

Influência de uma ave neotropical (*Turdus rufiventris* Vieillot) sobre a germinação das sementes da figueira-asiática (*Ficus microcarpa* Linn.f.)

¹Sandra Regina Guerrero*
²Rodolfo Antônio de Figueiredo

¹Faculdade de Ciências, Associação de Ensino Padre Anchieta

²PG-Ecologia, Universidade Estadual de Campinas

* Correspondência p/ SRG: Rua Amapá 117, Bairro Jacaré, 13313.000
Cabreúva, SP.

Resumo

A figueira-asiática (*Ficus microcarpa* Linn.f.) está em processo de invasão dos ambientes antrópicos no Brasil, e o presente estudo tem por objetivo verificar se a ingestão de suas sementes por uma ave neotropical (*Turdus rufiventris* Vieillot) exerce algum efeito sobre a germinação. As sementes ingeridas germinaram mais rapidamente, e em maior quantidade, que as sementes não-ingeridas. Estes dados mostram que esta figueira exótica está adaptada à dispersão por aves neotropicais.

Unitermos: Brasil, coevolução, dispersão, germinação, invasão biológica.

Summary

The Indian-Laurel Fig tree (*Ficus microcarpa* Linn.f.) is spreading over the human-made environments, and the present

study aims to verify if the ingestion of its seeds by a neotropical bird (*Turdus rufiventris* Vieillot) influences the germination. It was observed that ingested seeds germinated faster, and in greater quantity, than non-ingested ones. These data showed that this exotic fig tree is adapted to dispersion by neotropical birds.

Key words: Brazil, coevolution, dispersion, germination, biological invasion.

Introdução

O gênero *Ficus* é caracterizado por possuir um tipo especial de inflorescência, chamada sicônio ou figo. As figueiras monóicas possuem, em cada sicônio, flores masculinas, femininas que desenvolvem sementes e femininas cujos ovários servem de local para postura e desenvolvimento da vespa polinizadora. As vespas-de-figo passam praticamente todo seu ciclo de vida dentro dos sicônios, saindo deles apenas para alcançarem outra figueira para colocarem seus ovos e realizarem a polinização cruzada (Janzen, 1979; Bronstein, 1992; Figueiredo, 1995; Figueiredo e Sazima, 1996; Figueiredo, et al., 1995).

Ficus microcarpa Linn.f., popularmente conhecida como figueira-asiática, é uma espécie exótica de grande porte, originária do sul e sudeste da Ásia (Corner, 1965). Esta espécie é muito usada no Brasil em arborização de praças e parques de cidades, principalmente por ter caule escultural, assumindo as mais variadas formas, e por atrair uma grande fauna frugívora. A figueira-asiática cresce como hemiepífita, estrangulando a árvore hospedeira, ou sobre muros e telhados. Dos seus ramos pendem raízes aéreas abundantes, que ao tocarem o solo originam troncos secundários (Carauta, 1989).

Para cada espécie de figueira existe um polinizador específico, e *F. microcarpa* é a única figueira exótica que possui o

polinizador no Brasil (Figueiredo, 1991a). As flores desta figueira são polinizadas pelo microhimenóptero *Eupristina verticillata* Wiebes (Chalcidoidea, Agaonidae, Agaoninae). Este polinizador é também exótico, proveniente da Ásia, e introduzido pelo homem na América do Norte (McKey, 1989). Recentemente a vespa migrou para a América do Sul, polinizando as flores da figueira-asiática no Brasil (Figueiredo et al., 1995). Portanto, com respeito à polinização, não existe significativa diferença dos indivíduos que estão no Brasil com aqueles das regiões nativas. Porém, as sementes, uma vez formadas, deverão ser disseminadas por aves neotropicais. Este aspecto pode influenciar a dispersão de *F. microcarpa* no Brasil, pois as pressões seletivas sobre seus frutos e sementes podem estar ligadas, por interações mutualísticas, ao grupo de espécies frugívoras paleotropicais (“coevolução difusa” *sensu* Janzen, 1980).

O objetivo do presente estudo é verificar a ação de uma ave neotropical, que se encontra nos ambientes antrópicos, sobre a germinação das sementes da figueira-asiática.

Materiais e Métodos

Em setembro de 1995, foram coletados 50 sicônios maduros de cinco indivíduos de *F. microcarpa* em São Carlos, SP (21°58'S, 47°52'W). Ao acaso, foram retiradas 800 sementes dos figos e colocadas em placas de germinação (gerbox), que constituíram o controle. Estas placas foram forradas com papel de filtro, umedecidas com água, e deixadas à temperatura e luminosidade naturais dentro do laboratório. Foram feitas duas replicatas de 400 sementes.

Cinquenta sicônios maduros (cada sicônio possui ca. 60 sementes) foram oferecidos à um sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris* Vieillot) em cativeiro. Durante 24h, foi oferecida à ave apenas sicônios e água *ad libitum*. Após isto, a ave foi solta e das fezes

foram retiradas 800 sementes e colocadas para germinar nas mesmas condições das placas controles.

As sementes controle e as ingeridas foram hidratadas e as taxas de germinação foram registradas após 40 dias. Foram feitas contagens diárias do número de sementes germinadas, sendo que após o 24^o dia da primeira germinação não mais foi registrado aumento nas taxas de germinação. A análise da diferença observada entre as sementes ingeridas pela ave e as controle foi feita através de análise de variância (ANOVA) (Beiguelman, 1991).

Resultados

As taxas de germinação das sementes que passaram pelo tubo digestivo da ave foram maiores que as das sementes controle (ANOVA; $F = 19,78$; $p < 0,05$) (Tabela 1). As sementes ingeridas germinaram mais rapidamente que as não-ingeridas (Figura 1), iniciando a germinação com 12 dias, enquanto que as sementes controle a iniciaram com 21 dias.

TABELA 1 – Número de sementes de *Ficus microcarpa* germinadas após ingestão por *Turdus rufiventris* (N = 800), e sementes não-ingeridas (controle) (N = 800).

Tratamento	Replicata 1	Replicata 2	$\bar{x} \pm DP$
Controle	130	112	121,0 + 12,7
Ave	259	211	235,0 + 33,9

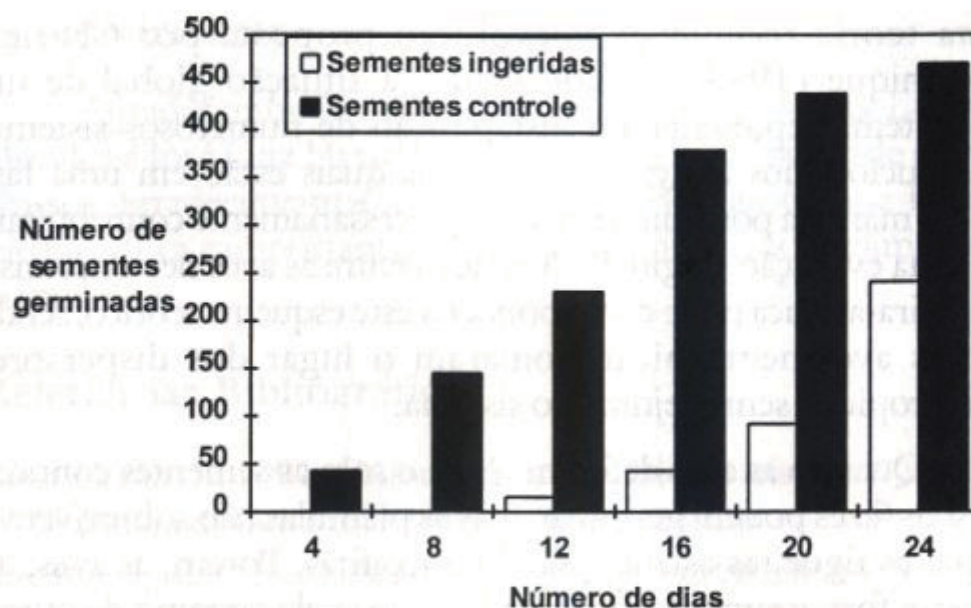


FIGURA 1 – Número acumulado de sementes ingeridas e não-ingeridas (controle) germinadas a intervalos de 4 dias, após constatada a primeira germinação.

Discussão

O aumento de plântulas de *Ficus microcarpa* que estão ocupando os mesmos habitats (forquilhas de árvores e muros) das figueiras nativas, competindo com estas nos ambientes antrópicos (Figueiredo, 1991b), pode agora ser entendido como resultado da ação das aves dispersoras na germinação das sementes. O sabiá-laranjeira, além do papel de disseminador (obs. pess. no campo), exerce um efeito fisiológico nas sementes da figueira-asiática, fazendo-as germinarem mais rapidamente e em uma taxa mais elevada. Este efeito pode também estar sendo exercido por outras aves frugívoras neotropicais. Portanto, a dispersão de *F. microcarpa* no Brasil não está sendo prejudicada. Isto se revela como um problema em potencial, ou seja, mais uma espécie exótica que está se naturalizando e que poderá se tornar uma invasora. Atualmente é admitido que a hereditariedade das características fenotípicas das plantas e seus dispersores não necessariamente evoluíram juntas.

Uma teoria recente de coevolução proposta por Charles-Dominique (1993) considera que “a situação global de um ecossistema representará a justaposição de numerosos sistemas coevolucionários antigos, muitos dos quais estão em uma fase estável mantida por animais que não necessariamente contribuíram para sua evolução original”. A relação entre as aves neotropicais e a figueira-asiática pode corresponder à este esquema teórico, sendo que as aves neotropicais tomaram o lugar dos dispersores paleotropicais sem prejuízo do sistema.

Quando as aves defecam sobre o solo as sementes contidas em suas fezes podem germinar, mas as plântulas não sobreviverão, já que as figueiras-asiáticas são hemiepífitas. Porém, as aves, ao fazerem forragamento, defecam sobre o caule ou ramo de outras árvores, ou sobre muros e telhados. Apresentando o lugar suficiente umidade e claridade, as sementes fotoblásticas positivas germinarão, e tais lugares poderão se tornar sítios adequados para o estabelecimento das plântulas.

Outros trabalhos mostraram que as sementes de figueiras neotropicais (Figueiredo, 1993, 1996; Figueiredo e Perin, 1995) e paleotropicais (Mydia e Brahmachary, 1991) têm sua taxa de germinação aumentada ao passarem pelo tubo digestivo de vertebrados dispersores. Porém, Lisci e Pacini (1994) não encontraram um aumento na taxa de germinação de *Ficus carica* quando ingeridas por aves.

O aumento do número de indivíduos da figueira-asiática nas cidades se reveste de importância tanto para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, como para a manutenção da fauna frugívora sinantrópica. No entanto, nos locais inadequados para estabelecimento da figueira, tais como muros, telhados e outras construções utilizadas por aves, deve-se fazer um constante monitoramento para que as plântulas sejam deslocadas para locais mais adequados.

Agradecimentos

Agradecemos Benedito Manoel Moralez, Maria Lúcia Z. Moralez e José Luiz Hernandez por auxílio no trabalho de campo. Nossos agradecimentos a dois revisores anônimos que fizeram leitura crítica e importantes sugestões a uma versão preliminar do manuscrito.

Referências Bibliográficas

- Beiguelman, B. 1991. **Curso Prático de Bioestatística**. Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 231pp.
- Bronstein, J. L. 1992. Seed predators as mutualists: ecology and evolution of the fig/pollinator interaction. *In*: Bernays, E. (ed). **Insect-Plant Interactions**. CRC Press, Florida, p. 1-44.
- Carauta, J. P. P. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. **Albertoa**, 2 : 1-365.
- Charles-Dominique, P. 1993. Speciation and coevolution: an interpretation of frugivory phenomena. **Vegetatio**, 107/108 : 75-84.
- Corner, E. J. H. 1965. Check-list of *Ficus* in Asia and Australia with keys to identification. **Gdns Bull., Singapore**, 21 : 1-186.
- Figueiredo, R. A. de 1991 a. Espécie-especificidade das vespas de figo: um estudo com figueiras exóticas. **Ciência e Natura**, 12 : 117-121.
- Figueiredo, R. A. de 1991b. Levantamento das figueiras (Moraceae) presentes na cidade de Campinas. **Bioikos**, 5 : 77-83.
- Figueiredo, R.A. de 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by howler monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination. **J. Trop. Ecol.**, 9 : 541-543.
- Figueiredo, R. A. de 1995. As vespas e a polinização das figueiras. *In*: Morellato, L. P. C. e Leitão-Filho, H. F. (eds). **Ecologia e**

- preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra. Editora da Unicamp, Campinas, p. 56-59.
- Figueiredo, R. A. de 1996. Vertebrates at neotropical fig species in a forest fragment. **Trop. Ecol.**, 37 (no prelo).
- Figueiredo, R. A. de; Perin, E. 1995. Germination ecology of *Ficus luschnathiana* drupelets after bird and bat ingestion. **Acta Oecol.**, 16 : 71-75.
- Figueiredo, R. A. de; Sazima, M. 1996. Phenology and pollination ecology of three Brazilian fig species (Moraceae). **Bot. Acta**, 109 (no prelo).
- Figueiredo, R. A. de; Motta-Junior, J. C.; Vasconcellos, L. A. 1995. Pollination, seed dispersal, seed germination and establishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. **Rev. Brasil. Biol.**, 55: 233-239.
- Figueiredo, R. A. de; Sazima, M.; Sazima, I. 1995. Figos e vespas sobrevivem juntos. **Ciência Hoje**, 20: 61-62.
- Janzen, D.H. 1979. How to be a fig. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 10: 13-51.
- Janzen, D.H. 1980. When it is coevolution? **Evolution**, 34: 611-612.
- Lisci, M.; Pacini, E. 1994. Germination ecology of drupelets of the fig (*Ficus carica* L.). **Bot. J. Linnean Soc.**, 114: 133-146.
- McKey, D. 1989. Population biology of figs: Applications for conservation. **Experientia**, 45: 661-673.
- Midya, S.; Brahmachary, J. L. 1991. The effect of birds upon germination of banyan (*Ficus bengalensis*) seeds. **J. Trop. Ecol.**, 7: 537-538.