
ECOLOGIA

Fabiano Godoy Junior

**Frugivoria por aves em *Myrsine coriacea* (Sw)
R.Br ex Roem. & Schult. (Primulaceae) no
município de Botucatu-SP**

FABIANO GODOY JUNIOR

**Frugivoria por aves em *Myrsine coriacea* (Sw)
R.Br ex Roem. & Schult. (Primulaceae) no município de
Botucatu-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo.

Orientador: Silvia Mitiko Nishida

Coorientador: Marco Aurelio Pizo Ferreira

Rio Claro - SP
2023

G589f Godoy Junior, Fabiano
Frugivoria por aves em *Myrsine coriacea* (Sw) R.Br ex Roem. & Schult.
(Primulaceae) no município de Botucatu-SP / Fabiano Godoy Junior. -- Rio
Claro, 2023
24 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) - Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Silvia Mitiko Nishida
Coorientador: Marco Aurelio Pizo Ferreira

1. Ecologia. 2. Frugivoria. 3. Dispersão de sementes. 4. Comportamento
alimentar de aves. I. Título.

FABIANO GODOY JUNIOR

**Frugivoria por aves em *Myrsine coriacea* (Sw)
R.Br ex Roem. & Schult. (Primulaceae) no município de
Botucatu-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Silvia Mitiko Nishida (orientador)
Prof. Dr. Marco Aurelio Pizo Ferreira (coorientador)
Prof. Dr. Marina Corrêa Côrtes
Prof. Dr. Laurence Marianne Vincianne Culot

Aprovado em: 08 de dezembro de 2023

Documento assinado digitalmente
 **FABIANO GODOY JUNIOR**
Data: 11/12/2023 07:05:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do discente

Documento assinado digitalmente
 **MARCO AURELIO PIZO FERREIRA**
Data: 11/12/2023 11:57:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) coorientador(a)

Documento assinado digitalmente
 **SILVIA MITIKO NISHIDA**
Data: 08/12/2023 19:15:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram de maneira significativa para a realização deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Primeiramente, minha profunda gratidão à minha família, que sempre me apoiou em todas as fases da minha jornada acadêmica. Sem o amor, apoio e compreensão de vocês, esta conquista não teria sido possível.

À minha querida companheira Beatriz, seu apoio inabalável e encorajamento constante foram fundamentais para que eu enfrentasse os desafios desse percurso. Sua presença iluminou meus dias e deu significado a cada etapa desta jornada.

Aos amigos verdadeiros que tive a sorte de fazer, aqueles que compartilharam risadas, momentos de estudo e apoio mútuo ao longo dos anos, expresso minha sincera gratidão por fazerem parte da minha vida e por enriquecerem esta jornada com valiosas experiências. Especialmente, McNelson, Patolino, Sarjeta, Roda, Pavão, Barone e tantos outros que fortaleceram os laços de amizade.

Aos colegas e colaboradores do Laboratório de Etologia do Instituto de Biociências de Botucatu, suas ideias, debates e trabalho árduo foram essenciais para o desenvolvimento deste estudo. A troca de conhecimento e as amizades que construímos são inestimáveis.

Agradeço profundamente a minha orientadora Silvia Mitiko Nishida pela orientação, paciência e sabedoria que compartilhou comigo ao longo deste projeto. Suas orientações e insights foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

Ao meu coorientador Marco Aurélio Pizo, agradeço pelo apoio adicional e pelo valioso auxílio na condução deste estudo. Sua competência enriqueceu significativamente minha pesquisa.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho, meu mais sincero reconhecimento. Este é um passo importante na minha jornada acadêmica, e vocês estiveram ao meu lado ao longo de toda essa caminhada.

RESUMO

A frugivoria é uma interação mutualística importante na disseminação das sementes de plantas. A dispersão de sementes tem efeito na dinâmica populacional, principalmente das espécies vegetais, promovendo benefícios para o meio ambiente, como a restauração de ambientes degradados. *Myrsine coriacea* é uma espécie arbórea pioneira na colonização de novos ambientes, que produz muitos frutos. Dessa forma, este trabalho objetivou caracterizar a riqueza de aves que se alimentam dos frutos desta árvore nativa e amplamente distribuída em ambientes secundários, bem como descrever o padrão comportamental de alimentação dessas espécies e a frequência com que elas ingerem os frutos ao longo do tempo. A coleta de dados foi realizada em uma área particular do município de Botucatu, estado de São Paulo, entre os meses de novembro e abril. Foi utilizada a metodologia de observação direta na planta foco do estudo. Durante o período, foram registradas 27 espécies de aves que consumiram os frutos de 9 indivíduos de *M. coriacea*. Aves de diferentes guildas alimentares foram observadas consumindo os frutos da planta focal. Conclui-se que *M. coriacea* apresenta abundância na disponibilidade de frutos e que muitas espécies de aves consomem um grande número desses frutos. Devido a esses fatores, é possível que a dispersão das sementes de *M. coriacea* seja eficiente.

Palavras-chave: Ecologia; Frugivoria; Dispersão de sementes; Comportamento alimentar de aves.

ABSTRACT

Frugivory is an important mutualistic interaction in the dissemination of plant seeds. Seed dispersal affects population dynamics, particularly of plant species, promoting benefits to the environment, such as the restoration of degraded habitats. *Myrsine coriacea* is a pioneering tree species in colonizing new environments and produces abundant fruits. Thus, this study aimed to characterize the richness of bird species feeding on the fruits of this native tree widely distributed in secondary habitats, as well as to describe the behavioral feeding pattern of these species and the frequency at which they consume fruits over time. Data collection took place in a specific área in the city of Botucatu, state of São Paulo, between November and April. The methodology of direct observation on the focal plant was employed. During this time, a total of 27 species of birds were observed consuming the fruits from 9 different *M. coriacea* tree. Birds from different dietary guilds were watched consuming fruits from the focal plant. It can be concluded that *M. coriacea* exhibits abundance in fruit availability, and numerous bird species consume a significant quantity of these fruits. Due to these factors, efficient seed dispersal of *M. coriacea* is plausible.

Keywords: Ecology; Frugivory; Seed dispersal; Bird feeding behavior.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	10
2.1	Objetivo geral.....	10
2.2	Objetivos específicos.....	10
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1	Área de estudo.....	10
3.2	Espécie de estudo	12
3.3	Amostragem de <i>M. coriacea</i> e o comportamento de frugivoria.....	13
3.4	Análise de dados.....	14
4	RESULTADOS.....	15
5	DISCUSSÃO.....	18
6	CONCLUSÕES.....	19
	REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Frugivoria é uma interação mutualística em que as plantas têm suas sementes dispersas por aves que se alimentam de seus frutos (SNOW, 1981; PIZO; GALETTI, 2010). Existem cerca de 56 famílias de aves frugívoras no planeta, e em florestas tropicais, de 25% a 50% da avifauna consomem frutas na sua dieta (PIZO; GALETTI, 2010). Na Mata Atlântica, por exemplo, as aves frugívoras consomem ampla variedade de espécies vegetais nativas e dispersam aproximadamente 40% de suas sementes (ALMEIDA-NETO et al., 2008). Em sua maioria, as aves frugívoras são generalistas e não restringem à alimentação a espécies específicas de plantas (ATHIÊ, 2014). Por exemplo, *Manacus manacus* foi registrado se alimentando de frutos de 58 espécies de plantas diferentes (CESTARI; PIZO, 2013). Aves da família Cracidae, como Mutum (gênero *Crax*), Jacu (gênero *Penelope*) e Aracuã (gênero *Ortalis*) e outras da família Cotingidae, apresentam dieta altamente dependente de frutos (FADINI; MARCOS JR, 2004). Assim, as aves frugívoras desempenham funções ecossistêmicas importantes na ecologia das plantas, contribuindo para a disseminação de sementes e a regeneração da vegetação.

Quando as aves consomem frutos, elas carregam as sementes em seus tratos digestivos ou as regurgitam, dispersando-as por uma variedade de habitats (GONDIM, 2001). Existem outros processos de dispersão de sementes, tais como a anemocoria, realizada pelo vento (GOTTSBERGER; SILBERBAUER–GOTTSBERGER, 1983; HOWE; SMALLWOOD, 1982; VAN DER PIJL, 1982); a autocoria, realizada por mecanismos próprios das plantas, como quando os frutos lançam as sementes em deiscência explosiva (VAN DER PIJL, 1982); a barocoria, que consiste em “derrubar” o diásporo por ação da força gravitacional (VAN DER PIJL, 1982); e a zoocoria, quando realizada por animais (GRAHAM et al., 1995); quando são aves, denomina-se ornitocoria (PIZO; GALETTI, 2010). A dispersão de sementes é uma fase do ciclo reprodutivo das espécies vegetais (VAN DE PIJL, 1982; HERRERA et al., 1994). Dentre as formas de dispersão, a frugivoria exerce influência na distribuição das espécies e na sobrevivência das plântulas, aumentando abundância e riqueza das espécies vegetais nos ecossistemas (ANTUNES; RIBEIRO, 1999, RUMEU et al. 2017, RUMEU et al. 2019). Além disso, o desequilíbrio das interações mutualística pode

culminar em extinções de espécies interdependentes e afetar a biodiversidade de áreas fragmentadas (PIZO, 1997).

Em ambientes que sofreram a supressão vegetal, o declínio na distribuição das espécies se torna um fator crítico para a biodiversidade, resultando na redução do fluxo gênico e no aumento da competição entre os organismos (AARIF et al. 2021; ALMEIDA, 2016; MUELLER et al., 2014), também afeta a interação entre as aves dispersoras de sementes e as plantas que possuem suas sementes dispersadas (GALETTI; PIZO, 1996). Por exemplo, as plantas localizadas no interior de fragmentos florestais apresentam uma menor remoção de frutos quando comparados com plantas de áreas abertas (PURIFICAÇÃO et al. 2014).

Por outro lado, em alguns casos essa interação pode beneficiar o sucesso reprodutivo de espécies exóticas, como na dispersão de plantas invasoras, principalmente quando essas espécies apresentam sementes e frutos atrativos para aves (STAGGEMEIER; GALETTI, 2007). O estudo da interação entre os dispersores de sementes e as plantas traz subsídios para a conservação da biodiversidade e contribui no arcabouço teórico da restauração ambiental, tendo em vista que a restauração é beneficiada quando a fauna dispersa as sementes para outros lugares.

Myrsine coriacea pertence à família Primulaceae que ocorre em regiões tropical, com 11 gêneros, produz anualmente frutos pequenos e há registros de 22 a 35 espécies de aves alimentando-se dos frutos maduros (LORENZI, 1992; PINESHI, 1990; PASCOTTO, 2007; JESUS E MONTEIRO FILHO, 2007). Além disso, é uma espécie arbórea pioneira que ocorre em áreas abertas, possuindo assim potencial para regeneração natural de áreas degradadas (LORENZI, 1992; FREITAS; KINOSHITA, 2015; SOUZA et al., 2011). Seus frutos são pequenos e atraem dispersores de semente, facilitando a colonização de outras áreas (TERBORGH; DIAMOND, 1970). Dessa forma, o objetivo do trabalho é descrever as aves que consomem os frutos da capororoca-mirim (*M. coriacea*) numa área antropizada do interior paulista.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrever o comportamento de frugivoria de aves aos frutos de *M. coriacea* (Primulaceae).

2.2 Objetivo específico

- A. Quantificar o tempo de permanência das aves na planta;
- B. Quantificar a taxa de consumo dos frutos por espécie de ave;
- C. Estimar a riqueza de espécies de aves visitantes e consumidoras da planta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A área de coleta é uma propriedade particular no município de Botucatu, situado na região ao centro-oeste do estado de São Paulo. A cidade possui perímetro de 1.482,642 km² e altitude de 840 metros (IBGE, 2021). O clima é classificado como subtropical (Cfa), clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com a temperatura média no mês mais quente acima de 22° C (KÖPPEN, 1936; DA CUNHA; MARTINS, 2009). A vegetação é uma transição entre os biomas da Mata Atlântica, representada por Floresta Estacional Semidecidual, e diferentes fitofisionomias do Cerrado (IBGE, 2021).

O município está sobre duas bacias geográficas, do Rio Tietê e do Rio Pardo, da Formação Geológica “Botucatu”, caracterizada predominantemente por solo arenito. Pertence a região de recarga do aquífero Guarani e é uma parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu, Tejuapá no perímetro Botucatu. Está localizada próximo à área de relevo ímpar, chamada Cuesta Basáltica, parte dessa formação natural cobre cerca de 26% da área total do município e conta com a presença da vegetação florestal nativa chamada Floresta Estacional Semidecídua (FONSECA et al., 2008), além de áreas de transição com Cerrado apresentando diversas fitofisionomias.

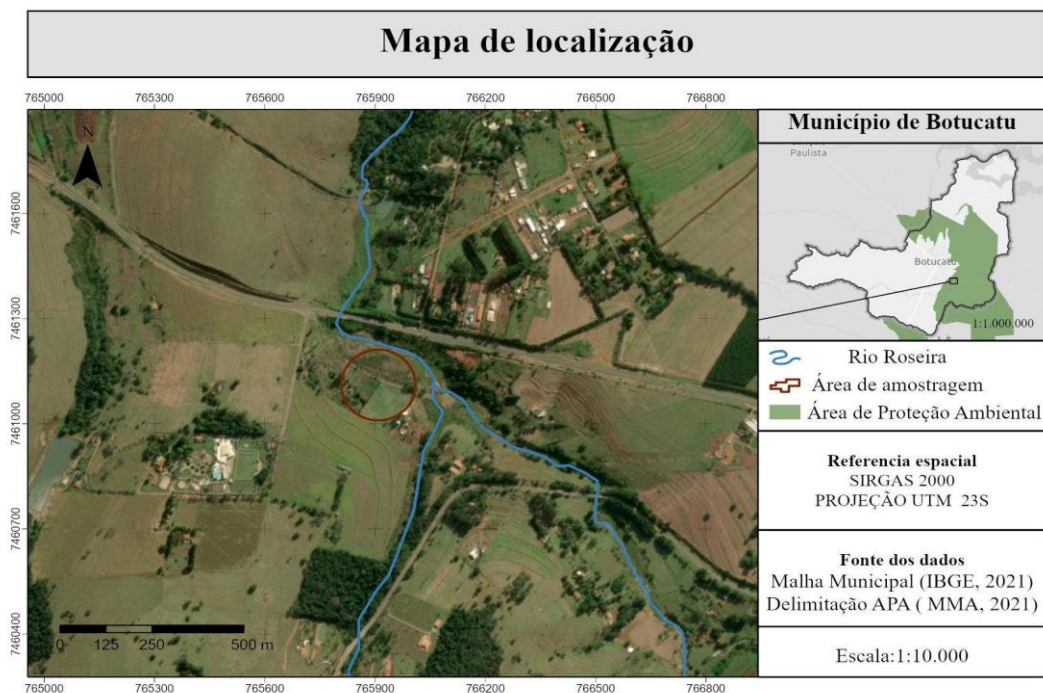


Figura 1 – Local de coleta indicado em vermelho no centro da imagem.

As coletas aconteceram na Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Cachoeira da Marta (PNMCM) localizado nas coordenadas 22° 53' 30"S, 48° 27' 00"W e 22° 58' 00"S, 48° 22' 30"W, está no perímetro da APA Corumbataí, Botucatu, Tejuapá (BRASIL, 2002).

A área do PNMCM, bem como sua Zona de Amortecimento (ZA), contempla a cabeceira toda da bacia do Rio Capivara, incluindo as três unidades de relevo típicas da Cuesta: 1) Reverso, com altitudes entre 700 e 950 metros (início do planalto ocidental); 2) Fronte, denominada com escarpa arenítica-basáltica; e 3) Depressão periférica, com altitudes entre 400 e 600 metros. Com a vegetação correspondente à Floresta Estacional Semidecidual, essa fitofisionomia está geralmente associada a áreas de encosta e fundos de vale ou nascentes (FONSECA et al., 2008).

Estudos de fauna na unidade de conservação realizado por PAGNIN (2018), levantou a avifauna do Parque Natural Municipal Cachoeira da Marta e encontrou o total de 168 espécies de aves, sendo 23 ordens e 45 famílias. Há registros de espécies endêmicas, sendo em maior parte pertencente ao bioma Mata Atlântica. Entre essas espécies endêmicas da mata atlântica estão: *Aramides saracura*, *Saltator fuliginosus*, *Chiroxiphia caudata*, *Tachyphnus coronatus*, *Synallaxis ruficapilla*, *Thalurania glaucopis*, *Conopophaga lineata* e *Automolus leucophthalmus*. Para o bioma Cerrado, Pagnin (2018) destaca a *Cyanocorax cristatellus* como espécie endêmica. Em

levantamentos posteriores, com dados não publicados, a lista de espécies de aves ultrapassou o último levantamento e já conta com 185 espécies de aves.

3.2 Espécie de estudo

Conhecida como *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br ex Roem. & Schult (Primulaceae), de nome popular “capororoca-mirim”, está presente em diversas formações florestais do país. Morfologicamente, trata-se de uma árvore perenifólia, de 20 metros de altura e 60 centímetros de DAP médios (CARVALHO, 2003). Lorenzi (1992) descreve *M. coriacea* como uma planta pioneira, presente em vegetações secundárias. Apresenta folhas simples, espiraladas, de ápice agudo, com largura de 1,5 a 3,5 cm e comprimento de 6,5 a 9 cm (LORENZI, 1992).

A espécie que ocorre em diversos estados brasileiros, desde o Pará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, até São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, vulgarmente conhecida como “capororoquinha”, “canela-azeitona”, “azeitona-do-mato”, “capororocaçu”, “capororoca-vermelha”, “pororoca” e “capororoca-mirin” (CARVALHO, 1994). Lorenzi (1992), destaca que a planta é muito usada para a alimentação da fauna silvestre e na alimentação humana (os frutos são usados como condimentos em vinagre), também é utilizada para produção de carvão, na construção civil, para lenha, paisagismo e utilizado em projetos de recuperação ambiental.

Sua floração ocorre entre os meses de junho e julho, as flores são amarela-esverdeadas, pequenas, numerosas, reunidas em umbelas axilares, compostas por 3 a 9 flores, densamente inseridas ao longo e ao redor dos ramos (cauliflora) e na axila foliar. A polinização ocorre por meio do vento. Produz imensa quantidade de frutos anualmente, com uma semente rígida, são drupas pequenas, semicarnosas, com pericarpo fino, oleaginosas, mais ou menos globosas, redondas, com aproximadamente 3 mm de diâmetro, aglomeradas ao redor dos ramos, de coloração verde, se tornam roxo-escuras quando amadurecem durante os meses de outubro a dezembro (CARVALHO, 2003). A fenologia reprodutiva da espécie revela variações notáveis, com alguns indivíduos antecipando o processo de frutificação e amadurecendo de forma mais acelerada. Ao mesmo tempo, outros concluem seu ciclo reprodutivo de maneira mais tardia.



Figura 2 – a) Vista da árvore inteira. b) Distribuição abundante dos frutos maduros.

3.3 Amostragem de *M. coriacea* e o comportamento de frugivoria

As coletas foram realizadas de novembro a março de 2022. Foram selecionadas 9 árvores em fenofase de frutificação, com frutos maduros, separadas por uma distância de 20 metros entre si em um raio de 150 metros, e marcados com coordenada geográfica utilizando-se GPS Garmin GPSMAP 62s. Acompanhamos desde o início até o final da frutificação, coletamos os ramos com frutos totalmente maduros, contamos manualmente os frutos disponíveis e medimos seu diâmetro com paquímetro.

O comportamento de frugivoria das aves na Capororoca-mirim foi mensurado por meio da observação da árvore-focal seguindo Pizo e Galetti (2010) com algumas adaptações. A metodologia consiste em fazer a observação de uma planta em específico durante um período e anotar dados relevantes para cada objetivo. Para o estudo foi registrado: (1) a espécie de ave visitante; (2) o tempo total de cada visita; (3) a taxa de alimentação. As observações de cada árvore-focal ocorreram nas primeiras horas de sol, do início da manhã e ao final da tarde, de forma periódica, com duração média de uma hora, sendo dedicado cinco observações para cada planta em cada mês. A distância do observador foi de no mínimo 10 metros da planta focal.

Foram consideradas aves visitantes as consumidoras do fruto, seja ele inteiro ou em partes. O tempo foi contabilizado a partir do momento em que a ave iniciou a interação com o primeiro fruto e assim que ela foi embora da planta focal. A riqueza de espécies de aves visitantes foi determinada identificando as espécies por meio de guias de aves (NISHIDA et al., 2018; DE MENEZES MELLO et al., 2020; RIDGELY et al., 2015) e, na dúvida, consultando especialistas. Em casos de dois indivíduos

visitando ao mesmo tempo, foi realizado o registro de apenas uma ave. A nomenclatura adotada é baseada nos registros utilizados pelo Comitê Brasileiro de Registros ornitológicos (CBRO) (PACHECO et al., 2021).

O modelo utilizado para indicar a categoria alimentar das aves seguiu o proposto por Wilman et al. (2014) com algumas modificações, sendo considerados: frugívoros (FRU), com o predomínio de frutas na dieta; granívoros (GRA), espécies que se alimentam predominantemente de sementes; predadores de invertebrados (INV), espécies que apresentam dieta composta predominantemente por invertebrados e onívoros (ONI), dieta variada, sem predomínio de apenas uma categoria de alimentos. A observação do comportamento alimentar foi realizada a olho nu, com auxílio de um binóculo com magnitude de aumento 8x21 e registrados com câmera fotográfica e posteriormente foram identificadas as espécies de aves. O tempo de observação foi acompanhado com um cronômetro digital. O número de frutos consumidos por animal foi registrado utilizando o contador mecânico portátil. Esses dados transcritos para o caderno de anotações, foram colocadas em forma de uma planilha posteriormente, que continha a identificação da árvore-focal, data, dados climáticos, espécie de aves visitantes, o tempo que a ave permaneceu e a quantidade consumida de frutos por evento de observação. Os frutos derrubados sob a planta focal não foram contabilizados.

3.4 Análise dos dados

Foi feita a tabulação dos dados e a projeção de gráficos com o auxílio do Microsoft Excel. Com os dados organizados, foi calculada a riqueza de espécies consumidoras dos frutos de *Myrsine coriacea*, bem como o número de visitas de cada ave em cada indivíduo de capororoca-mirim observado e o tempo total permanecido na planta em minutos.

Foi feita somatória do número total de frutos consumidos por cada visita das aves, bem como a duração dessas visitas em minutos e o consumo total de frutos de todas as espécies. Após realizada a soma de visitas, frutos consumidos, e tempo de permanência das aves, foi calculada a taxa de consumo, dividindo o número total de frutos consumidos por cada espécie pelo tempo total em minutos que a ave permaneceu na planta para se alimentar.

4 RESULTADOS

Ao todo foram observados 9 indivíduos de *M. coriacea* distribuídas aleatoriamente. O tempo total de observação do comportamento de frugivoria das aves somou 41 h com uma média de 4,5 h por planta-focal. Os eventos de interação planta-animal somaram 167, nomeadas como visitas, todos eles resultaram na remoção de frutos. No total, 696 frutos foram capturados pelas aves e registrado nesse trabalho (Tabela 1).

Tabela 1 – Lista de espécies de aves visitantes de *M. coriacea* e suas respectivas famílias, a dieta ou categoria alimentar de cada espécie, a quantidade de Visitas, a quantidade de frutos consumidos (C), o total do tempo que a espécie permaneceu na planta em minutos (T), e a taxa de consumo (Tx) obtido através da divisão entre o número total de frutos dividido pelo tempo total em minutos.

Família/Espécie	Dieta	Visitas	C	T(min)	Tx(C/T)
Picidae					
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	INV	3	6	1,2	4,9
<i>Colaptes melanchloros</i> (Gmelin, 1788)	INV	1	4	0,6	6,3
Psittacidae					
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	ONI	2	3	1,0	3,0
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	GRA	1	2	0,8	2,7
Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	INV	1	2	0,9	2,4
Tyrannidae					
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	INV	5	34	3,1	11,0
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	ONI	10	39	5,5	7,1
<i>Myiarchus spp.</i>	INV	14	47	7,8	6,0
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	4	10	4,0	2,5
<i>Myiodynates maculatus</i> (Statius Muller, 1766)	ONI	5	21	3,2	6,6
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	ONI	1	5	0,5	10,7
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	INV	12	53	6,2	8,5
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	INV	4	8	2,1	3,8
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	INV	3	23	2,7	8,5
Vireonidae					
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	INV	4	15	1,9	7,8
Turdidae					
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	FRU	6	12	4,3	2,8
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	INV	8	165	10,7	15,5
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	ONI	2	16	2,0	8,1
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	INV	4	43	5,9	7,3

Fringillidae					
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	GRA	7	10	1,9	5,3
Passarellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	GRA	12	22	8,1	2,7
Icteridae					
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	INV	1	1	1,1	0,9
Thraupidae					
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	12	68	7,2	9,4
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	ONI	6	5	4,9	1,0
<i>Stilpinia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	FRU	6	11	1,9	5,7
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	ONI	32	67	18,1	3,7
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	FRU	1	4	2,5	1,6

Fonte: Autor.

Foram registradas 27 espécies de aves pertencentes a 11 famílias. A família Tyrannidae foi a mais representativa, com o total de 9 espécies, seguida por Thraupidae com 5 espécies e Turdidae com 3 espécies. As espécies que mais visitaram à *M. coriacea* foram *Thraupis sayaca* (N=32), *Myiarchus sp.* (N=14), *Dacnis cayana* (N=12), *Zonotrichia capensis* (N=12) e *Tyrannus melancholicus* (N=12), responsáveis por 53,2% das observações de consumo dos frutos.

Turdus leucomelas foi a espécie que consumiu o maior número de frutos (N=165), seguido por *Dacnis cayana* (N=68), *Thraupis sayaca* (N=67), *Tyrannus melancholicus* (N=53), *Myiarchus sp.* (N=47) e *Mimus saturninus* (N=43), sendo as 5 primeiras as espécies responsáveis por 58,3% de todos os frutos consumidos durante as observações. As aves que apresentaram maior taxa de consumo de frutos por minuto foram o *Turdus leucomelas*, seguido por *Camptostoma obsoletum* e *Myiozetetes similis*.

Em relação à categoria alimentar das aves (WILMAN, 2014), as guildas representadas por mais espécies, foram, os consumidores de invertebrados (INV) totalizando 12 espécies, seguido pelos onívoros (ONI) com 9 espécies, os frugívoros (FRU) e os granívoros (GRAN) com 3 espécies cada.

A figura 3 corresponde ao gráfico de acúmulo de espécies observadas se alimentando da planta focal durante o período amostral expresso em horas. Observa-se que a curva começa com uma inclinação mais íngreme, indicando que muitas espécies estão sendo descobertas rapidamente. No entanto, à medida que o tempo de amostragem aumenta, a curva tende a estabilizar, o que significa que o número de

novas espécies encontradas começa a diminuir. Essa tendência de estabilização da curva sugere que as espécies mais comuns e fáceis de encontrar já foram coletadas, e que novos esforços de amostragem podem ser necessários para descobrir as espécies mais raras e menos conhecidas.

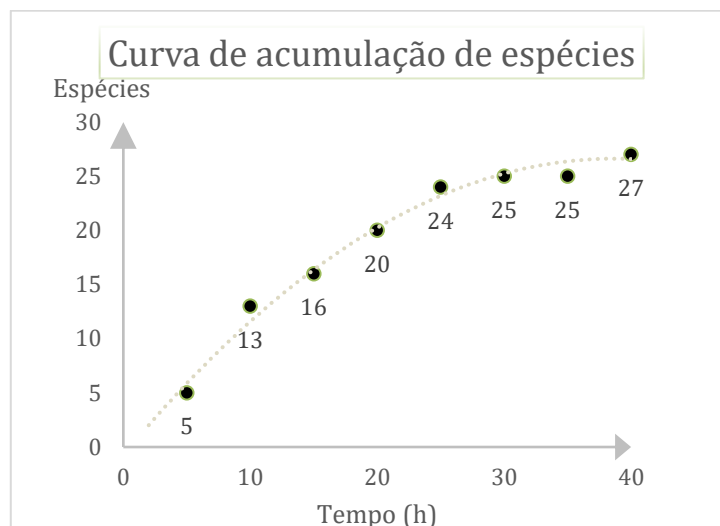


Figura 3 – Gráfico com a riqueza de espécies e as horas de observação focal.

5 DISCUSSÃO

A riqueza de aves, bem como a diversidade de hábitos alimentares aparentam ter forte relação com o sucesso na dispersão de *M. coriacea* na área de estudo. Além disso, expõem a importância do recurso para a dieta das aves. *Myrsine* merece destaque quando comparada com a riqueza de aves de outros trabalhos de frugivoria e dispersão de diferentes plantas. Em *Euterpe edulis* foram registradas 22 espécies (CORTEZ, 2006), Jesus e Monteiro-Filho (2007) observaram 14 espécies de aves em *Schinus terebinthifolius* e em Purificação et al. (2014) onde *Miconia staminea* interagiu com 23 espécies aves e *Cecropia pachystachya* com 12 espécies.

A riqueza de aves interagindo com o gênero *Myrsine* se apresenta variável. Por exemplo, Francisco e Galetti (2001) registraram 11 espécies de aves, enquanto Guerta et al. (2011) encontraram 24 espécies em *M. umbellata*. Para a espécie foco do trabalho, Pineschi (1990) registrou 11 espécies de aves, Jesus e Monteiro-Filho (2007) com 22 registros, Pascotto (2007) registrou 31 aves e Zimmerman (2021) 21 espécies.

Aves predominantemente consumidoras de invertebrados foram as mais representativas, com 35% das visitas e 11 espécies. Em relação à manipulação do recurso alimentar, a família Thraupidae apresenta o hábito de esmagar o fruto segundo Manhães (2003). O comportamento foi observado em *T. sayaca* e este tipo de comportamento leva deposição das sementes sob a planta-mãe, possivelmente ocasionando um prejuízo para a planta (PIZO, 1996). Somente foram consideradas sementes ingeridas nesse trabalho, porém considerando a taxa de consumo média de três frutos por minuto corrobora com outros trabalhos que citam a importância do *T. sayaca* como grande dispersor de diversas espécies de plantas.

Sendo assim, há necessidade de que estudos semelhantes continuem sendo realizados para agregar nos conhecimentos sobre as interações planta-animal. Outra questão que o presente trabalho não abordou foi a análise do aspecto qualitativo da dispersão de sementes, observando a qualidade na qual a semente é depositada após o consumo, também a distância da deposição das sementes é outro fator importante que contribui para o futuro estabelecimento da plântula.

6 CONCLUSÕES

Dentro do campo dessa pesquisa, *M. coriacea* se destacou por apresentar abundância na distribuição de seus frutos por aproximadamente 4 meses durante o ano. O fato de ocorrer em ambientes secundários, fornecendo recurso alimentar para espécies estreitamente frugívoras e aves de dieta generalista, faz com que a disseminação de propágulos diversos alcancem locais antropizados, possibilitando a regeneração e conexão entre fragmentos de floresta. De acordo com Argel-de-Oliveira (1998), é fundamental que tanto as aves quanto as sementes apresentem características que garantam o processo de dispersão bem-sucedido, sendo uma boa fonte de alimento para as aves e contendo sementes que assegurem a sobrevivência da plântula. Portanto, a dispersão eficaz requer a interação de vários fatores, incluindo a frequência das visitas das aves, o comportamento delas em relação ao comportamento de alimentação e o método de ingestão das sementes.

- I. A espécie que apresentou maior taxa de consumo dos frutos por minuto foi o *Turdus leucomelas*;
- II. A partir da análise de artigos publicados sobre frugivoria e dispersão de *Myrsine coriacea* e os resultados observados no presente estudo, pode-se perceber que

grande parte dos possíveis dispersores dos frutos da espécie arbórea são representadas por espécies onívoras, insetívoras e frugívoras não especializadas, especialmente das famílias Thraupidae, Tyrannidae e Turdidae;

- III. Aves insetívoras que se alimentaram dos frutos evidenciaram que a oferta deste recurso alternativo é importante como complemento alimentar;
- IV. Insetívoros também se mostraram potenciais dispersores de sementes, principalmente da planta alvo do estudo;
- V. A espécie arbórea considerada pioneira demonstrou relevância em projetos de reflorestamento tanto da Mata Atlântica como do Cerrado.

REFERÊNCIAS

AARIF, K. M. et al. Multiple environmental factors and prey depletion determine declines in abundance and timing of departure in migratory shorebirds in the west coast of India. **Global Ecology and Conservation**, v. 26, p. e01518, 2021.

ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Editus, 2016.

ALMEIDA-NETO, M.; CAMPASSI, F.; GALETTI, M.; JORDANO, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: Broad-scale patterns and macroecological correlates. **Global Ecology and Biogeography**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 503–513, 2008.

ANTUNES, Neiva Beatriz; RIBEIRO, José Felipe. Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 1517-1527, 1999.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. 1998. Aves que plantam. Frugivoria e dispersão de sementes por aves. **Bolm CEO**, (13): 9-23

ATHIÊ, Samira. **Composição da avifauna, frugivoria e dispersão de sementes por aves em áreas de floresta estacional semidecidual e cerrado, no parque estadual de Porto Ferreira, São Paulo**. 2014. 261 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Ciências, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho et al. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Embrapa, 1994.

CARVALHO, PER. **Capororoca: *Myrsine ferruginea***. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v.1, p. 342-349.

CESTARI, César; PIZO, Marco Aurélio. Frugivory by the White-bearded Manakin (*Manacus manacus*, Pipridae) in restinga forest, an ecosystem associated to the Atlantic forest. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 345-350, 2013.

CÔRTEZ, Mariana Corrêa. **Variação espacial nas interações entre o palmito *Euterpe edulis* e as aves frugívoras**: implicações para a dispersão de sementes. 2006. 95f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 2006.

DA CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009.

DE MENEZES MELLO, Daniel Jorge et al. **Aves do Sudeste do Brasil: guia de identificação**. Gabriel Jorge de Menezes Mello, 2020.

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

FONSECA R. B. Plano de Manejo Parque Natural Municipal Cachoeira Da Marta. 2008; Decreto N.º 8.961 De 10 De Fevereiro De 2012 pela Prefeitura Municipal De Botucatu-Estado De São Paulo.

FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M.. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2001

FREITAS, M. F., KINOSHITA, L. S. *Myrsine* (Myrsinoideae-Primulaceae) no sudeste e sul do Brasil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 167-189, 2015.

GONDIM, MJ da C. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. **Ararajuba**, v. 9, n. 2, p. 101-112, 2001.

GOTTSBERGER, Gerhard.; SILLBERBAUER-GOTTSBERGER, Ilse. Dispersal and distribution in the Cerrado vegetation of Brazil. **Sonderbd Natuwiss Vereins Hamburg**, v.7, p. 315-352, 1983.

GRAHAM, Catherine H. et al. Seed dispersal effectiveness by two bulbuls on *Maesa lanceolata*, an African montane forest tree. **Biotropica**, p. 479-486, 1995.

GUERTA, R. S., LUCON, L. G., MOTTA-JUNIOR, J. C., VASCONCELLOS, L. A. D. S., & FIGUEIREDO, R. A. D. Bird frugivory and seed germination of *Myrsine umbellata* and *Myrsine lancifolia* (Myrsinaceae) seeds in a cerrado fragment in southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 59-65, 2011.

HERRERA, Carlos M.; JORDANO, Pedro; LOPEZ-SORIA, Luis; AMAT, Juan A. Recruitment of a Mast-Fruiting, Bird-Dispersed Tree: Bridging Frugivore Activity and Seedling Establishment. **Ecological Monographs**, v. 64, n. 3, p. 315-344, 1994.

HOWE, Henry F.; SMALLWOOD, Judith. Ecology of seed dispersal. **Rev. Ecol. Syst.** v 13, p. 201-228, 1982.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/botucatu/panorama>> Acesso em: 07 novembro 2021.

KOPPEN, Wladimir. Das geographische System de Klimate. **Handbuch der klimatologie**, 1936.

JESUS, S. de; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 4, p. 585-591, 2007.

LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford, UK: Commonwealth Agricultural Bureau International Publishing, 2002. p. 500.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MANHÃES, Marco A. Dieta de Traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 93, p. 59-73, 2003.

MUELLER, T.; LENZ, J.; CAPRANO, T.; FIEDLER, W.; BÖHNING-GAESE, K. Large frugivorous birds facilitate functional connectivity of fragmented landscapes. **Journal of applied ecology**, v. 51, n. 3, p. 684-692, 2014.

NISHIDA, S. M.; LOPES L. F.; BACCHIM, G. T.; BOATO, J. P. S.; PAGNIN, D.; FONSECA, R. C. B.; ANTONELLI, V. R. **Guia de aves** Botucatu e São Manuel. Botucatu: FUNDIBIO, 2018.

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

PASCOTTO, Márcia C. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez.(Myrsinaceae) como uma importante fonte alimentar para as aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 735-741, 2007.

PAGNIN, D. Caracterização da avifauna de três áreas do município de Botucatu-SP: subsídios para soltura. 2018. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 2018.

PIZO, M. A. Frugivoria e dispersão de sementes por aves. In: VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, M. L.; SILVA, W. R. (eds.) Congresso Brasileiro de Ornitologia, 5., Campinas, **Anais[...]** Campinas: UNICAMP, 1996 p. 163-170.

PIZO, M. A.; GALETTI, M. **Métodos e perspectivas da frugivoria e dispersão de sementes por aves**. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO, JR.(eds.), *Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*, Rio de Janeiro: Technical Books, p. 493-506, 2010.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 559–578, 1997. DOI: 10.1017/s0266467400010713.

PINESCHI, Renato Balieiro. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia. 1990.

PURIFICAÇÃO, K. N.; PASCOTTO, M. C.; PEDRONI, F.; PEREIRA, J. M. N.; LIMA, N. A. Interações entre aves frugívoras e plantas em formações savânicas e florestais do cerrado. **Biota Neotropica**, [S. l.], v. 14, n. 4, 2014.

RIDGELY, Robert S. et al. Guia aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste. In: **Guia Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste**. 2015. p. 424-424.

RUMEU, Beatriz et al. Interspecific competition for frugivores: population-level seed dispersal in contrasting fruiting communities. **Oecologia**, v. 190, p. 605-617, 2019.

RUMEU, Beatriz et al. Predicting the consequences of disperser extinction: richness matters the most when abundance is low. **Functional Ecology**, v. 31, n. 10, p. 1910-1920, 2017.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. 912p, 1997.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. Nova Odessa: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2012.

STAGGEMEIER, Vanessa Grazielle; GALETTI, Mauro. Impacto humano afeta negativamente a dispersão de sementes de frutos ornitócoricos: uma perspectiva global. **Revista Brasileira de Ornitologia**, p. 281-287, 2007.

SOUZA, M. L.; NOGUEIRA, A. C.; MACEDO, R. L. G.; SANQUETTA, C. R. & VENTURIN, N. Estudos de um banco de sementes no solo de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 335-346, 2011.

SNOW, D. W. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. **Biotropica**, p. 1-14, 1981.

TERBORGH, John; DIAMOND, Jared M. Niche overlap in feeding assemblages of New Guinea birds. **The Wilson Bulletin**, p. 29-52, 1970.

VAN DER PIJL, **Leendert**. **principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Berlim: Springer, 1982.

WILMAN, Hamish et al. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals: Ecological Archives E095-178. **Ecology**, v. 95, n. 7, p. 2027-2027, 2014.

ZIMMERMANN, Carlos Eduardo. FRUGIVORIA POR AVES EM *Myrsine coriacea* ((SW.) R. BR. EX ROEM. & SCHULT.) (PRIMULACEAE) E SEU USO POTENCIAL EM PROJETOS DE RESTAURAÇÃO. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 25, n. 1, p. 33-42, 2021.