

## Frugivoria e dispersão de sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) no sudeste brasileiro

Eliana Cazetta<sup>1</sup>, Paulo Rubim<sup>1</sup>, Vitor de Oliveira Lunardi<sup>2</sup>, Mercival Roberto Francisco<sup>2</sup> e Mauro Galetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Fenologia e Dispersão de Sementes, Departamento de Ecologia, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 199, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Departamento de Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, 13565-905, São Carlos, SP, Brasil.

Recebido em 06 de fevereiro de 2002; aceito em 27 de agosto de 2002.

**ABSTRACT. Frugivory and seed dispersal of *Talauma ovata* (Magnoliaceae) in south-east Brazil.** Some plants are widely distributed, ranging in different vegetation types. Since bird distribution can be directly associated to vegetational cover, we expect that seed dispersers can also vary following phytophysionomy for some ornithochorous plants. The purpose of this paper was to describe potential seed disperser birds of *Talauma ovata* (Magnoliaceae) in semideciduous Atlantic forest and cerrado fragments in south-east Brazil. In 79 h of focal observations we recorded 1085 visits of 25 different bird species consuming *T. ovata* diaspores. Although most bird species observed consuming *T. ovata* diaspores present generalist habits, they were potential seed dispersers, presenting high visits rate and do not staying a long time on the plants, favoring seed dispersal efficiency. Fruit consumption was not different between species in the study sites and the time spending on the plants was not different between species in semideciduous forest, but was different in cerrado. Agonistic encounters were observed mainly in the end of fruiting season, but was not relevant to decrease the number of seeds dispersed by birds. The occurrence of different potential seed dispersers between areas, such as *Cyanocorax cristatellus* (Corvidae), *Schistochlamys ruficapillus* (Emberizidae) and *Mimus saturninus* (Mimidae), which are endemic from the cerrado ecosystem and could rarely be found in semideciduous forest, suggests that seed dispersers can vary according to phytophysionomy characteristics. Our results also indicate that the evolution of a generalist seed dispersal system such as observed for *T. ovata* can make possible the colonization of different ambients. Furthermore, the high number of visits recorded for both areas suggests that the fleshy arils of *T. ovata* are important feeding resources for birds.

KEY WORDS: Frugivory, seed dispersal, *Talauma ovata*, ornithochory.

**RESUMO.** Diversas espécies vegetais apresentam ampla distribuição, podendo abranger diferentes tipos de vegetação. Dado que a distribuição da avifauna está também diretamente relacionada com o tipo de cobertura vegetal, espera-se que para as plantas ornitocóricas os tipos de dispersores possam também variar de acordo com a fitofisionomia. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi determinar as espécies de aves potencialmente dispersoras das sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae), num fragmento de floresta semidecídua e num fragmento de cerrado, na região sudeste do Brasil. Num total de 79 h de observação focal foram registradas 1085 visitas de 25 espécies de aves consumindo os frutos de *Talauma ovata* para as duas áreas de estudo. Embora a maioria das espécies potencialmente dispersoras tenha hábitos alimentares generalistas, estas apresentaram elevadas taxas de visitas e permaneceram pouco tempo sobre as plantas, em geral menos de 3 minutos, o que favorece a eficiência da dispersão de sementes. O consumo de frutos não diferiu entre as espécies para as duas áreas de estudo e o tempo de permanência sobre as plantas não diferiu entre as diferentes espécies de aves na mata semidecídua, porém na mata de cerrado houve uma diferença significativa. Os encontros agressivos foram observados principalmente no final do período de frutificação, mas não foram relevantes para diminuir o número de sementes dispersas. A presença de potenciais dispersores diferenciados entre as áreas de estudo, como *Cyanocorax cristatellus* (Corvidae), *Schistochlamys ruficapillus* (Emberizidae) e *Mimus saturninus* (Mimidae), que são espécies típicas de cerrado ou restritas a ambientes mais abertos, e que possivelmente não ocorreriam na área de floresta semidecídua, vem demonstrar que espécies vegetais com ampla distribuição podem encontrar diferentes faunas dispersoras em diferentes tipos de ambiente. Nossos resultados também indicam que a evolução de um sistema de dispersão generalista como o observado para *T. ovata*, no qual pequenos diásporos produzidos em grande abundância e disponíveis para uma ampla variedade de aves, pode ser um dos fatores que permitem à espécie ocupar ambientes diversificados. Além disso, o grande número de visitas observado para as duas áreas estudadas sugere que os arilos oleosos de *T. ovata* sejam uma importante fonte alimentar para as aves.

PALAVRAS-CHAVE: Frugivoria, dispersão de sementes, *Talauma ovata*, ornitocoria.

A dispersão de sementes é um processo simbiótico no qual os dispersores recebem um retorno nutricional e as plantas têm suas sementes dispersas (Jordano 1992), constituindo-se assim num passo fundamental do ciclo reprodutivo de grande parte das plantas (van der Pijl 1982, Herrera *et al.* 1994, Wenny e Levey 1998, Coates-Estrada e Estrada 1988).

Estima-se que 50 a 90% das espécies de árvores encontradas em florestas tropicais produzam frutos cujas

sementes são dispersas por animais (Howe e Smallwood 1982, Jordano 1993). As aves desempenham um papel importante entre os vertebrados dispersores, devido à sua abundância e frequência com que se alimentam de frutos (Galetti e Stotz 1996, Pizo 1997, Wenny e Levey 1998, Francisco e Galetti 2001). Em estudos realizados em matas de galeria do cerrado do Brasil central foram verificados que 72% das espécies vegetais são zoocóricas, e destas, 56% são ornitocóricas (Pinheiro e Ribeiro 2001).

Diversas espécies vegetais apresentam ampla distribuição, podendo abranger diferentes fitofisionomias. Dado que a distribuição da avifauna está também diretamente relacionada com o tipo de cobertura vegetal (Sick 1997), espera-se que para as plantas dispersas por aves (ornitocóricas) a quantidade de sementes dispersas deva também variar ao longo de sua distribuição geográfica e variação de habitats (Jordano 1993). No entanto, estudos comparativos que demonstrem como isto pode influenciar no processo de dispersão são pouco documentados no Brasil (Galetti *et al.* no prelo).

*Talauma ovata* (Magnoliaceae) é uma planta com aproximadamente 20 a 30 m de altura, que ocorre do Sul de Minas Gerais até o Norte do Rio Grande do Sul, sendo particularmente comum na mata pluvial Atlântica e em ambientes de cerrado associadas às matas de galeria ou brejosos. Floresce a partir do final de outubro, prolongando-se até dezembro. A maturação dos frutos ocorre durante os meses de agosto-setembro. Os frutos são deiscentes, e quando abertos expõem as sementes que se encontram envoltas por um arilo vermelho (Lorenzi 1992). Cada fruto apresenta aproximadamente 50 sementes, cada uma com cerca de 10,5 cm de comprimento e 5,9 cm de diâmetro.

O objetivo deste trabalho foi determinar as espécies de aves potencialmente dispersoras das sementes de *Talauma ovata* (Magnoliaceae) em dois diferentes ambientes na região sudeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Áreas de Estudo.* O estudo foi realizado na mata da Fazenda São José (22°22'S, 47°28'W) (área 1), situada entre os municípios de Rio Claro e Araras, e nas áreas não urbanizadas pertencentes ao *campus* da Universidade Federal de São Carlos (21°58'S, 47°52'W) (área 2), São Carlos, São Paulo, Brasil.

A Fazenda São José possui cerca de 5.900 ha, dos quais 580 ha são de mata mesófila semidecídua. A área de mata que cobria inicialmente quase 2.500 ha, a partir de 1939 começou a ser derrubada para aproveitamento de madeira, e da área desmatada para agricultura, restando atualmente três manchas de mata, com 230, 185 e 165 ha (Pagano *et al.* 1987). Este trabalho foi realizado no fragmento com 230 ha.

A área não urbanizada do *campus* da Universidade Federal de São Carlos apresenta 124,68 ha de vegetação de cerrado, 3,60 ha de matas ciliares, 93,84 ha de eucaliptais com sub-bosque de cerrado, 222,73 ha de silvicultura de *Eucalyptus* e 83,67 ha de represas, trilhas e campos alterados (Paese 1997). As observações foram realizadas numa área de transição entre cerrado e mata de galeria.

Na área de floresta semidecídua foram realizadas observações focais em três indivíduos de *Talauma ovata* nos meses de agosto e setembro de 2001, e na área de cerrado um indivíduo foi observado no mês de setembro

de 2001. Durante as sessões de observações foram registradas as espécies de aves visitantes, o número de visitas de cada espécie, o número de diásporos consumidos, o tempo de permanência sobre a planta e o comportamento de coleta e manipulação dos frutos (Pizo 1997, Galetti *et al.* no prelo).

Quando a árvore observada foi concomitantemente visitada por um grupo de indivíduos, monoespecíficos ou não, o número de diásporos consumidos e o tempo de permanência sobre a planta foram registrados apenas para um indivíduo escolhido ao acaso.

O consumo de frutos foi determinado a partir de dados completos, em que as aves puderam ser observadas durante todo o período da visita. A porcentagem relativa de consumo para cada espécie foi calculada a partir da multiplicação do número médio de frutos consumidos por visita, pelo número total de visitas, dividido pela somatória dos valores obtidos para todas as espécies e multiplicado por 100 (Francisco e Galetti 2001).

Os comportamentos de captura dos frutos foram classificados segundo Moermond e Denslow (1985), sendo *picking* (quando a ave pousada captura os diásporos sem estender o corpo ou assumir posições especiais); *reaching* (quando a ave estende o corpo bem acima ou abaixo do poleiro); *hanging* (quando todo o corpo da ave fica sob o poleiro, com a região ventral voltada para cima); *hovering* (quando a ave captura o diásporo em voo, pairando levemente em frente a ele) e *stalling* (quando a ave em voo realiza uma investida direta ao diásporo sem pairar em frente a ele).

Os encontros agonísticos interespecíficos e intra-específicos foram registrados, sendo considerados como tais, as investidas diretas, não havendo necessariamente contatos físicos. Para as análises estatísticas foram aplicados testes não paramétricos (Zar 1984). As espécies de aves com três ou menos observações completas não foram incluídas nas análises.

## RESULTADOS

Foram realizadas 43 h de observações focais na área de floresta semidecídua e 36 h na área de cerrado, totalizando-se 79 h. Na mata semidecídua foram registradas 215 visitas de 11 espécies de aves consumindo os frutos de *Talauma ovata* e na mata galeria no cerrado foram registradas 870 visitas de 21 espécies (tabela 1).

Na mata semidecídua as maiores porcentagens relativas de consumo ocorreram para *Turdus rufiventris* (23,15%), *Turdus amaurochalinus* (19,86%), *Tangara cayana* (16,84%), *Dacnis cayana* (15,4%) e *Thraupis sayaca* (12,63%). Duas espécies predadoras de sementes foram observadas: *Crypturellus parvirostris* e *Leptotila* sp., que juntas foram responsáveis por 10,38% das visitas. Estas espécies forragearam frutos secos que eventualmente

Tabela 1. Espécies de aves visitando *Talauma ovata* em 43 h de observações na mata semidecídua e 36 h na mata de galeria do cerrado. Nomenclatura sistemática de acordo com Sick (1997).

Família/espécie	Número de visitas	Dieta (a)	Status (b)	N (c)	Consumo (d)	Tempo visitas (e)
<b>Mata semidecídua</b>						
Columbidae						
<i>Leptotila</i> sp.	13	FRU	R	-	-	-
Tinamidae						
<i>Crypturellus parvirostris</i>	9	FRU	R	-	-	-
Emberizidae						
<i>Dacnis cayana</i>	17	FRU-INS	R	6	1,83 ± 1,17	1,38 ± 1,36
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1	FRU-INS	R	1	2,00 ± 2,00	4,00
<i>Tangara cayana</i>	18	FRU-INS	R	5	2,00 ± 0,71	1,72 ± 1,62
<i>Thraupis sayaca</i>	37	FRU-INS	R	6	1,50 ± 0,55	2,00 ± 1,84
<i>Trichothraupis melanops</i>	2	FRU-INS	R	-	-	-
Tyrannidae						
<i>Myiarchus ferox</i>	2	INS	R	2	2,00	2,00 ± 0,71
Turdinae						
<i>Turdus amaurochalinus</i>	77	FRU-INS	R	14	2,31 ± 1,40	2,36 ± 1,77
<i>Turdus rufiventris</i>	13	FRU-INS	R	8	2,75 ± 2,05	1,79 ± 1,01
Vireonidae						
<i>Vireo olivaceus</i>	26	FRU-INS	M	9	1,44 ± 0,53	1,54 ± 1,10
<b>Mata Galeria no Cerrado</b>						
Picidae						
<i>Dryocopus lineatus</i>	41	INS	R	9	7,33 ± 8,53	223,11 ± 142,51
<i>Veniliornis passerinus</i>	25	INS	R	5	2,40 ± 8,53	68,6 ± 22,40
Tyrannidae						
<i>Elaenia</i> spp.	169	FRU	R	8	0,87 ± 1,17	74,12 ± 53,14
<i>Myiarchus ferox</i>	1	INS	R	-	-	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	4	INS	R	3	1,33 ± 0,58	66,33 ± 11,85
<i>Pitangus sulphuratus</i>	26	FRU-INS	R	7	1,71 ± 1,11	86,17 ± 63,84
<i>Myiozetetes similis</i>	5	FRU-INS	R	1	1,00	120,00
<i>Myiodynastes maculatus</i>	12	FRU-INS	M	1	2,00	146,00
<i>Empidonomus varius</i>	23	FRU-INS	M	4	0,75 ± 0,96	113,75 ± 53,22
<i>Tyrannus savana</i>	28	INS	M	7	0,43 ± 0,53	114,14 ± 78,58
<i>Tyrannus melancholicus</i>	6	INS	R	1	2,00	36,00

Continua

Tabela 1. Continuação.

Família/espécie	Número de visitas	Dieta (a)	Status (b)	N (c)	Consumo (d)	Tempo visitas (e)
Corvidae						
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	6	FRU-INS	R	2	0 e 2,00	159,00 e 258,00
Muscicapidae						
<i>Turdus leucomelas</i>	88	FRU-INS	R	8	0,86 ± 2,27	88,83 ± 49,88
<i>Turdus amaurochalinus</i>	4	FRU-INS	R	-	-	-
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i>	29	FRU-INS	R	4	2,50 ± 2,52	111,00 ± 67,00
Emberizidae						
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	3	FRU-INS	R	-	-	-
<i>Ramphocelus carbo</i>	30	FRU-INS	R	6	1,67 ± 1,37	143,83 ± 73,00
<i>Thraupis sayaca</i>	146	FRU-INS	R	5	1,60 ± 1,80	73,40 ± 39,13
<i>Euphonia chlorotica</i>	3	FRU	R	-	-	-
<i>Tangara cayana</i>	102	FRU-INS	R	11	2,27 ± 1,62	67,73 ± 38,77
<i>Dacnis cayana</i>	116	ONI	R	7	1,43 ± 1,13	33,0 ± 38,91

(a) FRU-INS = frugívora-insetívora: INS = insetívoro, FRU = frugívoro; (b) R = residente, M = migratório; (c) número de observações com medidas completas do total de frutos consumidos; (d) média e desvio padrão das quantidades de frutos consumidos por minuto; (e) média e desvio padrão dos tempos de permanência sobre as plantas em minutos.

caíam ao solo ainda com alguns diásporos, ou diásporos derrubados da copa por outras aves. Embora *T. sayaca* tenha sido observado mandibulando os diásporos e algumas vezes tenha deixado as sementes caírem sob as plantas, pode ser considerado potencial dispersor, pois foi também observado engolindo diásporos inteiros. As espécies frugívoras-insetívoras foram responsáveis por 88,84% do total de visitas. Apenas *Vireo olivaceus* foi considerado como espécie migratória, e foi responsável por 12,5% do consumo total de diásporos.

Na mata galeria próxima ao cerrado, as maiores porcentagens de consumo foram apresentadas por *Dryocopus lineatus* (22,21%), *T. sayaca* (15,7%), *T. cayana* (15,56%), *D. cayana* (11,15%) e *Elaenia* spp. (9,88%). Nenhuma espécie predadora de sementes foi observada. *Ramphocelus carbo* não agiu como potencial dispersor por remover os arilos deixando as sementes caírem sob as plantas parentais, tendo sido, no entanto, responsável por apenas 3,37% do consumo. As espécies frugívoras-insetívoras foram responsáveis pela maior porcentagem de consumo também nesta área (61,91%), seguidas pelas insetívoras (28,22%) e frugívoras (9,88%). As espécies migratórias contribuíram juntas com apenas 3,58% do consumo.

A forma de exposição dos frutos na copa permitiu às espécies de aves se utilizarem de diversas formas de captura dos diásporos (tabela 2). O comportamento de deixar a planta carregando diásporos no bico foi observado para *D. cayana*. Somente *T. amaurochalinus* foi observado regurgitando sementes intactas sob as plantas.

Não foi encontrada diferença significativa no tempo de permanência sobre as plantas entre as diferentes espécies de aves na mata semidecídua (teste de Kruskal-Wallis:  $H = 6,29$ ;  $p = 0,28$ ). No entanto, para a mata galeria no cerrado a diferença foi extremamente significativa ( $H = 26,42$ ;  $p = 0,009$ ). O consumo de frutos não diferiu estatisticamente entre as espécies de aves na mata semidecídua ( $H = 4,65$ ;  $p = 0,46$ ) e na mata de galeria do cerrado ( $H = 17,75$ ;  $p = 0,123$ ).

Os encontros agonísticos entre as espécies de aves visitantes não foram muito frequentes. Na mata semidecídua encontros intra-específicos ocorreram para *V. olivaceus* ( $n = 4$ ) e para *T. amaurochalinus* ( $n = 2$ ) e encontros inter-específicos ocorreram entre *T. rufiventris* e *V. olivaceus* ( $n = 1$ ) e entre *T. amaurochalinus* e *V. olivaceus* ( $n = 3$ ). Na mata galeria do cerrado os encontros intra-específicos ocorreram para *Turdus leucomelas* ( $n =$

Tabela 2. Comportamento das aves em relação ao modo de consumo dos frutos de *Talauma ovata*.

Espécies	Modo de manipulação (a)	Modo de captura (b)
Picidae		
<i>Dryocopus lineatus</i>	EDI	HA
<i>Veniliornis passerinus</i>	EDI	HA
Tyrannidae		
<i>Elaenia</i> spp.	EDI	HA/HO
<i>Myiarchus ferox</i>	EDI	HO
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	EDI	HO
<i>Pitangus sulphuratus</i>	EDI	HO
<i>Myiozetetes similis</i>	EDI	HO
<i>Myiodynastes maculatus</i>	EDI	HO
<i>Empidonomus varius</i>	EDI	HO
<i>Tyrannus savana</i>	EDI	HO
<i>Tyrannus melancholicus</i>	EDI	HO
Corvidae		
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	EDI	RE
Muscicapidae		
<i>Turdus rufiventris</i>	EDI	HO
<i>Turdus leucomelas</i>	EDI	HO
<i>Turdus amaurochalinus</i>	EDI	PI/RE/HO
Mimidae		
<i>Mimus saturninus</i>	EDI	HA
Vireonidae		
<i>Vireo olivaceus</i>	EDI	PI/HO
Emberizidae		
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	EDI	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	EDI	PI
<i>Trichothraupis melanops</i>	EDI	-
<i>Ramphocelus carbo</i>	MDP	HA
<i>Thraupis sayaca</i>	EDI/MDP	HA/PI
<i>Euphonia chlorotica</i>	EDI	-
<i>Tangara cayana</i>	EDI	HA/PI
<i>Dacnis cayana</i>	EDI	RE/HA

(a) EDI = engole o diásporo inteiro, MDP = mandibula o diásporo deixando a semente cair sob a planta; (b) PI = Picking, RE = Reaching, HA = Hanging, HO = Hovering, ST = Stalling.

1), *Tyrannus savana* (n = 1), *T. sayaca* (n = 1) e *Elaenia* spp. (n = 2). Encontros interespecíficos ocorreram entre *T. sayaca* e *T. cayana* (n = 2), *Empidonomus varius* e *T. cayana* (n = 1), *E. varius* e *Elaenia* spp. (n = 2), *T. leucomelas* e *R. carbo* (n = 2), *R. carbo* e *D. cayana* (n = 1), *R. carbo* e *Myiozetetes similis* (n = 1), *D. cayana* e *Myiarchus ferox* (n = 1), *Mimus saturninus* e *Elaenia* spp. (n = 1), *M. saturninus* e *T. leucomelas* (n = 1) e *Pitangus sulphuratus* e *T. savanna* (n = 1).

## DISCUSSÃO

A família Magnoliaceae é uma das mais primitivas entre as Angiospermae (Cronquist 1981). Frutos zoocóricos de famílias consideradas primitivas são geralmente mais ricos energeticamente (ex. Lauraceae), sendo especialmente ricos em lipídios (Jordano 1992). McKey (1975) e Howe e Estabrook (1977) formularam a dicotomia entre frutos especialistas (poucos frutos disponíveis, sementes grandes, ricos em lípidos) e frutos generalistas (sementes pequenas, muitos frutos, ricos em carboidratos). Frutos especialistas seriam, por sua vez, dispersos por aves frugívoras especialistas, fornecendo dispersão de “alta qualidade”, enquanto frutos generalistas seriam dispersos por dispersores generalistas de “baixa qualidade”.

Essa dicotomia entre sistemas de dispersão generalista e especialista não foi corroborada com estudos mais detalhados sobre sistemas de dispersão de diversas espécies, assim como estudos de frugivoria das aves (Wheelwright *et al.* 1984, Herrera 1985). Poucas espécies de Magnoliáceas foram estudadas na natureza. *Elmerrillia papuana* (Magnoliaceae) foi dispersa por aves consideradas “frugívoras especialistas” como as aves do paraíso (Behler 1983). *Talauma ovata* é uma planta que produz poucos frutos, mas apresenta num único fruto muitos diásporos que provavelmente são ricos em lipídeos assim como os frutos de diversas Meliaceae (Galetti 1996). O “display” de abertura dos frutos favorece tanto aves que possam capturar os diásporos em vôo quanto espécies que capturam pousadas sob o fruto, não restringido nenhum grupo de ave (ver Denslow e Moermond 1982).

A maioria dos potenciais dispersores de *T. ovata* foram espécies que apresentaram elevadas porcentagens de visitas e permaneceram por um curto período de tempo sobre as plantas. Na mata semidecídua não foi encontrada diferença no tempo de permanência sobre as plantas entre as diferentes espécies de aves, no entanto, para a mata de galeria do cerrado houve uma diferença extremamente significativa. Este fato pode estar associado principalmente a variações geográficas na interação entre as espécies (Jordano 1993). Embora tenha sido encontrada essa diferença no tempo de permanência na mata de galeria do cerrado, em média estes períodos foram inferiores a três minutos. Desta forma, há

um aumento nas possibilidades das sementes serem regurgitadas e/ou defecadas longe das plantas parentais, sob as quais as taxas de mortalidade causadas por competição e predação são elevadas (Howe *et al.* 1985).

Galetti e Pizo (1996) ao estudarem *T. ovata* em um fragmento florestal de 250 ha localizado em Campinas, estado de São Paulo, encontraram sete espécies de aves, pertencentes a quatro famílias diferentes. Destas espécies, apenas uma pode ser considerada frugívora mais estrita (*Manacus manacus*, Pipridae). Frutos grandes como os de *Talauma ovata* oferecem uma “plataforma” de pouso ampla e de fácil acesso, não selecionando visitantes com características morfológicas e comportamentais homogêneas (Moermond e Denslow 1983). *Michelia champaca*, uma Magnoliaceae introduzida em áreas urbanas no Brasil, atrai uma alta diversidade de aves frugívoras, incluindo o saí-andorinha *Tersina viridis* (Lombardi e Motta Jr. 1993, Figueiredo 1997).

Embora as aves migratórias aqui observadas sejam frugívoras oportunistas, elas podem desempenhar um papel importante na dispersão de sementes (Howe e DeSteven 1979, Galetti e Pizo 1996, Pizo 1997), tendo contribuído com o aumento do número de potenciais dispersores nas duas áreas estudadas.

Os encontros agonísticos, inter e intra-específicos, podem constituir um fator negativo para o processo de dispersão (Pizo 1997). Plantas ornitocóricas que oferecem recursos abundantes durante todo o período diário de atividade das aves, geralmente atraem muitos visitantes e reduzem o nível de competição entre eles (Willis 1966). Provavelmente, o pequeno número de encontros agressivos entre os visitantes de *T. ovata* se deva a este fator, porque os encontros agressivos foram observados principalmente no final do período de frutificação, quando já não havia tantos frutos disponíveis. No entanto, o baixo número de interações agonísticas observadas pareceu não constituir um fator determinante para o processo de dispersão.

A fragmentação florestal é atualmente um dos temas mais importantes em biologia da conservação. Entre as consequências da fragmentação está a alteração na abundância de plântulas, na fenologia e em mutualismos imprescindíveis para manutenção do ambiente (polinização e dispersão de sementes) (Terborgh 1988, Restrepo e Gomez 1998, Benitez-Malvido 1998, Restrepo *et al.* 1999). Como resultado deste processo, a diversidade e abundância de frutos e frugívoros é afetada, podendo impossibilitar a sobrevivência de animais que dependem de frutos (Lovejoy *et al.* 1986, Restrepo e Gómez 1998, Cardoso da Silva e Tabarelli 2000). Estas alterações são importantes na demografia e distribuição espacial das comunidades de plantas (Howe 1984).

O fato de *T. ovata* ter sido eficientemente dispersa nos diferentes tipos fitofisionômicos, e mesmo em áreas fragmentadas, vem sugerir que essa espécie é provavel-

mente pouco afetada pela redução da diversidade de aves frugívoras em ambientes alterados pelo homem. Na mata galeria tanto espécies tipicamente de cerrado como de matas semidecíduas utilizaram-se de *T. ovata*, enquanto no fragmento de mata semidecídua houve menor número de espécies que consumiram essa planta. A presença de potenciais dispersores diferenciados entre as áreas de estudo, como *Cyanocorax cristatellus*, *Schistochlamys ruficapillus* e *Mimus saturninus*, que são espécies típicas de cerrado ou restritas a ambientes mais abertos, e que possivelmente não ocorreriam na área de floresta semidecídua, vem demonstrar que espécies vegetais com ampla distribuição podem encontrar diferentes faunas dispersoras em diferentes tipos de ambiente. Um número considerável de espécies lenhosas das matas ciliares são intrusões de espécies da mata Atlântica semidecídua que cruzam o ambiente mais seco do cerrado ao longo dos cursos d'água (Ribeiro e Walter 2001). Este tipo de distribuição pode ser observado para *T. ovata* (Lobo e Joly 1998). Possivelmente, a evolução de um sistema de dispersão generalista, no qual pequenos diásporos, produzidos em grande abundância, tornam-se disponíveis para uma ampla variedade de aves, seja um dos fatores que permitem a esta espécie ocupar ambientes diversificados.

*Talauma ovata* é uma espécie tolerante ao alagamento, constitui uma das espécies mais importantes em áreas permanentemente alagadas e apresenta alta capacidade de recrutamento (Lobo e Joly 1998). Além disso, o alto número de espécies de aves que consomem *T. ovata* encontrados neste estudo também sugerem que esta espécie possa ser um importante componente de planos de reflorestamento de mata ciliares, por ter sua dispersão garantida mesmo em áreas onde os frugívoros especialistas já tenham se tornado extintos, além de constituir uma importante fonte alimentar para as aves.

#### AGRADECIMENTOS

E. Cazetta agradece à FAPESP, P. Rubim ao CNPq, M. R. Francisco à CAPES e V. O. Lunardi ao PIBIC/CNPq pelo apoio financeiro. M. Galetti recebe apoio da FAPESP (96/10464-7).

#### REFERÊNCIAS

- Beehler, B. (1983) Frugivory and polygamy in birds of paradise. *Auk* 100:1-12.
- Benitez-Malvido, J. (1998) Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a Tropical Rain Forest. *Conservation Biology* 12:380-389.
- Cardoso da Silva, J. M. e M. Tabarelli (2000) Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature* 404:72-74.

- Coates-Estrada, R. e A. Estrada (1988) Frugivory and seed dispersal in *Cymbopetalum baillonii* (Annonaceae) at Lox Tuxtlas, México. *J. Trop. Ecol.* 4:157-172.
- Cronquist, A. (1981) *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Denslow, J. S. e T. C. Moermond (1982) The effect of accessibility on rates of fruit removal from tropical shrubs: an experimental study. *Oecologia* 54:170-176.
- Figueiredo, R. A. 1997. Testing a biological model of adaptation for the exotic tree *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in Brazil. *Ciência e Cultura* 49:278-280.
- 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. (1996). *Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic forest*. Tese de doutorado. England: University of Cambridge.
- \_\_\_\_\_ e D. Stotz (1996) *Miconia hypoleuca* (Melastomataceae) como espécie-chave para aves frugívoras no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 56:435-439.
- \_\_\_\_\_ e M. A. Pizo (1996) Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4:71-79.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e P. Morellato (no prelo) Métodos para estudo de fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. Em: L. Cullen Jr., R. Rudran and C. V. Padua (eds.) *Manual Brasileiro em Biologia da Conservação*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- Herrera, C. M. (1985) Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos* 44:132-141.
- \_\_\_\_\_, P. Jordano, L. López-Soria e J. A. Amat (1994) Recruitment of a mast-fruiting, bird-dispersed tree: bridging frugivore activity and seedling establishment. *Ecol. Monogr.* 64:315-344.
- Howe, H. F. (1984) Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biological Conservation* 30:261-281.
- \_\_\_\_\_ e G. Estabrook (1977) On intraspecific competition for avian dispersers in tropical trees. *Amer. Nat.* 111:817-832.
- \_\_\_\_\_ e D. de Steven (1979) Fruit production, migrant bird visitation and seed dispersal of *Guarea glabra* in Panama. *Oecologia* 59:1-12.
- \_\_\_\_\_ e J. Smallwood (1982) Ecology of seed dispersal. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 13:201-228.
- \_\_\_\_\_, E. W. Schupp e L. C. Westley (1985) Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). *Ecology* 66:781-791.
- Jordano, P. (1992) Fruits and frugivory, p. 105-156. Em: M. Fenner (ed.) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB International.
- \_\_\_\_\_ (1993) Geographical ecology and variation of plant-seed disperser interactions: southern Spanish junipers and frugivorous thrushes. Em: T. H. Fleming e A. Estrada (eds.). *Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*. Kluwer: Academic Publishing.
- Lobo, P. C. e C. A. Joly (1998) Tolerance to hypoxia and anoxia in neotropical tree species. *Oecologia Basiliensis* 4:137-156.
- Lombardi, J. A. e J. C. Motta Jr. (1993) Seeds of the champak, *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae), as food source for Brazilian birds. *Ciência e Cultura* 45:408-409.
- Lorenzi, H. (1992) *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Editora Plantarum.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregard, Jr., A. B. Rylands, J. R. Malcon, L. H. Quintela, K. S. Harper, K. S. Brown Jr., A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart e M. B. Hays (1986) Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments, p. 257-285. Em: *Conservation Biology – The science of scarcity and diversity*. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc.
- McKey, D. (1975). The ecology of coevolved seed dispersal systems, p. 159-191. Em: L. E. Gilbert and P. H. Raven, (eds.) *Coevolution of animals and plants*. Austin: University of Texas Press.
- Moermond, T. C. e J. S. Denslow (1983) Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. *J. Anim. Ecol.* 52:407-420.
- \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (1985) Neotropical avian frugivores: patterns of behaviour, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornit. Monogr.* 36:865-897.
- 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.
- Pagano, S. N., H. F. Leitão-Filho e G. J. Shepherd (1987) Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Rev. Bras. Bot.* 10:49-61.
- Pinheiro, F. e J. F. Ribeiro (2001) Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal, p. 335-378. Em: J. F. Ribeiro, C. E. L. da Fonseca e J. C. Sousa-Filho (eds.) *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Brasília: Embrapa Cerrados.
- Pizo, M. A. (1997) Seed dispersal ad predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in two Atlantic Forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 13:559-578.
- Restrepo, C. e N. Gomez (1998) Responses of understory birds to an anthropogenic edges in a neotropical

- montane forest. *Ecol. Applic.* 8:170-183.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e S. Heredia (1999) Anthropogenic edges, treefall gaps, and fruit-frugivore interactions in a neotropical montane forest. *Ecology* 80:668-685.
- Ribeiro, J. F. e B. M. T. Walter (2001) As Matas de Galeria no contexto do bioma cerrado, p. 29-50. *Em*: J. F. Ribeiro, C. E. L. da Fonseca e J. C. Sousa-Filho (eds.) *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Brasília: Embrapa Cerrados.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Terborgh, J. (1988) The big things that run the world. Sequel to E. O. Willson. *Conserv. Biol.* 2:402-403.
- van der Pijl, L. (1982) *Principles of seed dispersal in higher plants*. New York: Springer-Verlag.
- Wenny, D. G. e D. J. Levey (1998) Directed seed dispersal by bellbirds in a tropical cloud forest. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 95:6204-6207.
- Wheelwright, N. T., Haber, W. A., Murray, K. G. e C. Guindon (1984) Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16:173-192.
- Willis, E. O. (1966) Competitive exclusion and birds at fruiting trees in western Colombia. *Auk* 83:479-480.
- Zar, J. H. (1984) *Biostatistical analysis*. London: Prentice-Hall International.