

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS

FELIPE HANS TEIXEIRA ROSA

Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae) e sua capacidade atrativa de aves generalistas: Uma revisão bibliográfica analisando o seu potencial para a regeneração natural de áreas degradadas.

Bauru - SP
2022

FELIPE HANS TEIXEIRA ROSA

ORIENTADOR: PROFº. DRº. REGINALDO JOSÉ DONATELLI

Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae) e sua capacidade atrativa de aves generalistas: Uma revisão bibliográfica analisando o seu potencial para a regeneração natural de áreas degradadas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel, junto ao Curso de Graduação em Ciência Biológicas, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Bauru.

Orientador: Profº. Drº. Reginaldo José Donatelli.

Bauru - SP

2022

Rosa, Felipe Hans Teixeira
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae) e sua capacidade
atrativa de aves generalistas: Uma revisão bibliográfica analisando o seu
potencial para a regeneração natural de áreas degradadas./ Felipe Hans
Teixeira Rosa – Bauru: 2022.
20 f. 30cm

Orientador: Reginaldo José Donatelli
Trabalho de Conclusão (bacharelado – Ciências Biológicas) –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências.

1. Avifauna. 2. Dispersão. 3. Frugivoria. 4. Zoocoria. 5. Restauração.
I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. *Pera glabrata*
(Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae) e sua capacidade atrativa de aves
generalistas: Uma revisão bibliográfica analisando o seu potencial para a
regeneração natural de áreas degradadas.

FELIPE HANS TEIXEIRA ROSA

Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae) e sua capacidade atrativa de aves generalistas: Uma revisão bibliográfica analisando o seu potencial para a regeneração natural de áreas degradadas.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel, junto ao Curso de Graduação em Ciência Biológicas, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Bauru.

Banca Examinadora

Prof^o. Dr^o. Reginaldo José Donatelli
UNESP – Bauru
Orientador

Dra. Renata Marques Viana
Instituto Biociências Unesp Botucatu

Dr. Rafael Martos Martins
Instituto Biociências Unesp Botucatu

Bauru - SP
2022

RESUMO

Este trabalho avalia a possibilidade das interações entre flora e fauna serem utilizadas na restauração ecológica de ambientes degradados, com foco no uso da *Pera glabrata* (Tamanqueira) para atração de aves frugívoras com alta eficiência na dispersão de sementes. Nesta revisão bibliográfica foram compilados artigos sobre a frugivoria e dispersão de sementes de *P. glabrata* por aves, os resultados destes artigos foram comparados com trabalhos similares sobre outras espécies vegetais nativas para a identificação das espécies de aves com o maior potencial na dispersão de sementes pelos seus hábitos de forrageio, principalmente o hábito de engolir sementes inteiras. Foram analisadas também, as características morfológicas e fitossociológicas da Tamanqueira, como o seu hábito de vida; altura e forma da copa; períodos de floração e frutificação; morfologia e quantidade de frutos; e sua distribuição ao longo do território nacional. Os resultados obtidos verificaram a capacidade da Tamanqueira em atrair aves de alta eficiência na dispersão de sementes, suas e de outras espécies vegetais, dentre a avifauna amostrada nos artigos analisados destacaram-se *Thraupis sayaca*, *Turdus leucomelas*, *Dacnis cayana*, *Vireo olivaceus*, *Turdus amaurochalinus* e *Empidonomus varius* como dispersoras de uma grande diversidade de plantas zoocóricas nativas. Os hábitos pioneiros da Tamanqueira permitem uma ocupação rápida com o sombreamento das mudas de desenvolvimento lento, enquanto sua frutificação abundante e sua copa perenifólia oferecem alimento e abrigo para as aves locais, o que possibilita a dispersão de sementes da região no local da restauração ecológica. A *P. glabrata* possui a maior amplitude de distribuição do gênero *Pera* e foi registrada em vários estados de norte a sul do Brasil, em diversas fisionomias dos biomas brasileiros. A espécie vegetal analisada neste trabalho demonstrou excelente potencial de uso para projetos de restauração ecológica, ajudando na inserção natural de sementes da vegetação regional por zoocoria, podendo ser utilizada em projetos de sucessão ecológica, em conjunto com espécies regionais pioneiras e “clímax”, corroborando a hipótese elaborada neste trabalho.

Palavras-chave: Avifauna, Dispersão, Frugivoria, Zoocoria, Restauração.

ABSTRACT

*This work evaluates the possibility of flora and fauna interactions being used in the ecological restoration of degraded environments, focusing on the use of **Pera glabrata** (Tamanqueira) to attract frugivorous birds with high efficiency in seed dispersal. In this literature review, were compiled articles about frugivory and seed dispersal of **P. glabrata** by birds, the results of these articles were compared with similar works on other native plant species to identify the bird species with the greatest potential for seed dispersal, by the birds foraging habits, mainly the habit of swallowing seeds whole. The morphological and phytosociological characteristics of Tamanqueira were also analyzed, such as its life habit; crown height and shape; flowering and fruiting periods; morphology and number of fruits; and its distribution throughout the national territory. The results obtained verified the ability of Tamanqueira to attract birds of high efficiency in the dispersion of seeds, from it and other plant species, among the avifauna sampled in the analyzed articles, **Thraupis sayaca**, **Turdus leucomelas**, **Dacnis cayana**, **Vireo olivaceus**, **Turdus amaurochalinus** and **Empidonomus varius** was highlighted as dispersers of a great diversity of native zoochoric plants. The pioneering habits of Tamanqueira allow a quick occupation with the shading of the slowly developing seedlings, while its abundant fruiting and its evergreen canopy provide food and shelter for the local birds, which allows the dispersion of seeds from the region in the ecological restoration site. The **P. glabrata** has the largest distribution range of the genus **Pera** and was recorded in several states from north to south of Brazil, in different physiognomies of Brazilian biomes. The plant specie analyzed in this work showed excellent potential for use in ecological restoration projects, helping in the natural insertion of seeds from regional vegetation by zoochory, can be used in ecological succession projects, together with pioneer and "climax" regional species, corroborating the hypothesis elaborated in this work.*

Keywords: Birdlife, Dispersion, Frugivory, Zoochory, Restoration.

SUMÁRIO

1 - Introdução.....	8
1.1 - Avifauna e dispersão de sementes.....	8
1.2 - Restauração ecológica, Sucessão secundária e Regeneração Natural.....	8
1.3 - Espécie de estudo.....	9
1.4 - Objetivos.....	10
2 - Metodologia	11
2.1 - Método de levantamento bibliográfico.....	11
2.2 - Método de análise.....	12
3 - Resultados.....	13
4 - Discussão	16
5 - Conclusão.....	18
6 - Referências bibliográficas.....	19

1 - Introdução

1.1 - Avifauna e dispersão de sementes

Um importante processo no ciclo reprodutivo de muitas espécies vegetais é a dispersão de sementes por animais (HERRERA, 2002). Ela ocorre por meio do depósito de propágulos em locais favoráveis, distantes da planta-mãe, evitando competição entre indivíduos e predação das sementes, estimulando também o fluxo genético entre populações (HOWE & SMALLWOOD, 1982). O processo de dispersão de propágulos por animais conhecido por endozoocoria, é a forma de zoocoria mais manifestada, sendo a dispersão feita através da ingestão e posterior liberação das sementes pelas fezes ou regurgitamento (PASCOTTO, 2007).

A frugivoria é o principal processo pela qual a regeneração de florestas é fortemente ligada à dispersão de sementes, estando as aves entre os vertebrados dispersores de maior relevância (CAZETTA et al, 2002; JORDANO, 2000). Nas florestas tropicais, mais da metade das espécies de árvores frutíferas são dispersas por zoocoria e aproximadamente um terço da avifauna é frugívora (HOWE & SMALLWOOD, 1982; SNOW, 1981). É importante destacar que diversas espécies de aves onívoras e insetívoras, complementam sua alimentação com frutos. Aves pertencentes a tais categorias podem ser consideradas como dispersores potenciais (MOERMOND & DENSLOW, 1985; RIBEIRO et al, 2013).

Os estudos das relações entre as aves frugívoras e dispersão de sementes são antigos, mas tiveram um grande avanço depois dos trabalhos de Snow e Snow (David e Bárbara) na década de 60. Sendo os primeiros a discutirem a relação entre as aves e os frutos sob o ponto de vista ecológico e evolutivo. Desde estes trabalhos as aves têm sido os vertebrados mais estudados em relação à frugivoria, entretanto, mesmo com a crescente produção de trabalhos sobre ornitocoria, há muito o que se explorar para ampliar a compreensão sobre as interações ecológicas e evolutivas entre aves e plantas (PIZO & GALETTI, 2010).

1.2 - Restauração ecológica, Sucessão secundária e Regeneração Natural

A recuperação ambiental de um ecossistema não está associada à obtenção rápida de biomassa e presença de espécies lenhosas de grande porte, não é factível plantar uma floresta em estado clímax. A restauração exata ou aproximada do ecossistema degradado, é apenas uma possibilidade teórica. Entretanto, a reabilitação parcial das interações ecológicas voltadas a aspectos funcionais de uma comunidade, é mais importante ou mais factível. Esta reconstrução do ecossistema degradado deve ocorrer de modo gradativo, tentando reproduzir a sucessão secundária natural desde seu começo. Espécies facilitadoras como espécies pioneiras e secundárias iniciais, compõem grupos sucessionais de interesse para projetos de

restauração efetivos, com um ciclo de vida relativamente menor estas espécies serão substituídas gradativamente ao longo de poucas décadas por espécies implantadas inicialmente ou provenientes da regeneração natural (CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2003).

Regeneração Natural é um sistema de restauração ambiental utilizado em áreas pouco perturbadas, onde as áreas são isoladas de possíveis agentes de perturbação enquanto são estimulados os processos naturais de sucessão ecológica, buscando a recuperação contínua da condição clímax daquele ambiente (RODRIGUES & GANDOLFI, 1996).

Uma forma viável de recuperação acelerada é a implantação de fontes de alimentação atrativas de animais dispersores, principalmente aves e morcegos, das vegetações vizinhas à área de recuperação (GANDOLFI & RODRIGUES, 1996). Este processo aumenta a possibilidade de sementes de outras espécies serem trazidas por esta fauna dispersora. Isso pode ser obtido com uma escolha adequada de espécies pioneiras, capazes de atrair a fauna local, pela oferta de alimento ou abrigo, onde as aves possam pousar e defecar, ou depositar, as sementes ingeridas anteriormente (CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2003). Obviamente, qualquer grupo de árvores ou mesmo uma árvore isolada constitui um local de pouso para aves, mas uma árvore com características favoráveis à zoocoria acentua a regeneração nucleada do local (CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2003).

1.3 - Espécie de estudo

A Tamanqueira pode ser encontrada em uma vasta diversidade de localidades ao longo do território brasileiro. Indivíduos desta espécie pioneira podem atingir de 8 a 10 metros de altura, com 40 a 50 cm de diâmetro de tronco (LORENZI, 1992). Costumam florescer entre os meses de janeiro e junho, seus exemplares masculinos e femininos florescem sincronicamente nas mesmas épocas do ano e ambos os sexos apresentam flores com coloração amarelo-clara, o que pode ocasionar a polinização por engodo, uma vez que suas estruturas florais femininas não possuem odores ou néctar. Esta espécie possui frutos simples, secos e deiscentes, com sementes ovais de cor preta envoltas parcialmente por um arilo oleoso de vermelho vivo. Podem apresentar frutos maduros do fim de outubro a meados de fevereiro. Os frutos maduros com os arilos vistosos contrastam com os imaturos de tons marrons escuros, estratégia muito eficaz na atração dos dispersores de suas sementes (FRANCISCO et al, 2007; FREITAS et al, 2011; LORENZI, 1992).



Fig.1 - Frutos maduros de Tamanqueira, destacando-se em meio aos frutos imaturos. Fonte: <https://www.frutosatrativosdocerrado.bio.br/76-especies/31-frutos-medio/186-tamanqueira>

Apesar de pioneira, também é frequentemente encontrada no interior de florestas primárias densas. A Tamanqueira é uma árvore de copa perenifólia perfeitamente globulosa ideal para arborização urbana, com a produção de frutos apreciados por algumas espécies de aves, sendo indicada também para plantios mistos destinados à recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1992).

1.4 - Objetivos

Este estudo teve por objetivo avaliar a capacidade da *P. glabrata* em atrair aves de alta eficiência na dispersão de suas sementes e de outras espécies vegetais. Para alcançar este objetivo, foram analisados estudos de diversas plantas nativas, onde foram verificados seus principais dispersores e correlacionadas as espécies de avifauna registradas. Determinou-se, segundo os resultados obtidos, a viabilidade da *P. glabrata* para uso em projetos de restauração ambiental com ênfase na regeneração natural de ambientes degradados.

2 - Metodologia

2.1 - Método de levantamento bibliográfico

O estudo foi realizado por meio de pesquisa em base de dados utilizando as palavras-chaves (*keywords*): *Pera glabrata*; Dispersão de sementes; Zoocoria; Avifauna; Restauração; Conceito; Frugivoria; Regeneração Florestal.

Somente dois artigos, entre os encontrados, tratavam especificamente sobre a *Pera glabrata*, sendo estes artigos classificados como:

- **Artigo Alvo I:** FREITAS et al. Aspectos da ecologia reprodutiva de *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Euphorbiaceae) em uma área de Cerrado no estado de São Paulo.
- **Artigo Alvo II:** FRANCISCO et al. Bird attributes, plant characteristics, and seed dispersal of *Pera glabrata* (Schott, 1858), (Euphorbiaceae) in a disturbed cerrado area.

Frente a baixa quantidade de artigos, foram utilizados artigos complementares sobre as interações de avifauna com plantas zoocóricas, para uma comparação objetiva com os artigos específicos (Alvo I e II). Os artigos complementares foram selecionados por atender ao menos um dos seguintes critérios:

Metodologias similares; registros de *P. glabrata* em regiões diferentes do Brasil; informações relevantes sobre zoocoria; dados sobre espécies de avifauna da guilda alimentar generalista que interagiram com a *P. glabrata*; interações ornitocóricas com espécies vegetais de características semelhantes a *P. glabrata* (distribuição, hábito de vida, tamanho e quantidade de frutos.).

Os seguintes artigos foram classificados como complementares e agrupados sobre os temas:

A) Artigos complementares (comparáveis):

- PASCOTTO, M. C. Avifauna dispersora de sementes de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo.
- GONDIM, M.J. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp. (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil.
- CAZETTA et al. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata*

(Magnoliaceae) no sudeste brasileiro.

- 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.
- PASCOTTO, M.C. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrsinaceae) como uma importante fonte alimentar para aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo.
- ZIMMERMANN, C. E. Observações preliminares sobre a frugivoria por aves em *Alchornea glandulosa* (Endl & Poepp.) (Euphorbiaceae) em vegetação secundária.

B) Artigos complementares (*P. glabrata*):

- ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de Restinga no complexo Lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil.
- BALDUINO, A.; Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba - MG.
- RIBEIRO et al. Contribuição das plantas frutíferas do cerrado na dieta das aves e a importância das aves no processo de dispersão de sementes.
- FERREIRA, A. Investigação bibliográfica e análise do potencial de dispersão de sementes por aves frugívoras no Brasil.
- BIGIO, N.C.; SECCO, R.S. As espécies de Pera (Euphorbiaceae s.s) na Amazônia brasileira.

Foram posteriormente elaboradas as seguintes hipóteses:

H0: *Pera glabrata* e sua capacidade de atração de avifauna, são facilitadoras eficazes à projetos de Regeneração Natural de zonas urbanizadas ou degradadas.

H1: *Pera glabrata* e suas características não são significativas à projetos de Regeneração Natural.

2.2 - Método de análise

Etapa 1

Primeiramente houve uma comparação direta entre o local; os períodos de tempo utilizados para as amostragens; e as diferenças metodológicas. Os resultados apresentados nos Artigos Alvos I e II, foram organizados e comparados, relacionando entre eles a avifauna de maior relevância na interação zoocórica.

Etapa 2

Os dados obtidos na Etapa 1, foram contrastados com os resultados dos artigos complementares, relacionando as espécies de avifauna mais relevantes nas interações zoocóricas de: engolir as sementes inteiras; alta ingestão de diásporos; alta frequência de visitação às outras espécies vegetais dos respectivos trabalhos.

3 - Resultados

O Artigo Alvo I registrou 29 espécies de aves visitando os exemplares de *P. glabrata* com frutos maduros, sendo que 16 espécies ingeriram os frutos. Somente cinco espécies foram registradas engolindo as sementes inteiras, sendo elas: *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766); *Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818); *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850); *Stilpnia cayana* (Linnaeus, 1766); *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766). Das 29 espécies, quatro não foram identificadas, sendo que duas destas ingeriram as sementes de *P. glabrata*.

O Artigo Alvo II registrou 20 espécies de aves que ingeriram os frutos, das quais 14 engoliram os diásporos aumentando as probabilidades de sua dispersão por posterior defecação ou regurgitação. Estas informações foram compiladas e organizadas na Tabela 1. Ambos trabalhos observaram a interação de *Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776) com sementes caídas ao solo, porém o Artigo Alvo II, registrou a maceração antes da ingestão. Houve registros de *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) interagindo com *P. glabrata* nos dois trabalhos, os autores do Artigo Alvo I inferiram a hipótese de predação de insetos nas estruturas florais, enquanto os autores do Artigo Alvo II diagnosticaram a maceração dos diásporos pela *Coereba flaveola*.

Tabela 1. Listagens comparativas entre os dois artigos alvos, organizada de forma decrescente quanto a quantidade de registros completos de visitação apontados nos respectivos estudos. Marcadas com “X” quando foi registrado a ingestão de frutos durante a observação completa da visita.(QR):Quantidade de contatos registrados com observação completa da visitação; IS=Ingestão de sementes; Destaque (amarelo claro):Ingestão de sementes sem maceração; Destaque (vermelho): registros de maceração do fruto com descarte/destruição das sementes.

Artigo Alvo I		Artigo Alvo II	
Gênero/espécie (Descritor) (QR)	I S	Gênero/espécie (Descritor) (QR)	I S
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766) (12)	x	<i>Elaenia</i> sp. (Sundevall, 1836) (12)	x
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818) (06)	x	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818) (10)	x
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766) (05)	x	<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766) (10)	x
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810) (05)	x	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766) (10)	x
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823) (04)		<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776) (8)	x

Artigo Alvo I		Artigo Alvo II	
Gênero/espécie (Descritor) (QR)	I S	Gênero/espécie (Descritor) (QR)	I S
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776) (04)	x	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766) (6)	x
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818) (03)		<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766) (6)	x
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) (03)		<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788) (4)	x
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766) (03)	x	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)(4)	x
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766) (03)		<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818) (4)	x
<i>Myiarchus</i> sp. (Cabanis, 1844) (03)	x	<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823) (4)	x
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766) (03)	x	<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850) (4)	x
<i>Tyrannus monachus</i> (Daudin, 1802) (02)	x	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758) (3)	x
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850) (02)	x	<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818) (3)	x
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788) (02)		<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789) (2)	x
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822) (02)		<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764) (2)	x
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819) (01)	x	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789) (2)	x
<i>Thamnophilus</i> sp. (Vieillot, 1816) (01)	x	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783) (2)	x
<i>Thamnophilus punctatus</i> (Shaw, 1809) (01)	x	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817) (1)	x
<i>Brotozeris versicolor</i> (Statius Muller, 1776) (01)	x	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822) (1)	x
<i>Coereba flaveola</i> (Statius Muller, 1776) (01)		-----	-
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758) (01)		-----	-
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817) (01)		-----	-
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) (01)		-----	-
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766) (01)		-----	-

Todas as espécies engolidoras de sementes registradas em ambos Artigos Alvos foram listadas na Tabela 2, onde foi comparada a ocorrência destas espécies em estudos com outras espécies vegetais nativas, onde houve manifestação do mesmo hábito de engolir sementes inteiras pela avifauna dispersora. Foram destacadas as espécies de maior influência na dispersão de sementes dos respectivos estudos.

Tabela 2. Listagem das espécies de avifauna de maior relevância dos Artigos Alvos, verificando a presença ou ausência da espécie no respectivo Artigo Complementar. **A**-Pascotto (2006); **B**-Gondim (2001); **C**-Cazetta et al. (2002); **D**-Barros (2018); **E**-Pascotto (2007); **F**-Zimmermann (1996). (X)=Espécie citada no artigo como engolidora de semente; Destaque(amarelo): Espécie citada como dispersora efetiva de sementes, pelo alto consumo de diásporos/frequência de visitação.

Gênero/espécie	A	B	C	D	E	F
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	x		x		x	x
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	x	x		x	x	
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	x				x	
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	x	x			x	
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	x			x	x	
<i>Elaenia</i> sp. (Sundevall, 1836)		x				
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)						
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)						
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)						
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)					x	
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)						
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	x				x	x
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)						
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	x	x			x	x

Das 14 espécies engolidoras de sementes encontradas em ambos Artigos Alvos, destacaram-se as seguintes espécies de avifauna como recorrentes engolidoras de sementes das plantas nativas analisadas nos trabalhos complementares: *Thraupis sayaca*; *Turdus leucomelas*; *Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766); *Vireo olivaceus*; *Turdus amaurochalinus*; *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818). Sendo as três primeiras citadas em quatro dos seis Artigos Complementares e as três últimas em metade dos mesmos artigos.

T. sayaca é majoritariamente considerada como boa dispersora de sementes nos trabalhos sobre *Alchornea glandulosa*; *Trichilia* spp.; *Talauma ovata*; *Rapanea ferruginea*. As espécies de aves *T. leucomelas* e *T. amaurochalinus* foram consideradas como boas dispersoras de sementes em mais da metade dos artigos estudados.

4 - Discussão

Ambos os artigos específicos sobre *P. glabrata*, foram realizado na mesma região, pertencente à Área de Reserva Legal (ARL) do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) no interior do estado de São Paulo, com uma distância aproximada de 1,7 km – (21°58'S,47°53'O) Art. Alvo I; (21°58'S,47°52'W) Art. Alvo II – entre os locais de amostragem. Os dois locais estão inseridos em uma matriz de eucaliptais pertencente a UFSCAR, sendo o local amostrado pelo “Artigo Alvo I” definido como Cerrado *sensu stricto* (FREITAS et al, 2011) e o local amostrado pelo “Artigo Alvo II” caracterizado pela presença de cultivos de Eucaliptos com denso sub-bosque de cerrado (FRANCISCO et al, 2007).

Entretanto houve diversas diferenças entre as abordagens metodológicas utilizadas nos estudos I e II, destacando-se a diferença entre os períodos amostrais, de cinco meses (out/06 à fev/07) e dois meses (dez/99 à jan/00) respectivamente. A quantidade de horas de observação direta para registro de frugivoria também difere, sendo de 18,5h totais (entre às 7h e às 18h30) e de 60h totais (entre às 6h e às 18h), respectivamente. Há ainda diferença significativa entre os critérios para escolha dos indivíduos vegetais a serem observados e a quantidade de exemplares de *P. glabrata* analisados durante os estudos. No trabalho de Freitas et al. (2011) houve a observação quinzenal de 10 indivíduos, cinco masculinos e cinco femininos, visando estabelecer os períodos de floração e frutificação durante dois anos (mar/06 à mar/08). Verificou-se o período de floração entre os meses de fevereiro à junho e a presença de frutos maduros de setembro à fevereiro. Enquanto no trabalho de Francisco et al. (2007) foram escolhidos cinco indivíduos e, ao invés dos gêneros das plantas, foram usados critérios como: a estimativa quantitativa da produção de frutos; indivíduos presentes em fisionomias de cerrado ao longo das bordas das galerias florestais; com espaçamento mínimo de 30 metros entre os indivíduos estudados.

No Artigo Alvo I, a hipótese formulada foi a de que a espécie vegetal apresentaria polinização entomófila e dispersão ornitocórica de sementes. Enquanto no Artigo Alvo II, objetivou-se identificar o potencial da avifauna registrada como dispersora de sementes, através de atributos como frequência de visitas; número de diásporos (semente com arilo) engolidos; tempo gasto no forrageamento; métodos de coleta e manipulação dos diásporos; e a quantidade de encontros agonísticos.

No Artigo Alvo I, também foi testada e verificada a ocorrência de agamospermia (reprodução assexuada com formação de esporófito por meio de sementes, sem a fusão dos gametas masculinos e femininos) descrito por FREITAS et al. (2011), para este teste foram

escolhidos três indivíduos femininos e em cada um deles foram isolados por meio do ensacamento de cinco ramos com botões florais, com verificação posterior da formação de frutos e sementes.

No Artigo Alvo II, houve análises sobre as interações agonísticas intraespecíficas e interespecíficas, onde constatou-se poucos encontros agonísticos no geral, com a prevalência de conflitos intra-espécie (n=9) sobre os conflitos inter-espécies (n=2). Neste segundo trabalho, houve também a intenção de observar uma possível correlação entre a quantidade de frutos com um maior número de visitantes, porém nenhuma correlação significativa foi encontrada segundo os autores.

Segundo os resultados dos artigos publicados de Freitas et al. (2011) e Francisco et al. (2007), a atração de avifaunas frugívoras oportunistas por parte da *Pera glabrata*, pode ser utilizada na potencialização de projetos de restauração ambiental em áreas urbanas degradadas pelo homem, principalmente pelo fato de atrair aves comumente encontradas em tais localidades como *Turdus leucomelas* e *Turdus amaurochalinus*.

Quando utilizada para o método de sucessão ecológica com plantios mistos em talhões, sua rusticidade no desenvolvimento e crescimento acelerado, típico de espécies pioneiras, permitem uma ocupação rápida com sombreamento para outras mudas de desenvolvimento lento, ao mesmo tempo, no estágio adulto sua frutificação abundante e copa perenifolia oferecem alimento e abrigo para aves, aumentando a possibilidade de dispersão de sementes de plantas da região no local do talhão (CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2003).

Sua abrangente distribuição pelos diversos tipos de terrenos, desde topos de morros as matas ciliares favorece a inserção de *P. glabrata* em diversas localidades, podendo ser utilizada em projetos de recuperação ecológica em manchas de degradação em formações florestais e até em projetos de sucessão secundária em regiões de restinga (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; LORENZI, 1992). É válido ressaltar que além da atração de aves, a *P. glabrata* também atrai polinizadores como abelhas, moscas e vespas, fazendo uso de suas inflorescências involucriadas de coloração amarelo-claro, tal característica também agrega valor na sua utilização em projetos de recuperação ecológica, uma vez que estes polinizadores entrarão em contato com outras plantas, possivelmente agindo como polinizadores delas também (FREITAS et al, 2011).

A Tamanqueira é a espécie de maior amplitude de distribuição do gênero *Pera*, com distribuição do sul do Brasil até o norte da Venezuela. Em território nacional foi registrada nos estados: Amazonas; Pará; Tocantins; Mato Grosso; São Paulo; Minas Gerais; Rio de Janeiro; Espírito Santo; Paraná; Pernambuco; Bahia e Goiás. Os demais estados brasileiros

não mencionados, podem apresentar indivíduos de *Pera glabrata* registrados em outros trabalhos não analisados neste estudo (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; BALDUINO et al, 2005; BIGIO & SECCO, 2012; FREITAS et al, 2011).

Capaz de ocupar uma alta gama de diferentes fisionomias como: Cerrado *stricto sensu*, fragmentos de cerrado em regeneração e sub-bosques de cerrado em meio a produção de silvicultura de larga escala; zonas urbanizadas como parques e praças; áreas naturalmente com baixa concentração arborea como restingas e campos sulinos; formações florestais densas como a Mata Atlântica litorânea e sendo inclusive encontrada na região do alto do Rio-Negro e Sudoeste amazônico (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; BIGIO & SECCO, 2012; CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2003; FRANCISCO et al, 2007; LORENZI, 1992).

Constatou-se que *Thraupis sayaca*; *Turdus leucomelas*; *Dacnis cayana*; *Vireo olivaceus*; *Turdus amaurochalinus* e *Empidonamus varius* são atraídas pelos frutos de *Pera glabrata*, e podem vir a dispersar as sementes de uma alta diversidade de outras espécies vegetais nativas (BARROS, 2018; CAZETTA, 2002; FRANCISCO et al, 2007; FREITAS et al, 2011; GONDIM, 2001; LORENZI, 1992; PASCOTTO, 2006; PASCOTTO, 2007; ZIMMERMANN, 1996).

5 - Conclusão

Apesar de mais estudos sobre a frugivoria de *Pera glabrata* serem necessários, sua ampla distribuição nacional e ocupação de diferentes fisionomias, degradadas ou não, está bem documentada, podendo esta espécie vegetal ser inserida na maior parte do território nacional. Seus hábitos pioneiros em conjunto com sua frutificação abundante, vistosa e acessível, tornam a *P. glabrata* um excelente alvo para frugívoros oportunistas e especializados. Tais características apontam por fim, que esta espécie demonstra excelente potencial de uso para projetos de restauração ambiental por meio de atração da avifauna para áreas de regeneração natural, servindo como fonte de alimento e abrigo, ajudando na inserção natural de sementes da vegetação local e podendo ser utilizada posteriormente em projetos de sucessão ecológica, em conjunto com espécies regionais pioneiras e “clímax”. O que corrobora a hipótese levantada neste trabalho sobre o uso de *P. glabrata*, para atração de avifauna apta à ocupação de zonas urbanizadas ou degradadas, em projetos de restauração ecológica.

6 - Referências bibliográficas

- ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.
- BALDUINO, A. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v. 29, p. 25-34, 2005.
- 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**. Trabalho de conclusão de curso modalidade Bacharelado. Bauru, São Paulo, 39p, 2018.
- BIGIO, N.C.; SECCO, R.S. As espécies de Pera (Euphorbiaceae ss) na Amazônia brasileira. **Rodriguésia**, v. 63, p. 163-207, 2012.
- CARPANEZZI, A.A.; CARPANEZZI, O. T. Reabilitação ambiental de ecossistemas florestais: uma introdução. In: **Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO, 1., 2003, Colombo. Florestas e Meio Ambiente: palestras. Colombo: Embrapa Florestas, 2003., 2003.
- 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.
- FERREIRA, A.C.; DOS SANTOS, A.F.; VOGEL, Huilquer Francisco. Investigação bibliográfica e análise do potencial de dispersão de sementes por aves frugívoras no Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 18, n. 2, 2017.
- FRANCISCO, M. R.; LUNARDI, V. O.; GALETTI, M. Bird attributes, plant characteristics, and seed dispersal of Pera glabrata (Schott, 1858),(Euphorbiaceae) in a disturbed cerrado area. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 627-634, 2007.
- FREITAS, J.R. et al. Aspectos da ecologia reprodutiva de Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.(Euphorbiaceae) em uma área de Cerrado no estado de São Paulo. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1227-1234, 2011.
- 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**, v. 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**, v. 13, p. 201-228, 1982.
- JORDANO, P. Fruits and frugivory, In: M. FENNER (Ed.). **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. New York, CABI Publishing, 2nd ed. p. 125-165, 448p, 2000.

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

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.

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, p. 94-105, 2021.

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.; 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, 2010. p. 491-504.

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**, v. 12, n. 1, p. 74, 2013.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista brasileira de horticultura ornamental**, v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

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.** v. 21, n.1, p.203-212, 2007.

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

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

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.