

## Frugivoria por aves em *Cytharexylum myrianthum* cham (Verbenaceae) em áreas de pastagens de Campinas, SP

Luiz Octavio Marcondes Machado<sup>1</sup> e Gustavo Adolfo Braga da Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)  
Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP - Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), CEP 18618-000, Rubião Jr, Botucatu, SP - Brasil. bragadarosa@yahoo.com.br.

Recebido em 09 de agosto de 2004; aceito em 27 de janeiro de 2005

**ABSTRACT.** Avian frugivory in *Cytharexylum Myrianthum* Cham (Verbenaceae) in pastures near Campinas, São Paulo. Isolated trees in pastures are now often, due to increasing devastation of forested areas, important feeding places for migratory or generalist birds. These trees serve both as food sources and as deposition sites for seeds from fruits consumed in neighboring areas. The objective of this study was to identify the avian consumers of the fruits of *Cytharexylum myrianthum* trees in open pastures and describe their feeding behavior and how it influences seed dispersion. Forty two hours of observations included 198 feeding bouts of nine bird species. *Turdus leucomelas* (Muscicapidae) was the main consumer (28% of fruit consumption), swallowing the entire fruit. Next, was *Tyrannus melancholicus* (Tyrannidae, 23%), which may be the most efficient seed disperser of *C. myrianthum* because it regurgitates the seeds on sites far from the parent tree.

**KEY-WORDS:** frugivory, seed dispersal, *Cytharexylum*, degraded land.

Árvores pioneiras ou remanescentes em áreas de pastagens podem ser importante fonte de alimento para aves residentes ou para aquelas que as visitam durante sua migração (Guevara e Laborde 1990). Algumas aves atraídas por essas árvores podem aí depositar sementes oriundas de outras localidades. Assim sendo, as árvores remanescentes também podem funcionar como importantes núcleos de estabelecimento de espécies vegetais, se as condições de manejo da pastagem permitirem (Guevara e Laborde 1990).

As aves dispersoras de sementes apresentam características próprias que resultam em diferenças quanto à sua eficácia na dispersão. Variações no comportamento, como o modo de apanhar os frutos e o manuseio das sementes no bico, o tempo de retenção e o tratamento dado às sementes ingeridas e a qualidade de sua deposição no ambiente podem distinguir a ação dos dispersores e, por conseguinte, o sucesso reprodutivo de uma planta (Herrera e Jordano 1981; Moermond e Denslow 1985; Izhaki *et al.* 1991).

O presente trabalho teve por objetivos identificar as espécies de aves que se alimentam de *Cytharexylum myrianthum* (Verbenaceae) em uma área de pastagem e verificar seu comportamento alimentar, com o intuito de avaliar seu papel na dispersão das sementes desta planta.

Além disso, foi realizado um experimento para avaliação do tempo médio de retenção das sementes de *C. myrianthum* no tubo digestivo de *Elaenia flavogaster*, habitual consumidora de seus frutos, tendo em vista que um maior tempo de retenção, de modo geral, está associado a uma deposição mais eficiente (Schupp 1993).

## MATERIAL E MÉTODOS

*Cytharexylum myrianthum*, conhecida popularmente como tucaneira, é uma espécie arbórea de 15 a 25 m de altura e 50 a 70 cm de diâmetro de caule. Encontrada desde a Bahia e o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul, ocorre em áreas úmidas ou que, durante as estações chuvosas, transformam-se em charcos temporários. É igualmente freqüente nos capoeirões de planícies, podendo representar uma das árvores mais abundantes nestes locais (Reitz *et al.* 1979).

É uma espécie pioneira, apresentando ótima regeneração natural em vários estágios da sucessão secundária e produzindo anualmente uma grande quantidade de flores e frutos. Floresce durante os meses de novembro e dezembro e apresenta frutos maduros a partir de janeiro (Lorenzi 2002). Seus frutos são drupas elíptica de cor vermelha quando maduros (Reitz *et al.* 1979), dispostos em forma de cachos axilares ou terminais de 6,5 a 20 cm de comprimento. Cada fruto contém duas sementes aderidas. Foram medidos 40 frutos, obtendo-se o tamanho médio de  $15,1 \pm 1,3$  mm de comprimento (média  $\pm$  desvio-padrão) por  $11,9 \pm 1,0$  mm de largura (média  $\pm$  desvio-padrão). Os frutos de *C. myrianthum* apresentam síndrome ornitocórica, ou seja, têm coloração atrativa, localização exposta e conspícua, características citadas por Snow (1971) e van der Pijl (1982) como adaptações à dispersão por aves.

**Área de estudo.** As pesquisas foram realizadas na Fazenda Jatibaia, Campinas, São Paulo (22° 52' S e 46° 58' W). O local possui grandes pastagens, com algumas poucas árvores esparsas e sem ocorrência de fragmentos de vegetação nas proximidades.

Tabela 1. Aves observadas alimentando-se dos frutos de *Cytharexylum myrianthum* na Fazenda Jatibaia, Campinas, SP.Table 1. Birds observed feeding on fruits of *Cytharexylum myrianthum* at Fazenda Jatibaia, Campinas, SP.

Família	Espécie	Coleta <sup>1</sup>	Ingestão <sup>2</sup>	FA (FR%) <sup>3</sup>	n° ind. <sup>4</sup>	N frutos (FC%) <sup>5</sup>
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	e, a, ad	i	48 (24,2)	1-4	38 (22,9)
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	e, ad	i	28 (14,1)	1-2	34 (20,4)
Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i>	v	i	2 (1,0)	1	02 (1,2)
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	c	i	2 (1,0)	1	02 (1,2)
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	e, c	i	28 (14,1)	1-2	24 (14,4)
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	c	i	26 (13,1)	1-6	8 (4,8)
Muscicapidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	e, al	i	4 (2,0)	1	02 (1,2)
Muscicapidae	<i>Turdus leucomelas</i>	e, al	i	46 (23,2)	1-3	46 (27,7)
Muscicapidae	<i>Thraupis sayaca</i>	al	a	14 (7,1)	1	08 (4,8)
<b>Total</b>				<b>198 (100)</b>		<b>164 (100)</b>

<sup>1</sup> Modo de coleta dos frutos: e- estolar; v- em vôo; ad- adejar; c- colher, al- alcançar;<sup>2</sup> Modo de ingestão dos frutos: i- engole o fruto inteiro; a- arranca pedaços de frutos e os masca;<sup>3</sup> Freqüências absoluta (FA) e relativa (FR) de visitas;<sup>4</sup> Números mínimo e máximo de indivíduos que visitaram as árvores;<sup>5</sup> Número total de frutos consumidos e freqüência relativa de frutos consumidos (FC).

Foram observadas três árvores de *C. myrianthum*, duas com distância de cinco metros entre si e a terceira a aproximadamente 1,5 km das anteriores, à beira de um açude.

As observações foram feitas no período da manhã, entre 6:50 e 12:30 h, em quatro dias entre os meses de fevereiro e março de 1981 e em oito dias entre fevereiro e março de 1984, totalizando 42 horas de observação.

Foram observados os padrões comportamentais adotados pelas diferentes espécies de aves quando estas se alimentavam de frutos, seguindo os conceitos apresentados por Moermond e Denslow (1985): Colher ("Picking"): as aves apreendem o fruto próximo ao poleiro, sem estender o corpo ou assumir uma posição especial; Alcançar ("Reaching"): as aves estendem seu corpo para cima ou para baixo do poleiro; Pendurar ("Hanging"): o corpo inteiro e as pernas da ave estão sob o poleiro, com a face ventral para cima; Adejar ("Hovering"): a ave pára no ar em frente ao fruto, enquanto bate as asas; Estolar ("Stalling"): a ave pára brevemente em frente ao fruto, usando um ângulo de ataque das asas muito inclinado, permitindo-lhe descer lentamente e parar exatamente em frente ou abaixo do fruto. Foram registrados o comportamento de ingestão dos frutos, o número de visitas e o número de frutos consumidos. A nomenclatura das aves segue a adotada por Sick (1997).

Realizamos também observações em cativeiro, para acompanhar o tempo gasto por *Elaenia flavogaster* para engolir e regurgitar as sementes de tucaneira. Em um viveiro de 3 x 3 x 5 m foram colocados dois indivíduos recém capturados dessa espécie. Em uma vasilha foram colocados alguns frutos de *C. myrianthum*, dos quais as aves se alimentaram. Assim que engolidos os primeiros frutos, o recipiente era retirado e iniciava-se a contagem de tempo até a primeira regurgitação. Esse procedimento foi realizado cinco vezes com cada indivíduo (n = 10), em intervalos de ao menos três horas, de modo a garantir que o tubo digestivo não contivesse mais sementes quando do início de um novo experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As árvores observadas foram exploradas por um conjunto de aves típicas de áreas abertas ou alteradas, pertencentes a três famílias e nove espécies. Seu comportamento alimentar e os números de indivíduos e visitas, bem como o número de frutos consumidos são apresentados na tabela 1.

Apenas quatro espécies foram responsáveis por 75% das visitas (*T. melancholicus*, *T. leucomelas*, *P. sulphuratus*, *E. flavogaster*) e 85,4% do consumo, conforme a tabela 1. *M. saturninus*, embora tenha sido responsável por 13% das visitas, só realizou 4,8% do consumo. A maior parte das espécies observadas alimentando-se de *C. myrianthum*, responsável por 60,1% do consumo de frutos, pertence à família Tyrannidae, aves que, em geral, alimentam-se principalmente de insetos e complementam sua dieta com frutos.

À exceção de *Thraupis sayaca*, todas as espécies registradas foram "engolidoras" de frutos, o que as tornam mais aptas a realizar uma dispersão de qualidade (Levey 1987). *Thraupis sayaca* não chegou a arrancar os frutos do galho, consumindo apenas parte da polpa e deixando as sementes presas ao fruto. Os restos de casca e polpa e as sementes caíam sob a copa após algum tempo.

Dentre os dispersores efetivos, destacaram-se *Tyrannus melancholicus* e *Turdus leucomelas*, o primeiro com a maior freqüência (24%) e o segundo com o maior consumo de frutos (27,7%) (Tabela 1). Os indivíduos de *T. leucomelas*, em algumas ocasiões, pousavam em uma árvore de copa fechada a cerca de 30 m da árvore onde se alimentavam. Os indivíduos de *T. melancholicus* afastavam-se mais, pousando em árvores a até mais de 100 m de distância. *Pitangus sulphuratus* algumas vezes também carregava o fruto para outra árvore, onde o engolia. Esse tipo de comportamento é importante para o processo de dispersão, aumentando a probabilidade de deposição das sementes em locais distantes da planta mãe.

A eliminação das sementes através das fezes também contribui para uma dispersão de maior qualidade (Levey 1987). Isso ocorre porque a passagem das sementes por todo o tubo digestivo proporciona um tempo de retenção maior que a regurgitação, aumentando sua probabilidade de deposição em locais distantes da planta-mãe (Levey 1986; Schupp 1993).

*T. melancholicus*, *T. leucomelas* e *Elaenia flavogaster*, observados regurgitando sementes de *C. myrianthum*, em algumas ocasiões o fizeram sob a planta onde se alimentavam.

No experimento com *E. flavogaster* em cativeiro, as sementes de *C. myrianthum* foram regurgitadas ainda com restos de polpa e casca e o tempo médio para ocorrer a regurgitação após o consumo dos frutos foi de 3 min 56 seg  $\pm$  38 seg (média  $\pm$  desvio padrão; n = 10). Essa e outras espécies de aves freqüentemente alimentam-se por períodos maiores (obs. pess.), o que possibilita a regurgitação de sementes sob a planta-mãe. Entretanto, *E. flavogaster* ocasionalmente se afastava à caça de insetos. Em espécies que regurgitam as sementes pouco tempo após sua ingestão, tal comportamento possibilita a deposição a uma certa distância da planta-mãe.

As espécies “engolidoras” podem, a princípio, ser consideradas dispersoras mais eficientes. Entretanto, a capacidade de germinação das sementes consumidas deve ser estudada para que se tenha uma melhor avaliação da qualidade da dispersão proporcionada por essas espécies.

Galetti e Pizo (1996), em um fragmento de floresta estacional semidecidual alterada, observaram seis espécies de aves consumindo os frutos de *C. myrianthum*. Não houve espécies em comum com as registradas no presente estudo. Lopes (2000), através de observações árvore-focal na borda de um fragmento em uma região menos alterada, registrou 16 espécies de aves consumindo os frutos da mesma espécie. Dentre elas, também se destacaram *Turdus leucomelas* e *Tyrannus melancholicus*. Ambos os trabalhos registraram espécies de aves que freqüentam o interior de matas, como *Chiroxiphia caudata* e *Ramphocelus carbo*, ausentes no presente estudo em função da situação de isolamento das árvores observadas.

Considerando a classificação de McKey (1975), que divide frugívoros em “especialistas” e “generalistas”, as aves responsáveis pela dispersão das tucaneiras pertencem a este último grupo, que, em função das grandes taxas de desmatamento nas regiões tropicais, têm importância cada vez maior na dispersão e recuperação de áreas degradadas.

A influência das árvores isoladas sobre a regeneração da vegetação em pastos está relacionada à sua qualidade como ponto de pouso e proteção durante os deslocamentos das aves por essas áreas, além do tipo e da quantidade de recursos que elas possuem, da distância até fontes de propágulos e outros elementos arbóreos (Guevara *et al.* 1986; Guevara e Laborde 1990). Árvores zoocóricas em pastagens, como as observadas nesse estudo, têm um importante papel na dinâmica ecológica que se estabelece nestes ambientes modificados pelo homem, podendo ser a base do manejo de áreas antropizadas, contribuindo para a manutenção da diversidade local e reduzindo os malefícios ocasionados pelo desmatamento (Guevara e Laborde 1990).

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Sérgio Oliveira, pelo auxílio com o *abstract*, ao Prof. Dr. Paulo Nogueira Neto, pelo apoio, a Eduardo Manoel Nogueira, pela localização das áreas de estudo e aos revisores, pelas sugestões.

## REFERÊNCIAS

- Galetti, M. e M. A. Pizo. (1996) Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brazil. *Ararajuba* 4:71-79.
- Guevara, S., Purata, S. E. e E. Van der Maarel (1986) The role of remnant trees in tropical secondary succession. *Vegetatio* 66:77-84.
- Guevara, S. e D. J. Laborde (1990) Uso de árboles aislados para el manejo de pastizales tropicales: su contribución al mantenimiento de la diversidad de especies de la selva, p. 188-213. *Em: Maitre, H. F. e H. Puig (eds.) Actes Cayenne. Atelier Sur L'aménagement Et La Conservation De L'écosystème Forestier Tropical Humide. Etudes de Cas.* Caiena: International Union of Forest Research Organizations/ Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Herrera, L. M. e P. Jordano (1981) *Prunus mahaleb* and birds: the high - efficiency seed dispersal system of a temperate fruiting tree. *Ecol. Monogr.* 51:203-281.
- Izhaki, I., Walton, P. B. e U. N. Safriel (1991) Seed shadows generated by frugivorous birds in an eastern Mediterranean shrub. *J. Ecol.* 79:575-590.
- Levey, D. (1986) Methods of seed processing by birds and seed deposition patterns, p. 147-158. *Em: Estrada, A. e T. H. Fleming (eds.) Frugivores and seed dispersal.* Dordrecht: Dr W. Junk Publ.
- Levey, D. (1987) Seed size and fruit - handling techniques of avian frugivores. *Am. Nat.* 129:471-485.
- Lopes, R. F. (2000) *Frugivoria e dispersão de sementes através da avifauna, em quatro espécies vegetais na região de Botucatu – SP.* Piracicaba. Dissertação de mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
- Lorenzi, H. (2002) *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol. 1. (4.<sup>a</sup> ed). Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- McKey, D. (1975) The dispersal of coevolved seed dispersal systems p. 159-191. *Em: Gilbert, L. E. e P. H. Raven (eds.) Coevolution of animals and plants.* University of Texas Press.
- Moermond, T. C. e J. S. Denslow (1985) Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithol. Monogr.* 36:865-897.
- Reitz, R., Klein, R. M. e A. Reis (1979) Levantamento das espécies florestais nativas em Santa Catarina com a possibilidade de incremento e desenvolvimento. *Em: Reitz, R., Klein, R. M. e A. Reis (eds.) Projeto Madeiras de Santa Catarina.* Itajaí: Lunardelli.
- Schupp, E. W. (1993) Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal. *Vegetatio* 108:15-29.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Snow, D. W. (1971) Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis* 113:194-202.
- van der Pijl, L. (1982) *Principles of dispersal in higher plants.* Berlim: Springer - Verlag.