

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**INTERAÇÕES ENTRE FRUGÍVOROS VOADORES E PLANTAS EM UM
FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, BOTUCATU,
SP.**

Natália Moretti Rongetta

Orientadora: Prof^a. Dra. Renata Cristina Batista Fonseca

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para a
obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas no Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Campus de Botucatu.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE

Rongetta, Natália Moretti.

Interações entre frugívoros voadores e plantas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Botucatu, SP / Natália Moretti
Rongetta. - Botucatu, 2010

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010

Orientador: Renata Cristina Batista Fonseca.

Assunto Capes: 20000006

1. Morcego - Ecologia. 2. Sementes – Disseminação. 3. Florestas.

Palavras-chave: Aves; Floresta secundária; Frugivoria e dispersão; Morcegos; Relações mutualísticas.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi redigido em forma de artigo científico de acordo com as normas da Revista Brasileira de Ornitologia.

Interações entre frugívoros voadores e plantas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Botucatu, SP.

Natália Moretti Rongetta ¹e Renata Cristina Batista Fonseca²

RESUMO- As interações entre plantas e frugívoros são elementos essenciais para os ecossistemas e seu entendimento é uma relevante ferramenta para a manutenção da biodiversidade. O objetivo deste trabalho foi analisar a estruturação da rede trófica entre frugívoros voadores e plantas, de forma a subsidiar ações voltadas para conservação. Foram reunidos em uma matriz animal-plantas os eventos de interações obtidos de três estudos realizados com aves e morcegos na Mata da Bica, um fragmento de floresta estacional semidecidual localizado em Botucatu, SP. Foi obtido um total de 40 interações com uma conectância de 14% e apenas uma interação em comum aos dois grupos animais foi registrada. Dentre os animais, o morcego *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) apresentou o maior índice de importância ($I=0,33$) e *Pereskia aculeata* (Cactaceae) foi a espécie vegetal mais importante ($I=0,42$). Aves e morcegos complementaram uns aos outros em um possível processo de dispersão, mostrando o importante papel de diferentes classes de animais em um mesmo processo ecológico.

Palavras-chave: floresta secundária, frugivoria e dispersão, conectância, aves, morcegos.

¹ Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

² Laboratório de Conservação da Natureza, Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu, SP.

Interactions between volant frugivores and plants in a semideciduous seasonal forest fragment, Botucatu, SP.

Natália Moretti Rongetta ³e Renata Cristina Batista Fonseca⁴

ABSTRACT – Plant-frugivore interactions are essential elements in ecosystem and their knowledge can become an important tool for the biodiversity maintenance. This study focused on analyzing the trophic structure of volant frugivore community and its implications for conservation. Bats and birds interactions events with plants were taken from three studies realized in Mata da Bica, a fragment of semideciduous seasonal forest in Botucatu- SP, and arranged in a matrix. A total of 40 interactions with 14% of connectance were found and only one dietary overlap between birds and bats was registered. *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) bat showed the highest importance index ($I=0,33$) among the animals and *Pereskia aculeata* (Cactaceae) was the most important plant species ($I=0,42$). Birds and bats complemented each other in a possible dispersal process emphasizing different classes of animals' role in a unique ecological process.

Key-words: secondary forest, frugivory and seed dispersal, connectance, birds, bats.

³ Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP.

⁴ Laboratório de Conservação da Natureza, Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu, SP.

INTRODUÇÃO

As interações bióticas são processos determinantes para manutenção da integridade das comunidades onde ocorrem (Jordano *et al.* 2006), sendo que, modificações ou perdas dessas interações podem acarretar profundas implicações para conservação ambiental (Janzen 1974, Soulé e Simberloff 1986, Walker 1992, Silva *et al.* 2002, Jordano *et al.* 2006). Através da análise da fragilidade de uma rede mutualística planta-frugívoro de um fragmento de Mata Atlântica, Silva *et al.* (2007) concluiu que, com a extinção de determinadas espécies, essa rede pode ser simplificada e perder aspectos relevantes para a estrutura da biodiversidade. Porém, é necessário cautela na interpretação desse resultado, pois admitir que a perda de algumas espécies possa ser ecologicamente mais crítica que de outras pode ser o mesmo que permitir sua remoção (Walker 1992).

A frugivoria é um hábito muito comum em florestas tropicais, onde 20-50% das espécies de aves e mamíferos consomem frutos em ao menos uma época do ano (Fleming 1987) e os índices de zoocoria podem ser de 50-90% (Howe e Smallwood 1982). Esta interação entre animais e plantas pode resultar na dispersão de sementes, uma relação mutualística, na qual, as plantas oferecem uma fonte nutricional em forma de pericarpo carnoso (Van der Pijl 1982) e os animais com sua mobilidade transportam as sementes para locais afastados da planta-mãe, onde os propágulos terão maior chance de sobrevivência (Howe e Smallwood 1982). Sendo assim, grande parte dos frugívoros é dependente dos frutos para sua permanência na natureza (Galetti *et al.* 2006) e, conseqüentemente, as plantas estão suscetíveis a falhas na dispersão quando seus dispersores se tornam raros ou extintos (Willson 1992).

A efetividade da dispersão dependerá da quantidade e da qualidade das sementes dispersadas (Jordano e Schupp 2000), para isso, são consideradas características tanto

das plantas como dos animais. A disponibilidade de frutos (temporal e espacial) e o tipo de fruto (formato e valor nutritivo) afetam a escolha dos mesmos pelos frugívoros (Snow 1981, Jordano 1992). Os animais, de acordo com suas características morfológicas, fisiológicas e comportamentais, determinarão o destino das sementes (Willson 1992, Jordano 1992, Loiselle e Blake 1993).

Os países neotropicais são os mais ricos em espécies de aves e morcegos frugívoros e estes, por sua vez, são os vertebrados frugívoros que mais contribuem para regeneração de clareiras e florestas (Fleming 1987, Wunderle 1997). Sendo assim, esses animais representam um papel importante na sucessão secundária e na manutenção da heterogeneidade do ambiente (Fleming & Heithaus 1981). Flemming e Heithaus (1981), em um trabalho sobre chuva de sementes na Costa Rica, registraram que a maioria dos morcegos carregava grande variedade de sementes contribuindo também, com o recrutamento de espécies novas. Do mesmo modo, diversos trabalhos verificaram a dispersão de sementes por aves (Howe 1977, Snow 1981, Hasui e Höfling 1998, Francisco e Galetti 2002, Piratelli e Pereira 2002, Rosa 2004, Fonseca 2005, Marcondes-Machado e Rosa 2005, Faustino e Machado 2006, Scherer *et al.* 2007) constatando sua relevância na recuperação de ambientes degradados.

A floresta estacional semidecidual foi o tipo florestal mais rápida e extensamente devastado do estado de São Paulo e dos fragmentos remanescentes poucos têm área representativa e encontram-se preservados (Durigan *et al.* 2000). Sabe-se que em fragmentos de tamanho reduzido e isolados o conjunto de espécies dificilmente é mantido (Fonseca 2005), conseqüentemente, a ocorrência de extinções locais e colonização por espécies novas acabam alterando as interações bióticas características do local (Loiselle e Blake 1993, Galetti *et al.* 2006, Jordano *et al.*, 2006).

Em fragmentos de florestas semidecíduais já foram registradas 40-70% de espécies vegetais zoocóricas (Morellato 1991, Morellato e Leitão Filho, 1992; Santos e Kinoshita, 2003; Mikich e Silva, 2000), o que remete à importância de estudos sobre as interações animal-plantas nestes locais, já que estes têm grande parte de sua vegetação dependente da fauna para se estabelecer. Diante desta visão, o presente trabalho teve o objetivo de verificar como as aves e os morcegos frugívoros estruturam a rede trófica com as plantas em um fragmento de floresta estacional semidecidual. Através da matriz de interações entre os vertebrados voadores e a comunidade vegetal, foram analisadas quais espécies interagem e quais são mais importantes para esse sistema. O esperado era que os dois grupos de animais apresentassem poucas interações em comum (Gorchov *et al.* 1995, Galindo-Gonzalez *et al.* 2000) e que pudessem complementar um ao outro no processo de dispersão (Whittaker e Jones 1994).

MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo está localizada na Fazenda Experimental Edgardia (22°48' S, 48°24' W, 577m, aproximadamente), que se situa na bacia do rio Capivara, em Botucatu-SP e pertence à Universidade Estadual Paulista – UNESP/Campus de Botucatu. A precipitação anual média nessa região é de 1300 mm, oscilando entre 650 mm a 1850 mm, respectivamente, para épocas mais secas e mais úmidas (Ortega e Engel 1992). Situa-se na unidade fitogeográfica denominada Floresta Estacional Semidecidual (IBGE 1991) ou Floresta Mesófila Semidecídua (Rizini 1979), ocorrendo na área de transição da Depressão Periférica para a Cuesta Basáltica (Fonseca 2005).

Através da revisão de trabalhos realizados com aves e morcegos na Mata da Bica, um fragmento de aproximadamente 60 hectares de floresta secundária tardia alta, foi montada uma matriz de interação animal-plantas do local. Os trabalhos utilizados

foram de Fonseca (2005), Carvalho (2008) e Pires Neto (*in prep.*). Foram consideradas interações a presença de sementes nas fezes dos frugívoros e dados de consumo obtidos por meio de observação focal de aves, neste caso, considerando o consumo dos frutos inteiros ou parte destes. Os dados da matriz foram empregados na estimativa da conectância (Jordano 1987) e do índice de importância das espécies (Silva *et al.* 2002). Além disto, foi verificado o número de interações de cada espécie frugívora com a comunidade vegetal, bem como as espécies de plantas mais consumidas.

A conectância (C) do mutualismo entre animais e plantas é a fração registrada de todas as interações possíveis de ocorrer na comunidade considerada, sendo calculada pela seguinte fórmula:

$C(\%) = I/(F \times P)$, onde I: número de interações registradas, F: número de espécies frugívoras e P: número de espécies vegetais, sendo (F x P) o número total de interações possíveis de ocorrer.

O índice de importância (I) de Murray (2000), descrito por Silva *et al.* (2002), estima a contribuição de uma espécie animal em relação aos demais frugívoros para cada uma das plantas em que ela obtém recursos alimentares, através da seguinte fórmula:

$I_j = \sum[(C_{ij}/T_i)/S]$, onde: *i* é a espécie vegetal; *j* é a espécie animal; *T_i* é o número total de espécies frugívoras alimentando-se da espécie vegetal *i*; *S* é o número total de espécies vegetais incluídas na amostra; *C_{ij}* é 1 se o animal *j* consome os frutos da espécie vegetal *i* e zero se a ave não consome.

Este mesmo índice também foi usado para verificar a importância das espécies de plantas na dieta dos frugívoros. Para tanto, *i* foi considerado a espécie animal e *j*, a espécie vegetal, sendo que o índice varia de zero a um.

RESULTADOS

Nos três trabalhos utilizados, foi registrado um total de 15 espécies vegetais pertencentes a oito famílias (Arecaceae, Cactaceae, Cucurbitaceae, Rhamnaceae, Moraceae, Piperaceae, Urticaceae e Solanaceae) (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies vegetais consumidas pelos frugívoros voadores. Classificação de acordo com Resolução 8-SMA.

Família	Espécies
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.
Cucurbitaceae	<i>Wilbrandia hibiscoides</i>
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L. <i>Piper amalago</i> L. <i>Piper hispidinervum</i> C. DC. <i>Piper</i> spp.
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek
Solanaceae	<i>Solanum atropurpureum</i> Schrank <i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal <i>Solanum</i> spp.
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul <i>Cecropia</i> sp 1 <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.

De todos os animais registrados nas interações, 13 são espécies de aves, divididas em cinco famílias e seis são espécies de morcegos representantes da família Phyllostomidae, totalizando 19 espécies (Tabelas 2 e 3). O total de interações obtidas na matriz foi igual a 40, sendo 18 entre aves e plantas e 22 entre morcegos e plantas (Tabela 4). A conectância obtida foi de 14%, ou seja, foram registradas apenas 40 de 285 interações possíveis.

Tabela 2. Espécies de aves que apresentaram interações com plantas (Fonseca 2005, Pires Neto *in prep.*). A classificação das espécies foi feita de acordo com a Lista das Aves do Brasil- CBRO- 8ª Edição (2009).

Família	Subfamília	Espécies
Cracidae		<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815
Tyrannidae	Elaeniinae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)
	Tyranninae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859
Pipridae		<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)
Turdidae		<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818
		<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818
Thraupidae		<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)
		<i>Tricothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)
		<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1818)
		<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)
		<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Thraupis cyanopectus</i> (Vieillot, 1817)
		<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)

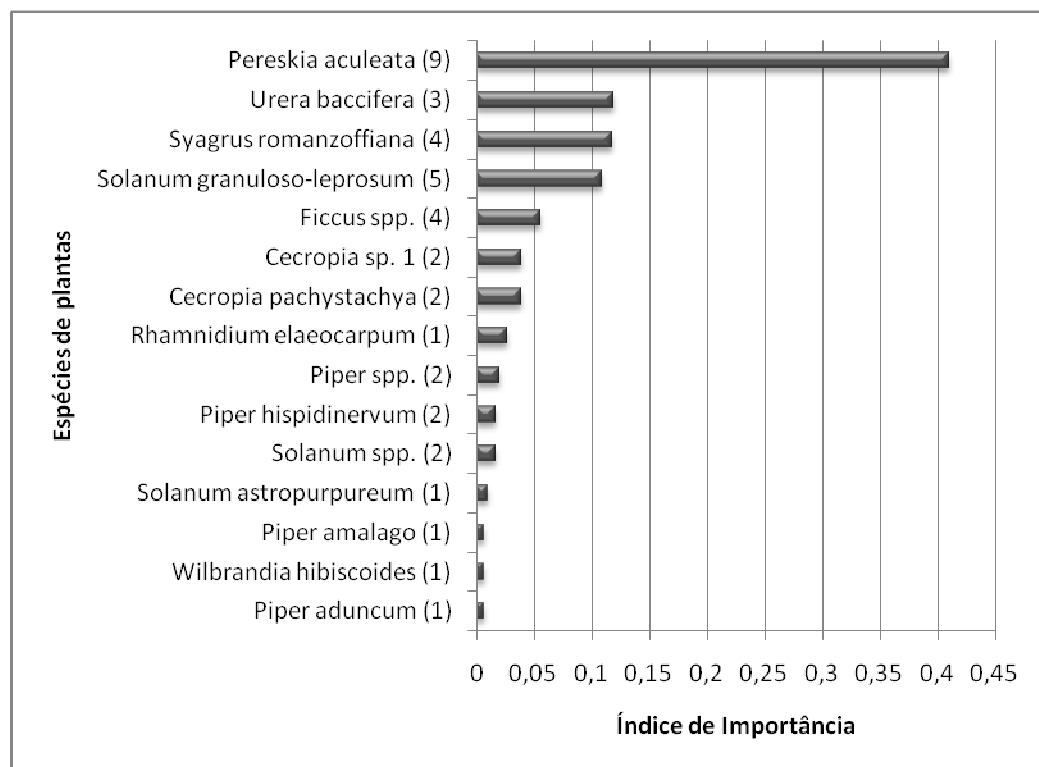
Tabela 3. Espécies de morcegos que apresentaram interações com plantas (Carvalho 2008).

Família/Subfamília	Espécies
Família Phyllostomidae	
Subfamília Carollinae	<i>Carollia perspicilla</i> (Linnaeus, 1758)
Subfamília Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)
	<i>Artibeus planirostris</i> Spix, 1823
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)

Os índices de importância, representados na figura 1, revelaram uma espécie de planta (*Pereskia aculeata*) com o índice bem mais elevado que as demais ($I=0,41$) e com nove interações apenas com aves, as quais, de acordo com as observações focais,

podem ou não ter ingerido sementes. Três espécies apresentaram índices de importância muito semelhantes: *Urera bacifera* ($I=0,12$), *Syagrus romanzoffiana* ($I=0,12$), *Solanum granuloso-leprosum* ($I=0,10$). Dentre elas, *U. bacifera* e *S. romanzoffiana* foram consumidas exclusivamente por aves e *S. granuloso-leprosum* apenas por morcegos.

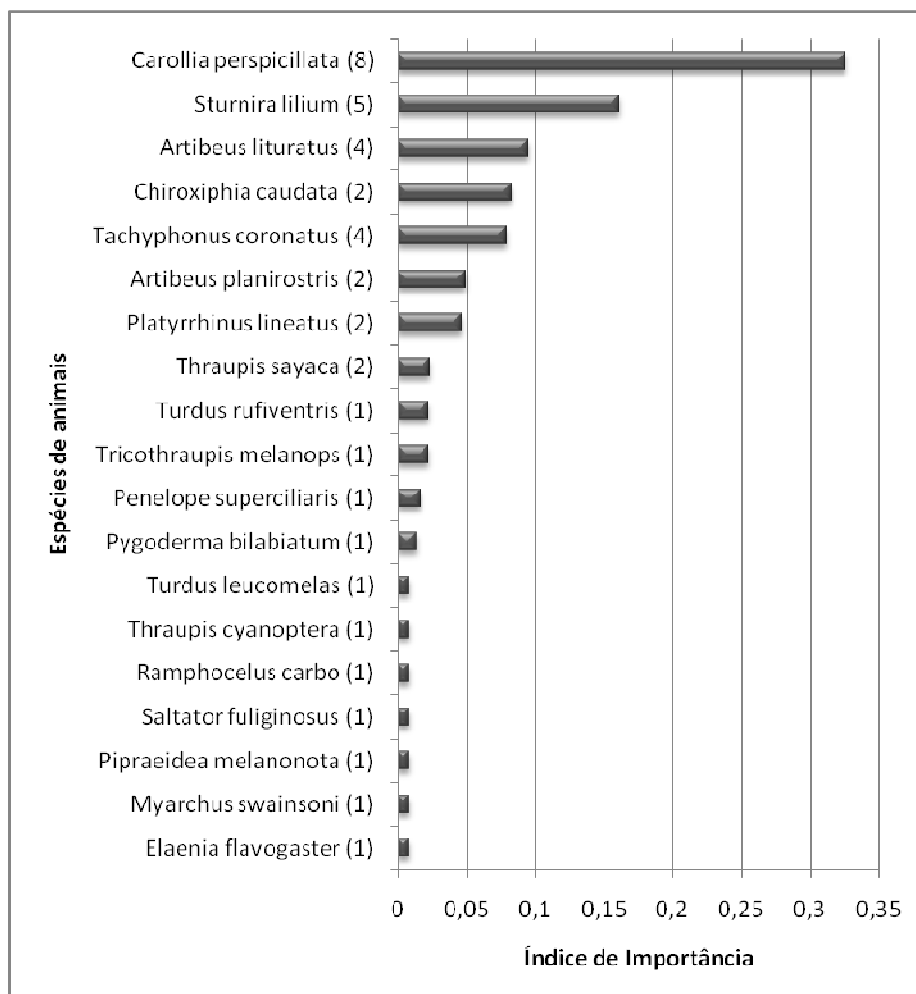
Figura 1. Importância das espécies vegetais na dieta de morcegos e aves da Mata da Bica. O número de interações de cada espécie é dado entre parênteses.



A espécie de morcego *Carollia perspicillata* se destacou com um índice igual a 0,33 (Figura 3). Para as aves, o maior índice de importância registrado foi de *Chiroxiphia caudata* ($C=0,082$), seguido por *Tachyphonus coronatus* ($C=0,078$).

A única interação em comum para os dois grupos de animais foi com *Piper* spp. que serviu de alimento para *Tachyphonus coronatus* e *Carollia perspicillata*.

Figura 2. Importância das espécies animais como consumidores e/ou potenciais dispersores de sementes da comunidade vegetal da Mata da Bica. O número de interações de cada espécie é dado entre parênteses.



DISCUSSÃO

As diferentes classes de frugívoros apresentaram apenas uma interação em comum e complementaram uma à outra em um possível processo de dispersão, conforme o esperado. Entretanto, aves já foram registradas consumindo frutos de *Cecropia* (Snow 1981, Galetti e Pizo 1996, Medellín e Goana 1999, Fadini *et al.* 2004) e *Ficus* (Snow 1981, Silva 2002, Fadini *et al.* 2004, Scherer *et al.* 2007), sendo assim,

Tabela 4. Matriz de interações animal-plantas. O, registro por observação focal; F, registro por análise das fezes.

	<i>Pereskia aculeata</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	<i>Urera baccifera</i>	<i>Cecropia pachystachya</i>	<i>Cecropia sp. 1</i>	<i>Ficus spp.</i>	<i>Piper aduncum</i>	<i>Piper amalago</i>	<i>Piper hispidinervum</i>	<i>Piper spp.</i>	<i>Solanum astropurpureum</i>	<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	<i>Solanum spp.</i>	<i>Wilbrandia hibiscoides</i>
<i>Penelope superciliaris</i>	--	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Elaenia flavogaster</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Myiarchus swainsoni</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Chiroxiphia caudata</i>	--	O	F	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Turdus rufiventris</i>	--	--	--	F	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Turdus leucomelas</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Tricothraupis melanops</i>	--	--	--	F	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Tachyphonus coronatus</i>	O	O	--	F	--	--	--	--	--	--	F	--	--	--	--
<i>Ramphocelus carbo</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Thraupis sayaca</i>	O	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Thraupis cyanoptera</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Pipraeidea melanonota</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Saltator fuliginosus</i>	O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Carollia perspicilla</i>	--	--	--	--	--	--	F	F	F	F	F	--	F	F	F
<i>Sturnira lilium</i>	--	--	--	--	--	--	F	--	--	F	--	F	F	F	--
<i>Artibeus lituratus</i>	--	--	--	--	F	F	F	--	--	--	--	--	F	--	--
<i>Artibeus planirostris</i>	--	--	--	--	--	F	F	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	--	--	--	--	F	--	--	--	--	--	--	--	F	--	--
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	F	--	--

o número reduzido de amostras fecais para avifauna bem como a ausência de observação focal nessas espécies de plantas pode ter subestimado o resultado. Charles-Dominique (1986) observou que os morcegos parecem ser mais especialistas em suas escolhas alimentares do que as aves, pois estas foram registradas consumindo também

plantas quiropterocóricas. Neste trabalho, não podemos afirmar que *Piper* spp., o qual teve seu fruto consumido por *Carollia perspicillata* e *Tachyphonus coronatus* (Tabela 4), é uma planta quiropterocórica, pois a identificação não chegou no nível de espécie.

O número de interações de uma matriz é maior com o aumento da abundância de espécies envolvidas, porém, em sistemas que englobam muitas espécies a conectância acaba sendo menor devido à assimetria das interações nestes casos (Jordano 1987). No presente trabalho, a conectância foi baixa (14%) mesmo com o reduzido número de espécies. Isso pode ser explicado pela junção de duas classes animais (Aves e Mammalia) com diferentes hábitos em uma mesma matriz e/ou pela ausência de observações focais na maioria das espécies de plantas.

Os dois maiores índices de importância entre os animais foram de morcegos, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*, que se mostraram as espécies mais generalistas e importantes na dispersão de sementes na Mata da Bica, principalmente de *Piper* e *Solanum*. Essa preferência alimentar é um fato conhecido (Fleming 1981, Passos *et al.* 2003, Carvalho 2008) e revela o importante papel dos morcegos na dispersão de plantas pioneiras (Charles-Dominique 1986, Gorchov *et al.* 1993).

As aves registradas neste trabalho são caracterizadas por seu pequeno porte e oportunismo em relação à alimentação, sendo considerada uma avifauna típica de florestas secundárias (Anjos 2001), uma exceção foi *Penelope superciliaris*. *Chiroxiphia caudata* e *Tachyphonus coronatus*, os quais tiveram os maiores índices de importância entre as aves, já foram relatados por outros autores como importantes frugívoros de pequeno porte em fragmentos florestais (Galetti e Pizo 1996, Silva *et al.* 2002, Fadini *et al.* 2004). Deve-se ressaltar que o processo de dispersão depende de inúmeros fatores e o evento de consumo é apenas o primeiro passo, portanto não é possível afirmar que esses dados revelam a disseminação e estabelecimento das sementes.

Pereskia aculeata foi a espécie vegetal mais consumida, porém suas sementes não foram encontradas nas fezes de nenhum animal e não houve registro de consumo por morcegos. Como observado por Pedroni (1997) esta espécie é muito consumida por primatas (*Cebus apella* e *Alouatta fusca*) e aves, mas não por morcegos. A ausência de sementes nas fezes pode ser explicada pela seletividade do método de coleta (redes de neblina), o qual retém apenas animais que frequentam o sub-bosque.

O gerivá (*S. romanzoffiana*) é uma espécie de palmeira abundante em florestas semidecíduais (Galetti *et al.* 2001) e foi identificada como uma espécie potencialmente chave para aves e mamíferos terrestres na Mata da Bica, por Fonseca (2005). A dispersão de suas sementes pode ser realizada por antas (*Tapires terrestris*) (Galetti *et al.* 2001) e outros mamíferos de médio e grande porte. Neste trabalho, o único animal registrado, consumindo o fruto de *S. romanzoffiana*, capaz de dispersar suas sementes foi o jacupemba (*P. supercilialis*) (Guix e Ruiz 1997, Mikich 2005), um dos poucos cracídeos que ainda ocorre em pequenos fragmentos florestais (Sick 1997). Fonseca (2005) também registrou consumo desta espécie por cutia (*Dasyprocta azarae*), roedor que pode agir como dispersor secundário (Jansen e Forget 2001).

CONCLUSÕES

A pequena sobreposição entre as dietas de aves e morcegos frugívoros mostra que esses animais não competem por alimento e que juntos podem dispersar uma grande variedade de espécies vegetais.

O número reduzido de espécies e de interações visualizadas aqui pode refletir a baixa abundância de espécies deste pequeno fragmento de floresta secundária. Entretanto, é provável que a falta de padronização dos métodos entre os três trabalhos utilizados tenha afetado o resultado, mostrando a necessidade de novos estudos

abordando um maior número de espécies vegetais na observação focal e/ou observações diretas ao longo de transectos (Galetti e Pizo 1996), além de observações noturnas.

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Dra. Renata Cristina Batista Fonseca pelo apoio e carinho, ao mestrando Paulo A. F. Pires Neto pelas “aulas” de campo, à Luana Longon companheira de sempre, à toda minha família e principalmente aos meus pais, Luiz Carlos Rongetta e M^a Elizabeth M. Rongetta, pelo apoio incondicional.

REFERÊNCIAS

- Anjos, L. D. (2001) Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical*, 12: 11-27.
- Carvalho, M. C. (2008) *Frugivoria por morcegos em Floresta Estacional Semidecídua: dieta, riqueza de espécies e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo*. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.
- Charles-dominique, P. (1986) Inter-relations between frugivorous vertebrates and Pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana. p. 119-135 Em: A. Estrada e T. H. Fleming (eds.), *Frugivores and Seed Dispersal*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

- Durigan, G., A. D. C. Franco, M. Saito e J. B. Baitello (2000) Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, 23 (4): 371-383.
- Fadini, R. F. e P. De Marco Jr. (2004) Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. *Ararajuba*, 12 (2): 97-103.
- Faustino, T. C. e C. G. Machado (2006) Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 14 (2): 137-143.
- Fleming, T. H., R. Breitwisch, e G. H. Whitesides (1987) Patterns of Tropical Vertebrate Frugivore Diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18: 91-109.
- Fleming, T. H. e E. R. Heithaus (1981) Frugivorous Bats, Seed Shadows and the Structure of tropical Forests. *Biotropica* 18: 307-318.
- Fonseca, R. C. B. (2005) *Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual*. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Francisco, M. R. e M. Galletti (2001) Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Ararajuba*, 9: 13-19.
- Galetti, M. e M. A. Pizo (1996) Fruit eating by birds in forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba*, 4 (2): 71-79.

- Galetti, M., A. Keuroghlian, L. Hanada e M. I. Morato (2001) Frugivory and seed dispersal by the lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) in southeast Brazil. *Biotropica* 33 (4): 723-726.
- Galetti, M., M. A. Pizo e P. C. Morellato (2006) Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes, p. 395-422 Em: L. Cullen Jr., R. Rudran e C. Valladares-Padua (org). *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre*. Editora UFPR.
- Galindo-Gonzalez, J., S. Guevara e V. J. Sosa (2000) Bat-and Bird-Generated Seed Rains at Isolated Trees in Pastures in a Tropical Rainforest. *Conservation Biology*, 14 (6): 1693-1703.
- Gorchov, D. L., F. Cornejo, C. F. Ascorra e M. Jaramillo (1993) The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio*, 107/108: 339-349.
- Gorchov, D. L., F. Cornejo, C. F. Ascorra e M. Jaramillo (1995) Dietary overlap between frugivorous birds and bats in the Peruvian Amazon. *Oikos*, Copenhagen, 74: 235-250.
- Guix, J. C. e X. Ruiz (1997) Weevil larvae dispersal by guans in southeastern Brazil. *Biotropica*, 29: 522-525.
- Hasui, H. e E. Höfling (1998) Preferência alimentar das aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 84: 43-64.
- Howe, H. F. (1977) Bird Activity and Seed Dispersal of a Tropical Wet Forest Tree. *Ecology*, 58: 539-550.

Howe, H. F. e J. Smallwood (1982) Ecology of Seed Dispersal. *Ann Rev. Ecol. Syst.*, 13: 201-28.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1991) *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro.

Jansen, P. A. e P. M. Forget (2001) Scatterhoarding rodents and tree regeneration, p. 275-288. Em: Bongers et al. (eds) *Dynamics and plant-animal interactions in a neotropical rain forest*. Kluwer Academic Publisher, The Netherlands.

Janzen, D. H. (1974) The deflowering of Central America. *Natural History*, 83: 49-53.

Jordano, P. (1987) Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. *American Naturalist*, 129 (5): 657-677.

Jordano, P. (1992) Fruits and Frugivory, p. 105-156. Em: M. Fenner (ed.). *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plants communities*. CAB International.

Jordano, P. e E. W. Schupp (2000) Seed Disperser Effectiveness: The Quantity Component and Patterns of Seed Rain for *Prunus mahaleb*. *Ecological Monographs*, 70 (4): 591-615. Ecological Society of America.

Jordano, P., M. Galetti, M. A. Pizo e W. R. Silva (2006) Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação, p. 411-436. In: C.F. Duarte, H.G. Bergallo, M. A. S. Alves e M. V. Sluys (org.) *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, Brasil.

Lista Das Aves Do Brasil- CBRO- 8ª Edição (2009). Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/avesbrasil_ago2009.pdf>

- Loiselle, B. A. e J. G. Blake (1993) Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland wet forest. *Vegetatio*, 107/108: 177-189.
- Marcondes-Machado, L. O. e G. A. B. Rosa (2005) Frugivoria por aves em *Cytherexylum myrianthum* cham (Verbanaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. *Ararajuba*, 13 (1): 113-115.
- Medellín, R. A. e O. Goana (1999) Seed dispersal by Bats and Birds in Forest and Disturbed Habitats of Chiapas, México. *Biotropica*, 31 (3): 478-485.
- Mikich, S. B. (2005) A dieta frugívora de *Penelope supercilialis* (Cracidae) em remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Ararajuba*, 10 (2): 207-217.
- Mikich, S. B. e S. M. Silva (2000) Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. *Acta bot. bras.*, 15 (1): 89-113.
- Morellato, L. P. C. (1991) *Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecidual no sudeste do Brasil*. Tese de doutorado. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Morellato, L. P. C. e H. L. Leitão Filho (1992) Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi, p. 112-139. Em: L. P. C. Morellato (org.). *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP.

- Murray, K.G (2000) The importance of different bird species as seed dispersers, p. 294-295. Em: Nadkarni, N.M. e N.T. Wheelwright (eds.). *Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest*. New York, Oxford University Press.
- Ortega, V. R. e V. L. Engel (1992) Conservação da biodiversidade de remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu, SP, p. 839-852. Em: *Congresso Nacional Sobre Essências Nativas*, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Revista do Instituto Florestal, v. 4.
- Passos, F. C. W. R. Silva, W. A. Pedro e M. R. Bonin (2003) Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (3): 511–517.
- Pedroni, F. e M. Sanchez (1997) Seed dispersal of *Pereskia aculeata* Muller (Cactaceae) in a Forest fragment in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 57 (3): 479-486.
- Piratelli, A. e M. R. Pereira (2002) Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba*, 10 (2): 131-139.
- Pires Neto, P. A. F. (in prep.) *Ornitocoria e chuva de sementes em clareiras de um fragmento de floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo*. Tese de mestrado. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC.
- Rizzini, C. T. (1979) *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos florísticos e estruturais*. São Paulo: Hucitec/Edusp. p. 374.
- Rosa, G. A. B. (2004) *Frugivoria e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento misto em Botucatu, SP*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campina, Campinas, SP. 69p.

- Santos, K. e L. S. Kinoshita (2003) Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta bot. bras.*, 17 (3): 325-341.
- Scherer, A., F. Maraschin-Silva e L. R. M. Baptista (2007) 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.*, 21 (1): 203-212.
- Silva, W. R., P. De Marco Jr., E. Hasui e V. S. M. Gomes (2002) Patterns of Fruit–Frugivore Interactions in Two Atlantic Forest Bird Communities of South-eastern Brazil: Implications for Conservation, p. 423-436. Em: D. J. Levey, W. R. Silva e M. Galetti (eds.) *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. Wallingford: CABI Publishing.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. p. 275.
- Silva, W. R., P. R. Guimarães Jr., S. F. Dos Reis e P. Guimarães (2007) Investigating Fragility in Plant-Frugivore Networks: A Case Study of the Atlantic Forest in Brazil, p. 561-578. Em: A.J. Dennis *et al.* (eds.) *Seed Dispersal: Theory and its Application in a Changing World*. CAB International.
- Snow, D. W. (1981) Tropical Frugivorous Birds and Their Food Plants: A World Survey. *Biotropica*, 13 (1): 1-14.
- Soulé, M. E. e D. Simberloff (1986) What do genetics and ecology tell us about the design of Nature Reserves? *Biological Conservation*, 35: 19-40.
- Van Der Pijl, L. (1982) *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer Verlag, Berlin.

Willson, M. F. (1992) The Ecology of seed dispersal, p. 61-85. In: M. Fenner (ed.).
Seeds: The Ecology of Regeneration in Plants communities. CAB International.

Walker, B. H. (1992) Biodiversity and Ecological Redundancy. *Conservation Biology*,
6: 18-23.

Whittaker, R. J. e S. H. Jones (1994) The role of frugivorous bats and birds in the
rebuilding of tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. *Journal of
Biogeography*, 21: 245-258.

Wunderle Jr., J. M. (1997) The role of animal seed dispersal in accelerating native forest
regeneration on degraded tropical lands. *Forestry Ecology and Management*, 99:
223-235.