

Parasitas de mutualismo: efeito de vespas não-polinizadoras sobre o mutualismo *Ficus* - vespas de figo

Larissa G. Elias, Vanessa T. do Ó, Fernando H. A. Farache e Rodrigo A. S. Pereira

Depto. de Biologia/Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, raspereira@ffclrp.usp.br

Introdução

Interações ecológicas interespecíficas que resultam em benefício para todos os organismos participantes são conhecidas como mutualismo. No entanto, o benefício mútuo apresenta custos para as espécies participantes. Este fato abre espaço para o surgimento de espécies parasitas de mutualismos (Yu 2001). A interação figueiras – vespas de figo é um sistema adequado para o estudo dessas interações ecológicas, já que as plantas do gênero *Ficus* (Moraceae) apresentam uma relação mutualística com pequenas vespas polinizadoras (Agaonidae, Agaoninae) e são exploradas por outras espécies de vespas não-polinizadoras, em geral da superfamília Chalcidoidea, consideradas parasitas do mutualismo (Weiblen 2002). A polinização das flores de *Ficus* é realizada exclusivamente pelas fêmeas de vespas Agaonidae, que levam o pólen proveniente do figo natal ao interior de outro figo (inflorescência em forma de urna), onde se localizam as flores. Além disso, utilizam-se dos ovários de algumas das flores polinizadas para depositar seus ovos e desenvolver sua prole. Vespas não-polinizadoras, no entanto, utilizam o figo para desenvolver sua progênie, mas não realizam polinização, uma vez que depositam seus ovos pelo lado externo, inserindo seus ovipositores através da parede do figo (Weiblen 2002). Algumas espécies não-polinizadoras são fitófagas e capazes de induzir galhas nos ovários das flores. Desta forma, competem com as polinizadoras por sítios de oviposição (West & Herre 1994; West *et al.* 1996; Pereira 1998; Yu 2001). Outras vespas não-polinizadoras não induzem galhas e desenvolvem-se às custas das larvas de espécies galhadoras (parasitóides) ou do tecido vegetal das galhas por elas induzidas (cleptoparasitas) (Weiblen 2002). Assim, as vespas não-polinizadoras exercem um impacto nos componentes feminino e masculino da planta, uma vez que utilizam flores que poderiam produzir frutos e matam larvas das vespas polinizadoras (dispersoras de pólen) (West & Herre 1994; West *et al.* 1996; Pereira 1998).

Objetivo

Esse trabalho teve como objetivo avaliar o impacto das vespas não-polinizadoras sobre o mutualismo *Ficus citrifolia* e vespas polinizadoras do gênero *Pegoscapus*. Para tal, foram comparadas a produção de aquênios (função feminina) e de fêmeas da espécie polinizadora (função masculina) entre amostras de figos infestados e não infestados por vespas não-polinizadoras.

Material e Métodos

Cerca de 25-40 figos por árvore, na fase de emergência da prole de vespas, foram coletados em cinco indivíduos de *Ficus citrifolia*. Duas amostras, ausentes de vespas não-polinizadoras, foram coletadas nas proximidades do campus da Unicamp – Campinas (22°54'S; 47°03'W), nos anos de 1998 e 1999. Outras três amostras altamente infestadas por vespas não-polinizadoras foram coletadas no campus da USP-Ribeirão Preto (21°10'S; 47°48'W), nos anos de 2003 e 2005. Os figos foram individualizados em frascos plásticos e mantidos aproximadamente por 48 horas para emergência das vespas. Posteriormente o material foi congelado e preservado em álcool até a triagem. Todas as vespas de cada figo foram identificadas ao nível genérico, contadas e sexadas. Os aquênios foram contados em uma seção equivalente a ¼ do figo. A produção média por figo de fêmeas de polinizadoras e de aquênios nos dois grupos de figos (infestados e não infestados) foram comparados por teste *t* (Zar 1996). Para corrigir o efeito do tamanho do figo (figos maiores e com mais flores femininas produzem mais aquênios e vespas) o número de vespas e aquênios foi dividido pelo diâmetro do figo. Assim, as estimativas do número de polinizadoras e aquênios foram representadas pelos seus respectivos números por centímetro de diâmetro de figo.

Resultados e Discussão

Nas amostras de Campinas encontramos apenas a espécie polinizadora (*Pegoscapus* sp.), com $247,3 \pm 68,7$ (média \pm DP) indivíduos por figo, sendo $230,7 \pm 60,3$ fêmeas ($n = 77$ figos). Nas amostras de Ribeirão Preto encontramos a espécie polinizadora ($49,3 \pm 43$, sendo $43,5 \pm 38,9$ fêmeas) e seis outros gêneros de não-polinizadoras ($n = 76$ figos). O gênero melhor representado foi *Idarnes*, com quatro espécies, duas pertencentes ao grupo *carne* ($18,8 \pm 11,3$ fêmeas e $15,4 \pm 12,1$ machos), uma ao grupo *flavicollis* ($10,9 \pm 14,9$ fêmeas e $6,7 \pm 9,5$ machos) e uma ao grupo *incerta* ($0,2 \pm 0,5$ fêmeas). Os outros gêneros de vespas inquilinas observados nos

figos de Ribeirão Preto foram: *Torymus* ($14,6 \pm 14,7$ indivíduos), *Physotorax* ($2,3 \pm 4$), *Heterandrium* ($0,9 \pm 2,1$), *Eurytoma* ($0,5 \pm 1,4$) e *Aepocerus* ($0,4 \pm 1,2$). Os números médios de aquênios nas amostras de Campinas e Ribeirão Preto foram $163,5 \pm 38,0$ e $130,8 \pm 43,9$, respectivamente. As amostras não infestadas apresentaram maiores densidades (n° por diâmetro de figo) de polinizadoras (Campinas: $x = 149,8 \pm 35$; Ribeirão Preto: $x = 26,9 \pm 23,5$; $t_{133} = 25,5$, $P = 0$) e de aquênios (Campinas: $x = 106,1 \pm 22,5$; Ribeirão Preto: $x = 82,7 \pm 26,3$; $t_{151} = 5,9$, $P < 10^{-7}$). Em dois figos coletados em Ribeirão Preto larvas de Coleóptera foram observadas. Estes insetos podem ser considerados parasitas do mutualismo pois consomem grande parte do figo. Esses figos apresentaram números bastante reduzidos de aquênios e de vespas (menos de 10 aquênios e 42 vespas em um e 82 aquênios e 9 vespas no outro).

Conclusões

Nossos resultados apontaram que as vespas não-polinizadoras de *F. citrifolia* exercem um impacto negativo na produção de vespas polinizadoras (componente masculino da planta) e de aquênios (componente feminino da planta). O impacto negativo no número de vespas polinizadoras pode ser resultante da (1) competição com espécies fitófagas pelos mesmos sítios de oviposição (flores femininas) ou (2) da ação direta de espécies parasitoides e cleptoparasitas. A redução no número de aquênios nos figos infestados é, possivelmente, resultado da utilização de flores femininas por espécies não-polinizadoras fitófagas. Nossos dados mostraram que o impacto negativo das vespas não-polinizadoras foi maior no componente masculino das plantas. A produção de vespas polinizadoras foi cerca de seis vezes menor nos figos infestados, ao passo que a produção de aquênios foi 1,3 menor nesses mesmos figos. Além do impacto negativo imediato nos componentes reprodutivos das plantas, as vespas não-polinizadoras podem desestabilizar, a longo prazo, o mutualismo *Ficus* – vespas de figo pela limitação na dispersão de pólen e menor dispersão de diásporos. A biologia das vespas encontradas não é bem conhecida. Porém, em *Idarnes* há indícios de que os grupos *flavicollis* e *incerta* sejam fitófagos e de que o grupo *carne* seja cleptoparasita (Pereira & Menezes Jr., dados não publicados). Os gêneros *Aepocerus* e *Heterandrium* provavelmente são fitófagos, enquanto *Eurytoma*, *Physotorax* e *Torymus* possivelmente sejam parasitoides (Pereira et al. 2000). Os fatores que favorecem a maior infestação por espécies não-polinizadoras, podendo desestabilizar o mutualismo, não são conhecidos. Desta forma, estudos detalhados sobre a ecologia destas vespas são necessários e constituem uma linha completamente aberta para a pesquisa.

Referências Bibliográficas

- Pereira, R.A.S. 1998. Relação do desenvolvimento de vespas de figo (Hymenoptera: Chalcidoidea) com aspectos reprodutivos de *Ficus eximia* Schott (Moraceae). IB/Unicamp, Campinas, Dissertação de Mestrado.
- Pereira, R.A.S.; Semir, J. & Menezes Jr., A. O. 2000. Pollination and other biotic interactions in figs of *Ficus eximia* Schott (Moraceae). Braz. J. Bot., 23: 217-224.
- Weiblen, G.D. 2002. How to be a fig wasp. Annu. Rev. Entomol. 47: 299-330.
- West, S. A. & Herre, E. A. 1994. The ecology of the New World fig-parasitizing wasps *Idarnes* and implications for the evolution of the fig-pollinator mutualism. Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 258: 67-72.
- West, S. A.; Herre, E. A.; Windsor, D. M. & Green, P. R. S. 1996. The ecology and evolution of the New World non-pollinating fig wasps communities. J. Biogeogr. 23: 447-458.
- Yu, D. W. 2001. Parasites of mutualisms. Biol. J. Linn. Soc. 72: 529-546.
- Zar, J. H. 1996. Biostatistical analysis. Prentice Hall, Upper Saddle River.