



EFEITO DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NO MUTUALISMO *FICUS CITRIFOLIA* - VESPAS POLINIZADORAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Monise Terra Cerezini¹

Ludmila Maria Rattis Teixeira¹; Fernando Henrique Antonioli Farache¹; Michelle Daiane Faccioli Medeiros²; Rodrigo Augusto Santinelo Pereira²

1 - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia, Pós-graduação em Entomologia; Av. Bandeirantes 3900, 14040 - 901, Ribeirão Preto, SP, Brasil; mo_terra@yahoo.com.br

2 - Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia.

INTRODUÇÃO

A interação de *Ficus* e vespas é considerada um dos casos mais extremos de mutualismo entre planta e inseto (Compton *et al.*, 1996), sendo que, em geral, cada espécie de *Ficus* é polinizada por uma ou, às vezes, várias espécies de vespas da família Agaonidae (Compton, 1990). A complexidade do mutualismo *Ficus*-vespas de figo aumenta pela ocorrência de vespas não - polinizadoras. Essas vespas utilizam o figo para desenvolver suas proles, mas não realizam polinização, uma vez que geralmente depositam seus ovos pelo lado externo, inserindo seus longos ovipositores através da parede do figo (Weiblen 2002). As vespas não - polinizadoras afetam negativamente a produção de frutos (função feminina da planta), ovipositando em ovários que poderiam produzir frutos; e também a produção de vespas polinizadoras dispersoras de pólen (função masculina da planta) (Bronstein, 1992). Desta forma, a razão do número de vespas polinizadoras/não - polinizadoras produzidas em cada figo relaciona - se diretamente aos componentes reprodutivos das figueiras. Com isso, qualquer variação nessa razão, resultante de processos de alteração do habitat natural (e.g. fragmentação florestal) alteraria o sucesso reprodutivo das figueiras e a manutenção do mutualismo.

O processo de fragmentação, pela atividade humana, de florestas e outros habitats naturais representa um risco para a conservação das espécies de *Ficus* (Carauta, 1989) e, conseqüentemente, dos animais frugívoros e de outras espécies vegetais dispersadas por eles.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação *Ficus citrifolia*- vespas associadas em paisagens com diferentes níveis de fragmentação, investigando se a diversidade de espécies de vespas não - polinizadoras varia de acordo com o nível de fragmentação da paisagem, verificando se o par-

asitismo compromete os componentes primários de fecundidade destas figueiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

O estudo foi realizado em três áreas localizadas no interior do Estado de São Paulo, durante o período de setembro de 2007 a abril de 2009. A paisagem mais fragmentada é o município de Ribeirão Preto (21°19'S 53°58'W, 232 Fragmentos e 4% de habitat), seguida pela região do município de Gália (22°22' S 49°42' W, 586 fragmentos e 14% de habitat) e pela região do Pontal do Paranapanema, sendo a menos fragmentada (22°29' S 52°77' W, 77 fragmentos e 40% habitat). As localidades foram escolhidas por incluir fragmentos de mesma formação vegetacional (floresta estacional semidecidual - Veloso *et al.*, 1991) de diferentes tamanhos e níveis de degradação.

Espécie estudada

Ficus citrifolia pertence ao subgênero *Urostigma* seção *Americana*, é uma espécie monóica e seus indivíduos apresentam habito hemi - epífita, se desenvolvendo sobre outras árvores. *F. citrifolia* é polinizada pela vespa *Pegoscapus sp.* e associada a outras 14 espécies de vespas não - polinizadoras (Pereira *et al.*, 2000). A floração é assincrônica entre os indivíduos da população e ocorre ao longo de todo ano (Pereira *et al.*, 007).

Coleta de dados

Foram coletados 20 sicônios/indivíduo de cinco árvores de *F. citrifolia* por região de estudo, em fase próxima a emergência das vespas. Posteriormente os figos foram individualizados em frascos plásticos para a emergência dos insetos.

O número de sementes foi quantificado na seção correspondendo a 1/4 do figo. O número total de sementes por figo foi obtido multiplicando este valor por quatro. Este método foi

previamente testado por (Kerdelhue & Rasplus, 1996) e utilizado com sucesso em outros estudos (Pereira, 1998, 2002). Os insetos que emergiram de cada figo foram triados com o auxílio de lupa estereoscópica, separados em morfo - espécies e o número de indivíduos de cada sexo em cada morfo - espécie foi registrado. Para a identificação ao nível de gênero foi usada a chave de identificação para vespas de figo do Novo Mundo (Bouček 1993).

RESULTADOS

Em Ribeirão Preto foram amostradas 14 espécies de vespas parasitas distribuídas em seis gêneros: *Aepocerus*, *Eurytoma*, *Heterandrium*, *Idarnes*, *Physothorax* e *Torymus*. Na região de Gália foram encontradas 13 espécies de vespas parasitas de figo, distribuídas em sete gêneros: *Aepocerus*, *Anidarnes*, *Eurytoma*, *Heterandrium*, *Idarnes*, *Physothorax* e *Torymus*.

Na região do Pontal do Paranapanema foram encontradas oito espécies de vespas parasitas em três gêneros: *Aepocerus*, *Heterandrium*, *Idarnes*.

A região de Ribeirão Preto apresentou a maior taxa de parasitismo das flores femininas e a região do Pontal do Paranapanema apresentou o menor parasitismo, Ribeirão Preto (média \pm erro padrão = 80,2 \pm 37,0); Gália (53,6 \pm 28,0); Pontal do Paranapanema (37 \pm 47).

A produção relativa de sementes foi menor na região de Ribeirão Preto (média \pm erro padrão = 60,6 \pm 36,2); Gália (114,4 \pm 52,4); Pontal do Paranapanema (159 \pm 55).

Os resultados sugerem que a fragmentação do habitat afeta negativamente os componentes primários de reprodução das figueiras. Na paisagem mais preservada a diversidade de vespas parasitas foi menor. Quantitativamente, isso refletiu numa menor porcentagem de flores parasitadas e numa maior produção relativa de sementes nas safras amostradas nesta localidade. Na região mais fragmentada, Ribeirão Preto, tanto a diversidade e abundância das vespas parasitas foram maiores, refletindo numa menor produção relativa de sementes.

O favorecimento das vespas não - polinizadoras nas paisagens mais fragmentadas provavelmente está relacionado às características ecológicas tanto das vespas como da figueira hospedeira. *Ficus citrifolia* é uma espécie de estratégia pioneira que ocorre preferencialmente nas bordas dos fragmentos (LFM Coelho & RAS Pereira, dados não publicados). Assim, a densidade populacional dessas figueiras deve ser maior nas áreas mais fragmentadas e com maior extensão de bordas (Gália: 1.575 Km; Ribeirão Preto: 713 Km e Pontal do Paranapanema: 482 Km de bordas; LFM Coelho & RAS Pereira, dados não publicados). Em relação às características ecológicas das vespas, há uma diferença marcante entre as espécies polinizadoras e parasitas de figueiras. As vespas polinizadoras vivem cerca de um dia após a emergência, apresentando uma estratégia de dispersão a longa distância, mediada pelo vento (Compton & Van - Noort, 1992). As espécies parasitas vivem por mais de uma semana após emergência, apresentando, provavelmente, dispersão a curtas distâncias. Desta forma, a configuração das paisagens mais fragmentadas permitiria a manutenção da

população local das vespas parasitas, ao passo que a perda de habitat afetaria negativamente as vespas polinizadoras, incapazes de sobreviver períodos longos o suficiente para localizar árvores na fase adequada para colonização.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o nível da fragmentação nas áreas estudadas afeta negativamente o mutualismo *Ficus*-vespas de figo, modificando as estruturas das comunidades de vespas associadas. Como resultado direto, os componentes feminino e masculino da espécie de figueira estudada foi negativamente afetado nas áreas mais fragmentadas. (Financiamento: Fapesp 04/10299 - 4 e 08/03272 - 3, CAPES. Agradecemos a L.F.M. Coelho, L.P. Rocha, M.E. Lapate e demais membros do Laboratório de Ecologia Vegetal pela valiosa ajuda nos trabalhos de campo.)

REFERÊNCIAS

- Bouček, Z. 1993. The genera of chalcidoid wasps from *Ficus* fruit in the New World. *J. Nat. Hist.* **27**: 173 - 217.
- Bronstein, J. L. 1992. Seed predator as mutualists: Ecology and evolution of the fig pollinator interaction, p. 1 - 43. In: Bernays, E. (ed.), *Insect - Plant Interactions* CRC Press, Boca Raton.
- Carauta, J.P.P. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. *Albertoia*. **2**: 1 - 365.
- Compton, S.G. 1990. A collapse of host specificity in some African fig wasps. *South African Journal of Science*, **86**: 39 - 40.
- Compton, S. G. & Van - Noort, S. 1992. Southern African fig wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea): resource utilization and host relationships. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen* **95**(4):423 - 435.
- Compton, S. G.; Wiebes, J. T. & Berg, C. C. 1996. The biology of fig trees and their associated animals. *J. Biogeogr.* **23**: 405 - 407.
- Kerdelhue, C & Rasplus, J. Y. 1996. Non - pollinating Afrotropical fig wasps affect the fig - pollinator mutualism in *Ficus* within the subgenus *Sycomorus*. *Oikos*. **75**: 3 - 14.
- Kotchetkoff - Henriques, O.; Joly, C. A. & Bernacci, L. C. 2005. Soil and floristic composition of native vegetation remnants relationship in the municipality of Ribeirão Preto, SP. *Rev. Bras. Bot.* **28**: 541 - 562.
- Pereira, R. A. S. 1998. Relação do desenvolvimento de vespas de figo (Hymenoptera:Chalcidoidea) com aspectos reprodutivos de *Ficus eximia* Schott (Moraceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Pereira, R.A.S.; Semir, J.; Menezes, A.O. 2000. Pollination and other biotic interactions in figs of *Ficus eximia* Schott (Moraceae). *Brazilian Journal of Botany* **23**: 217 - 224.
- Pereira, R. A. S.; Rodrigues, E.; Menezes, A. O., Jr. 2007. Phenological patterns of *Ficus citrifolia* (Moraceae) in a seasonal humid - subtropical region in South Brazil. *Plant Ecology* **188**: 265 - 275.
- Weiblen, G. D. 2002. How to be a fig wasp. *Annual Review of Entomology* **47**: 299 - 330.