



# INFLUÊNCIA DA FOLIVORIA NA PRODUÇÃO DE FRUTOS EM *PSYCHOTRIA BARBIFLORA* (RUBIACEAE)

Caselli, C. B.<sup>1</sup>; Amatuzzi, Maria C. O.<sup>1</sup>; Mendonça, Leonardo S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia, IB, Universidade Estadual de Campinas

## INTRODUÇÃO

A produção de frutos corresponde a uma etapa fundamental no processo de dispersão de sementes, que por sua vez, é considerado um processo chave para a conservação da biodiversidade (Jordano, 2000). Quanto maior a produção de frutos, maior a remoção destes e, portanto, maior a chance de sobrevivência das sementes (Izhaki 2002).

A produção de frutos de uma planta é limitada pelo número de flores femininas, eficiência de polinização e capacidade da planta em fornecer os recursos necessários ao desenvolvimento dos frutos, sendo este último considerado o fator mais limitante. Os recursos disponíveis para a produção dessas estruturas podem variar entre episódios reprodutivos devido a alguns fatores, dentre eles, a intensidade de herbivoria (Stephenson 1980). Esta pode reduzir a quantidade de recursos disponíveis para a produção de frutos tanto através da redução da taxa de assimilação de energia como pela indução de defesa, que altera o padrão de alocação de recursos da planta (Agrawal *et al.* 1999).

O objetivo deste trabalho foi verificar se o dano foliar provocado por herbivoria afetaria a produção de frutos em *Psychotria barbiflora* (Rubiaceae), uma espécie subarbustiva zoocórica ainda pouco estudada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolvemos este trabalho em uma área de restinga na Ilha do Cardoso, situada no Município de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo. *Psychotria barbiflora*, objeto de nosso estudo, é bastante comum ao longo de trilhas nesta área.

Para avaliar o efeito da herbivoria na produção de frutos, estimamos a intensidade de herbivoria e a proporção de frutos a serem maturados (*fruit*

*set*) para 41 plantas ao longo de trilhas. Para estimar a intensidade de herbivoria classificamos cada ramo com fruto com o índice de herbivoria (IH) proposto por Dirzo e Dominguez (1995), a partir da média destes obtivemos o índice para cada planta. Contamos todos os frutos e abortos de frutos para cada ramo (cicatrizes de frutos caídos foram contadas como frutos), com isso, calculamos o *fruit set*, razão entre o número de frutos e a somatória destes com o número de abortos. Para controlar efeitos do tamanho das plantas, medimos a altura, o diâmetro da base do caule e contamos o número total de folhas para cada planta.

Realizamos duas análises de regressão múltipla. Uma delas para verificar quais das variáveis influenciaram o *fruit set*, a outra para verificar quais das variáveis de tamanho afetaram o número de frutos. Utilizamos uma regressão linear simples para verificar se o número de frutos exerceu algum efeito sobre o número de abortos. Nestas duas últimas análises utilizamos a raiz quadrada do número de frutos e de abortos. Ainda, para analisar como o índice de herbivoria e o *fruit set* se relacionavam, procuramos ajustar uma curva que melhor explicasse a distribuição dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas o índice de herbivoria influenciou diretamente o *fruit set* de *P. barbiflora* (Regressão múltipla,  $n = 41$ ,  $F_{4,36} = 2,89$ ,  $R^2 = 0.29$ ,  $p = 0.01$ ), sendo esta influência negativa. A curva que melhor se ajustou à relação entre o índice de herbivoria e o *fruit set* foi uma exponencial ( $\text{fruit set} = 0.6604701 - 0.0092763 \text{Exp(Herb)}$ ;  $R^2 = 0.23$ ,  $F_{1,40} = 12.06$ ,  $p < 0.01$ ), indicando que o efeito da herbivoria sobre o *fruit set* aumenta lentamente em intensidade baixas de herbivoria, passando a aumentar rapidamente a partir de um determinado ponto ( $IH = 2,5$ ). É

possível que esta intensidade de herbivoria seja um ponto crítico a partir do qual a disponibilidade de recursos passa a limitar o fruit set, ou ainda, o ponto no qual a planta passa a alterar o padrão de alocação de recursos, reduzindo a quantidade de recursos destinada à maturação de frutos, como o observado por Agrawal *et al.* (1999) para *Raphanus raphanistrum*. Neste caso, a ação de herbívoros induz a produção de defesas na planta, diminuindo o investimento em reprodução. Além disso, há casos em que a planta é capaz de compensar completamente os efeitos negativos causados pela folivoria alocando recursos para a produção de pólen, garantindo uma reprodução menos custosa e, ainda assim, eficiente, como observado por Strauss *et al.* (2001).

Dentre as variáveis de tamanho, apenas o número total de folhas influenciou o número de frutos, reforçando a idéia de que a perda deste tecido deve gerar modificações na taxa de produção de energia, reduzindo os recursos disponíveis para a produção de frutos (Regressão múltipla,  $n=41$ ,  $R^2=0.36$ ,  $F_{3,37}=7.00$ ,  $p<0.001$ ), assim como mostrado para *Catalpa speciosa* por Stephenson (1980). Observamos ainda que em *P. barbiflora* o número de abortos aumentou com o número de frutos (Regressão linear simples;  $n=41$ ;  $R^2=0.80$ ;  $F_{1,39}=157.6$ ;  $p<0.001$ ), o que pode ser gerado pela limitação de recursos. A limitação de recursos pode gerar uma competição entre frutos e subsequente aborto de parte da produção. Em algumas espécies de plantas, como no caso de *Catalpa speciosa* (Stephenson, 1980), é comum o aborto de alguns ou vários frutos após a polinização. Isto deve conferir uma possibilidade maior de ajuste da produção de frutos com a disponibilidade de recursos e condições ambientais, permitindo o descarte de frutos menos vantajosos.

## CONCLUSÃO

Com base nesses resultados, podemos inferir que o efeito negativo da herbivoria sobre o fruit set de *P. barbiflora* pode estar ocorrendo tanto através da redução da área foliar como através da alteração no padrão de alocação de recursos devido a indução de defesa na planta, reduzindo, em ambos os casos, os recursos disponíveis para o desenvolvimento de frutos, conseqüentemente, levando ao aumento do número de abortos.

Apesar dos resultados apontarem para os efeitos negativos da herbivoria na produção de frutos, nossas medidas foram obtidas de forma pontual (medidas discretas), as quais podem estar

subestimando valores que poderiam ser encontrados em um estudo a longo prazo. No entanto, nossos resultados são importantes por apontarem um fenômeno que pode estar ocorrendo na população de *P. barbiflora* estudada, devendo ser confirmados por estudos mais detalhados em longo prazo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A. A., Strauss, S. Y., Stout, M. J. Costs of induced responses and tolerance to herbivory in male and female fitness components of wild radish. *Evolution*, 53: 1093-1104, 1999.
- Dirzo, R., Dominguez, C. A. Plant-herbivore interactions in Mesoamerican tropical dry forests. In: Bullock, S. H.; Mooney, H. A.; Medina, E. (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge. 1995. 304-325.
- Izhaki, I. The role of fruit traits in determining fruit removal in east mediterranean ecosystems. In: Levey, D. J.; Silva, W. R.; Galetti, M. (eds.). *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CAB International. 2002. 161-175.
- Jordano, P. Fruit and Frugivory. In: Fenner, M. (eds.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2nd. Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford. 2000. 125-166.
- Root, R. B. Organization of plant-arthropod association in simple and diverse habitats: fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs*, 43: 95-120, 1973.
- Stephenson, A. G. Fruit set, herbivory, fruit reduction, and the fruiting strategy of *Catalpa speciosa* (Bignoniaceae). *Ecology*, 61: 57-64, 1980.
- Stauss, S. Y., Conner, J. K., Lehilä, K. P. Effects of Foliar Herbivory by insects in the Fitness of *Raphanus raphanistrum*: Damage can increase Male Fitness. *The American Naturalist*, 158:496-504, 2001.

(Agradecimentos: Prof. José Maria, por sugestões e auxílio nas análises; Prof. Wesley, pelas sugestões; Prof. Tamashiro, pela identificação da planta; Prof. Dirzo, pelos materiais bibliográficos.)