

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS BAURU - FACULDADE DE CIÊNCIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

HENRIQUE HEIDI HORIYSHI

**ANÁLISE DE TRABALHOS SOBRE FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES
DE TAPIÁ - *ALCHORNEA GLANDULOSA* POEPP. & ENDL: PARADIGMAS E
RESULTADOS**

Bauru - SP

2022

HENRIQUE HEIDI HORIYSHI

**ANÁLISE DE TRABALHOS SOBRE FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES
DE TAPIÁ - *ALCHORNEA GLANDULOSA* POEPP. & ENDL: PARADIGMAS E
RESULTADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas, na Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” *campus* de Bauru, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli.

Bauru - SP

2022

RESUMO

Em busca de compreender como ocorre a dispersão de sementes da espécie *Alchornea glandulosa* por aves, quatro artigos sobre o tema foram selecionados. Houve a comparação de dados sobre as espécies visitantes em diferentes locais correspondentes aos trabalhos, além da compilação do total de espécies que potencialmente contribuem para a dispersão da espécie arbórea. Adicionalmente, em decorrência da frutificação de indivíduos da espécie arbórea durante a elaboração do trabalho, foi feita uma coleta de dados em campo no município de Suzano, permitindo com que mais informações fossem adicionadas na literatura. Ao todo, 57 espécies foram consideradas como potenciais dispersoras, com as famílias mais representativas sendo Thraupidae, Tyrannidae e Turdidae, compostas em sua maioria, por espécies consideradas como onívoras e insetívoras. Esse resultado confirma a ideia proposta por diferentes autores de que os frutos desta espécie são consumidos principalmente por aves frugívoras generalistas, mas que são as maiores contribuintes para dispersão de suas sementes.

Palavras-chave: ornitocoria; zoocoria; Euphorbiaceae; Mata Atlântica.

ABSTRACT

In order to understand how seed dispersal by birds of the *Alchornea glandulosa* species occurs, four articles on the topic were selected. There was data comparison on the visiting species in different locations corresponding to the articles, in addition to the compilation of the total of species that potentially contribute to the dispersion of the tree species. Additionally, due to the fruiting of the tree during the elaboration of this work, a data collection was carried out in the Suzano city, allowing more information to be added to the literature. In all, 57 species were considered as potential dispersers, with the most representative families being Thraupidae, Tyrannidae and Turdidae, families that are mostly composed by omnivores and insectivores species. This result confirms the idea proposed by different authors that the fruits of this species are mainly consumed by generalist frugivorous birds, however, they are the biggest contributors to the dispersion of its seeds.

Key-words: ornitocory; zoochory; Euphorbiaceae; Atlantic Forest.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	10
2.1	Cronograma de estudos	11
3	METODOLOGIA	11
3.1	Coleta de dados em campo	12
4	RESULTADOS.....	14
5	DISCUSSÃO	19
6	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

H811a

Horiyshi, Henrique Heidi

Análise de trabalhos sobre frugivoria e dispersão de sementes de Tapiá - Alchornea glandulosa Poepp. & Endl: Paradigmas e Resultados / Henrique Heidi Horiyshi. -- Bauru, 2022

35 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Reginaldo José Donatelli

1. Ornitocoria. 2. Zoocoria. 3. Euphorbiaceae. 4. Mata Atlântica. I. Título.

HENRIQUE HEIDI HORIYSHI

FOLHA DE APROVAÇÃO

**ANÁLISE DE TRABALHOS SOBRE FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES
DE TAPIÁ - *ALCHORNEA GLANDULOSA* POEPP. & ENDL: PARADIGMAS E
RESULTADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Biológicas, na Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” *campus* de Bauru, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli
Faculdade de Ciências – UNESP - Bauru

Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa
Faculdade de Ciências – UNESP - Bauru

Dr. Rafael Martos Martins
Faculdade de Ciências – UNESP - Bauru

Bauru, 3 de março de 2022.

1 INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes é uma das diversas interações entre plantas e animais, sendo um importante processo no ciclo reprodutivo de muitas espécies vegetais (HERRERA, 2002). Ela se dá pela disseminação de propágulos em um local propício longe da planta-mãe, para evitar competição entre indivíduos e predação, além de favorecer o fluxo genético entre populações (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Em troca os dispersores recebem um retorno nutricional a partir do pericarpo carnoso dos frutos. O processo de dispersão de sementes por animais é denominado zoocoria e possui diversas formas, na qual a dispersão por cada táxon tem nome próprio, no entanto o local no animal onde a semente é transportada também possuem duas formas: a epizoocoria na qual as sementes são transportadas fora do animal, possuindo adaptações para se prender às penas ou pelos e a endozoocoria, que é a mais comum, com a dispersão através da ingestão e posterior liberação das sementes pelas fezes, distante da planta-mãe (PASCOTTO, 2007).

Nesse contexto, os animais frugívoros ou que se alimentam regularmente de frutos são fundamentais na regulação da dinâmica populacional de plantas e assim, na dinâmica de comunidades por todo o planeta (RATIAISON, S.; FORGET, P.-M 2011). Dessa forma, a frugivoria é o principal processo na qual a regeneração de florestas é fortemente ligada à dispersão de sementes (JORDANO, 2000).

As aves desempenham um papel importante entre os vertebrados dispersores (CAZETTA et al., 2002) e são relevantes na dispersão de muitas espécies vegetais. Isso se deve a sua abundância e frequência na ingestão de sementes, além da grande capacidade de movimento entre ambientes e ocupação dos mesmos (JORDANO, 1994). Aves frugívoras correspondem a 56% de todas as famílias de aves do planeta e em florestas neotropicais, 25 a 30% de sua avifauna possui esse tipo de dieta. Howe e Smallwood (1982) estimam que entre 50% a 90% das espécies de árvores frutíferas encontradas em florestas tropicais possuem dispersão zoocórica. Aproximadamente um terço das espécies de aves encontradas em tais florestas são frugívoras, contribuindo com o processo de dispersão (SNOW, 1981). Ressalta-se, entretanto, que muitas espécies de aves pertencentes à outras categorias tróficas (como onívoros e insetívoros) utilizam de frutos como um complemento em sua alimentação. Isso pode ocorrer devido à inúmeros fatores, os quais são geralmente associados à falta dos recursos alimentares. Desta forma, tais categorias, além de consumir o fruto, tornam-se

potenciais dispersores de sementes de espécies vegetais que visitam (RIBEIRO 2013, MOERMOND; DENSLOW, 1985)

Porém, as diferentes espécies de aves não apresentam a mesma eficácia como dispersores (SCHUPP, 1993) os quais envolvem: número de visitas à planta, número de sementes dispersadas, modo da coleta dos frutos, tratamento dado à semente no bico e ao longo do trato digestivo e o ambiente de deposição das sementes são fatores que influenciam a eficiência na dispersão e logo afetam o sucesso reprodutivo de uma planta (SCHUPP 1993, GONDIM 2001). As características dos frutos como cores chamativas, acessibilidade e a produção de sementes, além das características comportamentais das aves também são fatores que podem influenciar no sucesso reprodutivo das plantas (PASCOTTO 2007, MACHADO; ROSA 2005).

Os trabalhos sobre dispersão de sementes e frugivoria têm ganhado destaque e avanço no Brasil desde o início deste século. Todavia, ainda existem diversos temas para serem abordados para melhorar a compreensão de relações ecológicas e evolutivas entre as aves e plantas (PIZO; GALETTI 2010). Este tipo de pesquisa também tem sua importância em virtude da imensa aplicação que possui em outras áreas da biologia.

Alchornea glandulosa Poepp. & Endl. conhecida popularmente como tapiá ou tamanqueiro, é uma espécie pertencente à família Euphorbiaceae, que possui cerca de 5.000 espécies ao redor do mundo (LORENZI, 1992). Espécie arbórea, tem aproximadamente entre 10 a 20 metros de altura. No Brasil, ocorre desde o Rio de Janeiro e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. Planta dioica, perenifólia e heliófila, geralmente encontrada em beiras de rios, capoeirões, solos úmidos e em planícies aluviais da Floresta Pluvial Atlântica (LORENZI, 1992). A frutificação ocorre entre setembro até outubro e entre dezembro até janeiro. Os frutos são pequenos com cerca de 8,7 mm de comprimento; o diâmetro varia entre 6 a 7 mm apresentando deiscência e expondo as sementes, os quais se tornam visíveis por conta do arilo vermelho e conspícuo. Tais características apresentadas pelos frutos se enquadram na síndrome de dispersão por ornitocoria (LORENZI, 1992). Durante o amadurecimento dos frutos, também ocorre a perda total de folhas e os frutos tendem a se localizar nas extremidades dos galhos, contribuindo ainda mais para exposição (VALENTE, 2001). A espécie também é considerada como um bioindicador de qualidade ambiental em relação à poluição atmosférica (SANTOS et al. 2019). Por fim, *A. glandulosa* também possui aplicações médicas, com diversos trabalhos publicados sobre o uso e efeito de seus extratos.

Foto 1: Indivíduo de *Alchornea glandulosa*



Fonte: Henrique Heidi Horiyshi

Foto 2: Folhas de *Alchornea glandulosa*



Fonte: Henrique Heidi Horiyshi

2 OBJETIVOS

O objetivo principal foi analisar os artigos publicados sobre dispersão de sementes de *Alchornea glandulosa*, a fim de comparar seus resultados entre si. Dá-se atenção, em particular, à avifauna visitante e se há mudanças significativas entre pesquisas realizadas em diferentes locais geográficos com fitofisionomias distintas. Por meio dessa pesquisa, pretende-se concluir quais aves seriam as melhores dispersoras da espécie vegetal, além de demonstrar a importância deste processo. Além disso, pretende-se realizar uma coleta de dados no município de Suzano, devido à presença da espécie arbórea na região.

2.1 Cronograma de estudos

- Abril: levantamento de artigos sobre frugivoria e dispersão da espécie escolhida.
- Maio e junho: levantamento de artigos e análise de dados dos artigos selecionados.
- Julho, agosto e setembro: compilação de dados como as relações das espécies de aves com *Alchornea glandulosa*, comparação de espécies em cada localidade de pesquisa.

3 METODOLOGIA

Por meio de um levantamento bibliográfico sobre dispersão de sementes de *Alchornea glandulosa*, procurou-se encontrar artigos técnico-científicos que relatassem estudos realizados em diferentes regiões do Brasil. Tal pesquisa bibliográfica é factível, pois espera-se encontrar diferenças nos resultados de vários artigos em função de sua localização. Cabe frisar que a escolha pela pesquisa delineada na análise comparativa de artigos registrados na literatura correlata foi em função das restrições impostas pela pandemia de COVID-19, que impossibilitou idas à campo durante o ano de 2020 e grande parte de 2021.

Muitos artigos auxiliares, mesmo não pertencendo ao assunto alvo em específico, foram utilizados para leitura por abordarem metodologias semelhantes, além de informações botânicas relevantes. Após uma grande procura por artigos sobre frugivoria e dispersão, os seguintes artigos publicados foram selecionados para realização deste trabalho:

- PARRINI, R.; RAPOSO, M.A. Aves se alimentando de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Esforço amostral: 28 horas e 50 minutos.
- PASCOTTO, M. C. Avifauna dispersora de sementes de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo. Esforço amostral: 20 horas e 40 minutos.
- VALENTE, R. M. Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em Rio Claro, São Paulo. Esforço amostral: 20 horas.
- ZIMMERMANN, C. E. Observações preliminares sobre a frugivoria por aves em *Alchornea glandulosa* (Endl & Poepp.) (Euphorbiaceae) em vegetação secundária. Esforço amostral: 12 horas.

Em seguida, foi feita a compilação dos resultados obtidos, com a listagem de todas as espécies que interagiram com *Alchornea glandulosa* em todos os artigos.

3.1 Coleta de dados em campo

Após a análise dos artigos estudados e obtenção dos resultados, somados a diminuição dos casos de COVID-19 no final do ano de 2021, foram localizados dois indivíduos de *A. glandulosa* que estavam no pico de frutificação. Por conta disso, optou-se em realizar uma coleta em campo em pequena escala no município de Suzano/SP - Brasil, que está localizado dentro da área de distribuição natural da espécie do estudo, no bioma de Mata Atlântica. Por instrução do professor orientador, preferiu-se apenas em registrar as espécies de aves que interagiam com a espécie arbórea. O método utilizado foi a observação focal, que corresponde na observação de uma espécie arbórea com frutos maduros, para registro de todas as interações envolvendo frugivoria e comportamentos de interesse, observados em um período de tempo (JORDANO; SCHUPP 2000, PIZO; GALETTI 2010). As observações foram feitas em dias definidos: 30/12/2021, 01/01/2022, 02/01/2022, 03/01/2022 e 04/01/2022, com as espécies sendo registradas com auxílio de um binóculo 7x50 e um bloco de anotações. É importante frisar que a coleta de dados foi feita seguindo as recomendações impostas para evitar a propagação da COVID-19, com o uso de máscara, álcool em gel e manter o máximo de distanciamento em relação aos transeuntes que circulavam na via. As observações foram

feitas por um período de 50 minutos por dia, mas em horários não padronizados. Portanto, foram realizadas 4 horas e 16 minutos de esforço amostral.

Apesar de a espécie arbórea ser relativamente comum no município de Suzano, poucas árvores frutificaram e praticamente não houve frutificação simultânea, com cada indivíduo frutificando em tempos distintos. Dois indivíduos de *A. glandulosa* foram selecionados para observação e coleta de dados, devido ao pico de frutificação e grande presença de aves. Por conta da proximidade das duas árvores, praticamente formando uma copa em conjunto, foi contabilizado apenas como um indivíduo. Eles estão localizados no interior de uma chácara com plantações, árvores exóticas e algumas árvores nativas, predominando uma área aberta com gramíneas. A propriedade se localiza em um bairro periférico, com alguns fragmentos florestais e áreas abertas vazias, ficando próxima de uma via relativamente movimentada por conta da proximidade de um grande condomínio. A observação foi feita pela calçada da via, dado que as copas das árvores estavam voltadas à rua, sendo possível a visualização das aves que chegavam e saíam das árvores a partir do ponto de observação escolhido.

Figura 1: Localização do município no estado de São Paulo



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu

4 RESULTADOS

Em relação aos artigos analisados, no total foram registradas 57 espécies distribuídas em 12 famílias, interagindo com *Alchornea glandulosa*. Entretanto, um dos autores (Zimmermann, 1996) também registrou *Tyrannus tyrannus* (Linnaeus, 1758) e *Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822), mas não colocou os dados destas aves em seu trabalho por não terem consumido as sementes; mesmo que estas espécies usaram a árvore como poleiro, o que ainda é um tipo de interação e, portanto, o número de espécies sobe para 59.

A tabela 1 a seguir apresenta a relação dos artigos e seus registros de espécies que interagiram com *Alchornea glandulosa*.

Tabela 1. Espécies que interagiram com *Alchornea glandulosa* e os artigos em que foram registradas, marcados em “X”.

Família/Espécie	Dieta	Zimmermann (1996)	Valente (2001)	Pascotto (2006)	Parrini e Raposo (2010)
Columbidae					
<i>Leptotila rufaxilla</i>	F		X		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	F				X
Cuculidae					
<i>Coccyzus minuta</i>	I		X		
<i>Crotophaga ani</i>	I				X
<i>Piaya cayana</i>	I		X		
Psittacidae					
<i>Pyrrhura frontalis</i>	F				X
Tyrannidae					
<i>Attila rufus</i>	I				X
<i>Camptostoma obsoletum</i>	I			X	
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	I				X
<i>Colonia colonus</i>	I				X
<i>Elaenia flavogaster</i>	O	X			
<i>Empidonomus varius</i>	I	X	X	X	X
<i>Machetornis rixosa</i>	I				X
<i>Myiarchus swainsoni</i>	I			X	
<i>Myiozetetes similis</i>	O				X
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	I		X		
<i>Myiodynastes maculatus</i>	O	X	X	X	X
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	I				X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	O	X		X	X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	I	X	X	X	
<i>Tyrannus savana</i>	I		X	X	X

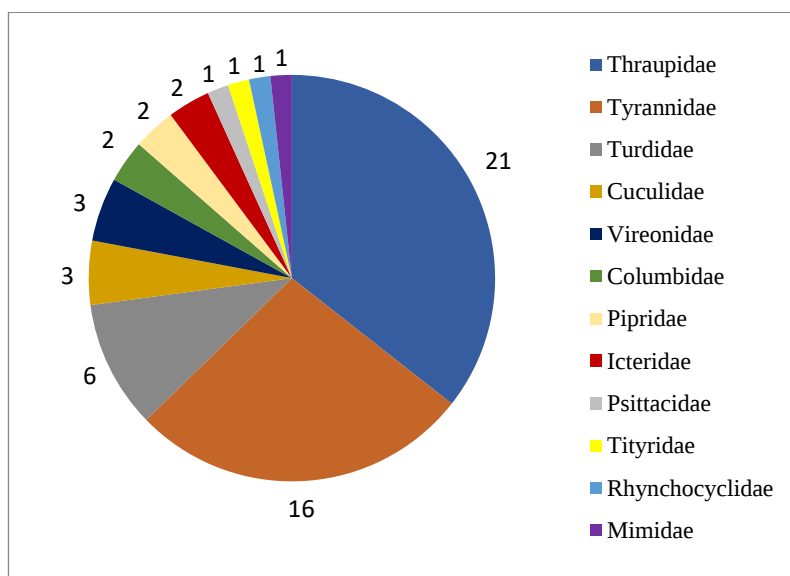
<i>Tyrannus tyrannus</i>	I	X			
Tityridae					
<i>Pachyramphus validus</i>	I		X	X	
Rhynchocyclidae					
<i>Mionectes rufiventris</i>	O				X
Pipridae					
<i>Ilicura militaris</i>	F				X
<i>Manacus manacus</i>	F				X
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i>	O			X	
Vireonidae					
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	I			X	
<i>Hylophilus thoracicus</i>	I				X
<i>Vireo olivaceus</i>	I	X	X	X	X
Icteridae					
<i>Cacicus haemorrhous</i>	O				X
<i>Molothrus bonariensis</i>	O				X
Turdidae					
<i>Turdus albicollis</i>	O	X		X	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	O	X		X	X
<i>Turdus flavipes</i>	O	X			X
<i>Turdus leucomelas</i>	O		X	X	X
<i>Turdus rufiventris</i>	O	X			X
<i>Turdus subalaris</i>	O	X			
Thraupidae					
<i>Chlorophanes spiza</i>	O				X
<i>Conirostrum speciosum</i>	F				X
<i>Dacnis cayana</i>	O	X	X	X	X
<i>Dacnis nigripes</i>	O	X			X
<i>Hemithraupis guira</i>	F				X
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	O	X			X
<i>Pipraeidea melanonota</i>	O	X			
<i>Ramphocelus bresilius</i>	O				X
<i>Ramphocelus carbo</i>	O			X	
<i>Saltator similis</i>	O				X
<i>Tachyphonus coronatus</i>	O	X		X	X
<i>Lanio cristatus</i>	O				X
<i>Stelpnia cayana</i>	O		X	X	
<i>Tangara cyanocephala</i>	O	X			X
<i>Tangara desmaresti</i>	O				X
<i>Tangara seledon</i>	O				X
<i>Thraupis cyanopectus</i>	O				X
<i>Thraupis ornata</i>	O				X

<i>Thraupis palmarum</i>	O	X			X
<i>Thraupis sayaca</i>	O	X	X	X	X
<i>Tersina viridis</i>	O	X		X	X

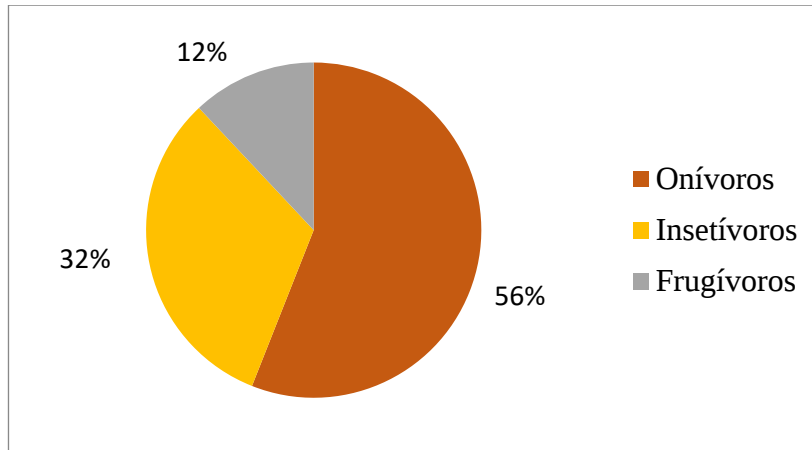
Classificação das aves pela preferência alimentar de acordo com Telino-Jr et al. (2005) e Motta-JR (1990). F= frugívoros; O= onívoros; I= insetívoros. Espaços em branco – espécies não registradas pelo (s) autor (es).

Com tais dados é possível visualizar quais famílias foram as mais expressivas quanto a riqueza de espécies que interagem com *Alchornea glandulosa* (Fig.2): a família Thraupidae teve o maior número de espécies (n= 21; 35,59%), seguida por Tyrannidae (n=16; 27,11%) e Turdidae (n= 6; 10,16%). As demais mostraram dados distintos desses: Cuculidae e Vireonidae com três espécies, (5,08%); Columbidae, Pipridae e Icteridae com duas (3,38%); Mimidae, Rhynchocyclidae, Tityridae e Psittacidae, com uma espécie (1,69%). Por fim, na proporção das Ordens e espécies, Passeriformes constituem 75% das famílias e 89% das espécies enquanto os não-Passeriformes correspondem a 25% das famílias e 11% das espécies.

Figura 2. Número de espécies registradas para cada família que interagiu com *Alchornea glandulosa*.



Em relação às guildas tróficas, a mais representativa em relação ao número de espécies foram as onívoras (n = 33; 55,93%), seguido pelas insetívoras (n =19; 32,20%) e frugívoras (n =7, 11,86%) (Fig.3).

Figura 3. Representatividade das famílias em relação à guilda trófica

Em relação à coleta de dados em Suzano a tabela 2 seguinte mostra os táxons que interagiram com a espécie arbórea, além de características do tipo de interação.

Tabela 2. Espécies que interagiram com um indivíduo de *Alchornea glandulosa*, município de Suzano.

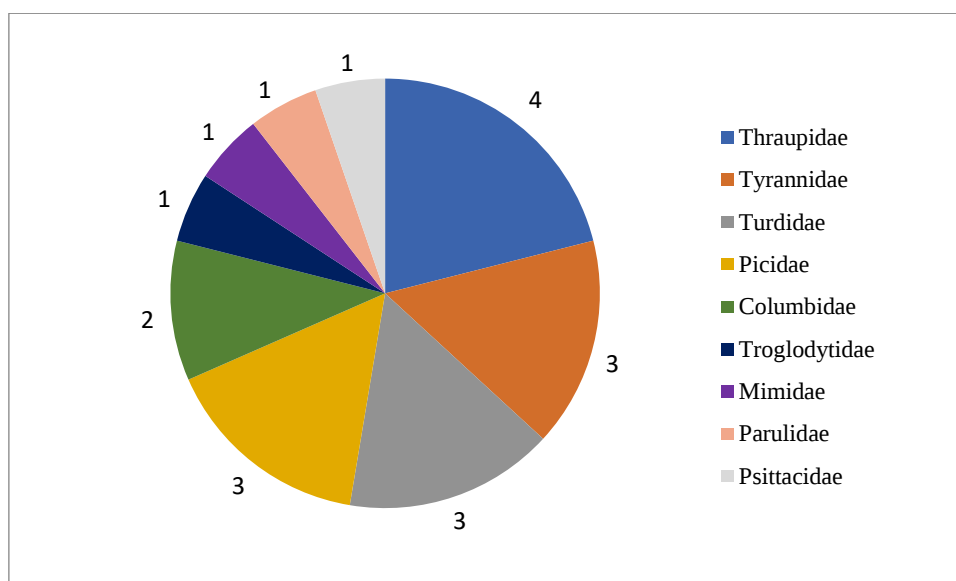
Família/Espécie	Dieta	C. frutos	Engolir	Segurar	Derrubar
Columbidae					
<i>Patagioenas picazuro</i>	F				
<i>Zenaida auriculata</i>	F	X	X	X	
Picidae					
<i>Veniliornis spilogaster</i>	I	X	X		
<i>Colaptes campestris</i>	I	X	X	X	X
<i>Colaptes melanochloros</i>	I	X	X		
Psittacidae					
<i>Brotogeris tirica</i>	F	X			
Tyrannidae					
<i>Megarynchus pitangua</i>	O	X	X		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	O	X	X	X	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	I	X	X		
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i>	I				
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i>	O	X	X		
Turdidae					
<i>Turdus amaurochalinus</i>	O	X	X		
<i>Turdus leucomelas</i>	O	X	X	X	
<i>Turdus rufiventris</i>	O	X	X		
Parulidae					

<i>Basileuterus culicivorus</i>	I				
Thraupidae					
<i>Coereba flaveola</i>	O	X	X		
<i>Stilpnia cayana</i>	O	X	X		
<i>Thraupis palmarum</i>	O	X	X		
<i>Thraupis sayaca</i>	O	X	X	X	X

Classificação das aves pela preferência alimentar de acordo com Telino-Jr et al. (2005) e Motta-JR (1990). F= frugívoros; O= onívoros; I= insetívoros. Consumo de frutos (C. frutos): espécies que consumiram frutos de *A. glandulosa*. Engolir: a ave engoliu o fruto inteiro. Segurar: a ave segurou o fruto pelo bico e voou para longe da planta-mãe. Derrubar: a espécie derrubou frutos no chão, próximos à planta mãe.

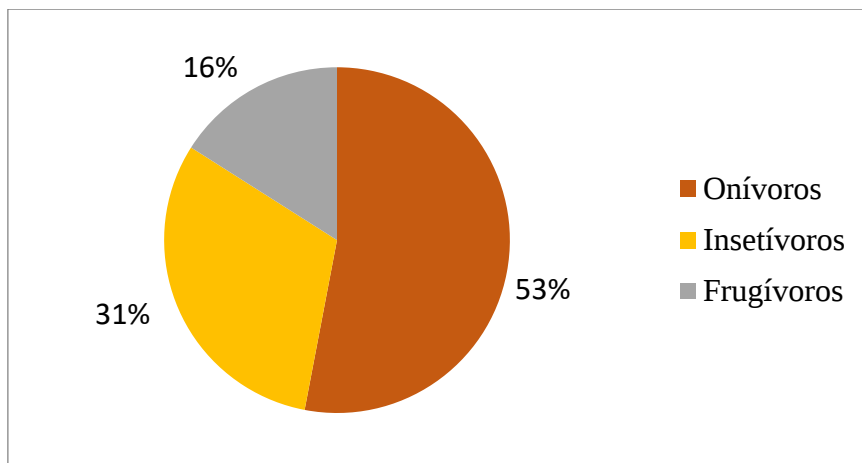
Ao todo, 19 espécies foram registradas pertencentes à nove famílias, interagindo com *A. glandulosa*. Em número de espécies, a família Thraupidae foi a mais representativa (n=4), seguido de Tyrannidae, Turdidae e Picidae (n=3). Das outras famílias, Columbidae apresentou duas espécies e Psittacidae, Troglodytidae, Mimidae e Parulidae com uma espécie cada.

Figura 4. Número de espécies registradas para cada família que interagiu com *Alchornea glandulosa* no município de Suzano.



Em relação às guildas tróficas, a mais representativa em relação ao número de espécies foram as onívoras (n = 10; 52,63%), seguido pelas insetívoras (n = 6; 31,57%) e frugívoras (n = 3, 15,78%) (Fig.5).

Figura 5. Representatividade das famílias em relação à guilda trófica em Suzano.



5 DISCUSSÃO

Alchornea glandulosa é considerada uma espécie pioneira bem comum e importante para recomposição de áreas degradadas, sendo presente até mesmo em áreas abertas em ambientes urbanos (VALENTE 2001, PARRINI; RAPOSO 2010). Há muita discussão sobre diferenças entre frugívoros especialistas e generalistas quanto a seleção de frutos, geralmente associados a características como tamanho, valor nutricional e quantidade de sementes. As espécies frugívoras especialistas se alimentam principalmente de frutos ricos em gorduras e proteínas e dispersam as sementes de forma mais eficaz. Já os frugívoros oportunistas se alimentam de frutos menos nutritivos que oferecem principalmente carboidratos (SNOW, 1981). Segundo Snow (1981), aves especialistas consomem frutos maiores, com uma ou duas grandes sementes, drupas ou arilados, enquanto as generalistas preferem frutos menores e com sementes pequenas. O mesmo autor também relata que os frutos das espécies de *Alchornea* são consumidas tanto por aves frugívoras especializadas quanto por oportunistas; no entanto, nenhuma espécie da família Euphorbiaceae teria uma contribuição como maior parte da dieta de frugívoros especializados.

Os trabalhos sobre dispersão de sementes de *Alchornea glandulosa* são escassos, e o mesmo se aplica a maioria das espécies arbóreas frutíferas. No caso de *A. glandulosa*, todos os estudos foram realizados no estado de São Paulo e em Santa Catarina. Zimmermann (1996) realizou o estudo em uma borda de floresta secundária de Mata Atlântica em Blumenau (SC), Valente (2001) em um Horto Florestal de Rio Claro (SP) com diferentes fitofisionomias, incluindo sub-bosque de *Eucalyptus tereticornis*. Pascotto (2006) em uma mata ciliar em São

Manuel (SP) e Parrini e Raposo (2010) em uma região de Mata Atlântica na região litorânea denominada Costa Verde, que compreende os estados de São Paulo e Rio de Janeiro; essas diferentes localidades com suas respectivas fitofisionomias influenciam diretamente na avifauna presente e consequentemente, nos resultados.

Valente (2001) e Pascotto (2006) realizaram os estudos em um período de um mês de frutificação em um ano; Zimmermann (1996) fez observações em dois anos e o trabalho de Parrini e Raposo (2010) compreendeu quatro anos, além disso enquanto os outros trabalhos foram feitos em apenas um indivíduo de *Alchornea glandulosa* com observação focal; o de Parrini e Raposo (2010) foi realizado com o método de transecto devido a abundância da espécie arbórea na região. Consequentemente foi o trabalho que amostrou o maior número de espécies (n=42). Apesar do trabalho de Zimmermann (1996) ter sido realizado em dois anos, o número de espécies que foram registradas consumindo frutos (n=21), foi muito próximo ao registrado por Pascotto (2006) que perdurou cerca de um mês, (n=20). Por fim, o trabalho de Valente (2001) realizado durante duas semanas, teve o menor registro, com 14 espécies.

Entre as aves consideradas como más dispersoras, Pascotto (2006) relata que *Ramphocelos carbo* (Pallas, 1764), *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822) e *Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789), consumiram apenas o arilo e descartaram a semente sob a planta-mãe. Contudo, *T. coronatus* também foi registrada mandibulando sementes por Zimmermann (1996). A ave também foi registrada por Parrini e Raposo (2010), que não fizeram nenhuma observação alimentar desta espécie, mas relataram que eventualmente muitos traupídeos mandibularam sementes antes de engolir. Entretanto, não citou espécies, mas tal hábito alimentar parece ser comum em muitas espécies da família Thraupidae. Columbídeos como *Leptotila rufaxilla* (Richard & Bernard, 1792) e *Patagioenas cayannensis* (Bonnaterre, 1792) registrados por Valente (2001) e Parrini e Raposo (2010) respectivamente, apesar de engolirem frutos inteiros, as sementes geralmente são destruídas em sua moela (MOERMOND; DENSLOW, 1985). Contudo, por serem sementes pequenas, talvez podem passar intactas pelo tubo digestivo, sendo necessária uma análise das fezes destas duas espécies para averiguar se as sementes seriam destruídas ou não. Por fim, *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817) observada por Parrini e Raposo, (2010) foi considerada destruidora de sementes, pois como relatado no artigo, em grande parte das visitas (60%), esta removia cachos inteiros com o bico e segurava com um dos pés para extrair as sementes com o bico e no final, descartava muitos cachos com frutos não consumidos sob a planta-mãe.

Portanto, desconsiderando-se espécies que não se alimentaram dos frutos e as consideradas como destruidoras de sementes, o número de potenciais dispersores totaliza 51 espécies se considerarmos as duas espécies de columbídeos. Com esse novo valor, praticamente não há mudança em relação as três famílias mais expressivas na diversidade de espécies que visitam *Alchornea glandulosa*.

Em relação a avifauna visitante, houve grande diferença e ao mesmo tempo similaridades entre os dados obtidos, com uma variação de espécies em cada localidade e até mesmo registro de espécies mais raras. No entanto, um padrão pôde ser observado em praticamente todos os trabalhos; traupídeos e tiranídeos foram considerados os maiores frequentadores e ao mesmo tempo os melhores dispersores. Tais famílias além de possuírem um elevado número de espécies, também são as mais representativas em diversos trabalhos de dispersão de sementes, sendo a maioria das espécies consideradas como frugívoras não especializadas. A família Thraupidae possui diversas espécies consideradas onívoras com uma vasta gama de itens alimentares e estão entre os táxons mais bem adaptados à dispersão de sementes de pequenos frutos (RIBEIRO et al, 2013; FREITAS, 2012).

Thraupis sayaca foi a espécie com maior tempo de duração e frequência de visitas nos trabalhos de Zimmermann (1996) e Pascotto (2006) e, portanto, considerada como melhor dispersora. Todavia, os dados de Pascotto (2006) mostraram o consumo relativamente baixo de diásporos pela espécie, proporcionalmente ao número de visitas, além de que *T. sayaca* costuma procurar alimentos em bandos de cinco indivíduos. Mais ainda, durante o forrageio, havia um grande gasto de tempo na procura de frutos maduros e na remoção da cápsula de frutos, o que contribuiu para que a espécie tivesse a maior frequência e duração média de visitas. Por fim, as três espécies com maior destaque no trabalho de Parrini e Raposo (2010) também são traupídeos, sendo *Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766) a espécie com maior número de visitas. A grande presença de traupídeos se deve ao enorme número de espécies, a maioria sendo frugívora generalista, além do hábito de forragear em grupos.

Apenas o trabalho de Valente (2001) apresentou os tiranídeos como os melhores dispersores, com *Myiodynastes maculatus* (Statius Muller, 1776) tendo o maior número e frequência de visitas. A família é bem representativa em praticamente todos os trabalhos, sendo geralmente a segunda maior em número de espécies e de potenciais dispersores. Apesar da família ser composta por espécies classificadas como insetívoras, muitas incluem frutos em sua dieta, principalmente quando há abundância deste recurso ou falta do item alimentar principal. Turdídeos foram considerados como a terceira família mais representante; estes

também são presentes em muitos artigos de dispersão e considerados como melhores dispersores de muitas espécies como visto em Scherer *et al.* (2006), Ribeiro *et al.* (2013), além da grande relevância em trabalhos com apenas uma espécie arbórea como Machado e Rosa (2005) e Pascotto (2007). Tal relevância se deve ao fato que as espécies da família são conhecidas por consumirem um grande número de frutos, quase sempre os engolindo inteiros. Apesar disso, Pascotto (2006) registrou um indivíduo que por conta da longa permanência na árvore acabou por defecar sobre a planta-mãe duas vezes, mas não foi possível examinar as fezes para constatar a presença ou não de sementes.

Espécies consideradas como os melhores dispersores: *Thraupis sayaca*, *Dacnis cayana* e *Myiodynastes maculatus* foram registrados nos quatro artigos, o que reforça a relevância destas aves no processo de dispersão da espécie arbórea. As demais espécies que também foram registradas são os tiranídeos *Empidonamus varius* (Vieillot, 1818) e *Tyrannus melancholicus* (Vieillot, 1819) e o vireonídeo *Vireo chivi* (Vieillot, 1817). Claramente os dados sobre estas espécies variaram bastante quando comparados os quatro artigos, particularmente devido à avifauna regional e período distinto de amostragem. No entanto, é importante frisar que as espécies denominadas como principais dispersoras foram escolhidas por conta do elevado número de visitas e frequência (visitas/hora). Tais dados mesmo sendo relevantes, podem ser distorcidos pelo comportamento alimentar das aves. Pascotto (2006) relata um baixo número no consumo de diásporos por *T. sayaca*. Barros (2018), em seu estudo sobre dispersão de sementes em *Copaifera langsdorffii* Desf., relata que apesar de *T. sayaca* ter sido a espécie com maior número de interações, foi considerada como má dispersora, pois não contribuíam com a dispersão de sementes por derrubar muitos diásporos sobre a planta-mãe. A análise de comportamento e manipulação alimentar utilizadas neste mesmo trabalho: engolir, esfregar, segurar e picar (VOLPATO; MENDONÇA-LIMA, 2002; RABELLO; RAMOS; HASUI, 2010) poderiam ser empregados de forma mais ampla nos trabalhos sobre dispersão, visto que é uma metodologia eficiente para classificar e analisar se as espécies que se alimentam dos frutos são boas ou más dispersoras. Todavia, tais análises mais aprofundadas do comportamento, taxa de consumo de frutos e manuseio pelas aves considerado ideal podem acarretar em resultados diferentes do esperado. Desta forma, os autores desprezaram os métodos de captura dos frutos nas árvores, caracterizando os diferentes modos e sua relevância na dispersão.

Assim como *T. sayaca*, *Dacnis cayana* também costuma realizar visitas em pares ou em pequenos grupos, o que também pode ter contribuído com o maior resultado de frequência

de visitas por Parrini e Raposo (2010). Outro fator que pode ter potencializado o número de interações é que a ave também se alimenta com rapidez, por conta do método de forrageio (IKUTA; MARTINS, 2011).

Myiodynastes maculatus é comum em todo Brasil, uma conhecida espécie migratória frequentadora de áreas verdes e parques em grandes cidades; mesmo tendo preferência por áreas florestais, consegue atravessar grandes centros urbanos, especialmente quando faz migrações para o norte. Outras espécies registradas, como *Tyrannus melancholicus* e *Empidonamus varius*, também são consideradas migratórias e a presença desta avifauna migratória visitante pode ser de extrema relevância na dispersão. Tais espécies têm grande mobilidade e, portanto, podem dispersar as sementes para regiões bem distantes e distintas. Em relação as espécies que não se alimentaram usualmente de frutos e sementes, além das duas citadas previamente (*Tyrannus tyrannus* e *Elaenia flavogaster*), Valente (2001) também registrou *Coccyzus minuta* (Vieillot, 1817) e *Piaya cayana* (Linnaeus, 1766), dois cuculídeos essencialmente insetívoros. É importante ressaltar que *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850) no trabalho de Zimmermann (1996), *Tyrannus savana* (Daudin, 1802) e *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818) no trabalho de Valente (2001) foram registradas não consumindo as sementes. Todavia, as três são relatadas como consumidoras de frutos e sementes nos demais artigos. Moermond e Denslow (1985) relatam que alguns frutos em determinados períodos podem proporcionar uma grande oferta de alimentos e tal recurso superabundante é explorado por muitas espécies de aves. Este fato pode ser confirmado e observado com o pico e sincronia da frutificação de *Alchornea glandulosa*, especialmente quando a árvore é abundante na região como relatado por Parrini e Raposo (2010), ou até mesmo com um único indivíduo como visto em Valente (2001). A maioria das aves atraídas são consideradas como frugívoras oportunistas, típicas de áreas mais abertas e degradadas, locais empobrecidos para dispersores especializados (MCKEY 1975; ZIMMERMANN 1996).

O pequeno tamanho das sementes de *A. glandulosa* aparenta ser uma adaptação para poderem ser coletadas e ingeridas por aves com bicos de diferentes tamanhos, até mesmo por animais de bicos pequenos e estreitos. Tais aves também engolem os frutos e não ficam muito tempo na árvore, o que contribui para uma melhor dispersão (VALENTE 2001, PARRINI; RAPOSO 2010). Essas afirmações podem ser confirmadas nos resultados visto que a grande maioria das espécies visitantes são classificadas como insetívoras e onívoras, sendo frugívoros não especializados, além da visita de muitas espécies insetívoras. O registro de espécies como *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758) por Parrini e Raposo (2010), um cuculídeo

notavelmente insetívoro, além de muitas outras espécies de tiranídeos, reforça a relevância dos frutos da espécie arbórea como complemento ou alternativa alimentar em períodos em que há falta de outros itens alimentares ou no caso, a abundância dos frutos como fonte alimentar. Os mesmos autores também registraram outras espécies mais restritas à Mata Atlântica e outras espécies incomuns na região como *Dacnis nigripes* (Pelzeln, 1856) e *Hemithraupis guira* (Linnaeus, 1766), cuja presença pode estar associada a grande oferta de frutos. A frutificação de *A. glandulosa* também coincide com a chegada de muitas espécies migratórias, especialmente de tiranídeos, incluindo a maioria das espécies consideradas como melhores dispersoras, dentre elas: *Myiodynastes maculatus*, *Tyrannus melancholicus* e *Empidonamus varius*, o que reforça a relevância deste fruto como parte da dieta destas aves no período de migração. Outro fato a se destacar é que muitas das espécies registradas podem ser encontradas em ambientes urbanos, tais como *Pitangus sulphuratus*, *Thraupis sayaca* e *Turdus leucomelas*, além de algumas outras espécies que frequentam parques, praças e áreas verdes próximas aos grandes centros, o que reforça a importância destes dispersores. A maioria destas aves são capazes de voar grandes distâncias, atravessando cidades e garantindo a dispersão e continuidade da espécie arbórea em diferentes locais. Os frutos de *A. glandulosa* atraem uma avifauna diversa, incluindo espécies mais raras, sendo uma relevante espécie arbórea em projetos de reflorestamento, ocorrendo inclusive em ambientes próximos aos centros urbanos com clara degradação antrópica.

Agora sobre a coleta de dados e os resultados observados dos indivíduos de *A. glandulosa* no município de Suzano, houve relativa diferença em relação à avifauna visitante quando comparado aos trabalhos. Por ser um local com alta influência antrópica, a avifauna registrada consiste em espécies mais adaptadas a este tipo de ambiente; no entanto, houve alguns registros inusitados, talvez por conta dos pequenos fragmentos florestais presentes na região.

De todas as aves, 10 espécies não foram previamente registradas nos artigos sobre dispersão de sementes dessa espécie arbórea. *Patagioenas picazuro* (Temminck, 1813), *Basileuterus culicivorus* (Deppe, 1830) e *Troglodytes musculus* (Naumann, 1823) não se alimentaram dos frutos; *P. picazuro* ficou empoleirado por pouco tempo e logo alçou voo, mas considerando os seus hábitos alimentares, além das duas espécies de columbídeos registradas nos trabalhos, é provável que também se alimente dos frutos de *A. glandulosa*. As outras duas espécies, *B. culicivorus* e *T. musculus* são insetívoras, certamente devem utilizar a árvore como local de forrageamento, se alimentando dos insetos atraídos ou associados às

folhas, caule ou frutos. *Brotogetis tirica* (Gmelin, 1788) pode ser considerada como má dispersora, visto que psitacídeos em geral, tendem a ser destruidores de sementes ao invés de dispersores, dado que se alimentam delas e muitas vezes são trituradas pelo bico (PIZO, 1997), além de que foi possível observar que o bando derrubou alguns frutos durante o forrageamento. Portanto, das 10 novas espécies registradas interagindo com *A. glandulosa*, 6 podem ser consideradas como potenciais dispersoras. Por fim, se adicionar essas novas espécies ao número total da literatura, o número de potenciais dispersores sobe para 57.

Dentre os Thraupidae, *Thraupis sayaca* foi a espécie com o maior número de visitas e consumo de frutos, embora tenha derrubado alguns frutos durante o forrageamento; em todos os dias de observação, a espécie se mostrou presente, vindo em pares ou grupos de três, se alimentando rapidamente dos frutos maduros. Além de *Thraupis sayaca* e *Thraupis palmarum*, os outros dois traupídeos foram registrados apenas uma vez e sozinhos, mas apresentando o mesmo padrão de forrageamento e nenhum deles derrubou frutos como *T. sayaca*.

Em relação à Tyrannidae, todas as três espécies realizaram visitas em pares. *Tyrannus melancholicus* e *Pitangus sulphuratus* se mostraram presentes em todos os dias de observação, sendo que o casal de *T. melancholicus* provavelmente seja o mesmo em todas as amostragens, visto que eles sempre permaneciam nas redondezas da região em que se encontram tais árvores. Um casal de *Megarynchus pitangua* (Linnaeus, 1766) também visitou a árvore e se alimentou de alguns frutos, porém logo foram afugentados e expulsos pelo par de *P. sulphuratus*, causando grande agitação entre as aves que estavam se alimentando. Houve apenas um comportamento agonístico de *P. sulphuratus* sobre *T. melancholicus*, provavelmente de intimidação, não havendo perseguição. Todos os tiranídeos empregaram diferentes técnicas de captura de frutos, mas nenhum deles derrubou frutos e sementes no chão.

Turdus leucomelas foi a espécie que mais visitou a árvore e apesar de ter derrubado alguns poucos frutos, cada indivíduo que foi possível visualizar consumiu uma grande quantidade destes. Curiosamente, todas as visitas desta espécie foram feitas em pares ou grupos de até quatro. Praticamente durante todo o período de observação em todos os dias, desde a hora de chegada ao local até a saída, havia *T. leucomelas* na árvore. Os outros turdídeos também consumiram uma grande quantidade de frutos, no entanto com menor frequência de visitas e indivíduos solitários.

Em relação à família Picidae, todas as três espécies não foram previamente registradas em trabalhos anteriores sobre *A. glandulosa*, sendo considerados como novos agentes dispersores para esta espécie, embora já tenham sido registrados em outros artigos de dispersão. Os membros da família são classificados como insetívoros, se alimentando principalmente de artrópodes e larvas (SICK, 1997), no entanto algumas espécies podem se alimentar de recursos vegetais como néctar e frutos (SICK 1997, SIGRIST 2006, TUBELIS 2007), geralmente por conta da falta do item alimentar principal ou pela grande oferta de outro recurso, sendo este último o que melhor se enquadra no caso observado. Em relação ao gênero *Colaptes*, a maioria dos estudos sobre consumo de frutos são de *Colaptes melanochloros* (SCHUBART; AGUIRRE; SICK 1965, FRANCISCO; GALETTI 2001, FRANCISCO; LUNARDI; GALETTI 2007), havendo poucos trabalhos sobre hábitos frugívoros de *Colaptes campestris* (Vieillot, 1818), especialmente se considerarmos o consumo de frutos de espécies frutíferas nativas (PIZO 2004, TUBELIS 2007). *Veniliornis spilogaster* (Wagler, 1827) também já foi registrado consumindo frutos, como no trabalho de Mikich (2001) e Kaminski (2013), além de que outras espécies do gênero se fazem presentes em outros trabalhos sobre consumo e dispersão de sementes. *C. campestris* visitou a árvore em um bando de quatro indivíduos em ambos os dias em que foi amostrado. Devido ao seu grande tamanho e certa dificuldade para alcançar os frutos, a espécie derrubou alguns frutos no chão, no entanto, cada indivíduo também consumiu vários frutos, com dois indivíduos que alçaram voo enquanto seguravam frutos no bico. *C. melanochloros* realizou visitas em pares, identificado como um casal a partir das diferenças de dimorfismo sexual, sendo provavelmente a mesma dupla que visitou nos dias em que foi amostrado; a espécie consumiu frutos maduros e alguns verdes, sendo um fato bem curioso quanto a seleção. Por fim, *V. spilogaster* foi registrado em apenas um dia, mas teve um grande tempo de permanência, na qual boa parte não foi possível visualizá-lo por ter forrageado em um ponto inacessível, mas durante o período em que foi possível observá-lo, este se alimentou de alguns frutos, engolindo-os inteiro.

Zenaida auriculata (Des Murs, 1847) e um único indivíduo de *Turdus leucomelas* foram os únicos que forragearam no chão, se aproveitando dos frutos caídos, tal hábito é comum em columbídeos e várias espécies de turdídeos. Tal comportamento pode ser considerado bem relevante, dado que promove dispersão de sementes que previamente não conseguiriam germinar por estarem muito próximos à planta-mãe ou em um substrato inadequado, como a calçada ou asfalto da via. *Z. auriculata*, *C. campestris*, *P. sulphuratus* *T.*

sayaca e *T. leucomelas* além de engolirem frutos inteiros, foram as espécies que foi possível observar coletando e segurando frutos pelo bico e logo voarem para longe, um sinal positivo e desejado em relação à dispersão de sementes, portanto foram as espécies que apresentaram dois comportamentos alimentares favoráveis a dispersão, embora algumas espécies listadas tenham derrubado alguns frutos. Todas as outras espécies registradas desconsiderando *P. picazuro*, *B. tirica*, *B. culicivorus* e *T. musculus* engoliram frutos sem derrubá-los, portanto, apresentando um comportamento favorável à dispersão.

Apesar da via ser relativamente movimentada, não houve tanta interferência em relação ao tempo que as aves passaram na árvore, visto que como a calçada que fica do lado da propriedade em que se localiza o indivíduo de *A. glandulosa* não se encontra em bom estado e portanto, poucas pessoas passam bem próximas da árvore; nem mesmo com a passagem de veículos próxima a árvore fez com que as aves se assustassem. Apenas em duas ocasiões em que houve fuga: quando um grande caminhão de lixo que produzia um grande ruído passou do lado da árvore, chegando a inclusive encostar em alguns galhos, o que fez com que várias aves saíssem, logo retornando. E a outra vez foi quando uma pessoa que estava se exercitando passou próxima à árvore, fazendo com que dois *T. leucomelas* que estavam nas partes mais baixas da copa se assustassem.

6 CONCLUSÃO

- 1) A partir da análise dos artigos publicados sobre frugivoria e dispersão de *Alchornea glandulosa*, pode-se observar que grande parte dos possíveis dispersores dos frutos da espécie arbórea são representadas por espécies onívoras, insetívoras ou frugívoras não especializadas, especialmente das famílias Thraupidae, Tyrannidae e Turdidae.
- 2) Aves insetívoras que se alimentaram dos frutos evidenciaram que a oferta deste recurso alternativo é importante como complemento alimentar.
- 3) Insetívoros também se mostraram bons dispersores.
- 4) A espécie arbórea considerada primária ou secundária inicial evidenciou relevância em potenciais projetos de reflorestamento da Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS

- BARROS, I.B. **Avifauna dispersora de sementes de *Copaifera langsdorffii* Delf. (Fabaceae) em uma área de cerrado do Centro-Oeste do Estado de São Paulo.** 2018. 39 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.
- CAZETTA, E.; RUBIM, P.; LUNARDI, V.O.; FRANCISCO, M.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. **Ararajuba**, vol. 10, n. 2, p. 199-206, 2002.
- 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**, vol. 9, n. 1, p.13-19, 2001.
- FRANCISCO, M. R; LUNARDI, V. O., GALETTI, M. Características dos propágulos, atributos das aves e a dispersão das sementes de *Pera glabrata* (Schott, 1858) (Euphorbiaceae) numa área degradada de cerrado. **Braz. J. Biol.**, vol. 67, n. 4, p. 627–634, 2007.
- FREITAS, M. P. **Comportamento de forrageamento e associação com bandos mistos da saíra-de-chapéu-preto (*Nemosia pileata*) (Aves, Thraupidae).** 2012. 21 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.
- GONDIM, M. J. C. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. **Ararajuba**, vol. 9, p. 101-112, 2001.
- HERRERA, C. M. Seed dispersal by vertebrates. In: HERRERA, C. M.; PELLMYR, O. (Ed.). **Plant Animal Interactions: An Evolutionary Approach.** United Kingdom: Blackwell Science, p.185-210, 2002.
- HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst**, vol. 13, p. 201–228, 1982.

IKUTA, K. G.; MARTINS, F. C.; ANTUNES, A. Z. Interação de espécies de aves Frugívoras-Granívoras do Parque Estadual da Cantareira. **X Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço – Minas Gerais, 2011.

JORDANO, P. Spatial and temporal variation in the avian frugivore assemblage of *Prunus mahaleb*: patterns and consequences. **Oikos**, vol. 71, p. 479–471, 1994.

JORDANO, P. Fruits and frugivory, *In*: M. FENNER (Ed.). **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. New York, CABI Publishing, 2 ed. p. 125-165, 448p, 2000.

JORDANO, P.; SCHUPP, E. W. Seed disperser effectiveness: The quantity component and patterns of seed rain for *Prunus mahaleb*. **Ecological Monographs**, vol. 70, p. 591-615, 2000.

KAMINSKI, N. Consumo de frutos por três espécies de Picidae em área de Floresta Ombrófila Mista de Santa Catarina. **Biotemas**, vol. 26, n. 3, p. 261-263, 2013.

LOPES, F.; ROCHA, A.; PIRRACO, A.; REGASINI, L. O.; SILVA, D. H.; BOLZANI, V. S.; AZEVEDO, I.; CARLOS, I. Z.; SOARES, R. Anti-angiogenic effects of pterogynidine alkaloid isolated from *Alchornea glandulosa*. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, vol. 9, n. 1, p. 1-11. (2009).

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

MACHADO, L. O. M.; ROSA, G. A. B. da. Frugivoria por aves em *Cytherexylum myrianthum* cham (Verbenaceae) áreas de pastagens de Campinas, SP. **Ararajuba**, vol. 13, n.1, p. 113-155, 2005.

MCKEY, D. The ecology of coevolved seed dispersal systems. *In*: L. E. Gilbert and P. H. Raven, eds. **Coevolution of animals and plants**. University of Texas Press, Austin, p. 155-191, 1975.

MIKICH, S. B. Consumo de frutos por quatro espécies de pica-paus (Aves, Picidae) em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Sul do Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, vol. 5, n. 2, p. 177-186, 2002.

MOERMOND, T. C.; DENSLOW, J. S. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. **American Ornithological Society**, n.36, p. 865-897, 1985.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A. Aves como agentes dispersores da copaíba (*Copaifera langsdorffii*, Caesalpiniaceae) em São Carlos, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, vol.1, p. 105-106, 1990.

PARRINI, R.; RAPOSO, M.A. Aves se alimentando de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, n. 27, p. 75-83, 2010.

PASCOTTO, M. C. Avifauna dispersora de sementes de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, vol. 14, n. 3, p. 291–296, 2006.

PASCOTTO, M. 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**, vol. 24, n. 3, p. 735-741, 2007.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **J. Trop. Ecol**, vol. 13, p. 559-578, 1997.

PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. **Ornitologia Neotropical**, vol. 15, p. 117-12, 2004.

PIZO, M. A.; GALETTI, M. Métodos e perspectivas do estudo da frugivoria e dispersão de sementes por aves. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I. A.; PIACENTINI, V. Q.; CÂNDIDO-JUNIOR, J. F. (orgs.) **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 491-504. 2010.

RABELLO, A.; RAMOS, F. N.; HASUI, E. Efeito do tamanho do fragmento na dispersão de sementes de Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Delf.). **Biota Neotrop**, vol. 10, n. 1, p. 47-54, 2010.

RATIAISON, S.; FORGET, P.-M. Fruit availability, frugivore satiation and seed removal in two primate-dispersed tree species. *Integrative Zoology*, vol 6, p. 178–194, 2011.

RIBEIRO, E. S.; SOUZA, R. S.; MOREIRA, E. L.; PASA, M. C.; DE SOUZA, R. A. T. M. Contribuição das plantas frutíferas do cerrado na dieta das aves e a importância das aves no processo de dispersão de sementes. *Biodiversidade*, vol. 12, n. 1, p. 74, 2013.

SANTOS, G. S.; SANTOS, M.D.; MELO JÚNIOR, J.C.F.; BONATTI-CHAVES, M.; MOUGA, D.M.D.S.; GUMBOSKI, E.L. Avaliação do potencial bioindicador de *Alchornea glandulosa* no monitoramento da poluição atmosférica. *Acta Biológica Catarinense*, vol. 6, n. 1, p. 93-102, 2019.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; BAPTISTA, L.R.M. Padrões de interações mutualísticas entre espécies arbóreas e aves frugívoras em uma comunidade de Restinga no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta bot. bras.* vol. 21, n.1, p.203-212, 2007.

SCHUBART, O.; AGUIRRE, A. C.; SICK, H. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arquivos de Zoologia*, vol. 12, p. 95-249, 1965.

SCHUPP, E.W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio*, vol. 107, p. 15–29, 1993.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, T. *Aves do Brasil: Uma visão artística*. São Paulo: Avis Brasilis, 2006.

SNOW, D. W. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica*, vol. 13, n. 1, p. 1-14, 1981.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; LYRA-NEVES, R.M.; DIAS, M.M.; DE AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; DE LARRAZÁBAL, M. E. L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 22., n. 4, p. 962–973, 2005.

TUBELIS, D. P. Fruit consumption by *Colaptes campestris* (Aves, Picidae) at Emas National Park, Brazil. **Biotemas**, vol. 20, n. 4, p. 131-133, 2007.

VALENTE, R. M. Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em Rio Claro, São Paulo. **Iheringia, sér. Zool.**, vol. 91, p. 61-66, 2001.

VOLPATO, G. H.; MENDONÇA-LIMA, A. Estratégias de forrageamento: proposta de termos para a língua Portuguesa. **Ararajuba**, vol. 10, n. 1, p. 101-105, 2002.

WILLIS, E. O. Competitive exclusion and birds at fruiting trees in Western Colombia. **Auk**, Washington, vol. 83, p.479-480, 1966.

ZIMMERMANN, C. E. Observações preliminares sobre a frugivoria por aves em *Alchornea glandulosa* (Endl & Poepp.) (Euphorbiaceae) em vegetação secundária . **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 13, n. 3, p. 533-538, 1996.