

## Consumo dos frutos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) por aves numa área de cerrado em São Carlos, Estado de São Paulo

Mercival Roberto Francisco<sup>1</sup> e Mauro Galetti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, Laboratório de Citogenética, Caixa Postal 676, 13565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: pmrf@iris.ufscar.br

<sup>2</sup> Plant Phenology and Seed Dispersal Research Group, Departamento de Ecologia, Universidade Estadual Paulista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: mgaletti@rc.unesp.br

Recebido em 14 de maio de 2002; aceito em 21 de outubro de 2002.

**ABSTRACT. Consumption of *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) fruits by birds in a cerrado area at São Carlos, São Paulo State.** Fruits have been considered an important feeding resource used not only by frugivorous birds, but also by omnivore and some insectivore species. In the present paper we are reporting the behavior of birds consuming fruits of *Davilla rugosa* (Dilleniaceae). Handling behavior and visits frequency were analyzed in order to infer about the potential ornithochoric seed dispersal. Focal observations were carried out from October to December 1999 in a cerrado fragment located in São Paulo State, Southeastern Brazil (21°58'S, 47°52'W). In 60 h of field work we recorded 241 visits of 13 passerine bird species consuming the fruits. The mean number of visits per hour and the standard deviation were  $4.01 \pm 4.88$ . All of the species were considered potential seed dispersers, since no pulp mashers or seed predators were observed. No temporal difference in visit frequency was found when all of the species were analyzed together or when they were individually considered. Generalist species were responsible for 68.5% of the visits, followed by frugivorous (22.82%) and insectivorous (8.71%). The main potential seed dispersers were *Elaenia* spp. (Tyrannidae), *Tangara cayana* (Emberizidae), *Empidonomus varius* (Tyrannidae), *Turdus leucomelas* (Muscicapidae) and *Vireo chivi* (Vireonidae). The high visit frequency observed suggests that *D. rugosa* fruits may be an important feeding resource for birds in the cerrado ecosystem, in the manner that this plant can be considered in management plans which intent to maintain or rescue bird communities.

**KEY WORDS:** Frugivory, seed dispersal, ornithochory, *Davilla rugosa*, Cerrado.

**RESUMO.** Frutos constituem um recurso alimentar consumido não apenas pelas aves primariamente frugívoras, mas também por muitas espécies generalistas e até mesmo por algumas espécies primariamente insetívoras. Neste trabalho são relatadas as espécies de aves consumidoras dos frutos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae), bem como a verificação da potencial dispersão ornitocórica das sementes através da análise do comportamento de manuseio dos propágulos pelas diferentes espécies e da frequência de visitas às plantas. As observações foram realizadas entre outubro e novembro de 1999, num fragmento de cerrado da região central do Estado de São Paulo (21°58'S, 47°52'W). Foram registradas 13 espécies de aves, pertencentes a cinco famílias da ordem Passeriformes, consumindo frutos de *D. rugosa*. Todas elas foram consideradas como potenciais dispersoras por engolirem os propágulos inteiros, possibilitando que as sementes fossem regurgitadas e/ou defecadas em locais afastados das plantas parentais. Em 60 h de observações houve um total de 241 visitas, com uma média e desvio padrão de  $4,01 \pm 4,88$  visitas por hora. Não foi encontrada variação significativa no número de visitas entre os diferentes intervalos de hora quando todas as espécies de aves foram analisadas em conjunto e quando cada espécie foi analisada separadamente. A maior parte das visitas foi realizada por espécies generalistas (68,5%), sendo seguidas pelas frugívoras (22,82%) e insetívoras (8,71%). Aves predadoras de sementes não foram registradas. Os potenciais dispersores mais frequentes foram *Elaenia* spp. (Tyrannidae), *Tangara cayana* (Emberizidae), *Empidonomus varius* (Tyrannidae), *Turdus leucomelas* (Muscicapidae) e *Vireo chivi* (Vireonidae). A alta frequência de visitas indica que os frutos de *D. rugosa* sejam um importante recurso alimentar para aves no ambiente de cerrado, sugerindo que esta espécie possa ser considerada em planos de manejo que visem a recuperação e/ou manutenção das comunidades de aves em ambientes degradados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frugivoria, dispersão de sementes, ornitocoria, *Davilla rugosa*, Cerrado.

Diversos estudos têm relatado a utilização de frutos como recurso alimentar por aves, sendo que muitas vezes, as altas taxas de consumo observadas e o grande número de visitas às plantas vêm a sugerir a grande importância de tal recurso, não somente para espécies frugívoras, mas também para muitas espécies generalistas (Moermond e Denslow 1985, Foster 1987, Motta-Junior e Lombardi 1990, Galetti e Pizo 1996, Galetti e Stotz 1996, Pizo 1997, Francisco e Galetti 2001). Isto faz com que o conhecimento sobre as interações entre aves e plantas com frutos carnosos sejam de grande interesse para a conservação das comunidades de aves, e também para auxiliar na tomada

de decisões em planos de manejo e recuperação de áreas degradadas, dado que as aves podem agir como potenciais dispersoras de sementes (Howe 1984).

O cerrado brasileiro apresenta uma das avifaunas mais ricas do planeta, atingindo um total de aproximadamente 837 espécies (Myers *et al.* 2000). No entanto, este ecossistema tem sofrido um amplo processo de degradação nos últimos anos (Cavalcanti 1988). Estima-se que hoje restem apenas 20% da vegetação primária original (Myers *et al.* 2000), de maneira que, possivelmente num futuro próximo, planos de recuperação sejam necessários. Mas apesar disto, pouco se sabe sobre os

processos de frugivoria e dispersão de sementes por aves neste ambiente (Motta-Junior e Lombardi 1990, Francisco e Galetti 2001).

*Davilla rugosa* (Dilleniaceae) é uma liana lenhosa de folhas pilosas e ásperas que se distribui no Brasil do Pará a São Paulo (Braga 1976). Seus frutos são envolvidos por duas sépalas, característica esta que distingui o gênero das demais Dilleniaceae (Gerardo e Aymard 1998). Quando maduros, as sépalas se abrem formando duas abas que adquirem um posicionamento horizontal, expondo no centro, dependurado verticalmente, uma semente envolta por um arilo branco, criando um *display* de cores contrastantes com as sépalas, que são de cor alaranjada.

Neste trabalho são apresentados dados referentes à utilização dos frutos de *D. rugosa* como recurso alimentar por aves, bem como inferências sobre a potencial dispersão ornitócorica das sementes, num fragmento de cerrado da região central do Estado de São Paulo, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Área de estudo.* Este estudo foi realizado na porção não urbanizada do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (21°58'S, 47°52'W), região central do Estado de São Paulo, Brasil. Esta área apresenta uma cobertura vegetal bastante heterogênea, composta por 124,68 ha de vegetação de cerrado, 3,60 ha de matas galeria, 93,84 ha de eucaliptais com sub-bosque de cerrado, 222,73 ha de silvicultura de *Eucalyptus*, e 83,67 ha compostos por represas, trilhas e campos alterados. O clima da região é tropical com duas estações bem demarcadas, sendo o verão úmido, de outubro a março, e o inverno seco, de abril a setembro (Paese 1997).

Foram observados três indivíduos de *D. rugosa* numa área de transição entre cerrado e mata galeria, os quais, no início das observações, apresentaram em torno de 18.000, 6.600, e 5.400 frutos, respectivamente, estimados por contagem direta. Além disso, estavam distanciados por pelo menos 30 metros de outras plantas da mesma espécie que estivessem frutificando.

As observações focais foram realizadas em sessões que variaram de uma a 12 horas, de maneira a se obter no final cinco períodos completos de 12 horas de observação, das 6:00 às 18:00 h, tendo cada intervalo de hora do dia sido igualmente amostrado (ver Francisco e Galetti 2001). Para isto, foram feitas 13 excursões ao campo entre os meses de outubro a novembro de 1999. Foram realizados dois períodos de 12 horas de observação para cada uma das plantas com 6.600 e 5.400 frutos e um único período para a planta com 18.000 frutos. As observações foram feitas a pelo menos 15 metros de distância das plantas com auxílio de binóculo 7x35 mm.

Foram registradas as espécies de aves visitantes a *D. rugosa*, o número de visitas de cada espécie, o horário

das visitas, o número de propágulos consumidos, o tempo de permanência sobre a planta, o número de encontros agonísticos (investidas sem haver necessariamente contato físico) e o comportamento de coleta e manipulação dos propágulos (Pizo 1997, Francisco e Galetti 2001). Para a comparação do número de visitas entre os diferentes intervalos de hora do dia foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis, de acordo com Zar (1984).

A padronização das táticas de forrageamento seguiu Moermond e Denslow (1985). A classificação das espécies quanto à dieta seguiu Willis (1979), Motta-Junior (1990) e Marini e Cavalcanti (1998). A categorização quanto ao status se baseou em Motta-Junior e Vasconcellos (1996).

## RESULTADOS

As medidas dos propágulos (sementes cobertas pelo arilo) (n = 20) (média ± DP) foram: comprimento 5,5 ± 0,24 mm, largura maior 5,2 ± 0,33 mm, largura menor 4,03 ± 0,56 mm e peso 0,072 ± 0,02 g. As sementes representaram em média 64,23% do peso dos propágulos (± 13,87) e seus dados morfométricos (n = 20) foram: comprimento 4,86 ± 0,38 mm, largura maior 4,58 ± 0,31 mm, largura menor 3,22 ± 0,64 mm e peso 0,047 ± 0,015 g. A disponibilidade de frutos maduros ocorreu entre setembro e novembro de 1999.

Em 60 h de observações, foram registradas 13 espécies de aves, pertencentes a cinco famílias da ordem Passeriformes, consumindo os propágulos de *D. rugosa* (tabela 1). Todas elas agiram como potenciais dispersoras, engolindo os propágulos inteiros, possibilitando às sementes serem regurgitadas e/ou defecadas em locais afastados das plantas parentais.

Um total de 241 visitas foi registrado durante as 60 h de observações, equivalendo a um número médio de 4,01 ± 4,88 visitas por hora. Para cada planta individualmente foram encontrados números médios de visitas por hora de 7,0 ± 5,96 (6.600 frutos), 2,70 ± 2,77 (5.400 frutos) e 0,58 ± 1,24 (18.000 frutos).

A maior parte das visitas foi realizada por espécies generalistas (68,5%), sendo seguidas pelas frugívoras (22,8%) e insetívoras (8,7%). Aves predadoras de sementes, como psitacídeos, não foram registradas. Cinco das espécies visitantes foram consideradas como migratórias (tabela 1), tendo sido responsáveis por 32,0% das visitas.

O total de horas de observação acumulado parece ter sido suficiente para a realização da amostragem das principais espécies de aves consumidoras de *D. rugosa* na área em estudo, tendo o número máximo de espécies sido atingido após 31 horas. Diferentes táticas de forrageamento foram empregadas pelas diversas espécies, sendo que muitas delas utilizaram-se de duas ou mais táticas (tabela 2).

Tabela 1. Espécies de aves observadas consumindo os diásporos de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) em 60 h de observações. Nomenclatura científica de acordo com Sick (1997).

Família/Espécies	Número de visitas	Dieta (a)	Status (b)	N (c)	Consumo (d)	Duração das visitas (e)
Tyrannidae						
<i>Elaenia</i> spp.	51	FRU	R	3	0, 0, 1	245, 137, 248
<i>Myiarchus swainsoni</i>	19	INS	M	2	1, 0	199, 129
<i>Myiodynastes maculatus</i>	2	ONI	M	–	–	–
<i>Empidonomus varius</i>	29	ONI	M	3	9, 7, 11	149, 293, 1153
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	INS	R	–	–	–
Pipridae						
<i>Antilophia galeata</i>	4	FRU	R	1	1	95
Muscicapidae						
<i>Turdus subalaris</i>	4	ONI	M	1	3	260
<i>Turdus leucomelas</i>	23	ONI	R	2	2, 16	466, 593
Vireonidae						
<i>Vireo chivi</i>	23	ONI	M	2	1, 2	503, 589
Emberizidae						
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	7	ONI	R	2	2, 1	370, 135
<i>Thraupis sayaca</i>	12	ONI	R	5	6, 8, 1, 6, 6	77, 122, 62, 104, 103
<i>Tangara cayana</i>	49	ONI	R	7	6, 4, 1, 3, 3, 1, 2	128, 88, 105, 244, 104, 131, 54
<i>Dacnis cayana</i>	16	ONI	R	4	0, 3, 4, 2	47, 66, 160, 27

(a) FRU = frugívoro; ONI = onívoro; INS = insetívoro; (b) R = residente; M = migratório; (c) Número de observações com medidas completas do tempo de permanência sobre a planta e número de frutos consumidos; (d) Número de frutos consumidos em observações completas; (e) tempos de permanência (segundos) sobre as plantas durante as visitas.

Não foi detectada predominância no número de visitas em intervalos de hora específicos quando todas as espécies de aves foram analisadas em conjunto (teste de Kruskal-Wallis:  $H = 8,13$ ;  $p = 0,70$ ) (figura 1) e quando *Vireo chivi* ( $H = 6,25$ ;  $p = 0,85$ ), *Tangara cayana* ( $H = 4,51$ ;  $p = 0,95$ ), *Elaenia* spp. ( $H = 12,8$ ;  $p = 0,30$ ), *Turdus leucomelas* ( $H = 8,16$ ;  $p = 0,70$ ) e *Empidonomus varius* ( $H = 7,68$ ;  $p = 0,74$ ) foram analisados separadamente.

Embora poucos encontros agonísticos tenham sido observados, os encontros inter-específicos ( $n = 7$ ) predominaram sobre os encontros intraespecíficos ( $n = 4$ ), sendo *T. leucomelas* o principal agressor, tendo interagido com *Elaenia* spp. ( $n = 1$ ), *E. varius* ( $n = 1$ ), *Myiarchus swainsoni* ( $n = 1$ ) e *Turdus subalaris* ( $n = 1$ ). Os demais encontros interespecíficos foram entre *E. varius* e *Elaenia* spp. ( $n = 2$ ) e *E. varius* e *M. swainsoni* ( $n = 1$ ). Os encontros agonísticos intraespecíficos

ocorreram entre *Elaenia* spp. ( $n = 2$ ), *T. subalaris* ( $n = 1$ ) e *T. leucomelas* ( $n = 1$ ).

## DISCUSSÃO

O sistema de dispersão de sementes de *D. rugosa* é caracteristicamente ornitócorico, apresentando frutos de colorações vivas e bastante expostos, frutificação longa e abundante e uma polpa carnosa que garante um retorno energético às aves (van der Pijl 1982).

Os *displays* de cores em frutos maduros provavelmente tenham evoluído para atrair a atenção dos dispersores (Willson e Thompson 1982), mas processos exadaptativos não devem ser descartados (Howe 1993). Grande parte das plantas cujas sementes são dispersas por aves apresentam os frutos conspicuamente coloridos (Willson e Thompson 1982, Willson e Melampy 1983). Muitas

Tabela 2. Táticas empregadas pelas diferentes espécies de aves para a captura dos diásporos de *Davilla rugosa*.

Espécies	Táticas de captura				
	<i>Hanging</i>	<i>Picking</i>	<i>Reaching</i>	<i>Hovering</i>	<i>Stalling</i>
<i>Elaenia</i> spp.	–	2	1	–	3
<i>Myiarchus swainsoni</i>	–	–	3	1	7
<i>Myiodynastes maculatus</i>	–	–	–	–	3
<i>Empidonomus varius</i>	–	4	2	2	22
<i>Tyrannus melancholicus</i>	–	–	–	–	2
<i>Antilophia galeata</i>	–	1	1	–	2
<i>Turdus subalaris</i>	–	1	3	–	–
<i>Turdus leucomelas</i>	–	25	4	–	–
<i>Vireo chivi</i>	4	4	1	–	–
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	–	3	7	–	–
<i>Thraupis sayaca</i>	1	20	9	–	–
<i>Tangara cayana</i>	5	15	14	–	–
<i>Dacnis cayana</i>	2	7	5	–	–

*Hanging* (a ave fica com a região ventral voltada para cima sob o poleiro para capturar o fruto); *Picking* (a ave captura o fruto pousada no poleiro sem estender o corpo); *Reaching* (a ave estende o corpo abaixo ou acima do poleiro); *Hovering* (captura o fruto em vôo pairando brevemente em frente a ele); *Stalling* (captura o fruto em vôo sem pairar em frente a ele) (Moermond e Denslow, 1985).

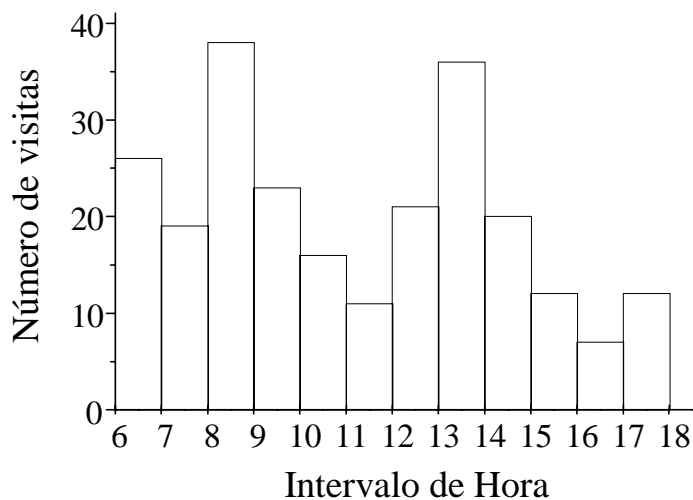


Figura 1. Frequência de aves visitando *Davilla rugosa* em diferentes intervalos de hora.

espécies, assim como *D. rugosa*, apresentam *displays* baseados em duas ou mais cores, de maneira que a coloração dos frutos maduros pode contrastar com a coloração de frutos não maduros ou com estruturas acessórias (como cápsulas, sépalas ou pedicelos), aumentando a atração aos dispersores (Willson e Thompson 1982).

O grande número de visitas a *D. rugosa* sugere que as cores contrastantes entre os frutos e as sépalas, visíveis à distância, sejam bastante eficientes na atração dos possíveis dispersores, além de sugerir que seu arilo possa constituir um importante recurso alimentar para as aves, inclusive para as espécies migratórias (ver tabela 1). No entanto, o número reduzido de visitas a uma das plantas vem a demonstrar que além da conspicuidade, outros fatores podem contribuir de forma determinante para a atração dos dispersores (localização geográfica, outras espécies de plantas ornitócoricas frutificando nas proximidades, dentre outros, Foster 1990).

A maior parte das espécies migratórias registradas para a área de estudo permanece na região entre os meses de agosto e maio (Motta-Junior 1990, Motta-Junior e Vasconcellos 1996). A participação relativamente alta das espécies migratórias nas visitas a *D. rugosa* sugere que a frutificação dentro deste período possa conferir uma vantagem à planta devido ao número alto de potenciais dispersores.

Devido aos volumosos emaranhados formados pelos ramos de *D. rugosa*, os quais dificultaram a visibilidade do observador, o levantamento de dados referentes ao número de frutos consumidos pelas espécies de aves, bem como tempos de permanência sobre as plantas, não foram

suficientes para a realização de análises estatísticas. Dessa forma, a avaliação da participação dos diferentes potenciais dispersores ficou restrita aos números de visitas, não sendo possível ser calculada a participação real de cada espécie na dispersão através da porcentagem relativa de propágulos consumidos (ver Francisco e Galetti 2001).

*Davilla rugosa* apresentou-se como sendo uma espécie generalista quanto ao sistema de dispersão, produzindo grandes quantidades de propágulos relativamente pequenos, que atraíram uma ampla variedade de espécies de aves de diferentes nichos tróficos (Howe 1993, Pizo 1997). Tais características são típicas de plantas de sucessão secundária, cuja estratégia é produzir pequenas sementes, no entanto em grandes quantidades, para que sejam aumentadas as chances de colonização das clareiras e bordas disponíveis (Snow 1976, Howe 1993). A baixa exigência quanto ao tipo de dispersores pode tornar a dispersão de *D. rugosa* garantida mesmo em ambientes que se encontram sob forte influência antrópica, dado que os potenciais dispersores aqui observados podem ser comuns em áreas degradadas, ou até mesmo em áreas urbanas. Provavelmente, condições específicas de estabelecimento e não o sistema de dispersão generalista, é que determina o sucesso reprodutivo da espécie no local (Jordano e Schupp 200).

O soldadinho (*Antilophia galeata*) foi observado consumindo os propágulos de *D. rugosa* em breves excursões à borda da mata de galeria ou ao cerrado adjacente, voltando logo em seguida para o interior sombreado da mata, comportamento já descrito por Sick (1997). Embora esta ave endêmica das matas de galeria (Marini 1992, Ridgely e Tudor 1994, Sick 1997) seja a única espécie primariamente frugívora observada, não demonstrou ser uma dispersora eficiente para *D. rugosa*. Além da baixa frequência de visitas, grande parte das sementes ingeridas por *A. galeata* deve ter sido defecada e/ou regurgitada no interior da mata, sendo este local possivelmente desfavorável à germinação ou estabelecimento das sementes, dado que indivíduos de *D. rugosa* não foram observados neste tipo de ambiente (obs. pess.).

Os encontros agonísticos podem ser considerados como sendo um fator negativo à dispersão das sementes, de maneira que os indivíduos agressores podem permanecer nas plantas afugentando outros espécimes potencialmente dispersores (Pizo 1997, Galetti *et al.* 1999). No entanto, no presente estudo os encontros agonísticos foram pouco frequentes, sugerindo que este fator tenha sido pouco relevante para o processo de dispersão. Somando-se ao reduzido número de encontros agonísticos, a ausência de diferenças significativas nos números de visitas entre os diferentes intervalos de hora sugere a inexistência de exclusão competitiva temporal entre as espécies de aves que estão compartilhando este recurso.

O presente estudo demonstra que os frutos de *D.*

*rugosa* constituem um recurso alimentar importante para as aves no cerrado. Tal fato sugere que esta espécie possa ser considerada em planos de manejo e recuperação de áreas degradadas, não apenas por fornecer alimento que possa auxiliar na conservação das comunidades de aves, mas também porque sistemas de dispersão generalistas, como aqui observados, podem ser efetivos mesmo em áreas onde os grandes frugívoros já tenham se tornado extintos devido ao impacto causado por atividades antrópicas.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos à Profa. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de São Carlos, pela identificação da planta em estudo, e a dois revisores anônimos, pelas importantes sugestões que contribuíram para a melhoria deste trabalho. Mercival Roberto Francisco teve apoio financeiro da CAPES e Mauro Galetti do CNPq (Proc. 300025/97-1) e FAPESP (96/10464-7).

#### REFERÊNCIAS

- Braga, R. (1976) *Plantas do nordeste, especialmente do Ceará*. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró.
- Cavalcanti, R. B. (1988) Conservation of birds in the cerrado of central Brazil. *Em: Ecology and conservation of grassland birds*. Cambridge: ICBP Technical Publication no. 7.
- Foster, M. S. (1987) Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. *Condor* 89:566-580.
- \_\_\_\_\_ (1990) Factors influencing bird foraging preferences among conspecific fruit trees. *Condor* 92:844-854.
- Francisco, M. R. e M. Galetti (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 birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4:71-79.
- \_\_\_\_\_ e D. Stotz (1996) *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 56:435-439.
- \_\_\_\_\_, V. Zipparro e L. P. Morellato (1999) Fruit phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a lowland Atlantic forest of Brazil. *Ecotropica* 5:115-122.
- Gerardo, A. e C. Aymard (1998) Dilleniaceae novae neotropicae VIII. Two new species of *Davilla* from Brazil. *Brittonia* 50:51-55.
- Howe, H. F. (1984) Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biological Conservation* 30:261-281.

- \_\_\_\_\_ (1993) Specialized and generalized dispersal systems: where does "the paradigm" stand? *Vegetatio* 107/108:3-13.
- Jordano, P. e E. W. Schupp (2000) Seed disperser effectiveness: The quantity component and patterns of seed rain for *Prunus mahaleb*. *Ecological Monographs* 70:591-615.
- Marini, M. A. (1992) Foraging behavior and diet of the Helmeted Manakin. *Condor* 94:151-158.
- \_\_\_\_\_ e R. B. Cavalcanti (1998) Frugivory by Elaenia Flycatchers. *Hornero* 15:47-50.
- Moermond, T. C. e J. S. Denslow (1985) Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornit. Monogr.* 36:865-897.
- Motta-Júnior, J. C. (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:65-71.
- \_\_\_\_\_ e J. A. Lombardi (1990) Aves como agentes dispersores da copaíba (*Copaifera langsdorffii*, Caesalpiniaceae) em São Carlos, estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:105-106.
- \_\_\_\_\_ e L. A. S. Vasconcellos (1996) Levantamento das aves do *campus* da Universidade Federal de São Carlos, estado de São Paulo, Brasil. *Em: An. VII Sem. Reg. Ecol.* São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca e J. Kent (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- Paese, A. (1997) *Caracterização e análise ambiental do campus da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP*. Dissertação de mestrado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.
- Pizo, M. A. (1997) Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 13:559-578.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1994) *The birds of South America*, v. 2. Austin: University of Texas Press.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Snow, D. W. (1976) *The web of adaptation: bird studies in the american tropics*. New York: Cornell University Press.
- Van Der Pijl, L. (1982) *Principles of dispersal in higher plants*. New York: Springer-Verlag.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos Zool.* 33:1-25.
- Willson, M. F. e J. N. Thompson (1982) Phenology and ecology of color in bird-dispersed fruits, or why some fruits are red when they are green. *Can. J. Bot.* 60:701-713.
- \_\_\_\_\_ e M. N. Melampy (1983) The effect of bicolored fruit displays on fruit removal by avian frugivores. *Oikos* 41:27-31.
- Zar, J. H. (1984) *Biostatistical analysis*. London: Prentice-Hall International.