

# FRUGIVORIA E PREDÇÃO DE SEMENTES POR AVES NO PARQUE ESTADUAL ALBERTO LÖFGREN, SÃO PAULO, SP\*

Felipe Yamada FONSECA\*\*  
Alexsander Zamorano ANTUNES\*\*\*

## RESUMO

As aves são importantes dispersoras e predadoras de sementes. O estudo de comunidades de aves frugívoras-granívoras e dos vegetais por elas utilizados é ainda pouco freqüente no Brasil. Esse conhecimento pode auxiliar na definição de estratégias para a conservação dessas espécies e mesmo servir de subsídios para programas de restauração ecológica. O objetivo do presente projeto foi pesquisar o consumo de frutos e sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo–SP. A coleta dos dados ocorreu entre setembro de 2006 e março de 2007, e foi realizada a partir de percursos pelas trilhas existentes e realização de observações focais. Foram analisados: a riqueza de aves visitantes por planta, o tipo de recurso utilizado (polpa, arilo, sementes, etc.) por cada espécie e a importância de cada espécie de ave para a comunidade vegetal. Foram registradas 38 espécies de aves ingerindo frutos e sementes de 16 espécies vegetais, 9 delas exóticas. Os sabiás foram os principais dispersores de sementes, mas aves de grande porte, como *Penelope obscura*, parecem ser importantes para plantas com frutos grandes. A dispersão de vegetais exóticos pode prejudicar a flora nativa local.

Palavras-chave: ecologia trófica; interações; Mata Atlântica; vegetais exóticos.

## 1 INTRODUÇÃO

Várias espécies de animais consomem frutos e sementes (ex. formigas, lagartos, peixes), entretanto, a frugivoria e a granivoria são mais disseminadas entre as aves e os mamíferos. Esses animais podem dispersar as sementes para longe da planta-mãe, local sujeito a intensa predação pela ação de insetos e mamíferos, além da competição de recursos com a própria planta-mãe. A dispersão, assim, aumenta consideravelmente as chances de sobrevivência das plântulas. Algumas espécies atuam como predadores de sementes, participando do controle populacional das espécies vegetais

## ABSTRACT

Birds are important seed dispersers and seed predators. Studies of frugivorous-granivorous communities and plants used by them are scarce in Brazil. These can help conservation and vegetation recovery programs. We investigated the fruit and seed consumption by birds in Alberto Löfgren State Park, from September 2006 to March 2007. We collected data throughout transects and by focal observations, analyzing bird richness, resource utilized by birds (pulp, aril, seeds, etc.) and the bird importance to plant community. We recorded 38 bird species eating fruits and seeds of 16 plant species, 9 exotic plants. The thrushes were the most important plant visitors and likely have a great contribution to the seed dispersal. However, large birds like *Penelope obscura* were important to large seeded species. The dispersal of exotic plants can disturbed the local native biota.

Key words: Atlantic Forest; exotic plants; interactions; trophic ecology.

(Howe & Primack, 1975; Janzen *et al.*, 1976; Stiles, 1985). A dispersão de sementes é fundamental, também, para a troca de genes, aumentando a variabilidade genética das populações vegetais (Jordano *et al.*, 2006). Portanto, a frugivoria, a dispersão e a predação de sementes são processos essenciais para os ecossistemas. Na co-evolução com os animais, muitas espécies de vegetais desenvolveram frutos que exibem cores vistosas e polpas ou outras estruturas carnosas e suculentas, tais como arilos, caracterizando a chamada síndrome de dispersão zoocórica (Pijl, 1972). Em algumas florestas tropicais, o percentual de plantas que possuem sementes adaptadas à zoocoria pode estar entre 50 e 90% (Fleming, 1987).

(\*) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil. Aceito para publicação em setembro de 2007.

(\*\*) Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Metodista de Piracicaba. Bolsista do CNPq. E-mail: felipe-yamada@hotmail.com

(\*\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: alexsanderantunes@ig.com.br

Entretanto, poucas espécies de animais são estritamente frugívoras, a maioria das espécies que utilizam frutos pode ser classificada como onívora, incluindo folhas, flores e outros animais na dieta (Moermond & Denslow, 1985).

A composição e a abundância de indivíduos em comunidades de aves frugívoras são afetadas por variações nas características dos habitats, tais como estrutura da vegetação (Willson *et al.*, 1982, Karr & Freemark, 1983), florística e distribuição de recursos (Loiselle & Blake, 1993), estágio sucessional da vegetação (Johns, 1991), fragmentação e deterioração de habitat (Willis, 1979) e pela caça e captura para gaiola. Espécies de grande porte são mais afetadas, justamente as espécies capazes de dispersar as sementes maiores (Willis, 1979). As conseqüências de reduções populacionais e extinções locais dessas espécies levam, também, à perda de interações bióticas (Janzen, 1974) e podem ser desastrosas para os vegetais zoocóricos (Silva & Tabarelli, 2000).

Dentre os frugívoros neotropicais, as aves contribuem com maior número de espécies, e algumas famílias são altamente dependentes de frutos (Cotingidae e Cracidae). Muitas vezes, observa-se um padrão assimétrico das interações ave-planta, onde, poucas espécies de aves podem interagir com muitas espécies vegetais, ou poucos vegetais interagirem com muitas aves (Jordano, 1987).

Entender como os animais influenciam as populações vegetais e como a distribuição dos recursos oferecidos pelos vegetais afeta a diversidade de animais, são temas importantes para a conservação e o manejo da vida silvestre (Galetti *et al.*, 2003). Por exemplo, os animais que dispersam as sementes são muito importantes para a restauração de ambientes degradados (Wunderle Jr., 1997; Pizo, 2004).

No Brasil, muitos trabalhos abordam a frugivoria/dispersão de sementes considerando apenas uma espécie de ave ou de planta (Guimarães, 2003; Machado & da Rosa, 2005; Francisco & Galetti, 2001). Ainda são poucos os estudos que abordam as interações entre comunidades de aves que se alimentam de frutos e sementes e as espécies vegetais utilizadas (Galetti & Pizo, 1996; Silva & Tabarelli, 2000; Silva *et al.*, 2002; Fadini & Marco Jr., 2004).

O objetivo geral deste trabalho foi pesquisar o consumo de frutos e sementes por aves em uma área reflorestada no Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. Considerando que nessa área estão presentes espécies vegetais nativas e exóticas, os objetivos específicos foram:

- 1) determinar quantas e quais as espécies de aves que consomem frutos e sementes;
- 2) determinar quantas e quais as espécies de vegetais utilizadas por aves frugívoras e granívoras;
- 3) analisar a importância de cada espécie de ave como consumidora de frutos e sementes, e como dispersora potencial de sementes;
- 4) verificar se ocorrem diferenças no número de interações ave-planta, entre espécies de vegetais nativos da região e espécies vegetais exóticas e
- 5) verificar possíveis variações sazonais nas interações.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na área administrativa do Instituto Florestal, Parque Estadual Alberto Löfgren - PEAL (FIGURA 1), São Paulo-SP (23° 27' 43" S, 46° 37' 59" W; 723 m de altitude). A área do PEAL é de 174 ha. A vegetação nessa área é constituída, basicamente, por reflorestamento com espécies vegetais nativas e exóticas, na maioria das vezes, apresentando um sub-bosque bem desenvolvido. O PEAL é contíguo ao Parque Estadual da Cantareira, que ocupa uma área de 7.900 ha. As duas Unidades de Conservação são consideradas, internacionalmente, uma "IBA", ou seja, Área Importante para a Conservação das Aves (Bencke *et al.*, 2006).

Foram percorridas as "trilhas" (estradas, aceiros entre talhões, etc.) existentes à procura de vegetais com frutos maduros e que estivessem sendo visitados por aves. Ao serem encontrados, tiveram sua localização registrada com GPS (Garmin e-Trex Summit) e se procedeu às observações. O método utilizado foi o de observação focal, que consiste em se permanecer próximo à planta, registrando as aves visitantes, bem como o seu comportamento (Lehner, 1979). As observações foram iniciadas ao amanhecer, sendo interrompidas quando cessava a atividade das visitantes, sendo que em algumas ocasiões foram retomadas ao final da tarde. A coleta de dados se iniciou em setembro de 2006 e ocorreu até março de 2007. Quanto à sazonalidade, foram feitas amostragens em três períodos: 1) início da estação chuvosa, setembro a novembro; 2) auge da estação chuvosa, dezembro a fevereiro, e 3) final da estação chuvosa, março a maio. Foram obtidos dados de temperatura média mensal e precipitação mensal na estação meteorológica do PEAL.

Em campo foram anotados em planilha: 1) data e período de observação em horas; 2) espécie visitante; 3) número de indivíduos; 4) horário de visita; 5) tempo de permanência na planta; 6) número de frutos e/ou sementes consumidos; 7) modo de apanhar e manipular o fruto, e 8) agressões intra e interespecíficas.

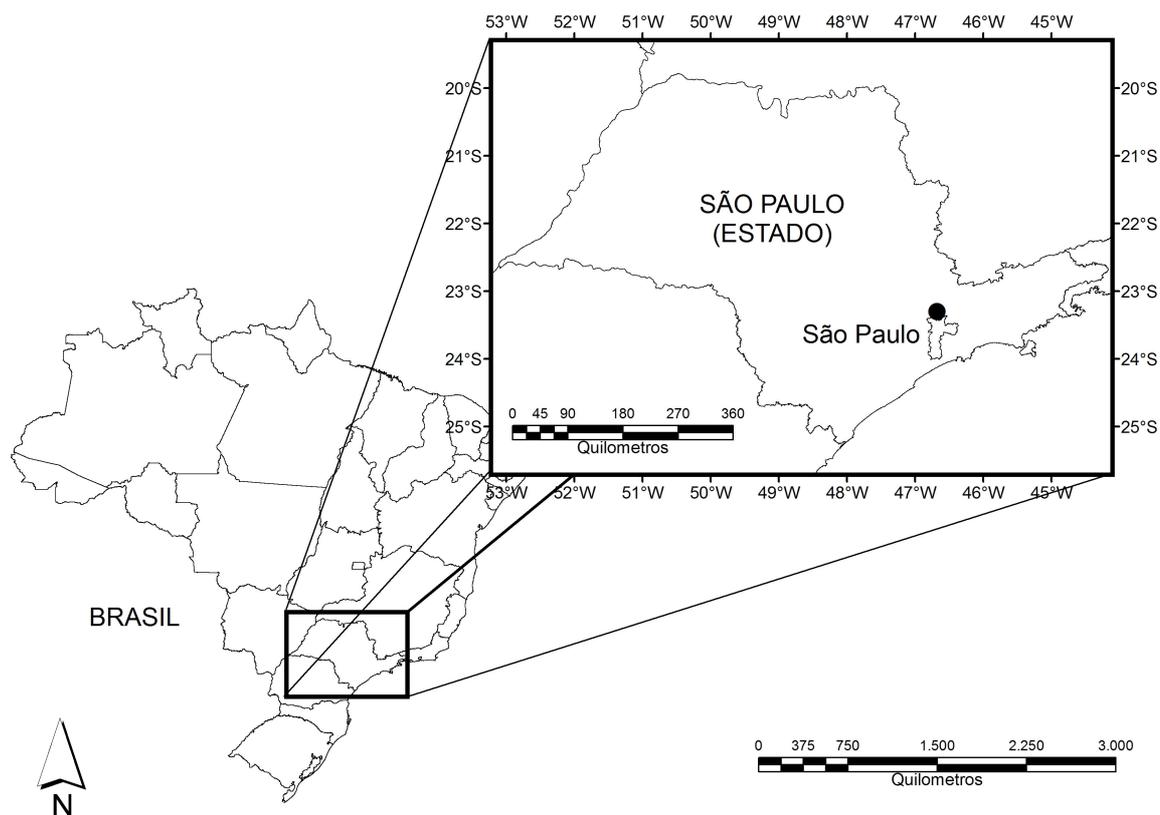


FIGURA 1 – Localização da área de estudo, Parque Estadual Alberto Löfgren.

Foram utilizados, para auxiliar na identificação das espécies de aves, binóculos 8x40 e guia de campo (Develey & Endrigo, 2004). As aves foram classificadas quanto ao hábito alimentar e migratório segundo Sick (1997). O peso das espécies foi obtido em Magalhães (1999) e a partir de capturas de aves efetuadas no P. E. Cantareira (Antunes e Santos, dados inéditos). As espécies vegetais tiveram ramos coletados, para identificação através de consulta à bibliografia especializada ou aos pesquisadores da Seção de Ecologia Florestal e do Herbário “D. Bento Pickel”, do Instituto Florestal. Para cada espécie vegetal, foram retirados dez frutos ou sementes (referidos como diásporos), que tiveram seu diâmetro medido com paquímetro.

Foi calculado um índice de importância de cada ave para a comunidade de vegetais (Murray, 2000; Silva *et al.*, 2002):

$$IJ = \sum [(C_{ij}/T_i)/S]$$

em que:  $T_i$  é o número total de espécies de aves que se alimentam dos frutos da planta  $i$ ;  $S$  é o número total de espécies de plantas amostradas;

$C_{ij}$  é igual a 1 se a espécie de ave  $j$  consome os frutos da espécie de planta  $i$ , ou zero se não consome. O valor de  $I$  varia entre zero, para espécies que não interagem com nenhuma planta, a 1 para as que consomem frutos de todas as plantas contidas na amostra. Esse índice mede a importância de cada ave em relação às demais, alcançando altos valores para espécies que não só estabelecem muitas interações, mas também um grande número de interações exclusivas (Murray, 2000).  $IJ$  foi multiplicado por 100, para facilitar a visualização e comparação entre valores.

As correlações entre o diâmetro médio do diásporo e o total de espécies de aves visitantes, e entre o peso médio das aves visitantes e o número de espécies vegetais consumidas, foram testadas estatisticamente através do coeficiente de postos de Spearman ( $r_s$ ). A diferença nos números de espécies de aves visitantes entre vegetais com frutos maiores e menores do que 10 mm foi testada através de  $\chi^2$  com fator de correção de Yates para um grau de liberdade. Foram considerados significativos valores de  $P < 0,05$ .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trinta e oito espécies de aves foram registradas consumindo frutos de dezesseis espécies vegetais na área do Parque Estadual Alberto Löfgren (TABELAS 1 e 2). Dentre as espécies cujos frutos foram consumidos, nove são exóticas e estão indicadas na TABELA 2. *Eugenia uniflora* é nativa do Brasil, porém não ocorre naturalmente na região da Serra da Cantareira e por isso foi considerada exótica neste trabalho. Com exceção de *Pinus patula* e *Hovenia dulcis*, que tiveram suas sementes predadas por psitacídeos, todas as espécies vegetais pesquisadas apresentam a síndrome de dispersão zoocórica (Pijl, 1972), ou seja, seus frutos contêm características atrativas para as aves como coloração e/ou disposição nos galhos entre outras.

No total, foram registradas 164 interações das 608 possíveis (espécies de aves x espécies vegetais). Dessas, 94 (57%) foram interações com vegetais nativos e 70 (43%) com exóticos. *Tersina viridis* foi a única espécie de ave que não foi observada interagindo com vegetais nativos, consumindo frutos da exótica *Ficus benjamina*. Dez espécies de aves interagiram apenas com vegetais nativos. Portanto, vinte e sete espécies de aves interagiram tanto com vegetais exóticos quanto com nativos (TABELA 1). O elevado número de interações com espécies exóticas é preocupante, devido à possibilidade de dispersão de sementes desses vegetais para áreas de vegetação nativa, como o contíguo Parque Estadual da Cantareira. O estabelecimento de populações de espécies exóticas pode gerar competição com espécies nativas e prejudicar toda a biota. Tal fato já é notado para o pau-de-incenso *Pittosporum undulatum*, muito freqüente tanto no PEAL quanto na Cantareira (Antunes, observação pessoal), espécie considerada invasora em várias localidades do Sul do Brasil (Instituto Hórus, 2007).

A TABELA 2 apresenta o número de interações estabelecidas pelos vegetais, sendo *Alchornea sidifolia* (N = 29; 17,68% das interações) e *Rapanea umbellata* (N = 23; 14,02% das interações) as espécies que mais interagiram com as aves no PEAL, ambas nativas. As duas espécies vegetais exóticas que mais interagiram com aves no PEAL foram *Ficus benjamina* (N = 22; 31,42% das interações) e *Morus nigra* (N = 15; 21,42% das interações). Apenas quatro espécies foram responsáveis por 55,20% das interações registradas, sendo elas: *Alchornea sidifolia* (17,79% das interações), *Rapanea umbellata* (14,11% das interações),

*Ficus benjamina* (13,49% das interações) e *Ocotea puberula* (9,81% das interações). Das 70 interações registradas envolvendo vegetais exóticos, *Ficus benjamina* e *Morus nigra* responderam por 52,84%.

Foi registrada variação no número de espécies com frutos maduros ao longo do ano, mas em todo o período de estudo foram encontradas fruteiras sendo visitadas por aves.

Apesar de não se obter uma relação estatisticamente significativa, observa-se que a maioria das interações registradas englobam aves de pequeno porte e vegetais com frutos pequenos (FIGURAS 2 e 3). Espécies vegetais com frutos de diâmetro médio igual ou inferior a 10 mm (N = 12; 38 visitantes) tiveram significativamente mais espécies visitantes do que as espécies com frutos maiores (N = 4; 16 visitantes),  $\chi^2 = 8,33$  g.l. 1 P < 0,01.

O tamanho do fruto pode influenciar nas interações com as aves, funcionando, caso esse fruto seja grande (> 10 mm), como uma barreira mecânica para aves de pequeno porte que possuem pequena abertura bucal. Dessa maneira, aves de grande porte são as únicas que conseguem consumir e dispersar sementes desses frutos. Porém, essas aves de grande porte são geralmente as mais vulneráveis a alterações antrópicas no ambiente, tais como a fragmentação de habitats e a caça (Willis, 1979). Portanto, as interações entre aves e plantas podem ser prejudicadas em algumas localidades. Com a extinção de frugívoros de grande porte, espécies vegetais com frutos grandes tiveram a dispersão de sementes prejudicada (Silva & Tabarelli, 2000). O PEAL possui uma avifauna diversificada e ainda apresenta os frugívoros de grande porte *Penelope obscura*, *Ramphastos dicolorus*, *Ramphastos vitellinus* e *Pyroderus scutatus*. Entretanto, a abundância local dessas espécies parece ser bem menor do que das demais.

Os sabiás *Turdus albicollis*, *Turdus amaurochalinus*, *Turdus flavipes* e *Turdus leucomelas*, o bem-te-vi *Pitangus sulphuratus* e o neinei *Megarynchus pitangua* são aves de médio porte, mas que podem dispersar sementes grandes, ao retirarem frutos e os carregarem para outra árvore, despolpando-os e derrubando a semente (Francisco & Galetti, 2001). Outras aves menores, capazes de arrancar pedaços da polpa de frutos grandes, acabam por derrubar as sementes sob a planta-mãe. Apenas quatro espécies vegetais observadas apresentaram diásporos com diâmetro superior a 10 mm, o que faz com que a constatação de que as espécies com frutos grandes são visitadas por menos espécies de aves no PEAL seja vista com cautela.

TABELA 1 – Aves observadas consumindo frutos e sementes no Parque Estadual Alberto Löfgren – São Paulo, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Espécie	IJ	Vegetais com os quais interagiu	Interações Exclusivas	Interações com Exóticas
Jacunaçu <i>Penelope obscura</i>	1,5	EE EJ OP	0	1
Tiriba-de-testa-vermelha <i>Pyrrhura frontali</i>	5,9	EE EJ FB FE HD OP	0	3
Periquito-rico <i>Brotheris tirica</i>	11,0	AS EE FB FE HD RU SR	1	2
Tuim-de-asa-azul <i>Forpus xanthopterygius</i>	1,7	AS FB FE RU	0	1
Maitaca-verde <i>Pionus maximiliani</i>	6,4	AS PP	1	1
Tucano-do-bico-verde <i>Ramphastos dicolorus</i>	3,7	AP EE EJ FB NO OP	0	3
Tucano-do-bico-preto <i>Ramphastos vitellinus</i>	0,5	EE	0	0
Pica-pau-velho <i>Celeus flavescens</i>	0,9	AS OP RU	0	0
Maria-é-dia <i>Elaenia flavogaster</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Bem-te-vi-de-coroa-vermelha <i>Myiozetetes similis</i>	2,4	AP AS FB MN OP RU	0	3
Bem-te-vi-verdadeiro <i>Pitangus sulphuratus</i>	3,3	AS EE EU FB MN OP RU	0	3
Bem-te-vi-peitica <i>Empidonomus varius</i>	1,5	AS FB MN OP RU	0	2
Bem-te-vi-rajado <i>Myiodynastes maculatus</i>	1,1	AS FB OP RU	0	1
Nei-nei <i>Megarynchus pitangua</i>	1,9	AS FB NO OP	0	1
Araponga <i>Procnias nudicollis</i>	0,5	EE	0	0
Pavó <i>Pyroderus scutatus</i>	1,1	EE EJ	0	1
Tangará-dançarino <i>Chiroxiphia caudata</i>	0,2	RU	0	0
Araponguinha-de-cara-preta <i>Tytira cayana</i>	1,2	AS NO	0	0
Caneleiro-de-crista <i>Pachyrhamphus validus</i>	0,6	AS OP	0	0
Juruviara-oliva <i>Vireo olivaceus</i>	2,4	AS FB MN NO OP RU	0	2
Sabiauna <i>Turdus flavipes</i>	1,7	EE PH	0	1
Sabiá-laranjeira <i>Turdus rufiventris</i>	9,0	AP AS EE EU EJ FB MN NO OP PH PU RU	0	7
Sabiá-de-cabeça-cinza <i>Turdus leucomelas</i>	9,0	AP AS EE EU EJ FB MN NO OP PH PU RU	0	7
Sabiá-poca <i>Turdus amaurochalinus</i>	8,0	AP AS EE EU EJ FB MN OP PH PU RU	0	7
Sabiá-coleira <i>Turdus albicollis</i>	1,0	AS EE RU	0	0
Cambacica <i>Coereba flaveola</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Saitra-canário <i>Thlypopsis sordida</i>	0,9	AS MN RU	0	1

continua

continuação - TABELA 1

Espécie	IJ	Vegetais com os quais interagiu	Interações Exclusivas	Interações com Exóticas
Gurundi <i>Tachyphonus coronatus</i>	0,9	AS MN RU	0	1
Tié-de-topete <i>Trichothraupis melanops</i>	0,5	AS RU	0	0
Sanhaço-cinza <i>Thraupis sayaca</i>	6,5	AP AS EJ EU FB FS MN OP PH RU	0	5
Sanhaço-do-coqueiro <i>Thraupis palmarum</i>	2,9	AP AS EJ FB FS	0	3
Saíra-cabocla <i>Tangara cayana</i>	1,7	AS EJ FB MN RU	0	3
Saíra-da-serra <i>Tangara desmaresti</i>	2,1	AS FB FE MN RU	0	2
Saí-andorinha <i>Tersina viridis</i>	0,3	FB	0	1
Trinca-ferro-de-asa-verde <i>Saltator similis</i>	0,2	AS	0	0
Vivi <i>Euphonia chlorotica</i>	1,0	AS FB OP RU	0	1
Ferro-velho <i>Euphonia pectoralis</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Tico-tico-verdadeiro <i>Zonotrichia capensis</i>	0,2	AS	0	0

TABELA 2 – Vegetais cujos frutos e/ou sementes foram observados sendo consumidos por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren – São Paulo, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Espécie	Meses de observação	Diâmetro médio do diásporo (mm)	Cor do diásporo	Total de espécies visitantes
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	Dezembro a Janeiro	7	Vermelha	29
<i>Archontophoenix</i> spp.*	Outubro a Dezembro	6	Vermelha	7
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.*	Setembro a Outubro	25	Laranja	10
<i>Eugenia uniflora</i> L.*	Setembro	21	Vermelha	5
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Setembro	7	Preta	13
<i>Ficus benjamina</i> L.*	Março	4	Vermelha	22
<i>Ficus enornis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	Setembro	10	Roxa	6
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.*	Março	1,5	Castanha	2
<i>Morus nigra</i> L.*	Setembro a Outubro	4	Roxa	15
<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness & Mart.	Novembro a Dezembro	15	Roxa-esverdeada	6
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Novembro a Dezembro	10	Roxa	16
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien*	Setembro a Dezembro	6	Laranja	5
<i>Pinus patula</i> Schrdl. & Cham.*	Novembro	4	Marrom	1
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.*	Novembro a Janeiro	4	Vermelha	3
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Novembro a Dezembro	3	Roxa	23
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Novembro a Janeiro	21	Laranja	1

(\*) Espécie exótica. O gênero *Archontophoenix* apresenta duas espécies na área de estudo que não puderam ser distinguidas em campo, *A. alexandrae* (F. Muell.) H. Wendl. & Drude e *A. cunninghamii* H. Wendl. & Drude.

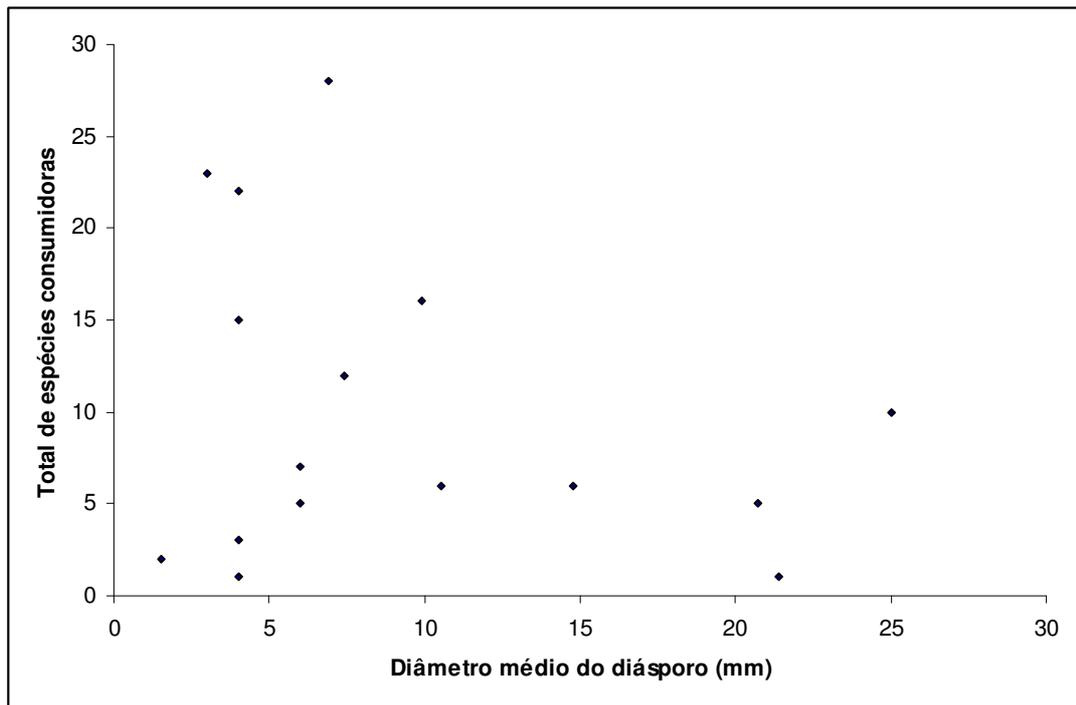


FIGURA 2 – Relação entre o diâmetro médio do diásporo (fruto, semente arilada ou semente alada) das espécies vegetais e o total de espécies de aves consumidoras ( $r_s = -0,073$ ;  $n = 16$ ; n.s.).

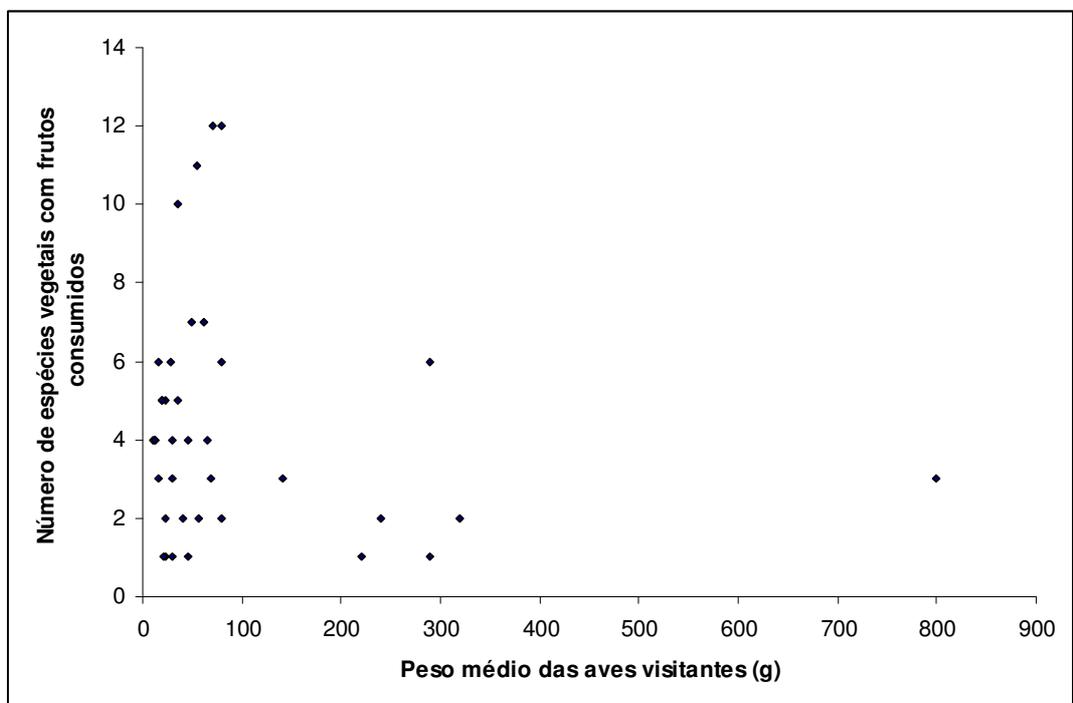


FIGURA 3 – Relação entre o número de espécies vegetais consumidas e o peso médio das aves consumidoras ( $r_s = -0,069$ ;  $n = 38$ ; n.s.).

Em relação ao hábito alimentar, 23 (62%) espécies de aves registradas consumindo frutos podem ser classificadas como onívoras, respondendo por 120 (74%) das interações. Nove espécies (23%) podem ser denominadas como frugívoros especializados: *Penelope obscura*, *Ramphastos dicolorus*, *Ramphastos vitellinus*, *Procnias nudicollis*, *Pyroderus scutatus*, *Chiroxiphia caudata*, *Tersina viridis*, *Euphonia chlorotica* e *Euphonia pectoralis*, e seis espécies (16%) são frugívoras-granívoras ou predadoras de sementes: *Pyrrhura frontalis*, *Brotogeris tirica*, *Forpus xanthopterygius*, *Pionus maximiliani*, *Saltator similis* e *Zonotrichia capensis*. A predominância de espécies de aves onívoras foi registrada em outros trabalhos e é esperada principalmente em áreas alteradas, onde a disponibilidade de frutos pode variar muito no tempo e no espaço, prejudicando espécies exclusivamente frugívoras (Moermond & Denslow, 1985; Fadini & Marco Jr., 2004).

Vinte e nove espécies são residentes no PEAL, as demais são migratórias. *Procnias nudicollis*, *Pyroderus scutatus* e *Turdus flavipes* estão presentes apenas no inverno, enquanto as outras seis apenas no verão: *Empidonomus varius*, *Myiodynastes maculatus*, *Tityra cayana*, *Pachyrhamphus validus*, *Vireo olivaceus* e *Tersina viridis*. As espécies residentes responderam por 86% das interações observadas. O aumento do número de espécies que consomem frutos em determinadas épocas do ano, com a chegada de migrantes, pode ser vantajoso para espécies vegetais que frutificam nesses períodos, pelo aumento da chance de dispersão bem sucedida das sementes.

Entre as espécies com maior índice de importância foram registradas duas situações distintas: 1) espécies que interagiram com a maioria das espécies vegetais, três espécies de sabiás, *Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris* e *Turdus amaurochalinus*, e o sanhaço-cinza *Thraupis sayaca*, e 2) espécies que interagiram com poucas espécies vegetais, mas apresentaram interações exclusivas, duas espécies de psitacídeos, *Brotogeris tirica* e *Pionus maximiliani*.

Quanto ao potencial de dispersão de sementes, os sabiás devem ser os principais dispersores na área de estudo, pois os psitacídeos predam as sementes e *Thraupis sayaca* não se mostra boa dispersora, por macerar a polpa dos frutos derrubando muitas sementes sob a planta-mãe.

Vários trabalhos indicam a importância dos sabiás para a dispersão de sementes (Motta Junior & Lombardi, 1990; Francisco & Galetti, 2001). As outras duas espécies de sabiás que ocorrem na área interagiram pouco com os vegetais. *Turdus flavipes* ocorre apenas durante sua migração em julho, e assim apresenta baixo IJ, já *Turdus albicollis* é uma espécie que prefere ambientes de matas fechadas e talvez tenha evitado frequentar as áreas abertas do PEAL, onde várias fruteiras foram registradas.

Os sabiás também foram o grupo de aves que mais interagiu com espécies exóticas, sendo as únicas espécies observadas consumindo os frutos de *Pittosporum undulatum* e, provavelmente, contribuindo para a dispersão e manutenção da população dessa espécie na área.

#### 4 CONCLUSÕES

Áreas reflorestadas e próximas a áreas naturais, como o Parque Estadual Alberto Löfgren – SP, possuem avifauna diversificada e, portanto, podem apresentar alto número de interações entre aves e plantas.

O padrão assimétrico (Jordano, 1987) foi constatado para a comunidade estudada, com poucas espécies de vegetais e de aves respondendo pela maioria das interações registradas.

Os vegetais exóticos existentes no PEAL foram capazes de estabelecer interações com a avifauna local, aumentando a competição por dispersores com a flora nativa.

Espécies com sementes pequenas encontram mais facilidades para dispersão, pois apenas aves de grande porte e grande abertura bucal são capazes de engolir e dispersar sementes grandes. Apesar do PEAL possuir aves de grande porte, estas parecem ser menos abundantes do que aves pequenas.

Os sabiás se destacaram entre as aves registradas, por interagirem com grande número de plantas e por serem, potencialmente, bons dispersores de sementes.

A capacidade de dispersão de sementes, estabelecimento de plântulas e recrutamento das espécies exóticas devem ser pesquisadas. Essa capacidade, a longo prazo, pode acarretar o empobrecimento da flora nativa, caso essas plantas exóticas sejam mais aptas e se estabeleçam com vantagem, e desequilíbrio ecológico a médio e longo prazo.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Vitor Rafael Malacrida pelo auxílio na coleta de dados no início do trabalho, aos PqCs Ms Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco e Dr. João Batista Baitello, por identificarem várias das espécies vegetais, ao PqC Ms Alceu Jonas Faria da Seção de Engenharia Florestal pelos dados climatológicos, ao Cristhiano Gusmão Figueira pela confecção do mapa e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, concedida no período de 01/08/2006 a 31/07/2007.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENCKE, G. A. *et al.* (Org.). **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil**. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 2006. 494p.
- DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. **Aves da Grande São Paulo**: guia de campo. São Paulo: Aves e Fotos, 2004. 295 p.
- FADINI, R. F.; MARCO Jr., P. DE. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. **Ararajuba**, Seropédica, v. 2, n. 1, p. 97-103, 2004.
- FLEMMING, T. H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 18, n. 1, p. 91-109, 1987.
- FRANCISCO, R. M.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Ararajuba**, Londrina, v. 11, n. 1, p. 13-19, 2001.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. **Ararajuba**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 71-79, 1996.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003. p. 395-422.
- GUIMARÃES, M. A. Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, v. 116, n. 1, p. 12, 2003.
- HOWE, H. F.; PRIMACK, R. B. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). **Biotropica**, Malden, v. 7, n. 4, p. 278-283, 1975.
- INSTITUTO HÓRUS. **Levantamento nacional de espécies exóticas invasoras**. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br>>. Acesso em: 25 maio 2007.
- JANZEN, D. H. The deflowering of Central America. **Natural History**, New York, v. 83, n. 1, p. 49-53, 1974.
- \_\_\_\_\_. *et al.* Two Costa-Rican bat-generated seed shadows of *Andira inermis* (Leguminosae). **Ecology**, Washington, D.C., v. 57, n. 5, p. 1068-1075, 1976.
- JOHNS, A. D. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. **Journal of Tropical Ecology**, Washington, D.C., v. 7, n. 4, p. 417-437, 1991.
- JORDANO, P. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. **American Naturalist**, Chicago, v. 129, n. 5, p. 657-677, 1987.
- \_\_\_\_\_. *et al.* Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C. F. D. *et al.* (Org.). **Biologia da conservação – essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 411-436.
- KARR, J. R.; FREEMARK, K. E. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the “stable” tropics. **Ecology**, Washington, D.C., v. 64, n. 6, p. 1481-1494, 1983.
- LEHNER, P. **Handbook of ethological methods**. New York: Garland STPM, 1979. 403 p.
- LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G. Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a neotropical lowland forest. In: FLEMMING, T. H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. p. 177-189.
- MACHADO, L. O. M.; DA ROSA, G. A. B. Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP. **Ararajuba**, São Leopoldo, v. 13, n. 1, p. 113-115, 2005.

FONSECA, F. Y.; ANTUNES, A. Z. Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP.

MAGALHÃES, J. C. **As aves na fazenda Barreiro Rico**. São Paulo: Plêiade, 1999. 215 p.

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

MURRAY, K. G. The importance of different bird species as seed dispersers. In: NADKARNI, N. M.; WHEELWRIGHT, N. T. (Ed.). **Monteverde: ecology and conservation of a tropical cloud forest**. New York: Oxford University Press, 2000. p. 294-295.

PIZO, M. A. Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. **Ornitologia Neotropical**, Saint Louis, v. 15, supl., p. 117-126, 2004.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 862 p.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. **Nature**, London, v. 404, n. 1, p. 72-74, 2000.

SILVA, W. R. *et al.* Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (Ed.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p. 423-436.

STILES, F. G. On the role of birds in the dynamics of neotropical forests. In: DIAMOND, A. W.; LOVEJOY, T. E. (Ed.). **Conservation of tropical forest birds**. Cambridge: ICBP, 1985. p. 49-59. (ICBP Technical Publication, 4).

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer Verlag, 1972. 162 p.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p.1-25, 1979.

WILLSON, M. F.; PORTER, E. A.; CONDIT, R. S. Avian frugivory activity in relation to forest light gaps. **Caribbean Journal of Science**, Mayaguez, v. 18, n. 1, p. 1-6, 1982.

WUNDERLE Jr., J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forestry Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, n. 2, p. 223-235, 1997.