

Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA

Tatiana Cirqueira Faustino^{1,2} e Caio Graco Machado¹

¹ Laboratório de Ornitologia e Mastozoologia, Departamento de Biologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Km 03 – BR 116 Campus Universitário. Caixa postal: 252-294, CEP 44.031-460, Feira de Santana, Bahia, BA, Brasil. E-mails: tcf Faustino@gmail.com e graco@uefs.br

² Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Recebido em 13 de setembro de 2004; aceito em 10 de maio de 2006

ABSTRACT. Avian frugivory in rocky savana at Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. To identify frugivorous birds and their potential role as seed dispersers and fruit morphology, this study (September 2002 - August 2003) was carried out in the Mucugê Municipal Park (12°59'18"S, 41°20'27"W), in the state of Bahia, Brazil. Fruits eaten were noted by focal-individual observations. Observations included fruit taking behavior, number of fruits consumed, and feeding behaviors (partial consumption, regurgitation, defecation). Of the 26 possible species of bird dispersed plants, only ten were observed while eaten by birds. In 68 visits, nine species of birds (*Elaenia* sp., *Knipolegus nigerrimus*, *Turdus leucomelas*, *Cyathura gujanensis*, *Coereba flaveola*, *Schistoclamys ruficapillus*, *Piranga flava*, *Saltator similis* and *Zonotrichia capensis*) consumed 289 fruits. All nine species were considered dispersers, since they all dropped seeds far from the parent plant. The fruits of 23 species of plants were classified as fleshy indehiscent and the others as dry dehiscent. Two fruit colors dominated: dark-crimson in 12 and red in three species. Other colors (yellow, rose, brown, orange, purple and lilac) were recorded in 11 species. Fruits averaged 12.4 ± 7.6 mm length by 11.5 ± 8.7 mm width, while seeds averaged 7.3 ± 5.2 mm length by 5.8 ± 3.9 mm width.

KEY WORDS: Frugivory, birds, fruit morphology, campo rupestre, Chapada Diamantina.

RESUMO. Este estudo foi realizado no período de setembro de 2002 a agosto 2003 no Parque Municipal de Mucugê (12°59'18"S e 41°20'27"W), Mucugê, BA. O objetivo foi identificar as aves frugívoras potenciais dispersoras de sementes, além de caracterizar morfológicamente os frutos consumidos. O consumo dos frutos pelas aves foi observado através de amostragem indivíduo-focal. Para cada interação ave-planta foi registrada o comportamento empregado para apanhar o fruto, o número de frutos consumidos ou porções removidas e o descarte das sementes através de regurgitos ou fezes. Foram identificadas 26 espécies de plantas ornitocóricas, sendo que apenas 10 delas tiveram seus frutos consumidos por aves. Em 68 visitas registradas, nove espécies de aves (*Elaenia* sp., *Knipolegus nigerrimus*, *Turdus leucomelas*, *Cyathura gujanensis*, *Coereba flaveola*, *Schistoclamys ruficapillus*, *Piranga flava*, *Saltator similis* e *Zonotrichia capensis*) consumiram um total de 289 frutos. Todas estas espécies de aves foram consideradas como potenciais dispersoras, pois não predavam as sementes e as descartavam longe da planta-mãe. Os frutos de 23 espécies de plantas foram classificados como carnosos indeiscentes e os demais como secos deiscentes. Quanto à coloração dos frutos, registrou-se a cor atro-purpúrea em 12 espécies e a vermelha em três. Somadas, as outras cores, como amarela, rosa, marrom, laranja, roxa e lilás ocorreram em 11 espécies. Quanto ao tamanho, os frutos tiveram em média 12,4 ± 7,6 mm de comprimento por 11,5 ± 8,7 mm de largura e as sementes 7,3 ± 5,2 mm de comprimento por 5,8 ± 3,9 mm de largura.

PALAVRAS-CHAVE: Frugivoria, aves, morfologia de frutos, campo rupestre, Chapada Diamantina.

A frugivoria é um evento que pode estar associado ao processo de dispersão de sementes, no qual os animais recebem um retorno nutricional em troca da disseminação dos diásporos (Snow 1981, Van der Pijl 1982). Nesse processo, a movimentação dos diásporos às novas áreas tende a minimizar os efeitos de competição, herbivoria e contaminação por doenças aumentando o fluxo gênico e taxas de cruzamento entre as plantas (Howe e Smallwood 1982).

De maneira geral, pode-se prever qual o tipo de agente dispersor através da análise das características morfológicas do fruto. Plantas ornitocóricas apresentam frutos expostos ou pendentes com cores de sinalização após maturação, carnosos e inodoros. Suas sementes têm tegumento resistente para impedir danos durante sua passagem pelo tubo digestório. O conjunto dessas características define a síndrome da ornitocoria (Van der Pijl 1982). Embora nem todas as características possam estar presentes, a existência de uma ou mais delas pode

servir como indicativo da síndrome da ornitocoria.

As características ornitocóricas, acrescidas do tamanho do fruto e/ou da semente, podem influenciar na escolha alimentar pelas aves, impondo-lhes limites morfológicos (Janzen 1980, Moermond e Denslow 1985). A habilidade de segurar e engolir o diásporo eficientemente depende da relação entre a dimensão do fruto e da semente com o tamanho da ave e, em particular, com o tamanho do aparelho bucal do animal (Moermond e Denslow 1985, Jordano 2000). Estas características restringem o leque potencial de frugívoros e dispersores e, conseqüentemente, o tamanho e variedade de frutos que podem ser incluídos na dieta animal (Moermond e Denslow 1985, Jordano 2000, Stiles 2000).

No Brasil, a maioria dos estudos de frugivoria e dispersão de sementes têm sido realizados com aves, principalmente em ambientes florestais, fornecendo grandes contribuições ao entendimento desta interação (Galetti e Pizo 1996, Mikich 2002, Pizo 2002 e Silva *et al.* 2002). Dados disponíveis das flores-

tas tropicais revelam que até 90% das plantas lenhosas apresentam diásporos dispersos por animais (Howe & Smallwood 1982). Em campos rupestres, ambientes considerados detentores de elevada diversidade e endemismos de plantas (Harley e Simmons 1986, Giuletta e Pirani 1987), foram realizados poucos estudos abordando frugivoria e dispersão de sementes por aves (Manhães 2003a, 2003b, Faustino 2004).

O objetivo deste estudo consistiu em identificar quais são as aves frugívoras e o potencial papel dispersor destas em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O trabalho foi realizado no Parque Municipal de Mucugê (PMM) (12°59'18"S e 41°20'27"W) situado no município de Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia. O PMM possui uma área de 450 ha e encontra-se em cota de 950 m de altitude (Stradmann 1998).

O clima é tropical semi-úmido e a pluviosidade atinge média anual em torno de 1100 mm (RADAMBRASIL 1981). O regime de chuvas é tropical com duas estações definidas: chuvosa (novembro – abril) e seca (maio – outubro).

No PMM, o tipo fitofisionômico predominante é o campo rupestre, vegetação que geralmente ocorre em altitudes acima de 900 m (Harley e Simmons 1986, Pirani *et al.* 2003).

A vegetação de campo rupestre é formada por espécies herbáceo-arbustivas. Famílias como Compositae, Eriocaulaceae, Xyridaceae, Orchidaceae, Melastomataceae, Lentibulariaceae e Velloziaceae são comuns, especialmente pela capacidade de crescer em solos oligotróficos ou, no caso de muitas orquídeas e bromélias, de crescer sobre rochas e não requererem presença de solo (Harley e Simmons 1986, Giuletta *et al.* 1987, Harley 1995).

Coleta de dados. De setembro de 2002 a agosto de 2003 foram realizadas 12 expedições, uma por mês, com duração de cinco dias consecutivos cada.

Para o acompanhamento fenológico das plantas, foi estabelecida, na primeira expedição, uma transecção linear de 1.450 m, com 4 m de largura, totalizando uma área de 5800 m². Esta transecção passava por diferentes ambientes do campo rupestre, como áreas de afloramento rochoso, áreas de solo arenoso, beira de curso d'água e ambiente com solo mais profundo e vegetação com o estrato arbustivo mais alto. Em cada visita essa transecção foi percorrida com o propósito de registrar as espécies de plantas ornitócoricas em fenofase de frutificação. As plantas contidas na transecção não foram marcadas uma vez que a fenologia de todos os indivíduos das espécies observadas foi registrada.

As observações de consumo de frutos pelas aves foram feitas com auxílio de binóculos 7×25 mm e o método utilizado foi o de indivíduo-focal (Altmann 1974), podendo as plantas monitoradas estarem contidas ou não na área amostral. O principal critério utilizado para a escolha dos indivíduos a serem monitorados foi a presença de uma grande quantidade de frutos maduros e a proximidade com outros indivíduos (da mesma ou

de outras espécies) que também pudessem ser observados. As observações ocorreram da aurora ao crepúsculo, totalizando 193 horas de observações.

O registro das aves visitantes de algumas espécies de plantas não foi considerado por que algumas destas apresentaram apenas frutos imaturos durante as observações, enquanto outras tiveram tempo de observação focal reduzido (menos que oito horas) devido à ocorrência de chuvas torrenciais que inviabilizaram os trabalhos de campo.

Durante as sessões de observações focais foram registradas: as espécies de aves que consumiram os frutos, o número de frutos consumidos, o comportamento empregado para remoção dos frutos (segundo Volpato e Mendonça-Lima 2002), o número de investidas da ave (podendo apanhar o fruto todo ou porções deles), o modo com que ingeriam os frutos (segundo Pizo 1997) e, sempre que possível, o modo de descarte das sementes (por regurgitação ou defecação).

Os frutos (n = 10) de cada espécie foram medidos com auxílio de paquímetro, tendo sido registrados seus comprimentos e larguras.

Exsicatas de partes férteis das plantas eram montadas e depositadas como material testemunho no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). A identificação das espécies de plantas foi feita por especialistas da UEFS e da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Adotou-se as características propostas por Van Der Pijl (1982) para categorizar as espécies de plantas como ornitócoricas. A classificação das aves seguiu Sick (1997), enquanto a determinação das guilda tróficas das aves seguiu Willis (1979), Motta-Junior (1990) e Piratelli e Pereira (2002).

Padrão fenológico de frutificação das espécies vegetais. O padrão fenológico de frutificação das espécies estudadas foi baseado na proposta de Newstrom *et al.* (1994). Esta classificação observa três critérios: frequência, duração e regularidade das fenofases. Este último critério não foi considerado neste estudo, uma vez que os dados foram coletados no período de um ano.

RESULTADOS

Registrou-se 26 espécies de plantas ornitócoricas, distribuídas em 18 famílias, entre as quais 10 espécies de nove famílias tiveram seus frutos consumidos pelas aves.

Dos frutos consumidos pelas aves, houve predominância de espécies com frutos carnosos indeiscentes (n = 8), seguido de secos deiscentes (n = 2) com cada semente revestida por arilóide vermelho. A coloração dos frutos ornitócoricos na comunidade foi variada (atro-purpúreo, vermelho, roxo, marrom, lilás, rosa, amarelo, laranja). Dentre as espécies consumidas pelas aves, seis apresentaram frutos de coloração atro-purpúrea, seguido por frutos de coloração vermelha (n = 3) e rosa (n = 1).

Quanto ao tamanho, os frutos tiveram em média 12,4 ± 7,6 mm de comprimento por 11,5 ± 8,7 mm de largura e as sementes 7,3 ± 5,2 mm de comprimento por 5,8 ± 3,9 mm de largura. Baseado na variação do tamanho dos frutos foram considerados

frutos pequenos aqueles com diâmetro menor que 10 mm, frutos médios com diâmetro entre 10 mm a 20 mm e grandes com diâmetro superior a 20 mm.

O número de sementes por fruto variou 1 a 1000 sementes, sendo que 73% das espécies continham de uma a 10 sementes por frutos (média de $3,0 \pm 3,8$ sementes por fruto).

Das espécies de plantas cujos frutos foram consumidos pelas aves, *Gaylussacia virgata* e *Humiria balsamifera* apresentaram frutificação contínua e longa, produzindo frutos ao longo dos 12 meses de observação, enquanto que *Stephanocereus luetzelburgii*, *Miconia* cf. *alborufescens*, *Eugenia* sp., *Anthurium affine*, *Hohenbergia ramageana*, *Ternstroemia* sp. apresentaram frutificação sub-anual, frutificando mais de uma vez por ano. *Myrcia palustris*, *Alchornea triplinervia* apresentaram padrão de frutificação anual, com duração da frutificação entre quatro a seis meses.

Foram registradas nove espécies de aves consumindo frutos. Cinco delas foram categorizadas como onívoras (*Turdus leucomelas*, *Schistoclamys ruficapillus*, *Elaenia cristata*, *Piranga flava* e *Saltator similis*), duas como insetívoras (*Knipolegus nigerrimus* e *Cychlaris gujanensis*), uma como nectarívora (*Coereba flaveola*) e uma como granívora (*Zonotrichia capensis*).

Registrou-se um total de 289 frutos consumidos pelas aves. *Turdus leucomelas* foi a espécie com maior número de registros de consumo (53,3% do total) (Tabela 1). As espécies onívoras foram responsáveis por 95,5% do total de frutos consumidos, seguidas pelas insetívoras (2,8%) e granívoras (1,7%).

Tabela 1. Espécies de plantas ornitóricas, número de visitas e número de frutos consumidos pelas aves no Parque Municipal de Mucugê, Chapada Diamantina, BA. I = Engole o fruto inteiro, P = Consumidor de partes dos frutos deixando cair sementes sob a planta-mãe, M = Mandibulação destruindo as sementes.

Família	Espécie vegetal	Cor	Tamanho do fruto (mm)	Tempo de observação (h)	Número de visitas / número de frutos consumidos e/ou porções removidas/comportamento ^a										
					Cg	Zc	Tl	Sr	Ec	Kn	Pf	Ss	Cf		
Araceae	<i>Anthurium affine</i>	Vermelho	5 ± 0,5	8			2/6/I		3/5/I	2/2/I					
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia ramageana</i>	Atro-púrpureo	4,8 ± 0,7	10			3/3/I								
Cactaceae	<i>Stephanocereus luetzelburgii</i>	Rosa	22 ± 1,4	15,5											8/146/P
Ericaceae	<i>Gaylussacia virgata</i>	Atro-púrpureo	7,5 ± 0,6	10		1/1/I									
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Vermelho	5,9	1					2/5/I						
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i>	Atro-púrpureo	7,6 ± 1,1	19			3/3/I		1/1/I		1/1/I				
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>alborufescens</i>	Atro-púrpureo	5,9 ± 0,7	15				2/2/I		2/5/I	2/2/I				
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Atro-púrpureo	6,4 ± 0,6	13				2/2/I						1/1/I	
Theaceae	<i>Myrcia palustris</i>	Atro-púrpureo	7,9 ± 0,1	27		1/4/I	2/4/I	12/152/I	9/46 I/14 M	7/27/I		1/3/M			
	<i>Ternstroemia</i> sp.	Vermelho	15 ± 2,1	6						1/3/P					
Totais						1/4	3/5	14/154	19/74	15/43	5/7	2/4	1/1	8/146	

^a Cg = *Cychlaris gujanensis*, Zc = *Zonotrichia capensis*, Tl = *Turdus leucomelas*, Sr = *Schistoclamys ruficapillus*, Ec = *Elaenia cristata*, Kn = *Knipolegus nigerrimus*, Pf = *Piranga flava*, Ss = *Saltator similis*, Cf = *Coereba flaveola*

DISCUSSÃO

As espécies de aves que consumiram frutos na área de campo rupestre no PMM também têm sido observadas consumindo frutos e sementes de muitas espécies vegetais em outras áreas (Motta Junior e Lombardi 1990, Pineschi 1990, Galetti e Pizo 1996, Francisco e Galetti 2001, 2002). Do mesmo modo, o consumo de frutos de alguns dos gêneros de plantas que ocorrem nesta área, como *Struthanthus* sp. (Hasui e Hofling 1998, Guerra e Marini 2002), *Alchornea* sp. (Valente 2001) e *Miconia* sp. (Galetti e Stotz 1996, Pereira e Mantovani 2001, Marcondes-Machado 2002), *Myrcia* sp. e *Eugenia* sp. (Manhães 2003a, Pizo 2002), também tem sido reportado em outros estudos.

Parrini *et al.* (1999) encontraram 359 espécies de aves na Chapada Diamantina. Deste total, poucas são consideradas frugívoras e a maioria tem dieta mista. As espécies registradas no PMM são em sua maioria onívoras e, ao incluírem frutos em sua dieta engolindo-os inteiros e descartando-os longe da planta-mãe, podem assumir papel importante no processo da dispersão de sementes em áreas de Campos Rupestres.

Coereba flaveola foi observado consumindo apenas a polpa de *Stephanocereus luetzelburgii*. Provavelmente, esta ave possa engolir as suas sementes diminutas, participando do processo de dispersão deste cacto.

Manhães (2003a) registrou a família Myrtaceae com a maior representatividade e participação na dieta frugívora de traupíneos em uma área de campo rupestre. Pizo *et al.* (2002) estudando frugivoria por contígidos em uma área de Mata Atlântica encontraram resultado semelhante. Esta mesma situação também foi encontrada neste estudo, corroborando a importância das mirtáceas na dieta das aves.

Das quatro espécies de mirtáceas registradas no PMM, *Myrcia palustris* foi a mais consumida pelas aves. Esta espécie foi mais abundante, frutificou por um período maior e produziu uma maior quantidade de frutos que as outras mirtáceas. Provavelmente, isto pode ter influenciado no maior consumo de seus frutos pelas aves, em relação às demais espécies da família. Os frutos de *M. palustris* foram consumidos em diferentes fases de sua maturação, cuja coloração foi do amarelo ao atro-purpúreo, passando pelo laranja e pelo vermelho. Esta variação no grau de maturidade dos frutos parece não ter influenciado no seu consumo pelas aves.

Das 26 espécies de plantas categorizadas como ornitocóricas 16 não apresentaram registro de consumo de frutos pelas aves. Diversos fatores podem ter influenciado esse resultado, tais como a ausência de maturação dos frutos durante o período de estudo (*Micranthocereus purpureus*, *Struthanthus* sp., *Smilax* sp., *Aechmea bromeliifolia*, *Maytenus* sp.), a baixa densidade das plantas (*Citharexylum montevidensis*, *Emmotum nitens*, *Humiriastrum* sp., *Miconia cf. ciliata*, *Palicourea marcgravii*, *Tapirira obtusa*), a baixa produção de frutos e baixa densidade conjuntamente (*Eugenia* sp., *Myrcia* sp., *Pouteria* sp., *Orthophytum albopictum*) e os limites morfológicos impostos pelo tamanho do fruto (*Couma rigida*). Adicionalmen-

te, a presença de espécies de baixa densidade populacional e com baixa produção de frutos e a sobreposição do período de frutificação com as espécies de maior densidade populacional e com maior produção de frutos (por exemplo, *Gaylussacia virgata* e *Humiria balsamifera*) podem ser outros fatores de influência na escolha alimentar pelas aves. Para algumas plantas a ausência e o baixo número de horas focais não permitiram afirmações seguras.

Martin-Gajardo e Morellato (2003) encontraram uma baixa porcentagem de frutos maduros em uma área de floresta atlântica no sudeste do Brasil, associando este fato à rápida remoção de frutos por animais frugívoros. Almeida e Alves (2000) também encontraram uma produção de frutos imaturos maior que frutos maduros e relacionaram com o aumento de forrageio das aves na fase reprodutiva e ao freqüente consumo destes por um frugívoro especialista. Em ambas as áreas, a baixa produção de frutos maduros foi associada ao consumo de frutos por aves essencialmente frugívoras. Na área de campo rupestre estudada encontrou-se o mesmo padrão de produção de frutos imaturos. Se esse padrão de produção de frutos está relacionado à taxa de consumo, provavelmente não está associado à guilda de aves frugívoras no PMM, já que esta é pequena se comparada com a guilda de aves frugívoras em formações florestais, o que sugere a participação de outros animais frugívoros.

A maioria dos estudos de frugivoria e dispersão de sementes têm sido feitos em ambientes florestais mostrando um padrão de altas taxas de consumo e um grande número de visitas por aves frugívoras (Galetti e Pizo 1996, Hasui e Höfling 1998). Nestas formações vegetacionais há uma diversidade e abundância na composição de plantas zoocóricas e de frugívoros maior que em ambientes abertos como os de campo rupestre. O baixo número de visitas pelas aves registrado no PMM pode ser resultado da dieta não especializada em frutos, constituindo uma assembléia de frugívoros generalistas, e da pouca oferta de frutos maduros ao longo do ano, conforme registrado por Faustino (2004).

A coloração dos frutos zoocóricos tem diferentes funções, tais como atrair a atenção de potenciais dispersores, revelar a localização da planta e sinalizar o estágio de maturação do fruto (Van der Pijl 1982). Segundo Gautier-Hion *et al.* (1985), as aves consomem principalmente frutos pretos e vermelhos, embora essa tendência possa variar com a espécie de ave e com o indivíduo (Willson *et al.* 1990). No PMM, das 26 espécies de plantas ornitocóricas, 13 apresentaram frutos de coloração atro-purpúrea. Essa predominância sobre as demais cores pode explicar o fato de terem sido mais visitadas pela avifauna local. Deve-se ressaltar que entre as plantas com frutos de coloração atro-purpúrea, *Myrcia palustris* apresentou o maior consumo pelas aves. É possível que a variação de cores (amarelo, laranja, vermelho e atro-purpúreo) durante a maturação dos frutos de *M. palustris* tenha influenciado esse resultado, ao contrário das demais plantas com frutos de coloração atro-purpúrea, que apresentaram frutos verdes quando imaturos e atro-purpúreo quando maduros.

A variação no tamanho dos frutos na comunidade amostrada pode selecionar os seus consumidores, uma vez que o tamanho do fruto é uma variável que limita morfológicamente os frugívoros, pela capacidade de engolir os frutos inteiros (Moermond e Denslow 1985). Jordano (1995) verificou que o diâmetro do fruto foi o fator associado à seletividade do dispersor. Pizo (2002), avaliando as síndromes de dispersão da família Myrtaceae na Mata Atlântica, verificou que o tamanho dos frutos separa aqueles consumidos por mamíferos daqueles consumidos por aves, sendo que, em todos os casos, os frutos consumidos por mamíferos tendem a ser maiores do que os consumidos por aves.

Citharexylum montevidensis e *Humiriastrum* sp. apresentaram tamanho de fruto que limita o seu consumo por aves de menor porte. Entre as espécies da avifauna local do PMM, *Ortalis gutatta* é um provável consumidor dos frutos de *C. montevidensis* e *Humiriastrum* sp. O encontro, na área de estudo, de frutos de *Citharexylum montevidensis* em fezes de mamífero e ainda marcas de mandibulação em frutos de *Humiriastrum* sp sugere a participação de outros grupos animais que não sejam aves.

Apesar de não serem essencialmente frugívoras e terem apresentado, de modo geral, uma baixa taxa de consumo, as espécies de aves registradas devem ser consideradas como responsáveis pela dispersão das sementes da comunidade de plantas associadas.

Assim, a área de campo rupestre estudada apresentou um razoável número de espécies de plantas com frutos ornitocóricos, porém foi baixo o consumo destes por um número reduzido de espécies de aves. A duração da fenofase da frutificação, a composição química dos frutos, a competição por dispersores com outras espécies ornitocóricas, a presença de poucas espécies de aves especializadas na área e a disponibilidade de outros recursos (insetos), além de fatores históricos, podem ser importantes fatores que estejam influenciando nesta baixa taxa de remoção de frutos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de mestrado a T.C. Faustino (processo nº 131685/2003-1), à Prefeitura Municipal de Mucugê pelo apoio logístico no Parque Municipal de Mucugê, ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, ao LORMA e à UEFS pelo infra-estrutura, ao Dr. Marco A. Pizo e Dra. Ligia S. Funch pelos comentários, Dr. João Semir, Dr. Raymond M. Harley, Dr. Luciano Paganucci, Dr. Flávio França e Dr. Marcos Sobral pela identificação do material botânico, ao Dr. Valdir Veronese pelo auxílio na redação do abstract e aos revisores anônimos, cujas críticas foram importantes para a finalização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Almeida, E. M. e M. A. S. Alves (2000) Fenologia de *Psychotria nuda* e *P.brasiliensis* (Rubiaceae) em uma

área de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Acta bot. Bras.* 14: 335-346.

Altmann, S. A. (1974) Observational study of behavior sampling methods. *Behavior* 49: 229-265.

Faustino, T. C. (2004) *Composição, fenologia de frutificação e frugivoria de espécies de plantas ornitocóricas em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. Dissertação de Mestrado. UEFS. Feira de Santana – BA.

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.

_____ e _____ (2002) Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Rev. Brasil. Bot.* 25: 11-17.

Galetti, M. e M. A. Pizo (1996) Fruit eating by 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.

Gaution-Hion, A., J. M. Duplantier, R. Quris, F. Feer, C. Sourd, J. P. Decoux, G. Dubost, L. Emmons, C. Erard, P. Hecketsweiler, A. Mougazi, C. Roussillon e J. M. Thiollay (1985) Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65: 324-337.

Giulietti, A. M., N. L. Menezes, J. R. Pirani, M. Meguro e M. G. L. Wanderley (1987) Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista das espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 9: 1-151.

Guerra, T. J. e M. A., Marini (2002) Bird frugivory on *Struthanthus concinnus* (Loranthaceae) in Southeastern Brazil. *Ararajuba* 10: 187-192.

Harley, R. M. e N. A. Simmons (1986) *Florula of Mucugê – Chapada Diamantina – Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens, Kew.

_____ (1995) Introdução, p.43-78. Em: B. L. Stannard (ed.) *Flora of the Pico das Almas – Chapada Diamantina – Bahia, Brazil*. Royal Botanic Gardens, Kew.

Hasui, E. e E. Höfling (1998) Preferência alimentar das aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semi-decídua secundária, São Paulo, Brasil. *Iheringia* 84: 43-64.

- Howe, H. F. e J. Smallwood (1982) Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13: 201-228.
- Janzen, D. H. (1980) *Ecologia Vegetal nos Trópicos*. São Paulo: EPU/EDUSP.
- Jordano, P. (1995) Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant-animal interactions. *Amer. Nat.* 145: 163-191.
- _____ (2000) Fruits and frugivory, p. 125-165. Em: M. Fenner (ed.) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. CAB International, Wallingford, Inglaterra.
- Manhães, M. A. (2003a) Dieta de traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia* 93: 59-73.
- _____ (2003b) Variação sazonal da dieta e do comportamento alimentar de traupíneos (Passeriformes: Emberizidae) em Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 11: 45-55.
- Marcondes-Machado, L. O. (2002) Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de cerrado, São Paulo. *Iheringia* 92: 97-100.
- Martin-Gajardo, I. S. e L. P. Morellato (2003) Fenologia de Rubiaceae do sub bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Bot.* 26: 299-309.
- Mikich, S. B. (2002) A dieta frugívora de *Penelope superciliaris* (Cracidae) em remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste d Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). *Ararajuba* 10: 207-217.
- Moermond, T. C. e J. S. Denslow (1985) Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornith. Monogr.* 36: 865-897.
- Motta-Junior, J. C. e J. A Lombardi (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitas terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1:65-71.
- Newstrom, L. E., G. W. Frankie e H. G. Baker (1994) A New Classification for plant phenology based on flowering patterns in Lowlands tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* 26: 141-159.
- Parrini, R., M. A. Raposo, J. F Pacheco, A. M. P. Carvalhaes, T. A. Melo-Júnior, P. S. M. Fonseca e J. C. Minns (1999) Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Cotinga* 11: 86-95.
- Pereira, T. S. e W. Mantovani (2001) Maturação e dispersão de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naud. na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ, Brasil. *Acta bot. Bras.* 15: 335-348.
- Pirani J. R., R. Mello-Silva e A. M. Giuliatti (2003) Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 21: 1-24.
- Piratelli, A. e M. R. Pereira (2002) Dieta das aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10: 131-139.
- Pineshi, R. B. (1990) Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Ararajuba* 1: 73-78.
- Pizo, M. A. (1997) Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjarana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 13: 559-578.
- _____, (2002) The seed-dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic Forest, p. 129-142. Em: D. J. Levey, W. R. Silva & M. Galetti (eds.) *Seed dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CAB International: Wallingford, Inglaterra.
- _____, W. R. Silva, M. Galetti e R. Laps (2002) Frugivory in cotingas of the Atlantic Forest of southeast Brazil. *Ararajuba* 10: 177-185.
- RADAMBRASIL (1983) *Levantamento de recursos naturais. Folha SD-24 Salvador. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro: Europa – Empresa Gráfica e Editora.
- Schupp, E. W. (1993) Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107/108: 15-29.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira: Rio de Janeiro.
- Silva, W. R. (1988) Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 48: 381-389.
- _____, P. De Marco Jr, É. Hasui e V. S. M. Gomes. (2002) Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation, p. 423-435. Em: D. J. Levey, W. R. Silva & M. Galetti (eds.) *Seed dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CAB International: Wallingford, Inglaterra.
- Snow, D. W. (1981) Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica* 13:1-14.
- Stiles, E. W. (2000) Animals as seed dispersers, p. 111-124. Em: M. Fenner (ed.) *Seeds: the ecology of regeneration*

- in plant communities*. CAB International: Wallingford, Inglaterra.
- Stradmann, M. P. S. (1998) *Plano de Manejo – Parque Municipal de Mucugê. Mucugê. Projeto Sempre-Viva/ MMA/PNMA/PED 96CV00027/96*.
- Valete, R. M. (2001) Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em Rio Claro, São Paulo. *Iheringia* 91: 61-66.
- Van Der Pijl, L. (1982) *Principles of dispersal in higher plants*. 3.ed. Springer- Verlag: Berlim.
- Volpato, G. H. e A. Mendonça-Lima (2002) Estratégias de forrageamento: propostas de termos para a Língua Portuguesa. *Ararajuba* 101:101-105.
- Willis, E. O. (1979) The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Pap. Avuls. Zool.* 33: 1-25.
- Willson, M. F., D. A. Graff e C. J. Whelan (1990) Color preferences of frugivorous birds in relation to the colors of fleshy fruits. *Condor* 92: 545-555.