

Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro

Maria Martha Argel-de-Oliveira^{1,2}, Gloria Denise A. Castiglioni^{1,3} e Sílvia Beatriz de Souza¹

Universidade de Campinas, Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, C.P. 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

Recebido em 30 de maio de 1996; aceito em 5 de agosto de 1996

ABSTRACT. Feeding behavior of frugivorous birds at *Trema micrantha* (Ulmaceae) at two man-disturbed sites in southeastern Brazil. Fourteen bird species were observed feeding on the fruits of *Trema micrantha* at two human-modified sites in southeastern Brazil (at Rio de Janeiro, RJ and Campinas, SP). Among these species, the most efficient seed dispersers seem to be, due to their behavior, visiting frequency and number of individuals, *Elaenia flavogaster* at Campinas and *Dacnis cayana* at Rio de Janeiro. One of the species (*Forpus xanthopterygius*) is doubtless a seed predator, and another one (*Zonotrichia capensis*) has an uncertain status. Despite the visitation by seed predators and masher frugivores that may drop seeds beneath the tree, *T. micrantha* seems to be efficiently dispersed by the frugivorous birds of man-altered areas.

KEY WORDS: birds, frugivory, seed dispersal, *Trema micrantha*.

PALAVRAS-CHAVE: aves, dispersão de sementes, frugivoria, *Trema micrantha*.

¹ Bolsista CAPES.

² Endereço para correspondência: Av. Irerê, 198, 04064-000, São Paulo, SP, Brasil. e-mail: martha.argel@mandic.com.br

³ Endereço para correspondência: R. Oto de Alencar, 26 / 402, 20271-220, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

A crindiúva, ou pau-pólvora, *Trema micrantha* (L.) Blume (Ulmaceae) é uma planta comum no sudeste brasileiro, integrando a vegetação secundária de terrenos abandonados até ser ultrapassada em altura por outras espécies que crescem sob sua proteção (Sanchotene 1985). Sendo espécie pioneira, é usada com frequência em programas de reflorestamento heterogêneo, e é indicada para a recuperação de áreas erodidas (Sanchotene 1985). As flores são melíferas (Lorenzi 1992).

Apesar da relação *T. micrantha*/aves ser citada na literatura várias vezes (Moojen *et al.* 1941, Kuhlmann e Kühn 1947, Aguirre 1951, Trejo-Perez 1976, Voss e Sander 1980, Wheelwright *et al.* 1984, Sanchotene 1985, Lorenzi 1992), pouco se sabe efetivamente sobre o aproveitamento de seus frutos pelas aves.

Tendo em vista a utilidade de *T. micrantha* na recomposição de áreas degradadas, é importante o conhecimento de sua biologia. O objetivo do presente estudo foi determinar quais espécies de aves se alimentam dos frutos de *T. micrantha* em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro e qual o comportamento apresentado durante o forrageamento, como as técnicas utilizadas para coleta e manipulação dos frutos, o tempo de permanência das aves na planta e o grau de maturação do fruto consumido, aspectos que influenciam a eficiência das aves como dispersoras de sementes.

MÉTODOS

A planta. Distribui-se nas regiões quentes das Américas, da Flórida para o sul; no Brasil, ocorre de Pernambuco para sul, até o Rio Grande do Sul e para oeste, até Goiás e Mato Grosso do Sul (Lorenzi 1992, Pinheiro *et al.* 1994). Atinge 18 m de altura, mas em geral tem menos da metade disso, podendo ter porte arbustivo. O fruto é uma drupa, verde-escuro quando imaturo e alaranjado quando maduro, com uma semente pequena e negra por fruto (Pinheiro *et al.* 1994). O tamanho médio dos frutos maduros é de $3,66 \pm 0,26$ mm por $3,20 \pm 0,20$ mm ($N = 20$), e o das sementes é de $2,29 \pm 0,07$ mm ($N = 32$). Segundo Wheelwright *et al.* (1984), o peso fresco do fruto é de 0,2 g, metade representada pela semente.

A maturação dos frutos foi assíncrona nas áreas de estudo: enquanto as plantas estudadas no Rio de Janeiro estavam em final de frutificação, diferentes árvores de Campinas tinham apenas frutos verdes, tinham alguns frutos maduros ou estavam carregadas de frutos maduros.

Locais de Estudo. No município de Campinas (SP), as observações foram feitas por MMAO e SBS na Mata de Santa Genebra ($22^{\circ}44'S$, $47^{\circ}06'W$, altitude de 670 m), um remanescente de mata mesófila semidecídua com 251 ha (Leitão-Filho 1995), e em um loteamento adjacente, em início de ocupação. O loteamento ainda tem áreas livres, ocupadas por capinzais e por pequenos maciços arbustivos-arbóreos, restos de uma antiga plantação de abacateiros (*Persea americana*). As observações foram

feitas em 12-25 de maio de 1992, num total de 15h 51min. Oito plantas foram observadas: quatro situadas na borda da mata (designadas daqui em diante, CB), por 4h 17min; duas, na borda de capões de vegetação arbórea muito antropizada, que incluía abacateiros (CC), por 5h 51min; e duas isoladas em ambiente aberto, distantes da mata menos de 30 m (CI), por 6h 34 min. As observações ocorreram principalmente pela manhã, entre 06:15 e 11:00 e ocasionalmente à tarde, entre 15:30 e 17:30.

No município do Rio de Janeiro (RJ), as observações foram feitas por GDAC no Bairro da Urca, ao longo da Pista Cláudio Coutinho ($43^{\circ}09'S$, $22^{\circ}57'W$), onde há movimentação humana constante. A pista situa-se entre o sopé da face oeste do Morro da Urca e um declive acentuado que termina no mar. As observações foram feitas entre 20 de abril e 29 de maio de 1992, num total de 15h 50min. Foram observadas seis plantas: quatro situadas na borda de uma capoeira, localizada entre a pista e o morro, por 3h 30min; e duas isoladas em meio à vegetação arbustivo-herbácea que recobre o declive, por 12h 30min. As observações se deram entre 07:45 e 12:00. Havia, entre a pista e o mar, diversos indivíduos de *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae, aroeira-mansa), um deles iniciando a frutificação quando terminava a de *T. micrantha*.

RESULTADOS

A tabela 1 mostra as 14 espécies de aves que se alimentaram dos frutos de *T. micrantha*, com o comportamento de coleta e de ingestão dos frutos, número de indivíduos presentes e a duração das visitas. A seguir é descrito seu comportamento.

Forpus xanthopterygius (Psittacidae): em uma visita de um bando a CI, extraíram e ingeriram sementes de frutos imaturos, deixando cair polpa e casca. Retiravam os frutos um a um ou tiravam panículos inteiros. Durante a visita, havia queda constante de folhas da planta, sendo provável que as aves seccionem o pecíolo das folhas para facilitar o acesso aos frutos.

Empidonax euleri (Tyrannidae): fez uma visita a CB e colheu dois frutos. Numa ocasião, pousado, coletou fruto logo à frente; noutra, fez vôo ascendente curto em meio à folhagem, partindo de um poleiro, e colheu o fruto em vôo.

Elaenia flavogaster (Tyrannidae): em Campinas, foi a espécie que com maior frequência se alimentou dos frutos. Em visitas longas (mais de 15 min), alternava períodos de inatividade com períodos de alimentação intensa. Das 40 coletas de frutos observadas, 24 (60%) foram feitas pela ave empoleirada e 16 (40%) durante vôos curtos em meio à folhagem, com apreensão do fruto antes do pouso.

Elaenia sp. (Tyrannidae): um indivíduo visitou CB e, empoleirado, ingeriu um fruto.

Camptostoma obsoletum (Tyrannidae): fez várias visitas curtas em CI e uma vez foi efetivamente visto inge-

Tabela 1. Aves observadas alimentando-se dos frutos de *Trema micrantha* em Santa Genebra (Campinas, SP) e no bairro da Urca (Rio de Janeiro, RJ). A seqüência de famílias e espécies adotada é a de Meyer de Schauensee (1970).

Espécie	Local	Coleta ¹	Ingestão ²	No. indivíduos ³	Tempo de visita ³ (min) média (intervalo; n)	Potencial ⁴
<i>Forpus xanthopterygius</i>	SP	p	s	15 (1)	38	-
<i>Empidonax euleri</i>	SP	p / v	i	1 (1)	19	°
<i>Elaenia flavogaster</i>	SP	p / v	i	1-2 (10)	9 (2-45; 10)	+++
<i>Elaenia sp.</i>	SP	p / v	i	1 (1)	<1	°
<i>Camptostoma obsoletum</i>	SP	p	i	1 (2)	3 (1-5; 2)	°
<i>Turdus amaurochalinus</i>	SP	p	i	1 (3)	5,3 (2-9; 3)	°
<i>Dacnis cayana</i>	RJ	p	mi	1-9 (17)	3 (0,78-5; 7)	+++
<i>Tersina viridis</i>	SP	p	i	3 (1)	10	°
<i>Euphonia violacea</i>	RJ	p	mc	1-2 (7)	9,1 (3-20; 5)	++
<i>Thraupis sayaca</i>	RJ, SP	p p	mi mi	1 (2) 1-7 (3)	2,75 (0,25-5,3; 2) 3,3 (2-6; 3)	++ ++
<i>Ramphocelus bresilius</i>	RJ	p / v	i	1-4 (4)	6,4 (1-15; 4)	++
<i>Ramphocelus carbo</i>	SP	p	mi	1-2 (3)	2,7 (1-5; 3)	°
<i>Saltator similis</i>	SP	p	mc	1 (3)	11,3 (2-25; 3)	++
<i>Zonotrichia capensis</i>	RJ	p / v	mc	1 (8)	6,7 (2-15; 5)	°

¹ Modo de coleta dos frutos: p - ave pousada; v - ave em vôo.

² Modo de ingestão dos frutos: i - engole inteiros, sem mandibulação; s - engole apenas a semente; mi - masca, mandibulando, e engole inteiro; mc - masca, mandibulando, e deixa cair a semente.

³ Entre parenteses, o número de visitas em que tal parâmetro foi registrado.

⁴ Potencial como dispersor de sementes: +++ - alto; ++ - moderado; - - predador; ° - sem avaliação.

Visitaram as plantas estudadas sem se alimentar: no Rio de Janeiro, *Amazilia sp.*, *Camptostoma obsoletum*, *Coereba flaveola*; em Campinas, *Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti*, *Piaya cayana*, *Eupetomena macroura*, *Chlorostilbon aureoventris*, *Picumnus cirratus*, *Knipolegus cyanostris*, *Pitangus sulphuratus*, *Myiarchus ferox*, *Myiophobus fasciatus*, *Todirostrum cinereum*, *Serpophaga subcristata*, *Vireo olivaceus*, *Basileuterus hypoleucus*, *Coereba flaveola*, *Dacnis cayana*, *Thlypopsis sordida*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila spp.*, *Zonotrichia capensis* e *Estrilda astrild*.

rindo um fruto imaturo.

Turdus amaurochalinus (Turdidae): freqüente nos abacateiros vizinhos, visitou poucas vezes uma mesma planta *T. micrantha*, em CC, e ingeriu fruto uma vez. Uma das visitas terminou com a ave voando em direção à mata.

Dacnis cayana (Thraupinae): no Rio de Janeiro, foi o visitante mais freqüente (N = 17), sempre em visitas curtas. Deslocava-se pelos galhos aos pulos, comendo frutos maduros ou em maturação. Esticava-se para pegar frutos no ramo em que estava ou pendurava-se para pegá-los do ramo logo abaixo. Mandibulava por pouco tempo.

Tersina viridis (Thraupinae): um grupo vindo da área urbanizada fez uma visita a CI e depois voou para outra *T. micrantha*, mais próxima à mata. A folhagem densa só permitiu a observação da coleta de um fruto.

Euphonia violacea (Thraupinae): nas visitas observadas no RJ, a ave, pousada, esticava-se e colhia frutos maduros no próprio poleiro ou em ramos próximos. Separava a casca por mandibulação, deixando-a cair.

Thraupis sayaca (Thraupinae): em Campinas, houve duas visitas curtas, por aves solitárias e uma visita mais longa, por um grupo de sete aves. Foi vista uma coleta por

ave empoleirada. Uma ave colheu um fruto maduro, mandibulou-o e voou ainda com a massa no bico. No Rio de Janeiro, a espécie foi vista duas vezes. As aves vasculhavam a folhagem e colhiam os frutos, no poleiro ou em ramos vizinhos. Comeu frutos em maturação, que mandibulava brevemente.

Ramphocelus bresilius (Thraupinae): no RJ, fez quatro visitas; duas duraram menos de um minuto, sem consumo de frutos e nas outras, mais longas, houve alimentação. O fruto era coletado após vôo ascendente curto, partindo de poleiro, ou pela ave empoleirada; neste caso, a ave esticava-se para pegá-lo no galho, em um ponto acima de onde estava pousada. As aves comiam frutos em maturação.

Ramphocelus carbo (Thraupinae): fez três visitas a CI; em duas, machos sozinhos ficaram 1-2 minutos entre a folhagem, sem comer, e na terceira visita, um casal que ficou por cerca de cinco minutos alimentou-se. As aves sempre vinham da mata; os machos sozinhos voaram para a área urbanizada e o casal voltou à mata. Uma ave colheu fruto enquanto empoleirada e mandibulou-o antes de ingerir.

Saltator similis (Emberizinae): em visitas feitas a uma planta, em CC, houve ingestão de frutos em 11 ocasiões. A ave mandibulava o fruto antes da ingestão e ao menos três vezes deixou a semente cair sob a planta antes de ingerir a polpa.

Zonotrichia capensis (Emberizinae): no RJ, coletou frutos tanto em vôo, dando um vôo ascendente curto e pousando depois no mesmo ou em outro galho, quanto empoleirado, esticando-se para colher frutos acima ou abaixo do poleiro. Pegava frutos maduros ou em maturação, descartando a casca com movimentos mandibulares antes da ingestão.

DISCUSSÃO

A eficiência de um dispersor pode ser avaliada através de fatores comportamentais como duração das visitas de alimentação, frequência de visitas, número de indivíduos que se alimentam e forma como o fruto é trabalhado antes da ingestão, entre outros (Schupp 1993). Considerando esses fatores, entre as espécies observadas seriam potencialmente melhores dispersores: no Rio de Janeiro, *D. cayana*, que ingere os frutos inteiros após pouca ou nenhuma mandibulação, tem alta taxa de visitação e visita a planta em grupos; em C. ampinas, *E. flavogaster*, que ingere os frutos inteiros e aparece com frequência nas plantas. A eficiência desta última espécie poderia ser comprometida, porém, pela longa duração de algumas visitas, durante as quais as sementes poderiam ser eliminadas sob a própria planta.

É provável que que *E. violacea* e *S. similis* dispersem sementes *T. micrantha*, pois esses gêneros são citados em literatura com dispersores potenciais (por exemplo, Silva 1988 e Pineschi 1990). Sua eficiência seria prejudicada, porém, por mandibularem os frutos, já que a mandibulação aumenta as chances de que as sementes caiam sob a própria planta-mãe (Levey 1987).

É possível que espécies vistas em *T. micrantha* apenas uma ou duas vezes, e de hábitos frugívoros bem conhecidos, também atuem como dispersores. É o caso de *T. amaurochalinus* (Voss e Sander 1980, Pineschi 1990), *T. viridis* (Schaefer 1953), *R. bresilius* (Castiglioni et al. 1995) e *R. carbo* (Isler e Isler 1987), bem como das aves do gênero *Elaenia* (Crowell 1968, Fitzpatrick 1980). Consumo de frutos é citado para *E. euleri* (Motta-Júnior 1991) e para *C. obsoletum* (Fitzpatrick 1980).

Das espécies vistas explorando frutos, não deve ser considerado como dispersor potencial o psitacídeo *F. xanthopterygius*, que ingeriu as sementes, descartando o restante dos frutos. Psitacídeos são considerados mais destruidores do que dispersores de sementes, já que as trituram e digerem (Janzen 1981, Jordano 1983).

Quanto a *Z. capensis*, visto no presente estudo engolindo frutos após mandibulação, é difícil dizer se preda ou dispersa as sementes de *T. micrantha*, da mesma forma como Foster (1987) não soube determinar se a espécie consumia ou dispersava as sementes de *Allophylus*

edulis. Sementes e grãos integram sua dieta (Miller e Miller 1968, Meyer de Schauensee e Phelps 1978), mas Silva (1988) e Pineschi (1990) encontraram, em fezes da espécie, sementes íntegras de *Cereus peruvianus* e de *Rapanea* spp., respectivamente, embora no primeiro caso também houvesse sementes fragmentadas.

Snow (1981) destaca o gênero *Trema* como sendo um dos "favoritos entre as aves frugívoras por toda parte". Essa afirmação é corroborada pelos elevados números de espécies consumidoras registrados por autores que já trabalharam com a espécie (Trejo-Perez 1976, Voss e Sander 1980, Wheelwright et al. 1984), quaisquer que fossem o ambiente e a situação geográfica. Nas áreas aqui estudadas, como no estudo de Voss e Sander (1980), os frutos de *T. micrantha* são procurados principalmente por aves de ambientes abertos ou de borda de mata, que sobreviveram à antropização intensa desses locais, mas as observações de Wheelwright et al. (1984) incluem grande número de aves florestais de grande porte; isso indica que *T. micrantha* sempre tem a sua disposição um diversificado conjunto de dispersores potenciais, que varia em função do ambiente e da região em que a árvore se localiza. O presente estudo mostra que isso é verdade até mesmo para ambientes muito antropizados, quase urbanos.

Com relação à frutificação assíncrona, Frost (1980, apud Snow 1981) sugere que, em *Trema occidentalis* "uma longa estação de frutificação e uma taxa constante de dispersão de frutos podem favorecer a disseminação de sementes para sítios de germinação imprevisíveis no tempo e no espaço". Ainda segundo esse autor, essa espécie tem frutos muito nutritivos, o que poderia ser uma adaptação para a manutenção dos serviços dos agentes dispersores potenciais durante todo o longo período de frutificação. Aparentemente, a frutificação longa é uma estratégia eficiente para *T. micrantha*, uma planta típica de ambientes secundários. Apesar da espécie enfrentar perda de sementes, tanto pela ação de predadores quanto pela de frugívoros que derrubam sementes sob a planta-mãe, a abundância de indivíduos encontrados nas adjacências da Mata de Santa Genebra atesta o sucesso da espécie em utilizar-se, para sua dispersão, da comunidade de aves existente nos ambientes alterados da área. A dispersão bem sucedida por aves, aliada ao crescimento rápido das plantas, efetivamente tornam esta espécie ideal para a recomposição da cobertura vegetal de áreas muito degradadas.

AGRADECIMENTOS

Wesley R. Silva e João Semir proporcionaram a oportunidade de realizar este estudo e deram apoio durante todas as etapas. Luiz O. Marcondes-Machado e dois revisores anônimos fizeram relevantes comentários. Alexandre Aleixo, Carlos E. D. Camargo, Luiz A. P. Gonzaga e Myrna F. L. de Souza nos acompanharam no campo em diferentes oportunidades. Este trabalho foi desenvolvido

durante a disciplina Ecologia da Dispersão de Sementes (NE-380), oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia, do IB-UNICAMP.

REFERÊNCIAS

- Aguirre, A. (1951) *Soóretama*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura.
- Castiglioni, G.D.A., L.S.T Cunha e L.P. Gonzaga (1995) *Ramphocelus bresilius* como dispersor das sementes de plantas da restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* 3:94-99.
- Crowell, K.L. (1968) Competition between two West Indian flycatchers. *Auk* 85:265-286.
- Fitzpatrick, J.W. (1980) Foraging behavior of Neotropical tyrant flycatchers. *Condor* 82:43-57.
- Foster, M.S. (1987) Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. *Condor* 89:566-580.
- Isler, M.L. e P.R. Isler (1987) *The tanagers: natural history, distribution and identification*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Janzen, D.H. (1981) *Ficus ovalis* seed predation by an Orange-chinned Parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. *Auk* 98:841-844.
- Jordano, P. (1983) Fig-seed predation and dispersal by birds. *Biotropica* 15:38-41.
- Kuhlmann, M. e E. Kühn (1947) Subsídios para o estudo da biocenose regional. p. 141-221. In: *A flora do distrito de Ibiti (ex Monte alegre), município de Amparo*. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Instituto de Botânica.
- Leitão-Filho, H.F. (1995) A vegetação da Reserva de Santa Genebra. p 19-29. In: Morellato, L.P.C e H.F. Leitão-Filho, (orgs). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana*. Campinas: UNICAMP.
- Levey, D.J. (1987) Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. *Am. Nat.* 129:471-485.
- Lorenzi, H. (1992) *Árvores brasileiras*. Nova Odessa: Plantarum.
- Marcondes-Machado, L.O. e M.M. Argel-de-Oliveira (1988) Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em mata atlântica, no Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zool.* 4:331-339.
- Meyer de Schauensee, R. (1970) *A guide to the birds of South America*. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Meyer de Schauensee, R. e W.H. Phelps Jr. (1978) *A guide to the birds of Venezuela*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Miller, A.H. e V.D. Miller (1968) The behavioral ecology and breeding biology of the Andean Sparrow, *Zonotrichia capensis*. *Caldasia* 10:83-154.
- Moojen, J., J.C. Carvalho e H. Lopes (1941) Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. *Mems Inst. Oswaldo Cruz* 36:405-444.
- Motta-Júnior, J.C. (1991) *A exploração de frutos como alimento por aves de mata ciliar numa região do Distrito Federal*. Tese de Mestrado. Rio Claro: UNESP.
- Pineschi, 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.
- Pinheiro, A.L., R.M. Jesus, E.C. Almeida e A.P.T. Carmo (1994) Dendrologia Riodescensis I. Gurindiba (*Trema micrantha* (L.) Blume). *Rev. Ceres* 41:12-18.
- Sanchotene, M.C.C. (1985) *Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana*. Porto Alegre: FEPLAM.
- Schaefer, E. (1953) Contribution to the life history of the Swallow Tanager. *Auk* 70:403-460.
- Schupp, E.W. (1993) Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107/108:15-29.
- Silva, W.R. (1988) Ornitocoria em *Cereus peruvianus* (Cactaceae) na Serra do Japi, estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.* 48:381-389.
- Snow, D.W. (1981) Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. *Biotropica* 13:1-14.
- Trejo-Pérez, L. (1976) Diseminación de semillas por aves en "Los Tuxtlas", Ver. p. 447-470. In: Gomez-Pompa, A., Vázquez-Yanes, C., Rodrigues, S.A. e Cervera, A.B. (eds). *Regeneración de selvas*. México: Continental.
- Voss, W.A. e M. Sander (1980) Frutos de árvores nativas na alimentação das aves. *Trigo e Soja* 51:26-30.
- Wheelwright, N.T., W.A. Haber, K.G. Murray 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.