

Frugivoria e dispersão de sementes por aves em *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) na região centro-leste do Estado de São Paulo

Samira Athié¹ & Manoel Martins Dias²

^{1,2}Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos. Rodovia Washington Luiz, Km 235, Caixa Postal 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

¹samira_esalq@yahoo.com.br

Abstract. Frugivory and seed dispersal by birds in *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae) in central-east region of São Paulo State, Brazil. We studied the potential frugivory and seed dispersal by birds in *Casearia sylvestris*, aiming to provide information about its ecology as well as subsidies for the species use in restoration projects of degraded areas. In 22 hours of focal observations in an individual located in a mixed reforestation in Rio Claro, São Paulo, Brazil, were recorded 17 bird species, distributed in five families, consuming a total of 118 fruits during 206 feeding bouts to the plant. The species of omnivorous birds (82,4%, n = 14) consumed 84,5% of fruits, while insectivorous (17,6%, n = 3) consumed 15,5% of fruits. More than a half of the fruit removals (55,3%) were realized in reaching position and 32,5% in hovering position, because of the difficulty of bird sustaining on the branches, which are quite flexible. There was potential dispersion in 87,4% of the consumed fruits. The species *C. sylvestris* is highly recommended to forest recovery projects, because showed a great potential of seed dispersal and attracted a lot of birds during the dry season, when food resources are scarce in the tropics.

Keywords: avifauna, fruit consumption, animal-plant interactions, forest restoration

Resumo. Foram estudadas a frugivoria e a dispersão potencial de sementes por aves em *Casearia sylvestris*, visando fornecer informações sobre a sua ecologia bem como subsídios para a utilização da espécie em projetos de recuperação de áreas degradadas. Em 22 horas de observações focais em um indivíduo localizado em área de reflorestamento misto, em Rio Claro, São Paulo, foram registradas 17 espécies de aves, distribuídas em cinco famílias, consumindo um total de 118 frutos durante 206 visitas alimentares à planta. As espécies de aves onívoras (82,4%, n=14) consumiram 84,5% dos frutos, enquanto as insetívoras (17,6%, n=3) consumiram 15,5% dos frutos. Mais da metade das remoções de frutos (55,3%) foram efetuadas na posição de *reaching* e 32,5% em *hovering*, devido à dificuldade de sustentação das aves nos ramos, que são bastante flexíveis. Houve potencial dispersão em 87,4% dos frutos consumidos, os quais foram engolidos sem mandibulação. A espécie *C. sylvestris* merece destaque em projetos de recomposição florestal, já que apresentou um grande potencial de dispersão das sementes e atraiu uma grande quantidade de aves durante a época seca, quando há escassez de recursos alimentares nos trópicos.

Palavras-chave: avifauna, consumo de frutos, interações animal-planta, restauração florestal

INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes, processo pelo qual estas são removidas das imediações da planta-mãe, tem um papel chave no ciclo de vida da maioria das plantas em ambientes tropicais (HOWE & MIRITI, 2004), onde se estima que pelo

menos a metade das espécies arbóreas é dispersa por animais (FLEMING, 1987). Por outro lado, a polpa de frutos carnosos é fonte primária de recursos alimentares para muitos animais frugívoros, principalmente aves e mamíferos (HOWE, 1986). Cerca de 20-50% das espécies de aves tropicais consomem frutos ao menos uma

parte do ano (FLEMING, 1987), desempenhando um papel importante entre os vertebrados dispersores (PIZO, 1997; FRANCISCO & GALETTI, 2001).

Os processos de frugivoria e dispersão de sementes são, portanto, cruciais para a manutenção da integridade das comunidades onde ocorrem, bem como para o sucesso dos projetos de restauração florestal (JORDANO *et al.*, 2006). Sendo assim, para garantir a máxima permanência dos frugívoros e o recrutamento e estabelecimento das espécies zoocóricas nas áreas em restauração, é imprescindível que se conheça e se respeite tais interações ecológicas.

No presente estudo objetivou-se avaliar a frugivoria e a dispersão potencial das sementes pelas aves em *Casearia sylvestris* (Salicaceae), espécie arbustivo-arbórea rústica que se enquadra na síndrome de ornitocoria descrita por PIJL (1969), visando-se contribuir para o conhecimento das características ecológicas da espécie bem como fornecer subsídios para projetos de recuperação de áreas degradadas com base nas interações animal-plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em uma área de recomposição florestal localizada na zona rural de Rio Claro, São Paulo (22°29'S e 47°36'W). O reflorestamento foi implantado em duas fases (1982 e 2001) com espécies predominantemente nativas de Mata Atlântica, abrangendo um total de 27 ha. Segundo a classificação de Köeppen, o clima da região é do tipo "Cwa", ou seja, tropical com duas estações bem definidas, sendo uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação anual média

em Rio Claro é de 1.456 mm, sendo 1.182 mm na estação chuvosa e 274 mm na estação seca, enquanto a temperatura média do mês mais frio (junho) é de 18,1°C e do mês mais quente (janeiro) é de 25°C (TEIXEIRA & ASSIS, 2005).

ESPÉCIE ESTUDADA

Aguaçatonga (*C. sylvestris*), planta heliófita ou esciófita, ocorre naturalmente em todo o território brasileiro, em quase todas as formações florestais, inclusive em vegetações secundárias, como capoeiras e capoeirões (LORENZI, 2008). Por ocupar diferentes ambientes, demonstra grande variação com relação à altura, podendo ocorrer nas formas arbustiva e arbórea. Apresenta fruto do tipo cápsula ovóide vermelha e sementes glabras com arilo amarelado e pegajoso (CARVALHO, 2007). Seus frutos são avidamente consumidos por várias espécies de pássaros. Como planta pioneira e rústica, não pode faltar nos plantios mistos destinados ao repovoamento de áreas degradadas (LORENZI, 2008), sendo inclusive indicada para restauração de ambientes ripários, onde suporta inundação e encharcamento (VILELA *et al.*, 1993; CARVALHO, 2007).

MÉTODOS

Para a obtenção das características métricas dos propágulos de *C. sylvestris* foram coletados 30 frutos maduros, mensurando-se a) as dimensões dos frutos: comprimento (distância entre a inserção do pedúnculo e o ápice) e diâmetro (maior distância perpendicular ao eixo); b) as dimensões das sementes: comprimento e diâmetro; c) massa (peso fresco) dos frutos (P_T) e d) massa (peso fresco) das sementes (P_S). A partir dos valores de massa dos frutos e das sementes, foi calculada a proporção de polpa dos frutos (P_p), representada por: $P_p = (P_T - P_S) / P_T$ (adaptado de ARGEL-DE-

OLIVEIRA, 1999 e GONDIM, 2002). As dimensões dos frutos e sementes foram obtidas com auxílio de paquímetro com precisão de 0,1mm e as pesagens realizadas em balança de precisão de 0,1g.

Foram realizadas sessões focais de observação em um indivíduo de *C. sylvestris*, situado na borda do reflorestamento, entre 17 de agosto e 25 de setembro de 2008, a uma distância de aproximadamente 15 m, com auxílio de binóculo 8x40mm. As coletas dos dados foram realizadas entre 7:00 e 13:00 h. Durante as sessões de observação os seguintes dados foram registrados: espécies de aves visitantes, número de indivíduos de cada espécie, horário das visitas, número de frutos consumidos, tempo de permanência sobre a planta, comportamentos de coleta e manipulação dos frutos (Pizo, 1997).

A definição dos comportamentos de coleta dos frutos seguiu a padronização de MOERMOND & DENSLow (1985), sendo eles: *picking* (a ave pousada captura os diásporos sem estender o corpo ou assumir posições especiais); *reaching* (a ave estende o corpo bem abaixo ou acima do poleiro); *hanging* (todo o corpo da ave fica sob o poleiro, com a região ventral voltada para cima); *hovering* (a ave captura o diásporo em vôo, pairando brevemente em frente a ele) e *stalling* (a ave em vôo realiza uma investida direta ao diásporo sem pairar em frente a ele). Quanto ao modo de manipulação, as aves foram agrupadas em três categorias, de acordo com MOERMOND & DENSLow (1985) e Pizo (1997): a) aquelas que engoliram os frutos inteiros; b) as que mandibularam pedaços do fruto, consumindo parte da polpa e c) aquelas que quebraram e maceraram os frutos inteiros, consideradas potenciais predadoras de sementes.

O consumo de frutos foi determinado a partir de dados completos, em que as aves puderam ser observadas durante todo o período da visita (FRANCISCO & GALETTI, 2001). Apenas as visitas completas foram

utilizadas para calcular a média de duração das visitas, a média do número de frutos consumidos e a porcentagem relativa de consumo. Quando um grupo de indivíduos de uma mesma espécie estava forrageando ao mesmo tempo na árvore observada, o número de frutos consumidos e o tempo de permanência foram registrados para apenas um dos indivíduos (KRÜGEL *et al.*, 2006). Dados sobre a dieta foram baseados em WILLIS (1979) e SICK (1997). A nomenclatura e a ordem taxonômica das espécies seguiram os padrões do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2009).

RESULTADOS

Casearia sylvestris apresentou frutos maduros entre os meses de agosto e setembro na área de estudo, havendo assincronia no amadurecimento. Os frutos apresentaram, em média, comprimento de $4,1 \pm 0,9$ mm, diâmetro de $4,1 \pm 0,9$ mm e 83,3% de proporção de polpa. As sementes apresentaram, em média, comprimento de $1,9 \pm 0,1$ mm e diâmetro de $1,6 \pm 0,1$ mm.

Em 22 horas de observações focais foram registradas 17 espécies de aves, distribuídas em 5 famílias, consumindo os frutos de *C. sylvestris* na área de estudo, em um total de 118 visitas alimentares (Tab.1). Foi registrado o consumo por *Habia rubica* (Cardinalidae) em observações *ad libitum*, totalizando 18 espécies de aves, distribuídas em 6 famílias. Foram frequentes os registros de consumo de frutos imaturos na planta, enquanto as cápsulas ainda estavam fechadas. Não foi observado nenhum encontro agonístico, inter ou intra-específico.

Foram consumidos 206 frutos no total, em uma média de $9,4 \pm 8,0$ unidades por hora. Em média, as visitas duraram $104,8 \pm 66,7$ segundos, com um consumo de $1,7 \pm 0,9$ frutos por visita. As espécies de aves onívoras, representadas por 82,4% do total (n=14), consumiram 84,5% dos

frutos, enquanto as insetívoras, representadas por 17,6% (n=3), consumiram 15,5% dos frutos (Tab.1). Os representantes da família Thraupidae foram responsáveis pelas maiores proporções de visitação e consumo, somando, respectivamente, 59,2 e 50,8% dos totais. As principais espécies consumidoras foram *Nemosia pileata* e *Ramphocelus carbo* (Thraupidae) e *Forpus xanthopterygius* (Psittacidae), responsáveis, respectivamente, por 19,9, 15,5 e 10,7% do consumo dos frutos em *C. sylvestris*. Houve registro de forrageio por duas espécies migratórias, *Myiodynastes maculatus*

(Tyrannidae) e *Vireo olivaceus* (Vireonidae), no entanto, o consumo de frutos por estas correspondeu a apenas 1,0% (n=2) do total (Tab.1).

Quanto ao modo de coleta e manipulação, 55,3% das remoções de frutos foram efetuadas na posição de *reaching* e 32,5% em *hovering*. Os frutos foram em maioria engolidos inteiros (87,4%), sendo que apenas 12,6% foram mandibulados e nenhum consumido aos pedaços (Tab.2). Dos frutos mandibulados, 84,6% (n=22) foram consumidos por *F. xanthopterygius*.

Tabela 1. Espécies de aves consumidoras e informações sobre a visitação e o consumo dos frutos de *Casearia sylvestris* (Salicaceae) em Rio Claro, São Paulo.

Famílias/Espécies	Status ⁽¹⁾	Dieta ⁽²⁾	Nº total de visitas	Visitas completas	Frutos consumidos	Consumo ⁽³⁾	PC ⁽⁴⁾	Duração das visitas ⁽⁵⁾
Psittacidae								
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	RES	ONI	11	1	22	2±0	10,7	144±0
Tyrannidae								
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	RES	ONI	6	-	9	-	4,4	-
<i>Elaenia sp.</i>	-	ONI	10	-	14	-	6,8	-
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	RES	INS	4	-	6	-	2,9	-
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	RES	ONI	4	-	4	-	1,9	-
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	MIG	ONI	1	-	1	-	0,5	-
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	RES	INS	11	-	14	-	6,8	-
Vireonidae								
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	RES	INS	9	1	12	-	5,8	-
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	MIG	ONI	1	-	1	-	0,5	-
Turdidae								
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	RES	ONI	1	-	1	-	0,5	-
Thraupidae								
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	RES	ONI	2	-	2	-	1,0	-
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	RES	ONI	18	1	41	1±0	19,9	67±0
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	RES	ONI	5	3	8	1,7±1,2	3,9	93,7±75,4

Tabela 1. Continuação

<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	RES	ONI	17	3	32	1,7±1,2	15,5	90,7±27,0
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	RES	ONI	5	-	17	-	8,2	-
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	RES	ONI	9	3	17	1±0	8,2	132,7±122,0
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	RES	ONI	4	-	5	-	2,4	-
Cardinalidae								
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)*	RES	ONI	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	118	12	206	1,7±0,9	100	104,8±66,7

¹⁾RES=residente, MIG=migratório; ²⁾ONI = onívoro, INS = insetívoro; ³⁾ Média do número de frutos consumidos em observações completas ± desvio padrão; ⁴⁾ Porcentagem relativa de consumo dos frutos; ⁵⁾ Média do tempo de duração das visitas ± desvio padrão. *Espécie registrada consumindo os frutos de *C. sylvestris* fora do horário das sessões sistematizadas de observação focal.

Tabela 2. Comportamentos de coleta e consumo dos frutos de *Casearia sylvestris* (Salicaceae) pelas aves em Rio Claro, São Paulo.

Famílias/Espécies	Coleta ⁽¹⁾					Manipulação ⁽²⁾			
	P	R	H	H _A	S	E	P	M	
Psittacidae									
<i>Forpus xanthopterygius</i>	7	14	1	-	-	-	-	22	
Tyrannidae									
<i>Elaenia flavogaster</i>	1	-	8	-	-	9	-	-	
<i>Elaenia</i> sp.	2	1	11	-	-	14	-	-	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	-	-	6	-	-	6	-	-	
<i>Myiozetetes similis</i>	1	-	2	-	1	4	-	-	
<i>Myiodynastes maculatus</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	
<i>Myiarchus ferox</i>	1	-	13	-	-	14	-	-	
Vireonidae									
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2	5	4	1	-	12	-	-	
<i>Vireo olivaceus</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	
Turdidae									
<i>Turdus leucomelas</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	
Thraupidae									
<i>Thlypopsis sordida</i>	-	2	-	-	-	2	-	-	
<i>Nemosia pileata</i>	1	38	2	-	-	41	-	-	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	-	2	6	-	-	8	-	-	
<i>Ramphocelus carbo</i>	2	26	4	-	-	32	-	-	
<i>Tangara cayana</i>	3	8	6	-	-	15	-	2	
<i>Thraupis sayaca</i>	2	14	1	-	-	15	-	2	
<i>Dacnis cayana</i>	1	4	-	-	-	5	-	-	
Cardinalidae									
<i>Habia rubica</i> *	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	23	114	67	1	1	180	0	26	

⁽¹⁾Comportamentos de coleta dos frutos: P=picking, R=reaching, H=hovering, H_A=hanging e S=stalling (veja Material e Métodos para descrição das categorias). ⁽²⁾Comportamentos de manipulação: E=engole o fruto/semente inteiro(a), P=consome pedaços da polpa, M=mandíbula o fruto antes de engolir.

DISCUSSÃO

A elevada proporção de frutos engolidos inteiros, a curta duração das visitas e a significativa taxa de consumo para *C. sylvestris* revelaram um grande potencial de dispersão das sementes, o que decorreu, principalmente, da abundância dos frutos na planta e nos ramos (geralmente mais de 100 frutos/ramo; obs. pessoal). O pequeno tamanho do fruto também demonstrou contribuir para o consumo sem a necessidade de mandibulação para uma grande variedade de aves, especialmente aquelas de menor porte e com bicos mais estreitos, assim como *N. pileata*, que possui 14 g de massa corporal e 7,5 mm de largura máxima de bico, segundo dados de ARGEL-DE-OLIVEIRA (1999), e que atuou como o principal consumidor dos frutos de *C. sylvestris*.

Além disso, os frutos de *C. sylvestris* são consumidos por uma significativa variedade de aves, incluindo a espécie migratória *V. olivaceus*, o que deve estar relacionado à elevada proporção de polpa e à presença de arilo nas sementes. O elaiossomo ou arilo confere ao fruto maior valor nutricional, devido ao alto teor de lipídios na sua composição, tornando-os bastante atrativos à avifauna (HOWE & ESTABROOK, 1977; PIZO, 1997). É também importante considerar o fato de que os frutos de *C. sylvestris* evidenciam a coloração amarelada do arilo, quando maduros, em contraste com a cor vermelha das cápsulas. Segundo WILLSON & THOMPSON (1982) os *displays* de cores em frutos maduros provavelmente evoluíram para atrair a atenção dos dispersores; portanto, muitas das espécies vegetais cujas sementes são dispersas por aves apresentam os frutos conspicuamente coloridos.

Por outro lado, o consumo de frutos antes da maturação deve estar relacionado com a escassez de recursos alimentares e com a maior dificuldade

de obtenção de água pelas aves durante a estação seca - época em que *C. sylvestris* frutifica -, pois os frutos imaturos geralmente apresentam maior teor hídrico (GONDIM, 2002). Estudando a variação sazonal na dieta de traupídeos em Ibitipoca (Minas Gerais), MANHÃES (2003) registrou *Schistochlamys ruficapillus* consumindo folhas verdes cerca de cinco vezes mais durante o período seco em detrimento da estação chuvosa, embora o consumo de folhas seja raro em aves - principalmente entre os Passeriformes - relacionando o fato ao suprimento das necessidades hídricas.

Todas as espécies de aves registradas consumindo os frutos de *C. sylvestris* são generalistas, como tem sido observado em outros estudos de frugivoria realizados em ambientes perturbados (FRANCISCO & GALETTI, 2001; CAZETTA *et al.*, 2002; MARCONDES-MACHADO & ROSA, 2005; JESUS & MONTEIRO-FILHO, 2007). Quanto ao consumo de frutos por espécies insetívoras, realizado por *Tolmomyias sulphurescens*, *Myiarchus ferox* (ambas da família Tyrannidae) e *Cyclarhis gujanensis* (Vireonidae), MORTON (1973) afirma que a frugivoria parcial pode ocorrer mesmo em espécies consideradas estritamente insetívoras, as quais, segundo HOWE & ESTABROOK (1977), consomem frutos oportunisticamente, principalmente em épocas de escassez de alimentos de origem animal, como durante a época seca.

Os frutos de *C. sylvestris* encontram-se dispostos ao longo dos ramos em pequenos cachos; a dificuldade em coletá-los de maneira mais simples (*picking*) ocorreu devido à grande flexibilidade da raque, não garantindo a sustentação das aves durante a alimentação, até mesmo das de menor porte. Desta forma,

entre os representantes da família Thraupidae foi muito utilizado o comportamento de *reaching*, enquanto os representantes da família Tyrannidae frequentemente recorreram ao *hovering*. De acordo com MARCONDES-MACHADO *et al.* (1994), a utilização do *hovering* pelos tiranídeos pode representar um comportamento inato para a captura de diversos itens alimentares, já que é comumente realizado pelos representantes da família para a coleta de insetos e artrópodes.

As interações agressivas entre as espécies durante o forrageamento constituem um fator negativo para a dispersão de sementes, pois podem impedir a aproximação ou afastar da planta aves potencialmente dispersoras (PIZO, 1997). No presente estudo, não houve registros de encontros agonísticos, o que pode ter decorrido da elevada produção de frutos pela espécie, de acordo com FOSTER (1987).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *C. sylvestris* merece destaque em projetos de restauração florestal e recuperação de áreas degradadas, já que possui características favoráveis à manutenção de aves frugívoras dispersoras de sementes e, conseqüentemente, à sustentabilidade da própria comunidade vegetal, apresentando, portanto, grande potencial de utilização em projetos de manejo conservacionista.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de Mestrado concedida à primeira autora (Processo: 133971/2007-4).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1999. Frugivoria por aves em um fragmento de floresta de restinga no Estado do Espírito Santo, Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas. 126p.
- CARVALHO, P.E.R. 2007. Cafezeiro do mato – *Casearia sylvestris*. **Circular técnica 138, Embrapa**. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/Circular138.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2010.
- CAZETTA, E.; RUBIM, P.; LUNARDI, V.O.; FRANCISCO, M.E. & GALETTI, M. 2002. Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro. **Ararajuba 10** (2): 199-206.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos) 2009. **Listas das aves do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 25 abr. 2010.
- FLEMING, T.H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics 18**: 91-109.
- FRANCISCO, M.R. & GALETTI, M. 2001. Frugivoria e dispersão de sementes em *Rapanea lancifolia* (Myrsinaceae) por aves numa área de cerrado do Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Ararajuba 9**: 13-19.
- GONDIM, M.J.C. 2002. A exploração de frutos por aves frugívoras em uma área de Cerradão no Estado de São Paulo. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista. 99 p.
- HOWE, H.F. & ESTABROOK, G.F. 1977. On intra-specific competition for avian dispersers in tropical trees. **American Naturalist 111**: 817-832.
- HOWE, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals, p.123-189. *In*: MURRAY, D.R. (ed.). Seed dispersal. Sydney, Academic Press.

- HOWE, H.F. & MIRITI, M.N. 2004. When seed dispersal matters. **BioScience** **54**: 651-660.
- JESUS, S. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2007. Frugivoria por aves em *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) e *Myrsine coriacea* (Myrsinaceae). **Revista Brasileira de Ornitologia** **15** (4): 585-591.
- JORDANO, P.M.; GALETTI, M.; PIZO, M.A. & SILVA, W.R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação, p.411-436. In: DUARTE, C.F.; BERGALLO, H.G.; DOS SANTOS, M.A & VA, A.E. (eds.). **Biologia da conservação: essências**. São Paulo, Editorial Rima.
- KRÜGEL, M.M; BURGER, M.I. & ALVES, M.A. 2006. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** **96** (1): 17-24.
- LORENZI, H. 2008. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, Plantarum, v.1, p.260.
- MARCONDES-MACHADO, L.O.; PARANHOS, S.J. & BARROS, Y.M. 1994. Estratégias alimentares de aves na utilização de frutos de *Ficus microcarpa* (Moraceae) em uma área antrópica. **Iheringia** **77**: 57-62.
- MARCONDES-MACHADO, L.O. & ROSA, G.A.B. 2005. Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* cham (Verbenaceae) em áreas de pastagem de Campinas, SP. **Ararajuba** **13** (1): 113-115.
- MANHÃES, M.A.; ASSIS, L.C.S. & CASTRO, R.M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba** **11** (2): 173-180.
- MOERMOND, T.C. & DENSLow, J.S. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition with consequences for fruit selection. **Ornithological Monographs** **36**: 865-897.
- MORTON, E.S. 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. **American Naturalist** **107** (953): 8-22.
- PUL, L.V.D. 1969. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin, Springer-Verlag.
- PIZO, M.A. 1997. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **13**: 559-578.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira.
- TEIXEIRA, A.P. & ASSIS, M.A. 2005. Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta paludosa no Município de Rio Claro (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **28** (3): 467-476.
- VILELA, E.A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; GAVILANES, M.L. & CARVALHO, D.A. 1993. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, sul de Minas. **Revista Árvore** **17** (2):117-128.
- WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia** **33** (1): 1-25.
- WILLSON, M.F. & THOMPSON, J.N. 1982. Phenology and ecology of color in bird-dispersed fruits, or why some are red when they are green? **Canadian Journal of Botany** **60**: 701-713.

Recebido: 04/05/2010

Revisado: 01/06/2011

Aceito: 15/06/2011