



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - RIO CLARO



ECOLOGIA

CAROLINE DE TOLEDO

**FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES
POR AVES EM UMA ÁREA URBANIZADA**

A large, abstract graphic in the bottom right corner of the page. It consists of a light blue background with white, curved lines that create a pattern of overlapping, irregular shapes, resembling a stylized globe or a network of paths.

Rio Claro
2018

CAROLINE DE TOLEDO

FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR AVES EM UMA
ÁREA URBANIZADA

Orientador: Prof. Dr. MARCO AURÉLIO PIZO FERREIRA

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

Rio Claro

2018

582.0467 Toledo, Caroline de
T649f Frugivoria e dispersão de sementes por aves em uma área urbanizada /
Caroline de Toledo. - Rio Claro, 2018
22 f. : il., figs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ecologia) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Marco Aurélio Pizo

1. Sementes. 2. Frugivoria. 3. Dispersão de sementes. 4. Área urbana.
I. Título.

Agradecimentos

Aos meus pais, Marilda e Claudemir, por todo apoio emocional e financeiro que permitiram que eu chegasse até aqui. Meu esforço foi grande, mas o maior foi o de vocês.

Ao meu orientador, Marco Aurélio Pizo, por todos os ensinamentos, pela confiança e principalmente pela oportunidade de trabalhar esses anos com você.

Aos colegas de anilhamento por toda ajuda nas coletas, pela partilha de conhecimentos e pelo bom humor nas manhãs de picadas de insetos da UNESP. Em especial aos meus grandes amigos Antônio e Ivan, que me ensinaram quase tudo que sei sobre o mundo das aves. Obrigada ornitofriends!

À turma 2014 da Ecologia, onde fiz amizades que quero levar para vida toda. Cada um de vocês teve uma parcela importante na minha formação. Lu, Fran, Mayra e Curtiu, tens um espaço especial em meu coração!

As meninas com quem dividi o lar, com quem passei mais tempo nos últimos 4 anos do que com minha própria família, que tornaram Rio Claro um lugar divertido de viver: Fernanda, Rebeca, Crivis e Érika. Certamente não teria sido tão bom sem vocês.

À pelo menos mais uma centena de pessoas entre amigos e familiares que fizeram parte de todo o caminho que triei até aqui. Aos que me incentivaram a ingressar na Universidade, aos que me apoiaram nos momentos difíceis e estiveram comigo celebrando cada conquista eu deixo meu muito obrigada!

*“A ciência pode classificar e nomear os órgãos de um sabiá
mas não pode medir seus encantos.*

*A ciência não pode calcular quantos cavalos de força existem
nos encantos de um sabiá.*

Quem acumula muita informação perde o condão de adivinhar: divinare.

Os sabiás divinam.”

(Manoel de Barros, Livro Sobre Nada)

Resumo: O avanço de áreas urbanas sob habitats naturais é apontado como uma das causas do declínio de populações de aves no mundo. Entretanto, muitas vezes as cidades podem conter ambientes que favorecem a ocorrência da avifauna, tais como: jardins, hortos, lagos e fragmentos florestais, sendo importante o desenvolvimento de estudos nesses locais a fim de entender as interações entre as espécies nesses ambientes. Este trabalho buscou identificar quais são as aves frugívoras dispersoras de sementes e quais são as plantas que estas dispersam no *campus* da UNESP Rio Claro. Todos os resultados foram obtidos através da análise fecal de aves coletadas em redes de neblina. Quatro aves exercem o papel de dispersores de sementes com maior frequência no *campus*, sendo elas: *Turdus leucomelas*, *Tangara sayaca*, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus amaurochalinus*. As espécies *Turdus leucomelas* e *Tangara sayaca* apresentam grande sobreposição em suas dietas, porém *Turdus leucomelas*, por possuir um bico maior, se destacou dentre as demais espécies, sendo capaz de dispersar sementes de uma ampla gama de diâmetros. Houve frequente presença de sementes de espécies exóticas nas amostras coletadas, remetendo à necessidade de repensar o paisagismo urbano em locais que almejam regeneração por espécies nativas. A comparação entre período reprodutivo e não reprodutivo de *Turdus leucomelas* mostrou que o número de espécies de plantas dispersadas por evento de evacuação e o número total de sementes por fezes são maiores no período não reprodutivo. A grande contribuição dos frugívoros amostrados para a dispersão de sementes mostra a importância das aves para a manutenção da diversidade de plantas nestas áreas.

Palavras-chave: frugivoria, dispersão de sementes, área urbana.

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO	6
2.0	OBJETIVO.....	7
3.0	METODOLOGIA.....	7
3.1	Área de estudo.....	7
3.2	Coleta de dados	8
3.3	Triagem das amostras	9
3.4	Análise dos dados.....	9
4.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5.0	CONCLUSÕES	17
6.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
7.0	APÊNDICE	20

1.0 INTRODUÇÃO

A conversão do ambiente natural em estruturas artificiais que suprem as necessidades da espécie humana é chamada de urbanização, um fenômeno que tem por característica a criação de grandes áreas de solo impermeabilizado e alta densidade populacional, além da presença de muitos animais e plantas exóticas (GILBERT, 1989). A expansão de áreas urbanas, que está fortemente ligada com a fragmentação, isolamento e degradação de habitats naturais, tem como consequência o declínio de populações ou até mesmo a extinção local de muitas espécies de aves no mundo (de TOLEDO et al., 2012; BIERREGAARD & LOVEJOY 1988; HUGHES et al. 1997; MANHÃES & LOURES-RIBEIRO 2005).

Entretanto, alguns ambientes urbanos oferecem mosaicos de vegetação favoráveis a espécies de aves, como é o caso de praças, jardins e alamedas. Esses locais podem funcionar como trampolins e corredores ecológicos usados pelas aves para deslocamento (SAUNDERS et al., 1991) e, além disso, abrigam espécies que podem desempenhar papéis importantes no ambiente urbano, como os dispersores de sementes e controladores de pragas (de TOLEDO et al., 2012).

A dispersão de sementes é uma das fases mais importantes no ciclo de vida das plantas (WANG & SMITH 2002) e, muitas vezes, as aves são quem desempenham este papel, sendo organismos chave para a manutenção das espécies vegetais. Sendo assim, a distribuição espacial das plantas não depende apenas da composição química do solo, do clima local e outros fatores abióticos, mas também da chuva de sementes produzida pelos animais, em especial pela avifauna.

As aves frugívoras desempenham o papel de moldar a vegetação local ao dispersar as sementes de diversas espécies de plantas, sendo um dos fatores responsáveis pela definição da estrutura e dinâmica das comunidades vegetais (JORDANO, 1992; CORLETT, 1998; HAMANN & CURIO, 1999; RENNE et al., 2002). Os grandes frugívoros são potenciais dispersores de plantas com sementes grandes (SILVA & TABARELLI, 2000) e sua baixa ocorrência em

ambientes urbanos leva, a longo prazo, ao estabelecimento de uma vegetação com sementes pequenas no mosaico de vegetação acima mencionado que sustenta boa parte da diversidade nos ambientes urbanos. Portanto, para compreender a dinâmica e estrutura destes ambientes, é importante conhecer quais são as espécies de aves que se alimentam de frutos e dispersam as sementes, bem como quais são as plantas das quais estas aves se alimentam nessas áreas.

2.0 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho foi identificar quais são as aves frugívoras dispersoras de sementes e quais são as plantas que estas dispersam no *campus* da UNESP Rio Claro.

3.0 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no *campus* da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) *campus* Bela Vista (22°23'45,7"S 47°32'38,3"W) que está localizada no município de Rio Claro (Figura 1). O *campus* possui alguns fragmentos de vegetação, sendo eles remanescentes da mata original, fruto do plantio por projeto paisagístico ou dispersão de sementes (POTASCHEFF, 2007), estando eles dispostos entre áreas construídas, gramados e ruas pavimentadas.

Figura 1 - Localização dos seis pontos (destacados em amarelo) no *campus* da Unesp de Rio Claro - SP em que ocorreu a amostragem com redes de neblina.



(Imagem retirada do Google Earth e adaptada).

3.2 Coleta de dados

A determinação das espécies de aves dispersoras de sementes foi feita ao longo de um ano, mediante o aproveitamento das fezes coletadas pelo Prof. Marco A. Pizo em seu projeto de longo prazo (autorização SISBIO no. 52855-1; autorização CEMAVE/IBAMA no. 3362/3, autorização CEUA no. 030/2012) que realiza amostragens semanais (totalizando 4 dias por mês) com o uso de 4 redes de neblina, medindo 12 m x 3 m cada uma, montadas em diferentes pontos do *campus* da UNESP Rio Claro no período que compreende o pico de atividades das aves, entre as 6 e 11 horas.

Sob as redes de neblina foram colocados panos com o intuito de coletar as fezes liberadas pelas aves ao caírem na rede ou durante a manipulação. As aves capturadas permaneceram dentro de sacos de pano limpos durante 10 minutos, e as fezes liberadas dentro destes sacos também foram recuperadas. Os indivíduos capturados receberam anilhas metálicas cedidas pela CEMAVE/IBAMA, com um código único para cada ave.

As fezes coletadas foram armazenadas em recipientes plásticos contendo etanol 70% identificados com número da anilha do indivíduo que as produziu. Em laboratório, o conteúdo das fezes foi posteriormente examinado com auxílio de microscópio estereoscópico.

3.3 Triagem das amostras

As sementes presentes nas amostras foram contadas e identificadas até o menor nível taxonômico possível com auxílio de coleção de referência de frutos coletados na área de estudo. Para ampliar esta coleção de referência, espécies de plantas com frutos no *campus* foram coletadas para identificação e suas sementes separadas e conservadas em solução de álcool 70%.

O material coletado foi categorizado em amostras que contém apenas matéria animal, matéria animal e frutos (estando eles completos, epiderme do fruto e/ou sementes) ou somente frutos, conforme proposto por Gasperin & Pizo (2009).

3.4 Análise dos dados

Para melhor visualização dos dados, um grafo bipartido foi gerado a partir de uma matriz frugívoro x planta, no qual diferentes espessuras das arestas que conectam os dois lados da rede representam diferenças na quantidade de sementes de cada morfoespécie encontrada nas fezes, sendo mais espessas as interações com maior número de sementes.

Foi analisada a sobreposição da dieta dos principais frugívoros amostrados através do índice de Pianka (1973), que mede a sobreposição de nicho entre espécies de uma comunidade analisando-as par a par. Para isso, foi construída uma matriz de dados frugívoro x número de sementes de cada planta encontrada nas fezes. O índice de Pianka é simétrico, isto é, a sobreposição da espécie A sobre a espécie B é equivalente à da espécie B sobre a espécie A, e o valor por ele determinado pode variar de 0 a 1, indicando nenhuma sobreposição e sobreposição total, respectivamente.

Para *Turdus leucomelas* a análise da dieta foi feita ainda comparando os períodos reprodutivo e não reprodutivo, utilizando o índice de Shannon-Wiener (MAGURRAN, 1988) para medir a diversidade de sementes presente na dieta nos dois períodos e o índice de Pianka para verificar a sobreposição da dieta também entre os períodos. Para o índice de Pianka, a matriz utilizada continha morfoespécie de planta x período reprodutivo e não reprodutivo, com o número de sementes de cada planta encontrada nas fezes. Para o índice de diversidade de Shannon-Wiener, foi utilizada a matriz morfoespécie de planta x número de amostras em que a morfoespécie foi registrada, para ambos os períodos. Para comparar as médias do número de morfoespécies de sementes encontradas por fezes e a quantidade total de sementes contidas por amostra foi realizado o teste t de Student, que verifica diferenças entre médias de duas amostras. Um teste de qui-quadrado também foi aplicado para os dados de *Turdus leucomelas* para verificar se existe associação entre o conteúdo total das fezes (se composto somente por fruto, somente por artrópodes ou uma mistura dos dois, independente das proporções) e o período reprodutivo desta espécie.

De acordo com os registros de reprodução de *Turdus leucomelas* na área de estudo, considerou-se reprodutivo o período entre os meses de julho e dezembro e não reprodutivo de janeiro a junho. Todas as análises foram feitas nos softwares R e PAST.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Às amostras coletadas no período de setembro de 2016 a setembro de 2017 foram somadas outras coletas na mesma área entre os anos de 2011 e 2015, totalizando 336 amostras coletadas, pertencentes a 14 espécies de aves. Nelas, foram contadas um total de 6794 sementes de 42 morfoespécies de plantas (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de morfoespécie de plantas, sementes e amostras coletadas para cada espécie de ave no *campus* da UNESP Rio Claro.

Nome científico	Nome popular	nº morfoespécies de sementes	nº de sementes	nº de amostras coletadas (*)
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	28	4337	181 (97)
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	15	1227	49 (29)
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-ti-vi	11	759	32 (18)
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	14	178	45 (19)
<i>Ramphocelus carbo</i>	Pipira-vermelha	3	71	2 (2)
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	2	67	5 (1)
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	3	54	5 (4)
<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	1	29	3 (1)
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro	2	24	2 (2)
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	2	21	3 (3)
<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	1	16	1 (1)
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	3	6	4 (2)
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	1	4	1 (1)
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	1	1	3 (1)
Total	14	42	6794	336 (181)

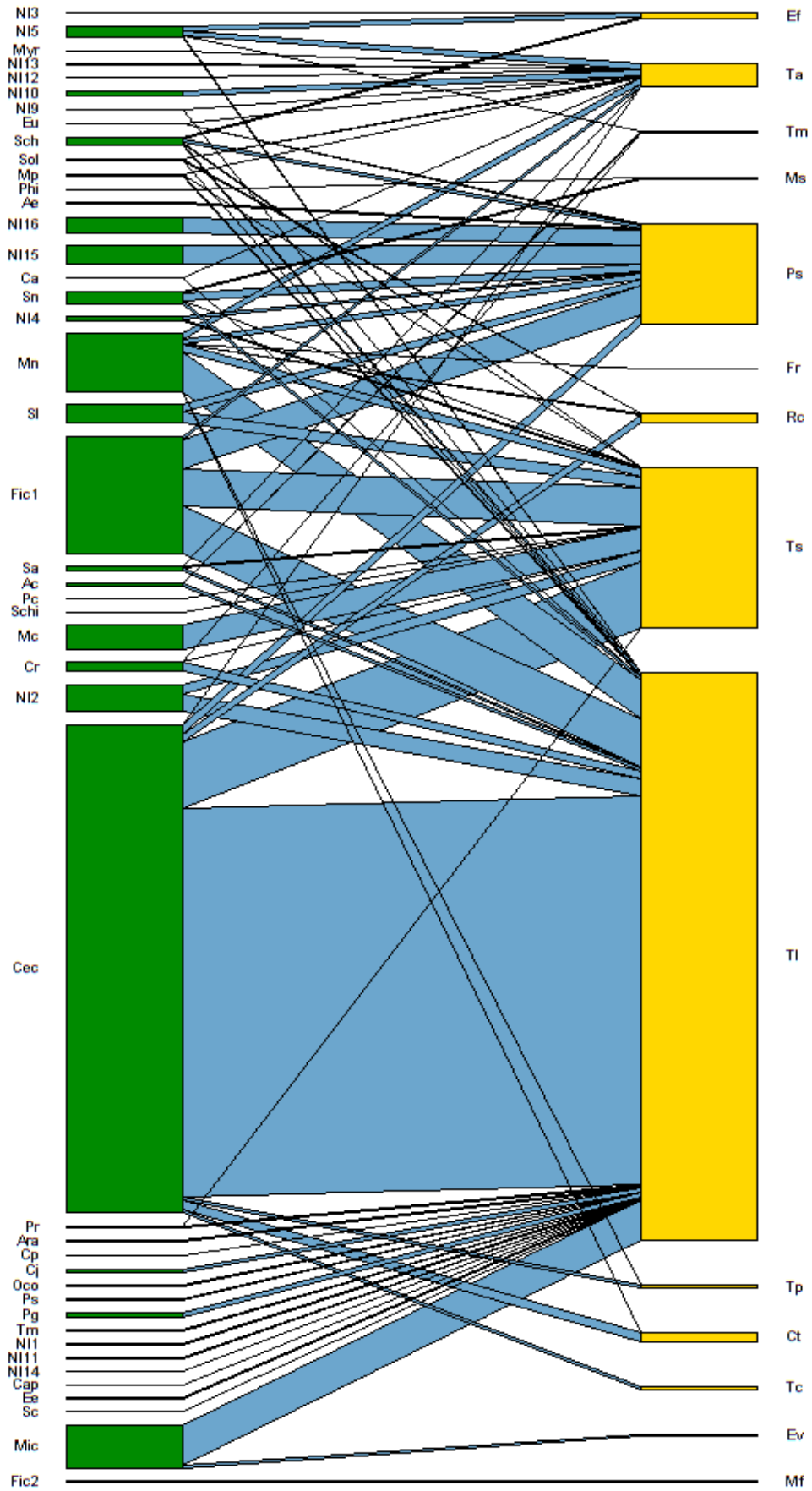
(*) Número de amostras que continham sementes

Uma grande diferença na quantidade de amostras coletadas para cada espécie foi observada, o que pode ser resultado de diferenças no tamanho populacional das espécies frugívoras do *campus* e da seleção de espécies que as redes de neblina ocasiona, visto que este método de coleta capturou preferencialmente aves de sub bosque e com tamanho compatível com a malha utilizada.

Dos 14 frugívoros amostrados, 4 se destacaram tanto pela ocorrência de um número maior de morfoespécies de plantas em suas dietas quanto pela elevada quantidade de sementes encontradas nas fezes, sendo eles: *Turdus leucomelas*, *Tangara sayaca*, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus amaurochalinus*.

A relação entre cada ave com as morfoespécies de plantas também se dá de maneira desigual, havendo relações frugívoro x planta mais fortes e mais fracas (Figura 2).

Figura 2 – Grafo bipartido das relações entre morfoespécies de planta e aves frugívoras no qual os retângulos em verde representa as morfoespécies de planta os retângulos em amarelo as espécies de aves (Ct=*Columbina talpacoti*, Ef=*Elaenia flavogaster*, Ev=*Empidonomus varius*, Fr=*Furnarius rufus*, Ms=*Mimus saturninus*, Mf=*Myiarchus ferox*, Ps=*Pitangus sulphuratus*, Rc=*Ramphocelus carbo*, Tc=*Tangara cayana*, Ts=*Tangara sayaca*, Tp=*Thraupis palmarum*, Ta=*Turdus amaurochalinus*, Tl=*Turdus leucomelas*, Tm=*Tyrannus melancholicus*) e as arestas em azul representam as interações entre elas, sendo mais espessas as interações com maior número de sementes e mais finas as com menor número. (Abreviações das plantas do grafo estão no Apêndice).



A relação mais forte observada foi entre *Turdus leucomelas* (TI) e *Cecropia* spp. (Cec), com um total de 2967 sementes dessa morfoespécie coletadas nas amostras dessa ave. *Cecropia* é um gênero nativo, e a dispersão dessa planta no ambiente é de grande importância, uma vez que trata-se de uma espécie pioneira, isto é, resistente a fatores abióticos presentes em áreas de estágio inicial de sucessão ecológica, sendo as primeiras a colonizar e propiciar condições favoráveis à chegada de outras espécies. A forte relação de *Turdus leucomelas* com esse gênero na área evidencia a importância dessa ave em processos de regeneração, promovendo a dispersão de sementes de plantas pioneiras nas áreas onde ocorre.

Das 29 morfoespécies de plantas identificadas (ao nível de família, gênero ou espécie), 8 são espécies exóticas (Apêndice 2). A ocorrência de plantas exóticas na dieta das aves amostradas mostra que a frugivoria pode ter como subproduto a propagação de espécies com potencial invasor na área, como *Murraya paniculata* e *Morus nigra*, o que não é interessante em processos de regeneração que tem como foco o recrutamento de espécies nativas. A área de estudo teve durante anos um projeto paisagístico que visava a arborização do *campus*, ausente anteriormente, que não se preocupou na seleção de espécies nativas da região, mas sim na introdução de uma diversidade de plantas, sendo elas exóticas ou não. A presença constante dos frutos dessas espécies na dieta das aves pode significar propagação de suas sementes por toda área, eventualmente causando prejuízos às plantas nativas.

Através do índice de Pianka (1973), a sobreposição da dieta entre as quatro aves frugívoras mais frequentemente amostradas foi medida e obteve-se sobreposições que variaram entre 11-87%, com destaque para a sobreposição da dieta de *Turdus leucomelas* e *Tangara sayaca* que tiveram a maior redundância no papel de dispersão de sementes na área (tabela 2).

Tabela 2 – Porcentagem de sobreposição das dietas dos principais frugívoros amostrados no *campus* analisadas par a par pelo índice de Pianka.

Par de espécies	Sobreposição de dieta (%)
<i>P. sulphuratus</i> X <i>T. sayaca</i>	55
<i>P. sulphuratus</i> X <i>T. amaurochalinus</i>	36
<i>P. sulphuratus</i> X <i>T. leucomelas</i>	33
<i>T. sayaca</i> X <i>T. amaurochalinus</i>	24
<i>T. sayaca</i> X <i>T. leucomelas</i>	87
<i>T. amaurochalinus</i> X <i>T. leucomelas</i>	11

Fonte: Arquivo pessoal.

Em estudo realizado em área fragmentada, Pizo (2004) também observou que os sabiás (*Turdus leucomelas*) e os sanhaços (*Tangara sayaca*) estão entre os principais frugívoros, dispersando sementes de um maior número de plantas ao terem em suas dietas uma grande variedade de espécies de frutos, sendo muito importante em áreas degradadas. No *campus* da UNESP Rio Claro, essas duas espécies utilizam uma variedade de habitats (CORRÊA, 2010), propiciando a circulação de sementes em toda área.

Embora haja grande redundância no papel de dispersão de sementes pelas sabiás e sanhaços na área, a morfologia de *Turdus leucomelas* faz com que essa ave apresente ainda mais destaque. Por apresentar bico maior, essa espécie é capaz de ingerir sementes com diâmetro maior sem danificá-las, como por exemplo as sementes do palmito-juçara (*Euterpe edulis*), palmeira símbolo da Mata-Atlântica que recebe grandes esforços de conservação e que foi encontrada nas fezes de *Turdus leucomelas* coletadas no *campus*. Essas sementes com maior diâmetro são dispersas por frugívoros de grande porte, como os tucanos (*Ramphastos toco*). No processo de fragmentação, essas espécies de maior porte tendem a desaparecer, restando a fauna de menor tamanho corporal (WILLIS, 1979). Apesar da ocorrência de tucanos no *campus* da UNESP Rio Claro, essa espécie não ocorre em outras regiões da cidade, ao contrário de *Turdus leucomelas*, espécie avistada em outros locais do município (observações pessoais). Isso pode significar que o sabiá-barranco vem exercendo o papel de dispersor de plantas que possuem sementes de maior diâmetro em áreas urbanizadas.

Tabela 3 - Valores encontrados para *Turdus leucomelas* em período reprodutivo e não reprodutivo.

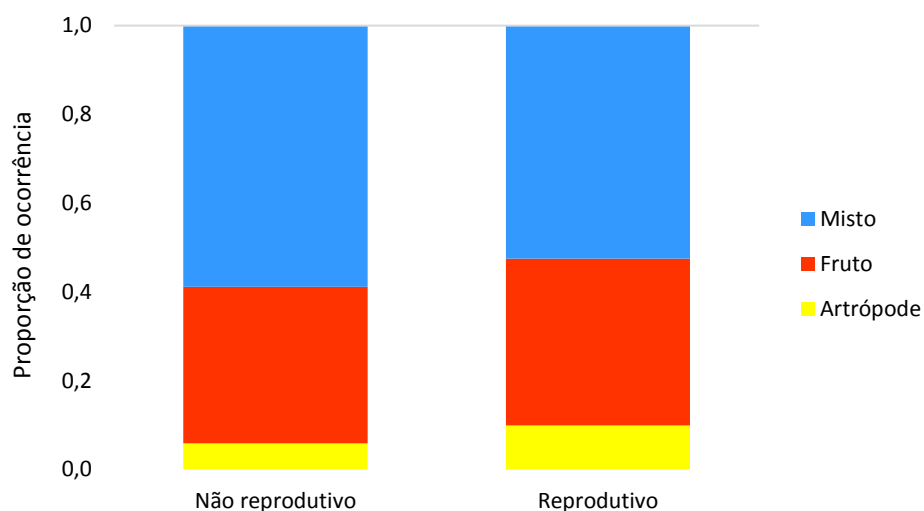
	Reprodutivo			Não Reprodutivo		
	\bar{x}	dp	n	\bar{x}	dp	n
Nº morfoespécies de sementes/fezes	1,09	0,3	71	1,3	0,61	26
Nº sementes/fezes	30,63	89,98	71	83,15	106,82	26
Nº morfoespécies de sementes	-	-	19	-	-	14
Diversidade de Shannon-Wiener	2,245			2,168		

Fonte: Arquivo pessoal.

O número de morfoespécies de sementes encontradas por amostra de fezes de *Turdus leucomelas*, isto é, quantas espécies a ave dispersa em um único evento de evacuação, variou entre o período reprodutivo e não reprodutivo ($t = -2,26$, $gl=95$, $p=0,03$) o que pode ser explicado pela diversidade de frutos disponíveis no *campus*, que pode ser maior em determinados períodos. O número de sementes contidas em cada amostra também apresentou variação entre os dois períodos, tendo sido encontradas mais sementes no período não reprodutivo do que no reprodutivo ($t = -2,42$, $gl=95$, $p=0,02$). Isso pode ser resultado de maior incorporação de insetos na dieta desta espécie durante o período reprodutivo devido à necessidade de alimentação dos filhotes nos ninhos, havendo assim diminuição no consumo de frutos e, conseqüentemente, na quantidade de sementes dispersas. Não houve grande diferença na diversidade de frutos dispersos em ambos os períodos, sendo o valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener ligeiramente maior no período reprodutivo (2,245) do que no não reprodutivo (2,168).

O teste de qui quadrado realizado com os dados de conteúdo das amostras de *T.leucomelas* não indicou diferença na proporção de amostras fecais contendo somente frutos ou artrópodes, ou ainda com conteúdo misto entre os períodos reprodutivo e não reprodutivo ($X^2=2,28$, $gl=2$, $p=0,59$) (Figura 3).

Figura 3 – Proporção de ocorrência de frutos, artrópodes e conteúdo misto encontrado nas fezes de *Turdus leucomelas* no período reprodutivo (n=141) e não reprodutivo (n=51).



Fonte: Arquivo pessoal.

A inexistência de diferenças na proporção desses itens sugere que a propensão a comer frutos é a mesma em ambos os períodos, porém menos frutos são consumidos no período não reprodutivo, conforme indicou o teste que avaliou o número de sementes dispersas nos diferentes períodos.

5.0 CONCLUSÕES

Apesar de o método empregado ter amostrado 14 espécies de frugívoros no *campus* da UNESP Rio Claro, quatro delas foram responsáveis pela maioria dos eventos de dispersão registrados: *Turdus leucomelas*, *Tangara sayaca*, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus amaurochalinus*, sugerindo que estas exercem o papel de dispersão de sementes de maneira mais efetiva sobre o aspecto quantitativo de dispersão. O grande número de morfoespécies de plantas presentes na dieta dessas aves mostra seu alto grau de importância para a dinâmica de dispersão de sementes nas áreas urbanas, visto a resistência dessas espécies à fragmentação florestal, sendo capazes de residir nessas áreas perturbadas. A dispersão de sementes é uma das etapas principais no processo de regeneração vegetal (JORDANO & HERRERA 1995; JORDANO & GODOY, 2002), o que torna interessante a consideração do uso de espécies

nativas nos projetos de paisagismo urbano, para que as espécies recrutadas pelas aves para áreas de interesse para regeneração sejam igualmente nativas.

Com os resultados obtidos neste estudo, nota-se a significativa contribuição das aves amostradas para a dispersão de sementes no contexto de áreas urbanas, processo esse essencial para a manutenção de um ecossistema. Isso mostra a importância da manutenção dos fragmentos florestais e áreas arborizadas nas cidades, bem como a implantação de novas áreas para garantia da permanência desses frugívoros e todos os benefícios que a presença deles proporciona ao ambiente urbano.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIERREGAARD, R. O. JR.; T. E. LOVEJOY. 1988. Birds in Amazonian forest fragments: effects of insularization, p. 1564-1579. *In*: H. Quellet (Ed.). **Acta XIX Congressus Internationalis Ornithologici**. Ottawa, Univ. of Ottawa Press, 1409p.

CORLETT, R.T. Frugivory and seed dispersal by birds in Hong Kong shrubland. **Forktail**, v.13, 23–27. 1998.

CORRÊA, C. **Ecologia de sabiás (*Turdus* spp.) e sanhaços (*Thraupis* spp.) em área urbana com fragmentos florestais no *campus* da UNESP de Rio Claro**. 2010. 34f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2010.

de TOLEDO, M. C. B., DONATELLI, R. J.; BATISTA, G. T. Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. **Urban Ecosystems**, v.15, n.1, p.111-131. 2012.

GASPERIN, G.; PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by thrushes (*Turdus* spp.) in a suburban area in south Brazil. **Urban ecosystems**, v.12, n.4, p.425-436. 2009.

GILBERT, O. **The Ecology of Urban Habitats**. London, Chapman & Hall. 1989. 369 p.

Google Earth. 2016. <http://earth.google.com/intl/pt/>

HAMANN, A.; CURIO, E. Interactions among frugivores and fleshy fruit trees in a Philippine submontane rainforest. **Conservation Biology**, v.13, 766–773. 1999.

- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. **PAST** - Palaeontological statistics.
- HUGHES, J. B., DAILY, G. C.; EHRLICH, P. R. Population diversity: its extent and extinction. **Science**, v.278, n.5338, p.689-692. 1997.
- JORDANO, P. 1992. Fruits and frugivory. In M. Fenner (Ed.). **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**, pp. 105–156. CAB International, Wallingford, England.
- JORDANO, P.; HERRERA, C. M. Shuffling the offspring: uncoupling and spatial discordance of multiple stages in vertebrate seed dispersal. **Ecoscience**, v.2, n.3, p.230-237. 1995.
- JORDANO, P.; GODOY, J. A. 2002. Frugivore-generated seed shadows: a landscape view of demographic and genetic effects. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; M. GALETTI (Eds.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Inglaterra: CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, p. 305-321.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. London, Croom Helm. 1988. 179 p.
- MANHÃES, M. A.; LOURES-RIBEIRO, A. Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of Southeast Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.48, n.2, p.285-294. 2005.
- PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.4, n.1, p.53-74. 1973.
- PIZO, M.A. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape in southeast Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v.15 (suppl.), p.117–126. 2004.
- POTASCHEFF, C. M. **Identificação das Angiospermas do Campus da UNESP Rio Claro/SP**. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Ecologia), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2007.
- R CORE TEAM. 2017. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
- RENNE, I.J., BARROW, W.C. JR, RANDALL, L.A.J.; BRIDGES, W.C. JR. Generalized avian dispersal syndrome contributes to Chinese tallow tree (*Sapium sebiferum*, Euphorbiaceae) invasiveness. **Diversity and Distributions** v.8, n.5, p.285–295. 2002.
- SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation biology**. v.5, n.1, p. 18-32. 1991.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. **Nature**. v.404, n.6773, p.72–74. 2000.

WANG, BENJAMIN C.; SMITH, THOMAS B. Closing the seed dispersal loop. **Trends in Ecology & Evolution**, v.17, n.8, p. 379-386. 2002.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papeis Avulsos Zoologia*, São Paulo. p.1-25. 1979.

7.0 APÊNDICE

Apêndice – Espécies de plantas consumidas pelas aves amostradas no *Campus* da UNESP Rio Claro, a abreviação adotada na Figura 2 e o número total de sementes encontradas de cada espécie.

Espécie	Abreviação	Número de sementes
Anacardiaceae		
<i>Schinus</i> sp.	Schi	1
**Araceae		
<i>Philodendron</i> sp.	Phi	2
Arecaceae		
* <i>Phoenix reclinata</i>	Pr	8
* <i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Ac	15
<i>Euterpe edulis</i>	Ee	2
Araliaceae		
* <i>Sheflera arboricola</i>	Sa	29
<i>Schefflera</i> sp.	Sch	69
Boraginaceae		
* <i>Cordia abyssinica</i>	Ca	5
Cactaceae		
<i>Cereus jamacaru</i>	Cj	28
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i>	Tm	6
Caricaceae		
<i>Carica papaya</i>	Cp	1
Lauraceae		
<i>Ocotea</i> sp.	Oco	4
Melastomataceae		
<i>Miconia</i> sp.	Mic	328
Moraceae		
* <i>Morus nigra</i>	Mn	441
<i>Ficus</i> sp. 1	Fic1	896
<i>Ficus</i> sp. 2	Fic2	6

Muntingiaceae		
<i>*Muntingia calabura</i>	Mc	179
**Myrtaceae	Myr	3
<i>Eugenia uniflora</i>	Eu	3
<i>Plinia cauliflora</i>	Pc	1
<i>Psidium guajava</i>	Pg	28
<i>*Syzygium cumini</i>	Sc	2
Rosaceae		
<i>Prunus sellowii</i>	Os	4
Rutaceae		
<i>*Murraya paniculata</i>	Mp	15
Sapindaceae		
<i>Allophylus edulis</i>	Ae	11
**Solanaceae	Sl	138
<i>Capsicum</i> sp.	Cap	2
<i>Solanum nigrum</i>	Sn	92
<i>Solanum</i> sp.	Sol	17
Urticaceae		
<i>Cecropia</i> spp.	Cec	3726
Verbenaceae		
<i>Callicarpa reevesii</i>	Cr	72
Indeterminada1	NI1	4
Indeterminada2	NI2	204
Indeterminada3	NI3	5
Indeterminada4	NI4	32
Indeterminada5	NI5	84
Indeterminada9	NI9	4
Indeterminada10	NI10	43
Indeterminada11	NI11	6
Indeterminada12	NI12	1
Indeterminada13	NI13	3
Indeterminada14	NI14	1
Indeterminada15	NI15	142
Indeterminada16	NI16	116

*Espécies exóticas

**Morfoespécies identificadas ao nível de família