denominada de Alto Turí, uma subárea assim conceituada por ser a nascente do Rio Turiaçu (Martinho, 2022). O município de Governador Newton Bello fica a 296 km da capital São Luís. Quanto à sua área de unidade territorial, Newton Bello possui cerca de 1.144,146 km² e conta com 10.713 habitantes, segundo o último censo (IBGE 2022). A densidade demográfica é de 9,36 habitantes por km² no território do município (IBGE, 2022).

Figura 1 – Localização do município de Gov. Newton Bello no estado do Maranhão, Brasil. A: Região Nordeste do Brasil; B: Estado do Maranhão; C: município de Governador Newton Bello, MA.



Fonte: Google heart. MapChart: adaptado pelo autor.

Seu território está inserido na região da Floresta Amazônica, uma região conhecida por Amazônia Maranhense (Almeida, 2001). A região Amazônia Maranhense ocupa cerca de 34% do território maranhense e está presente em 62 município do estado (SETUR, 2024). De acordo com Rocha Neto e Balanco (2020), A região Amazônica predomina o clima tropical quente e úmido, sua temperatura tem média anual de 24°C, e seus períodos de chuvas concentram-se entre dezembro a maio com registros mensais de 290,4 mm com pico maior no mês de março. O período de secas ocorre nos semestres de junho a novembro com médias de 17,1 mm. A precipitação anual da região Amazônica é superior a 2000 mm.

Na cidade de Governador Newton Bello, MA, a temperatura média anual é 23°C, e seus períodos de chuvas ocorrem nos semestres de dezembro a maio com registros mensais superior a 200 mm, e apresenta um pico maior de chuva nos meses de março a abril com registros de 345 mm. Sua precipitação anual é de 143,5 mm (Climatempo.com.br, 2024).

4.2 Espécie de planta de Estudo

Euterpe oleracea Mart. é conhecida, vulgarmente, por Açaí, açaí-do-Pará, açazeiro ou açaí-de-toceira, é uma palmeira nativa da Bacia Amazônica (Laurindo *et al.*, 2023).

O açazeiro é uma palmeira de porte arbóreo com caules que podem atingir 30 m de altura e 18 cm de diâmetro. Essas árvores amadurecem predominantemente em um padrão multicaule e podem atingir até 45 caules no estágio adulto de seu desenvolvimento. Na base de cada estipe, raízes avermelhadas, densas, superficiais e fasciculadas com aerênquimas e lenticelas criam uma rede agregada de 30 a 40 cm acima do solo. Os caules do açai tendem a ser cilíndricos, anelados e eretos (Laurindo *et al.*, 2023).

No Brasil, a principal região de dispersão das *Euterpe* é a Amazônia e nela os Estados do Pará, Amapá e Maranhão possuem as maiores concentrações, onde predomina a *Euterpe oleracea* Mart. Mas, é encontrada nos estados do Amazonas, Mato Grosso, Acre, Roraima e Tocantins (Mourão, 2010).

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) atinge a idade produtiva (entre três e quatro anos), ao ter início a fase de inflorescência e infrutescência. A inflorescência é constituída de três partes: espatela, espata e a inflorescência propriamente dita. A espatela e a espata são folhas protetoras da inflorescência. A inflorescência se constitui do ráquis (parte grossa), que serve de ponto de inserção no tronco, ramos florais (bifurcações do ráquis) e flores (masculinas e femininas), as quais após a polinização amadurecem em seis (6) meses (Mourão, 2010).

O número de cachos por palmeira pode chegar até 8, no entanto, o mais comum é 3 a 4 cachos (Costa *et al.*, 2014; Lima e Martins, 2023).

O fruto do açazeiro é uma drupa globosa ou levemente depressa, com diâmetro variando entre 1 cm e 2 cm e peso médio de 1,5 g. Quando maduro, pode apresentar coloração violácea, preta ou verde, dependendo do tipo. O mesocarpo pouco polposo apresenta cerca de 1 mm de espessura, envolvendo um endocarpo volumoso e duro que acompanha, aproximadamente, a forma do fruto e contém, em seu interior, uma semente com embrião diminuto e endosperma abundante e ruminado. No entanto, podem ser encontrados frutos com mais de um embrião (Carvalho *et al.*, 2021).

O período de frutificação e floração tem duração anual. O pico de florescimento ocorre de janeiro a maio e o de frutificação ocorre especialmente, entre junho e outubro, podendo haver variações de acordo com o ambiente no qual a palmeira está inserida (Oliveira, 2017). Esse fruto que anteriormente era comercializado e consumido, principalmente, pelas populações locais, nas regiões

produtoras, atualmente passou a ser consumido também em outras regiões do país e do mundo (Lima e Martins, 2023).

O fruto e a semente possuem poucas possibilidades de serem usados como matéria-prima na indústria de óleo e gorduras, devido ao baixo teor de óleo: 7,5 - 13,5%, na polpa (Altman, 1958). Paula (1975) salienta que a polpa do fruto do Açaí possui apenas 13,4% de lipídios e 1,25% de protídeos. Por outro lado, Altman, (1956) constatou no caroço do Açaí 4,34% de proteínas brutas, 12,26% de hemicelulose e 34,41% de celulose. Não consta da bibliografia consultada, nenhuma informação sobre a anatomia do fruto do Açaí.

Açaí é um termo de origem tupi yasa 'y(i) e significa literalmente “palmeira de água”. Tornou-se conhecida como palmeira amazônica, de cujo fruto se prepara um suco, designado atualmente pelos que dele fazem uso como “vinho de açaí” (Mourão, 2010).

Atualmente há estudos sobre o uso do caroço e resíduos do açaí para a produção e comercialização de farinha. Além de biscoitos, tendo por base a farinha do caroço do açaí (e.g., Lima, 2015; Martins, 2020; Fernandes, 2021).

4.3 Coleta de Dados

As observações para a coleta de dados foram realizadas mensalmente, em cinco indivíduos de *Euterpe oleracea*, durante 12 meses, entre julho de 2023 e junho de 2024. A escolha dos indivíduos foi de acordo com as disponibilidades de espécimes em frutificação na área de estudo (Santos *et al.*, 2019), e também de acordo com os itens 01 e 03 citados por Pizo e Galetti (2010):

01. A espécie a ser estudada deve, preferencialmente, frutificar anualmente e em abundância. Isso evita o aborrecimento de planejar um estudo que, ao final, não pode ser executado, pois a planta escolhida não produziu frutos quando planejado.

03. Os indivíduos escolhidos para observação devem ser de fácil observação, isto é, devem ter a copa desobstruída pela vegetação circundante. Esse cuidado permite maior acurácia nas observações (Pizo e Galetti, 2010, p.2-3).

As observações foram realizadas ao amanhecer (entre 5h30min e 6h) e ao entardecer, com 2h30min de observação/dia, durante quatro dias, totalizando 2h30min de observação/dia e 10 h por campanha. As observações nos indivíduos

de plantas focais foram realizadas durante 30 minutos para cada indivíduo, fazendo-se rodízio nas observações entre os indivíduos (Santos *et al.*, 2019).

A fenologia de floração e frutificação dos indivíduos focais de *Euterpe oleracea* foram realizadas através de observações das fenofases em cinco indivíduos estudados, mensalmente durante 12 meses utilizando a proposta de Bencke e Morellato (2002):

Os indivíduos devem estar em uma distância no mínimo quatro metros da trilha já existente ou feita pelo observador; visibilidade da copa suficiente para observar as fenofases; observar no mínimo cinco indivíduos, máxima de dez para obter melhores resultados (Bencke e Morellato, 2002, p.2).

Para o registro do comportamento de visitas foi adotado o método de observação planta focal (Altmann 1974; Pizo e Galetti, 2010). O observador se posicionou a uma distância mínima de 15 metros do indivíduo para a sua presença não interferir nas visitas dos animais às plantas e seus respectivos comportamentos, e o campo de visão do observador estará desimpedido, de modo que a infrutescência pode ser observada com acurácia (Pizo e Galetti, 2010; Rosa, 2016).

A partir da chegada de um determinado indivíduo de uma espécie de ave na planta foi registrado o horário da visita, ou seja, a hora em que a ave bicou o fruto: (i) a espécie de ave visitante, (ii) o número de indivíduos de aves, (iii) o tempo de visita, que corresponde ao tempo em que a ave bicou o fruto até a hora em que ela saiu da planta, (iv) o número de frutos consumidos, (v) as táticas de captura do fruto, ou seja, o modo de manipular os frutos, e (vi) os comportamentos agonísticos inter e intraespecíficos (quando presentes). Combinando essas variáveis, é possível avaliar a contribuição de cada espécie de ave na remoção e conseqüentemente dispersão de sementes (Pizo e Galetti, 2010; Santos *et al.*, 2019).

O número de visitas foi determinado de acordo com cada vez que a ave pousava sobre a planta, e o tempo de duração de cada visita foi calculado subtraindo a hora de saída com a hora de chegada da espécie de ave na planta.

A frequência de visitas foi calculada dividindo o número total de visitas realizadas por cada espécie de ave pelo total de horas de observação em cada indivíduo de *E. oleracea*.

A diferença na frequência de visita foi calculada dividindo o número total de visitas por cada espécie de ave pelo total de horas de observação.

Para determinação das táticas de captura foi utilizada a proposta de Moermond e Denslow (1985). Tais táticas foram definidas como (i) apanhar (picking) – a ave captura o fruto pousada, sem estender o corpo ou assumir posições especiais, (ii) alcançar (reaching) – a ave estende o corpo abaixo ou acima do poleiro para alcançar o diásporo, (iii) suspender (hanging) – a ave fica com todo o corpo abaixo do poleiro, com a região ventral voltada para cima, (iv) pairando (hovering) – a ave apanha o fruto em vôo e (v) investida (stalling) – a ave em vôo realiza uma investida direta no fruto sem pairar em frente a ele.

O comportamento da avifauna em relação aos frutos da palmeira *E. oleracea*, foram agrupados em três categorias: A) despoldadores, quando os indivíduos apenas consumiam a polpa (ou parte dela) e deixavam a semente intacta; B) carregadores, quando os frutos eram manipulados e transportados para longe do campo de observação; e C) engolidores, quando os frutos eram engolidos inteiros no local de observação (Silva *et al.*, 2017).

Foram consideradas dispersas as sementes que foram engolidas e as que foram carregadas no bico, uma vez que este tipo de manipulação garante maior probabilidade de as sementes serem depositadas a longas distâncias da planta mãe, o que pode favorecer o estabelecimento de plântulas (Janzen, 1980; Rosa, 2016).

A identificação das espécies de aves foi feita através do aplicativo Merlin Bird ID, pelo site Wiki Aves e com a ajuda da ornitóloga Flor Maria Guedes Las-Casas. Para observação das aves foi usado um binóculo 2000m/20000m (40x22). A classificação taxonômica seguiu o Conselho Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2021).

5 RESULTADOS

Ao final desta pesquisa foram realizados um total de 120hs de esforço amostral de observação sistemática aos indivíduos de *E. oleracea* na área de estudo localizada na zona rural do município de Governador Newton Bello, MA.

A partir das observações anuais dos estágios fenológicos de floração e frutificação nos indivíduos de *Euterpe oleracea*, notou-se que os eventos fenológicos se iniciam com o surgimento da espata, depois a floração e frutificação (Figura 3).

As inflorescências em floração foram registradas com mais frequência nos meses de janeiro a maio, que corresponde ao período chuvoso.

Com relação aos eventos de frutificação, foram registrados frutos verdoengos (frutos que estão em fase de transição de verde para maduros), em quase todos meses, o único mês que não apresentou frutos verdoengos foi o mês de abril. Os frutos maduros apresentaram um pico maior no mês de outubro e tiveram um declínio a partir do mês de novembro, entre os meses de abril e junho os indivíduos de observação de *Euterpe oleracea* não apresentaram frutos maduros (Figura 2)

Figura 2 – Fenologia de floração e eventos de frutificação de *Euterpe oleracea* em observação, entre os meses de julho de 2023 a junho de 2024, no município de Governador Newton Bello, MA. A: fenologia de floração; B: fenologia de frutificação.

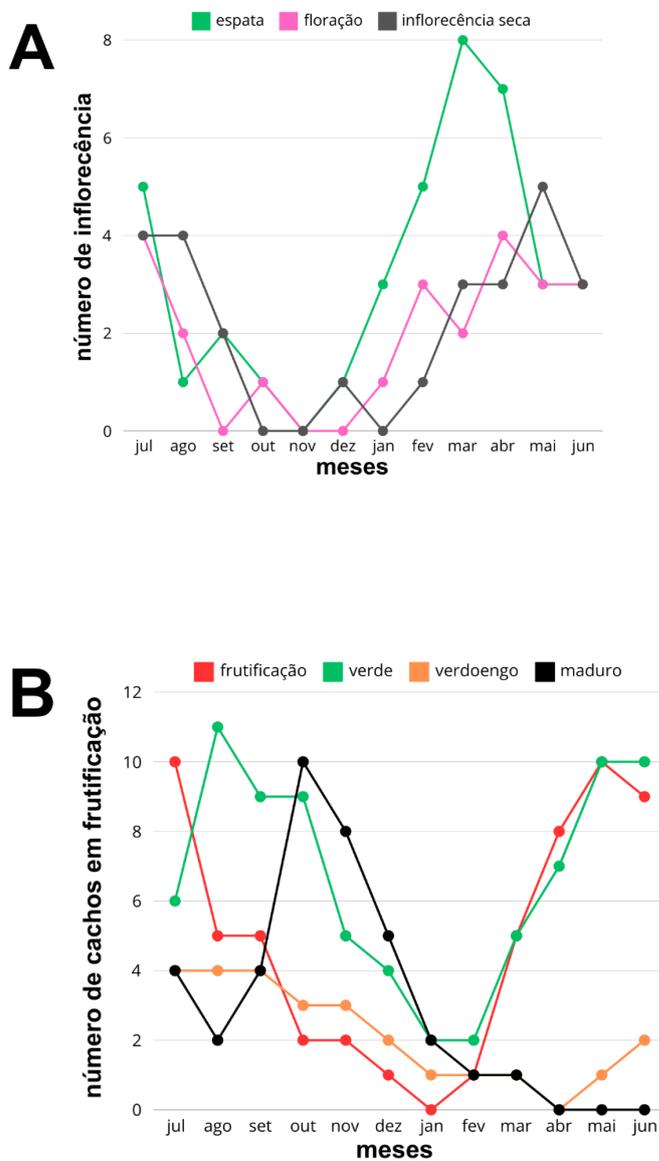


Figura 3 – Fases fenológicas de *Euterpe oleracea* nos indivíduos em observação, entre os meses de julho de 2023 a junho de 2024, no município de Governador Newton Bello, MA: A: Espata; B: Floração; C: Frutificação e Fruto verde; D: Fruto maduro.



Fonte: fenofase (A, C e D), Lira (2024); fenofase (B), Lima e Martins (2023).

Ao longo das observações foram identificadas sete espécies de aves visitando a palmeira *Euterpe oleracea*, distribuídas em cinco famílias: A família com mais espécies foi a dos Psittacidae (3), sendo as demais famílias, apresentada por uma espécie de ave cada: Cracidae (1), Ramphastidae (1), Turdidae (1) e Thraupidae (1). As espécies de aves visitantes foram: *Penelope pileata* (Wagler, 1830); *Pteroglossus aracari* (Linnaeus, 1758); *Aratinga jandaya* (Gmelin, 1788); *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766); *Psittacara leucophthalmus* (Statius Muller, 1776); *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818); *Tachyphonus rufus* (Boddaert, 1783), (Tabela 1).

O número total de indivíduos visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea* observada neste trabalho contabilizou um total de 91 indivíduos de ave com um total de 48 visitas (média total de 0,40 registros/hora).

Tabela 1 – Lista das espécies de aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea* na área de estudo, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.

TÁXONS - AVES (CBRO, 2021)

Galliformes Linnaeus, 1758
Cracidae Rafinesque, 1815
Penelope pileata (Wagler 1830)

Piciformes Meyer e Wolf, 1810
Ramphastidae Vigors, 1825
Ramphastos Linnaeus, 1758
Pteroglossus Illiger, 1811
Pteroglossus aracari, (Linnaeus 1758)

Psittaciformes Wagler, 1830
Psittacidae Rafinesque, 1815
Arinae Gray, 1840
Amazona Lesson, 1830
Amazona amazonica, (Linnaeus, 1766)
Aratinga Spix, 1824
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)
Psittacara Vigors, 1825
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)

Passeriformes Linnaeus, 1758
Tyranninae Vigors, 1825
Pitangus Swainson, 1827
Pitangus sulphuratus (Linnaeus 1766)

Passeri Linnaeus 1758
Passerida Linnaeus 1758
Turdidae Rafinesque, 1815
Turdus Linnaeus, 1758
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)

Passeri Linnaeus 1758
Passerida Linnaeus 1758
Traupidae Cabanes, 1847
Tachyphoniinae Bonaparte, 1853
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)

Fonte: Lira (2024).

Com relação ao tempo médio de permanência, as espécies de aves que passaram um maior tempo foram: *Turdus leucomelas* (1h03min); *Aratinga jandaya* (54 min); *Amazona amazonica* (41 min); *Penelope pileata* (25min).

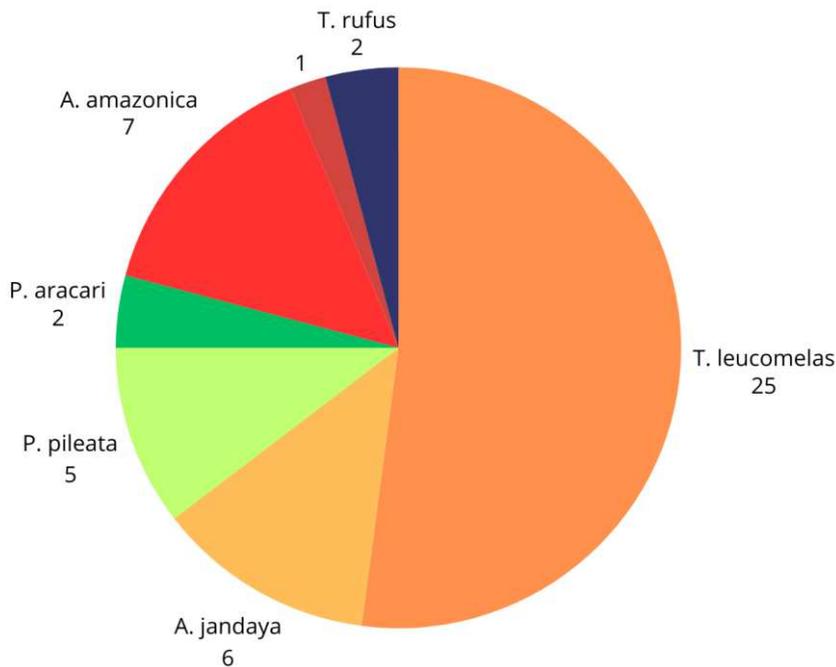
As espécies de aves que apresentaram a maior frequência de visitas nos indivíduos de *Euterpe oleracea* em observação foram *Turdus leucomelas* (25 visitas, 52,1%); *Amazona amazonica* (8 visitas, 14,6%); *Aratinga jandaya* (6 visitas, 12,5%) (Figura 4).

Tabela 2 - Frequência de visitas das aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.

Espécie	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
<i>P. pileata</i>	16,67%	4,17%	0	0	0
<i>P. aracari</i>	0	4,17%	4,17%	0	0
<i>A. amazonica</i>	4,16%	0	8,33%	4,17%	12,50%
<i>A. jandaya</i>	8,33%	0	0	12,5	4,17%
<i>P. leucophthalmus</i>	0	0	4,17%	0	0
<i>T. leucomelas</i>	25%	20,83%	16,67	25%	16,67%
<i>T. rufus</i>	0	0	0	0	8,33%

Fonte: Lira (2024).

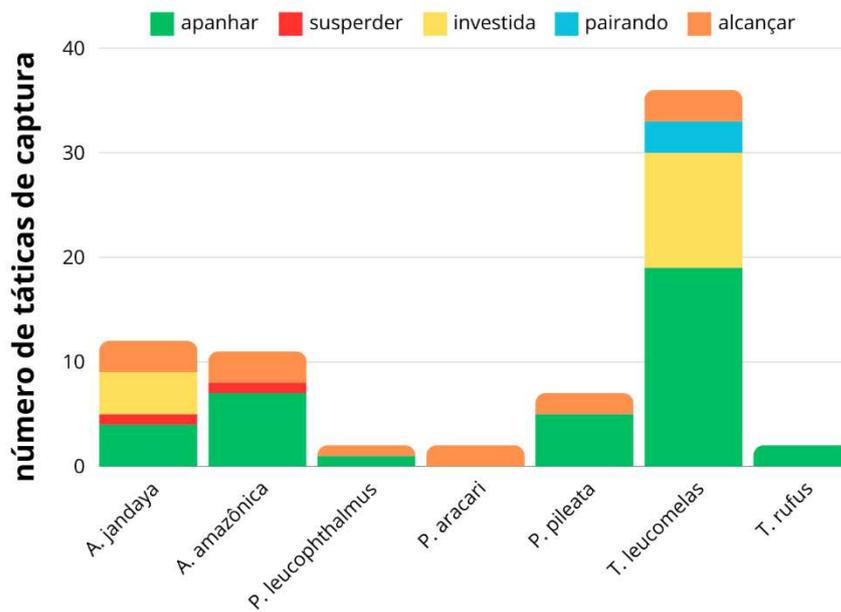
Figura 4 – Número total das visitas por espécies de aves nos indivíduos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.



Fonte: Lira (2024).

Todas as cinco táticas de capturas propostas por Moermond e Denslow (1985), foram identificadas em 47 registros de táticas de captura sendo que a mais realizada foi a tática apanhar (picking), totalizando (24). A utilização da tática apanhar foi empregada por quase todas as espécies de ave, exceto *P. aracari* a única espécie de ave que não realizou a tática apanhar (picking) (Figura 5).

Figura 5 – Táticas de captura utilizadas pelas aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.



Fonte: Lira (2024).

Quanto aos comportamentos da avifauna em relação aos frutos da palmeira *E. oleracea* identificados nas observações, foram agrupados em três categorias: A) despoldadores; B) carregadores e C) engolidores. Foi observado que a espécie *Aratinga jandaya* despoldou 104 frutos, enquanto *Amazona amazonica* despoldou somente 86 frutos. Quanto aos frutos engolidos notamos que a espécie *Turdus leucomelas* engoliu 85 frutos e carregou 25, enquanto *Penelope pileata* engoliu somente 82 frutos (Tabela 3).

Tabela 3 – Comportamentos de interações das aves com os frutos de *Euterpe oleracea* registrados através de observação, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.

Espécie	Nome popular	Número de interações	comportamento		
			despolpar	carregar	engolir
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	sabiá barranco	25	0	25	85
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	araçari-de-bico-branco	2	0	0	13
<i>Penelope pileata</i> (wagler, 1830)	jacupiranga	5	0	0	82
<i>Amazonia amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	7	86	0	0
<i>Aratinga jandaya</i> (Gmelin, 1788)	jandaia verdadeira	6	104	0	0
<i>P. leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	1	10	0	0
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira preta	2	0	0	2
Total		48	200	25	182

Fonte: Lira (2024).

Quanto as interações agonísticas entre as espécies de aves participantes, *Turdus leucomelas*, *Aratinga jandaya* e *Pitangus sulphuratus* apresentaram comportamento agonístico territorialista com vocalizações e ataques agressivos (Tabela 4).

Turdus leucomelas e *Aratinga jandaya* apresentaram comportamento intraespecíficos e *Pitangus sulphuratus* e *Turdus leucomelas* apresentaram comportamento interespecíficos. *Pitangus sulphuratus* atacou *Turdus leucomelas*. Enquanto *Turdus leucomelas* com *Tachyphonus rufus* e *P. leucophthalmus*.

Tabela 4 – Encontro agonísticos das aves visitantes aos frutos da palmeira *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA. T.l, *Turdus leucomelas*; T.r, *Tachyphonus rufus*; A.j, *Aratinga jandaya*; P.a, *Pteroglossus aracari*; P.p, *Penelope pileata*; P.l, *Psittacara leucophthalmus*; A.a, *Amazonia amazonica*; P.s, *Pitangus sulphuratus*.

Espécies dominantes	Espécies subordinadas							
	T.l.	T.r.	A.j.	P.a.	P.p.	P.l.	A.a.	P.s.
T.l.	2	1	.	.	.	1	.	.
T.r.	.	.	.	.	.	.	.	.
A.j.	.	.	2	.	.	.	.	.
P.a.	.	.	.	.	.	.	.	.
P.p.	.	.	.	.	.	.	.	.
P.l.	.	.	.	.	.	.	.	.
A.a.	.	.	.	.	.	.	.	.
P.s.	3	.	.	.	.	.	.	.

Fonte: Lira (2024).

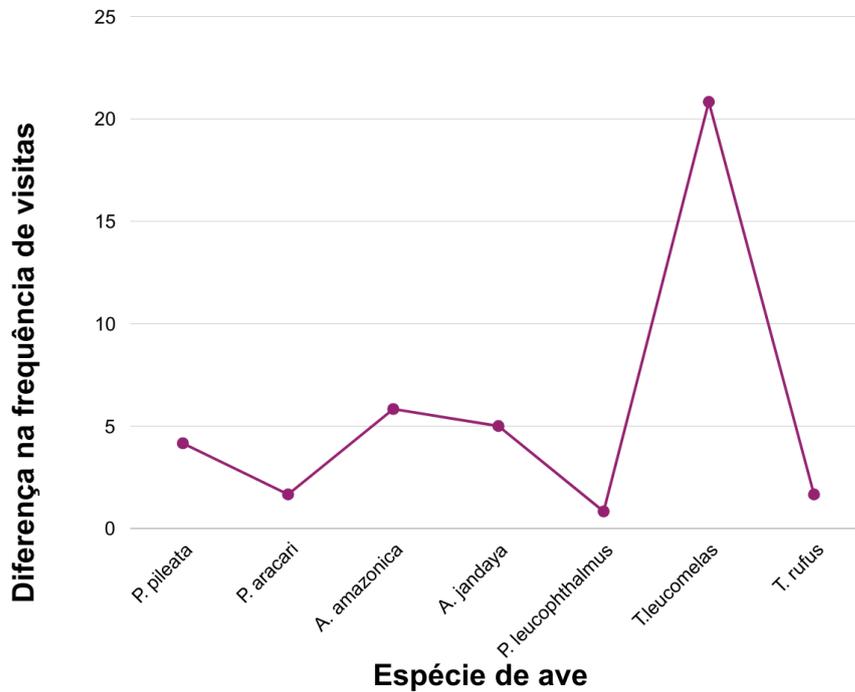
Tabela 5 – Espécies de aves consumidoras dos frutos de *Euterpe oleracea*, entre julho de 2023 a junho de 2014, no município de Gov. Newton Bello, MA. NV: número de visitas; TV: tempo médio de permanência da ave sobre a planta (média±desvio padrão); FC: fruto consumido; FCR: fruto carregado.

Espécie	NV	TV	FC	FCR	TC
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	25	10,4±8,1	85	25	PI ¹⁹ /RE ³ /HO ³ /ST ¹¹
<i>Pteroglossus aracari</i> (Linnaeus, 1758)	2	4±1,4	13	0	RE ²
<i>Penelope pileata</i> (wagler, 1830)	5	25,5±0	82	0	PI ⁵ /RE ²
<i>Amazonia amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	7	10,2±7,8	86	0	PI ⁷ /HE ³
<i>Aratinga jandaya</i> (Gmelin, 1788)	6	10,8±5,9	104	0	PI ⁴ /RE ³ /HA ¹
<i>P. leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	1	10±0	10	0	PI/RE
<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	2	2±0	2	0	PI ²

Fonte: Lira (2024).

A diferença na frequência de visitas (Figura 8) variou bastante entre as espécies. A espécie *Turdus leucomelas* visitou todas as plantas em observação, com pico maior na diferença de visitas (20,83%); seguido por *Amazona amazonica* (5,83%); as espécies *Pteroglossus aracari* e *Tachyphonus rufus* apresentaram a mesma frequência de visitas (1,66%).

Figura 6 – Diferença na frequência de visitas das aves visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea*, entre os meses de julho de 2023 a junho de 2024, no município de Gov. Newton Bello, MA.



Fonte: Lira (2024).

6 DISCUSSÃO

A fenologia reprodutiva do açai (*Euterpe oleracea* Mart.) começa com o surgimento da espaleta que, segundo Calzavara (1972), é a primeira folha do ramo florífero profundamente modificada em seguida vem a espata que é a segunda folha do ramo florífero, também profundamente modificada e transformada em envoltório protetor da inflorescência. Do período de emissão da espata, floração até o fruto maduro dá um total de 231 dias, no trabalho de Lima e Martins (2023), esse período durou apenas 161 dias, essa diferença de dias ocorre por conta da sazonalidade que, segundo Genini (2011), afirma que a sazonalidade é um principal fator que condicionam os padrões fenológicos de uma planta como brotamento, floração e frutificação.

O período de floração teve seu pico no mês de abril e os frutos maduros tiveram seu pico no mês de outubro, nos trabalhos de Jardim (2004) e Souza (2023), o período de floração teve pico maior no mês de fevereiro.

O presente trabalho identificou sete espécies de aves utilizando os frutos de *Euterpe oleracea* como recurso alimentar (Tabela 1) distribuídas em cinco famílias. A família com mais espécies foi a dos Psittacidae (3), sendo as demais famílias, apresentada por uma espécie de ave cada. As espécies de aves visitantes foram: *Penelope pileata* (Wagler, 1830); *Pteroglossus aracari* (Linnaeus, 1758); *Aratinga jandaya* (Gmelin, 1788); *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766); *Psittacara leucophthalmus* (Statius Muller, 1776); *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818); *Tachyphonus rufus* (Boddaert, 1783. Em comparação com trabalhos anteriores envolvendo dispersão e frugivoria realizados com outras espécies de plantas da Amazônia (e.g., Gomes, 2008; Mesquita, 2017), o presente trabalho obteve quantidades de espécies visitantes aos frutos de *Euterpe oleracea* insignificantes.

A respeito da categorização da dieta das espécies de aves, é difícil determinar com precisão sua natureza, isso acontece porque ao longo do ano a alimentação pode variar em função da disponibilidade de alimento e período reprodutivo (Santos, 2017).

Quanto ao comportamento de manipulação dos frutos, 42,9% foram engolidos inteiros, 6,3% carregados e 50,8% despolidos. Dentre as espécies que engoliram os frutos inteiros, atuando como potenciais dispersores, se destacam as famílias Turdidae, Thraupidae e Cracidae. Embora o índice de frutos carregados e engolidos foram baixas, Fadini (2005) afirma que os dispersores são insubstituíveis, logo eles movem as sementes para diferentes locais e assim favorece o nascimento de novos indivíduos.

O número das visitas nos indivíduos de *Euterpe oleracea* foi de 48 sendo o primeiro indivíduo de *E. oleracea* com o maior número de visitas (13 visitas) em seguida vem o quarto indivíduo *E. oleracea* (dez visitas). Quanto ao tempo de permanência de cada espécie de ave, Santos (2017) salienta que as aves com o menor tempo de permanência têm uma alta probabilidade de dispersar sementes para longe da planta mãe, por outro lado, aves que ficam por mais tempo aumentam as chances de sementes caírem sobre a planta mãe.

A frequência de visitas das aves consumidoras dos frutos de *E. oleracea* teve como potenciais dispersoras aves generalistas (onívoras). De acordo com Ferreira (2014), às aves generalistas são responsáveis pela regeneração de áreas degradadas, visto que elas dispersam maiores quantidades de sementes. As principais aves generalistas presentes neste trabalho são *Turdus leucomelas*,

Penelope pileata e *Tachyphonus rufus*. Segundo Alves (2008), as aves generalistas destacam-se como potenciais dispersores uma vez que levam as sementes para longe da planta mãe, acelerando a sucessão vegetacional.

O primeiro indivíduo apresentou o maior número de visitantes, tendo como espécie dominante de visita *Turdus leucomelas* (seis visitas), e a segunda maior frequência de visita foi de *Penelope pileata* (quatro visitas). Com as observações notamos que o *Turdus leucomelas* foi a principal espécie visitante em todos os indivíduos em observação com um total de 25 visitas, sendo um grande potencial dispersor.

A espécie *Penelope pileata*, apesar de apresentar um grande potencial dispersor sua frequência de visita foi bastante reduzida, logo por ser uma ave de grande porte é alvo para caçadores e também por causa da fragmentação do seu habitat. Ferreira *et al.*, (2017), ressalta que grande parte da avifauna que vive preferencialmente no interior da mata, são particularmente prejudicadas pela fragmentação, pois são incapazes de atravessar ambientes abertos, sentindo-se ameaçadas e expostas nestas áreas. As aves de grande porte, como Cracidae e Ramphastidae são um reflexo desta situação.

Das cinco táticas de capturas propostas por Moermond e Denslow (1985), foram identificados 47 registros de táticas de captura sendo que a mais utilizadas pelas aves foi apanhar (picking), (24), a utilização da tática apanhar (picking) foi empregada por quase todas as espécies de aves, a única espécie de ave que não realizou a tática apanhar-(picking) foi *P. aracari*. A espécie de aves que apresentou mais táticas de captura foi *Turdus leucomelas*, ele utilizou a tática apanhar (picking) (19 vezes) e a tática investida-(stalling) (11 vezes). De acordo com Ribeiro *et al.*, (2013) as aves que apresentam maior diversidade na tática de captura de frutos são favorecidas porque podem explorar a mesma espécie de fruto em porções distintas da árvore.

Se tratando dos encontros agonísticos das aves nos indivíduos em observação (5 dos 9 encontros registrados) ocorreram no primeiro indivíduo, esses encontros foram registrados logo no começo das observações. É bem provável que esses encontros estejam relacionados com a falta de recursos alimentares, logo as observações iniciaram quando os frutos de *E. oleracea* ainda estavam verdes e só o primeiro indivíduo estava com frutos maduros na área de estudos.

Embora o *Pitangus sulphuratus* tenha sido registrado atacando as aves consumidoras de *E. oleracea* não faz dele um consumidor do fruto, mas há registros em outros trabalhos dele consumindo frutos de *Euterpe edulis* (Labeca, 2012; Ribeiro, 2012, Rosa, 2016). No entanto, o *Pitangus sulphuratus* estava se alimentando de pequenos invertebrados que estavam polinizando as flores de *E. oleracea* ou presentes no cacho.

A diferença na frequência de visitas (Figura 8) variou bastante entre as espécies. A espécie *Turdus leucomelas* visitou todas as plantas em observação, com pico maior na diferença de visitas (20,83%); seguido por *Amazona amazonica* (5,83%); as espécies *Pteroglossus aracari* e *Tachyphonus rufus* apresentaram a mesma frequência de visitas (1,66%). Com as observações notou-se que algumas espécies de aves passaram mais de três meses sem se alimentar dos frutos de *E. oleracea* como, por exemplo o *Pteroglossus aracari*.

O presente trabalho foi o primeiro a registrar a espécie *Tachyphonus rufus* se alimentando dos frutos de *Euterpe oleracea*, no entanto nos trabalhos de Fadini e Marco-Jr (2004); Ribeiro (2012); Labeca (2012) e Rosa (2016) realizados com *Euterpe edulis* foram registrados uma ave do mesmo gênero *Tachyphonus* que é a espécie *Tachyphonus coronatus* se alimentando dos frutos de *E. edulis*.

7 CONCLUSÃO

Ao final deste trabalho foi possível observar que na área de estudo somente sete espécies de ave utilizam os frutos de *E. oleracea* como recurso alimentar. As aves visitantes foram: *Penelope pileata* (Wagler, 1830); *Pteroglossus aracari* (Linnaeus, 1758); *Aratinga jandaya* (Gmelin, 1788); *Amazona amazonica* (Linnaeus, 1766); *Psittacara leucophthalmus* (Statius Muller, 1776); *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818); *Tachyphonus rufus* (Boddaert, 1783. Além disso, este é o primeiro trabalho envolvendo frugivoria por aves na palmeira *Euterpe oleracea* na Amazônia Maranhense.

Na área de estudo, foi possível identificar muita atividade antrópica como caça, pesca, corte de madeira e extração dos cachos do açaí, e a extração afetou bastante nas observações. E essas atividades antrópicas podem limitar o potencial das aves frugívoras para a dispersão de sementes.

O presente trabalho identificou três espécies potenciais dispersoras do fruto da palmeira *Euterpe oleracea*: *Penelope pileata*, *Turdus leucomelas* e *Tachyphonus rufus*. Para uma espécie de ave ser considerada como potencial dispersor ela tem que levar as sementes para longe da planta mãe, acelerando a sucessão vegetacional.

Embora tenha ocorrido um aumento na realização de trabalhos envolvendo a frugivoria no Brasil, nas últimas décadas, a maioria dos trabalhos são realizados em sua maioria na Mata Atlântica e Cerrado. Este tipo de estudo na Amazônia ainda é escasso.

Espera-se que as informações contidas neste estudo sejam de grande importância, pois podem contribuir para a compreensão do conhecimento acerca do açazeiro (*Euterpe oleracea*), e seus frugívoros naturais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Alexandre de. **Diversidade, Abundância e Conservação de Aves em Hábitats Secundários da Pré-Amazônia Maranhense, Brasil**. Piracicaba-São Paulo, 2001.
- ALTMAN, Reinout Ferdinand Alexander. **O caroço do açáí (*Euterpe oleracea* Mart.)** Bol. Téc. Inst. Agro. Norte, Belém, 1956.
- ALTMAN, Reinout Ferdinand Alexander. **A exploração Industrial de sementes Oleaginosas da Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA. v. 4, n. 2, Rio de Janeiro, 1958.
- ALTMANN, Jeanne. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, v.49, n. 3, p.227-266, 1974.
- ALVES, Adema dos Santos. **FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR *Chiroxiphia pareola* (PIPRIDAE) EM UM BREJO DE ALTITUDE, NORDESTE DO BRASIL**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba, 2012. Areia, PB, 2014.
- ALVEZ, Kaizer José Ferreira. **Composição da Avifauna e Frugivoria por aves em um Mosaico Sucessional na Mata Atlântica**. Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, São Paulo, 2008.
- AMAZÔNIA. Gov.br, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia>>. Acesso em: 19 de agosto de 2023.
- ANTONINI, Rafaela Dias. **Frugivoria e dispersão de sementes por aves em duas espécies de *Miconia* (Melastomataceae) em uma área de Mata Atlântica na Ilha**

da **Marambaia, RJ**. Dissertação para obtenção de mestre em Ciências, Seropédica, RJ, 2007.

AOKI, Camila *et al.*, 2022. **FENOLOGIA, POLINIZAÇÃO E FRUGIFORIA DE MYRTACEAE NO PANTANAL**. Cap.5. Ed, UNIEDUSL, 2022.

ARBELÁEZ, M. V.; PARRADO-ROSSELLI, A. **Seed Dispersal Modes of the Sandstone Plateau Vegetation of the Middle Caquetá River Region, Colombian Amazonia**. *Biotropica*, v. 37, n. 1, p. 64–72, 2005.

BENCKE, C.S.C. e MORELLATO, L.P.C. 2002. **Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil**. *Revista Brasileira de Botânica* 25(2): 237-248.

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. **O estudo da frugivoria e da dispersão de sementes: qual a sua importância e o que investigar**. *Universitas – Biociências* 1(1):69-80. 2000.

BUDKE, J. C; ATHAYDE, E. A; GIEHL, E. L. H; ZÁCHIA, R. A; EISINGER, S. M. **Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil**. *IHERINGIA, sér. Bot. Porto Alegre*, v. 60, n. 1, Santa Maria, RS, 2005.

CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. **As Possibilidades do Açaizeiro no Estuário Amazônico**. Ministério da Educação e Cultura. Boletim nº 5, Simpósio Sobre Plantas da Flora Amazônica, Belém-PA, 1972.

CARLO, T. A; YANG, S. **Network Models of Frugivory and Seed Dispersal: Challenges and opportunities**. *Acta Oecologica*, v. 37, n. 6, p. 619-624, 2011.

COLLAR, Fernanda Carello. **Interações ecológicas entre aves e plantas: dispersão de sementes no refúgio de vida silvestre Banhado dos Pachecos, Viamão/RS**. 2024.

Climatologia – Governador Newton Bello – BR. **ClimaTempo**. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/6574/governadornewtonbello,ma>>. Acesso em: 26 de julho de 2024.

CARVALHO, J. E. U; NASCIMENTO, W. M. O; OLIVEIRA, M. S. P; NETO, J. T. F. Características do Fruto e da Polpa. **Embrapa**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologia/cultivos/acai/producao/caracteristicas-do-fruto-e-da-polpa#>>. Acesso em: 31 de julho de 2023.

COATES-ESTRADA, A; ESTRADA, A. **Frugivory and Seed Dispersal in *Cymbopetalum baillonii* (Annonaceae) at Los Tuxtlas, Mexico**. *Journal of Tropical Ecology*, v. 4, n. 02, p. 157-172. Veracruz, Mexico, 1988.

COSTA, P. S da; MORAES, K. K. S; BELO, F. C; CIPRIANI, H. N; BATISTA, E. R do N; CAMELO, J. C. **Produção inicial de frutos num plantio de açaí em Porto Velho, Rondônia**. in Encontro de Ciência e Tecnologia, 1. Anais [...]. Porto Velho, Rondônia, Brasil, 2014.

FADINI, R. F; MARCO-JR, P. de. **Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais**. Ararajuba 12 (2):97 – 103. 2004.

FADINI, Rodrigo Ferreira. **Limitações Bióticas Afetando o Recrutamento da Palmeira *Euterpe edulis* em uma Ilha Continental da Mata Atlântica**. Dissertação de para obtenção de título de mestrado. Rio Claro, São Paulo, 2005.

FEARNSIDE, Philip Martin. **A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais**. V, 1. Ed, 2. INPA, 2003.

FERNANDE, Natali Crocci de Souza. **IOGURTE INTEGRAL COM WHEY PROTEIN E GELEIA DE AÇAÍ**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal-RN, 2021.

FERREIRA, Reginaldo. Estrutura da Guilda das aves Frugívoras da APA Parque e Fazenda do Carmo, São Paulo, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**. v.10, n.18, São Paulo, 2014.

FERREIRA, A, C; SANTOS, A. F. dos; VOGEL, H. S. Investigação Bibliográfica e Análise do Potencial de Dispersão de Sementes por aves Frugívoras no Brasil. **Revista brasileira de Zociências**.v.18, n.2, 2017.

FONSECA, F. Y; ANTUNES, A. Z. Frugivoria e Predação de Sementes por aves no Parque Estadual Löfgren, São Paulo, SP. **Revista, Instituto Florestal**. v.19, n.2. São Paulo, 2007.

FLEMING, T. H; BREITWISCH, R; WHITESIDES, G.H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**. V,18. N, 1. 1987.

FRANCISCO, M. R; GALETTI, M. **Frugivoria e Dispersão de Sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrcinaceae) por aves numa área de Cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil**. Arajuba, 2001.

GENINI, Julieta. **Sazonalidade e as Redes de Interações Planta-Polinizador**. Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, São Paulo, 2011.

GOMES, Andreza de Lourdes Souza. **Interação Mutualística Entre Aves Frugívoras de Sub-Bosque e plantas no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara do Pará**. Dissertação apresentada à Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de mestre em Zoologia. Universidade Federal do Pará – UFPA, 2008.

GOMES, V. G. N; QUIRINO, Z. G. M; ARAÚJO, H. F. P. Frugivory and seed dispersal by birds in *Cereus jamacaru* DC. ssp. *jamacaru* (Cactaceae) in the Caatinga of Northeastern Brazil, **Braz. J. Biol.**, 2014, v.74, n. 1, 2014.

GOMES, A de L. S; MARCELIANO, M. L. V; JARDIM, M. A. G. Consumo dos frutos de *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (Melastomataceae) por aves na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2008.

GONÇALVES, Hortência Lima. **Em busca de lacunas e padrões no estudo da Frugivoria e Dispersão por aves no Cerrado**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano. Posse, GO, 2023.

Governador Newton Bello, MA - IBGE – cidades. **Gov.br**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/governador-newton-bello/panorama>>. Acesso em: 28/mar/23.

HOWE, Henry. F. Bird Activity and Seed Dispersal of a Tropical wet Forest tree. **Ecology**, v, 58. n,3. Michigan - USA, 1977.

HOWE, H. F; PRIMACK, R. B. **Differential Seed Dispersal by Birds of the Tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae)**. Biotropia, USA, 1975.

JANZEN, D. H; MILLER, G. A; HACKFORTH-JONES, J; POND, C. M; HOOPER, K; JANOS, D. P. **TWO COSTA RICAN BAT-GENERATED SEED SHADOWS OF *ANDIRA INERMIS* (LEGUMINOSAE)**. Department of Ecology and Evolutionary Biology, Division of Biology. v, 57. n, 5. Michigan, USA, 1976.

JANZEN, Daniel Hunt. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU / EDUSP, 1980.

JARDIM, Mario Augusto Gonçalves. **Pesquisa com a Palmeira açaí (*Euterpe oleracea*), no Museu paraense Emílio Goeldi**, 2004.

JORDANO, Pedro. **PATTERNS OF MUTUALISTIC INTERACTIONS IN POLLINATION AND SEED DISPERSAL: connectance, dependence asymmetries, and coevolution**. American naturalist. v,129. n,5. Espanha, 1987.

JORDANO, P; GOUDY, J. A. **20 Frugivore-generated Seed Shadows: a Landscape View of Demographic and Genetic Effectes**. Espanha, 2002.

JORDANO, P. GALETTI, M. PIZO, M. A; SILVA, W. R. **Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação**. Cap, 18. 2006.

LABECCA, Fábio Martins. **Redes de Interação entre Dispersores de Sementes e *Euterpe edulis* (Arecaceae) em um Gradiente de Defaunação**. 2012. 47f. Trabalho para Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista-UNESP. Rio Claro, São Paulo, 2012.

LIMA, A. F. T. de; MARTINS, M. S. **Caracterização Fenológica e Necessidade Térmica do Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) Irrigado**, 2019. Universidade Federal Rural da Amazônia – IFRA, 2023.

LIMA, Elaine Cristina de Souza. **PROCESSAMENTO DE CAROÇOS DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) PARA A EXTRAÇÃO DE INULINA**. Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Seropédica, 2015.

LOURINDO, Lucas Fornari et al., 2023. Açáí (*Euterpe oleracea* Mart.) em Saúde e Doença: Uma Revisão Crítica. **Nutrientes**, v.15, n.4. 2023.

MARTINHO, Mailson. **TERRA ALTANEIRA**: conhecendo e debatendo a história de Zé Doca. São Luís, 2022.

MARTINS, Maria Maquiane de Sousa *et al.*, 2020. RESÍDUO DO AÇAÍ COMO INOVAÇÃO, ECONOMIA E TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL. In: v congresso internacional de ciências agrárias. **Instituto Internacional Despertando Vocações**. 2020.

MESQUITA, Rosiane Portela de. **Dispersão de Sementes por Aves em Área Aberta e Fragmentos Florestal Urbano na Amazônia Sul-Occidental**. Universidade Federal do Acre – UFAC. 2017.

MOERMOND, T. C; DENSLOW, J. S. **Neotropical Avian Frugivores**: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. **Ornithological Monographs**, Lawrence, n. 36, p. 865-897, 1985.

MOURÃO, Leila. **História e Natureza: Do Açáí ao Palmito**. Programa de Pós-Graduação – Mestrado em História do ICHS/UFMT, 2010. Revista Territórios e Fronteiras V.3 N.2. 2010.

MYERS, M; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **ARTIGLES/NATURE**, v. 403. 2000.

NEGRINI, M; AGUIAR, M. D. de; VIEIRA, C. T; SILVA, A. C. da; HIGUCHI, P. Dispersão, Distribuição Espacial e Estratificação Vertical da Comunidade Arbórea da em um Fragmento Florestal no Planalto Catarinense. **Revista árvore**. v.36, n.5, p.919-929, Viçosa-MG, 2012.

ROCHA NETO, B. P. R; BALANCO, C. J. C. Determinação de curva IDF para o município de Governador Newton Bello no estado do Maranhão. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 3, 2020.

OLIVEIRA, Gilson Lucas Xavier de. **Dieta de aves frugívoras em uma área urbana no Pantanal de Mato Grosso do Sul**. Dissertação apresentada à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal. Campo Grande, MS, 2023.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de *et al.*, 2017. *Euterpe oleracea* Martius Açazeiro, manicola palm, assai, palmier pinot, euterp palm, manacá, morroque, uassi, pina, prasara, qapoe, qasei. **Procisur**. Disponível em: <https://www.procisur.org.uy/adjuntos/procisur_cair_073.pdf>. Acesso em 24 de agosto de 2024.

PACHECO, José Fernando *et al.*, 2021. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. **Ornithology Research**. v,29. ed.13. 2021.

PALMEIRIM, J.M.; GORCHOV, D.L.; STOLESON, S. **Trophic structure of a neotropical frugivore community: Is there competition between birds and bats.** *Oecologia* 79:403-411. 1989.

PAULA, José Elias de. **Anatomia de Euterpe oleracea Mart. (Palmae da Amazônia).** ACTA AMAZONICA 5(3): 265-278. 1975. Universidade de Brasília – IB. 1975.

PIZO, M. A; GALETTI, M. **Métodos e Perspectivas da Frugivoria e Dispersão de sementes por Aves.** Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Cap. 23, 2010.

Polo Amazônia Maranhense. turismo.ma.gov.br. Disponível em: <<https://turismo.ma.gov.br/programas-ou-campanhas/polo-amazonia-maranhense>>. Acesso em: 24 de agosto de 2024.

PHILLIPS, Oliver Lawrence. **The changing ecology of tropical forests.** Biodiversity and Conservation 6, 291- 311. 1997.

REDFORD, Kent H. The Empty Forest. *BioScience*, v. 42, n. 6. 1992.

RIBEIRO, Tiago de Castro. **Efetividade de Dispersão de Sementes de Palmito (Euterpe edulis) em Gradiente de Defaunação.** 2012. 46f. trabalho para obtenção do grau de bacharel e licenciatura em Ciências Biológicas. UNESP. Rio Claro – SP. 2012.

RIBEIRO, Edilene Silva *et al.* Contribuição das plantas frutíferas do cerrado na dieta das aves e a importância das aves no processo de dispersão de sementes. *Biodiversidade*, v. 12, n. 1, 2013.

ROSA, Ana Clara Marçal. **O papel da fragmentação florestal na guilda de dispersores de sementes e frugivoria de uma palmeira na Mata Atlântica.** 2016. 43f. trabalho para obtenção do grau de bacharel e licenciatura em Ciências Biológicas. UNESP. Rio Claro – SP. 2016.

SANTOS, Lilia D'ark Nunes dos. **Frugivoria e dispersão de sementes por aves em cactaceae na Caatinga: uma das maiores florestas tropicais sazonalmente seca.** 2017. Trabalho para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife. 2017.

SANTOS, L. D. N dos; PEREIRA, L. M.S; RIBEIRO, J. R; LAS-CASAS, F. M. G. **Frugivoria por aves em quatro espécies de cactaceae na Caatinga, uma floresta seca no Brasil.** Ilherigia série zoologia, 2019.

SILVA. A. R da; SILVEIRA. R. R; AUMOND, Augusto; Da SILVEIRA. A. B; CADEMARTORI. C. V. **Frugivoria e Dispersão de Sementes de Euterpe edulis Mart. (Arecacea) por Mamíferos e Aves Silvestres na Mata Atlântica do Sul do Brasil.** Revista Brasileira de Zootecias 18(3): 138-158. 2017.

SILVA, Maíra Santos. **Interação Ave-Planta em um Enclave de Campinarana no Sudoeste da Amazônia.** Dissertação de mestrado. Rio claro, AC, 2020.

SILVA, G. B. M da; PEDRONI, Fernando. FRUGIVORIA POR AVES EM ÁREA DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS. **Revista Árvore**, v.38, n.3, 2014.

SOUZA, G. L; OLIVEIRA, M do S. P de. Estudo Preliminar das Fenofases de Floração e Frutificação em Híbridos de Interespecíficos de Açaizeiros. 24^º seminário PIBIC, 2020. **Embrapa Amazônia Oriental**, 2023

SOUZA, Edivaldo Oliveira de. **ESTRUTURA DA REDE DE INTERAÇÃO ENTRE PLANTAS E AVES FRUGÍVORAS NO PANTANAL E SEUS MECANISMOS DETERMINANTES**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Campo Grande, 2020.

WANG, B. C; SMITH, T. B. Closing the seed dispersal loop. rev. **TRENDS in Ecology & Evolution**, vol.17, n.8, 2002.

