



CUSTOS DA REPRODUÇÃO SEXUAL EM *ABUTILON RUFINERVE* (MALVACEAE) E INDÍCIOS DE COMPENSAÇÃO FISIOLÓGICA

Juliana Narita & Silvana Buzato

Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, USP Rua do Matão, travessa 14, 321, 05508-900, São Paulo, SP. E-mail: junarita@gmail.com

INTRODUÇÃO

Crescimento, reprodução e sobrevivência são atributos da história de vida dos organismos (Williams 1966, Stearns 1992). Em geral, esses atributos são expressos de forma diferente entre as espécies, refletindo sua filogenia e as circunstâncias ecológicas nas quais estão inseridas (Crawley 1997). Uma das premissas associadas à base teórica da história de vida assume que o investimento na reprodução acarreta custos relativos para sobrevivência, crescimento e reprodução futura, uma vez que o evento reprodutivo desvia recursos que não seriam abundantes no indivíduo, reduzindo o investimento nas demais funções (Harper 1977, Law 1979, Bell 1980, Stearns 1989). Entretanto, diversos estudos não registram conflitos entre os atributos da história de vida dos organismos. Estes resultados podem estar associados à presença de mecanismos de compensação fisiológica, como por exemplo, aumento da taxa fotossintética durante o período de maior demanda de recursos.

A mensuração dos custos envolvidos na reprodução tem tanto implicações evolutivas como ecológicas, uma vez que envolve a aptidão dos fenótipos na população (Stearns 1992). Parte dos custos envolvidos na reprodução de espécies vegetais está associada a interações biológicas, tais como polinização, herbivoria floral, predação e dispersão de sementes (Ashman 1994).

Atualmente há constante interesse em avaliar a natureza adaptativa da produção de recursos florais para determinar, em termos individuais, os custos e benefícios associados ao crescimento e/ou reprodução (Bronstein 2001).

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de verificar a existência de conflitos na alocação de recursos entre reprodução atual e reprodução futura em *Abutilon rufinerve* (Malvaceae), bem como, verificar a existência de mecanismos de compensação fisiológica que possam reduzir os custos do evento reprodutivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha (2.854 ha, 23°10' S, 44°55' O) situado em Cunha, SP. A população escolhida é constituída por indivíduos de *Abutilon rufinerve* St. Hil. var. *latifolia* St. Hil. & Naud. (Malvaceae). Esta espécie ocorre comumente em regiões com luminosidade intermediária e solos úmidos, apresentando distribuição agrupada. *Abutilon rufinerve* é uma arvoreta com ca. de 6 m de altura que floresce de março a setembro e frutifica de julho a novembro. A polinização é realizada por beija-flores e morcegos (Buzato *et al.* 1994).

Durante abril de 2004, foram montados nove blocos randômicos, cada um com três indivíduos de tamanhos semelhantes, perfazendo um total de 27 plantas marcadas. Cada indivíduo do bloco foi submetido a um tratamento:

- Alto esforço reprodutivo (A) - Os indivíduos submetidos a este tratamento receberam polinização manual cruzada na maioria de suas flores (ca. 90% das flores produzidas), sendo estas ensacadas para o acompanhamento da frutificação;
- Baixo esforço reprodutivo (B) - As plantas deste tratamento tiveram seus botões removidos durante o período de florada a fim de eliminar o investimento de recursos para desenvolvimento de flores, frutos e sementes;
- Controle (C) - Os indivíduos controle foram deixados sob condições naturais, com o livre acesso dos polinizadores.

A fim de se verificar os possíveis custos que os diferentes esforços reprodutivos de 2004 teriam sobre o evento reprodutivo subsequente de 2005, os indivíduos dos diferentes tratamentos (A, B e C) foram comparados quanto à produção de botões e frutos durante o período de fevereiro a outubro de 2005 através de análise de variância de blocos randômicos, sendo esta feita com os dados do mês de maior produção de botões e frutos. Além disso,

foi verificado se havia relação entre a produção de botões e frutos nos anos de 2004 e 2005 para os indivíduos do tratamento alto esforço reprodutivo (A) e controle (C) através de regressão linear.

A produção de folhas de todos os indivíduos marcados foi acompanhada durante abril de 2004 a outubro de 2005. Durante o início do ano de 2005, mais nove indivíduos foram marcados em cada um dos blocos e receberam o tratamento defoliação (D). Para este experimento, o número total de folhas foi contado no período anterior ao evento reprodutivo (fevereiro) e este valor foi mantido constante durante os meses subsequentes (março a outubro), uma vez que as folhas novas eram removidas. A produção de botões e frutos foi acompanhada durante o período de fevereiro a outubro de 2005, sendo que o mês de maior produção foi comparado entre indivíduos do tratamento defoliação (D) e controle (C) através de análise de variância de blocos randômicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve relação entre os anos de 2004 e 2005 quanto à produção individual de botões e frutos ($R^2=0,579$; $p=0,000$; $N=18$ e $R^2=0,430$; $p=0,003$; $N=18$). Isto indica que plantas que apresentaram alto investimento na produção destas estruturas em 2004 continuam com um alto investimento no ano seguinte e vice-versa. Este resultado pode ser devido a fatores ambientais, como heterogeneidade do solo e características microclimáticas, ou ainda, fatores genéticos, competição, herbivoria, entre outros, os quais podem estar agindo de forma diferenciada nos indivíduos em cada uma das regiões amostradas. Segundo Bazzaz *et al.* (1987), frequentemente há relação entre disponibilidade de recursos, a conversão destes recursos em biomassa e a produção de estruturas reprodutivas. Desta forma, ambientes ricos em recursos podem ser responsáveis por um alto investimento em reprodução durante vários anos consecutivos (Herrera 1993). Por outro lado, a severidade das condições ambientais pode condicionar um decréscimo no esforço reprodutivo (Hemborg & Karlsson 1998). Portanto, é possível que a causa deste padrão seja a heterogeneidade espacial de disponibilidade de recursos, havendo na população indivíduos que investem maiores quantidades de recursos em reprodução que outros.

Os diferentes esforços reprodutivos aos quais os indivíduos foram submetidos em 2004 não comprometeram a emissão de botões e frutos em 2005 ($F=0,0281$; $p=0,758$; $G1=2$; e $F=0,987$; $p=0,394$; $G1=2$). Este resultado associado ao fato de a

produção de folhas aumentar durante os meses em que as plantas estão reprodutivas pode indicar que em *A. rufinerve* existe um mecanismo de compensação fisiológica. Este mecanismo consistiria em um aumento da área fotossintética com consequente aumento da assimilação de carbono durante o evento reprodutivo, que é um período de alta demanda de recursos. Além disso, encontramos que não houve diferença na produção de botões entre indivíduos do tratamento defoliação e controle ($Z=1,836$; $p=0,066$; $N=9$). É provável que a produção destas estruturas não demande um gasto energético considerável, sendo esta demanda maior para a produção de frutos, uma vez que houve diferença na sua produção entre indivíduos defoliados e controle ($Z=2,191$; $p=0,028$; $N=9$). Assim, quando impedimos o aumento da área fotossintética dos indivíduos através da remoção das folhas novas, as plantas continuam a produzir quantidades semelhantes de botões, entretanto, não há recursos suficientes para produzir a mesma quantidade de frutos.

Podemos concluir que provavelmente em *A. rufinerve* existe um mecanismo de compensação fisiológica. Este mecanismo consiste em um aumento na produção de folhas e consequente aumento de área fotossintetizante dos indivíduos o que compensa os gastos energéticos durante a reprodução, tornando-os difíceis de serem detectados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashman, T. -L. 1994. A dynamic perspective on the physiological cost of reproduction in plants. *American Naturalist* 144: 300-316.
- Bazzaz, F. A., Chiariello, N. R., Coley, P. D. & Pitelka, L. F. 1987. Allocating resources to reproduction and defense. *BioScience* 37: 58-67.
- Bell, G. 1980. The costs of reproduction and their consequences. *American Naturalist* 116: 45-76.
- Bronstein J. L. 2001. Mutualisms. In: *Evolutionary Ecology: Concepts case studies*; (Fox, C. W., Roff, D. A. & Fairbairn, D. J, eds.). pp. 315-330. Oxford Univ. Press., Oxford.
- Buzato, S., Sazima, M. & Sazima, I. 1994. Pollination of three species of *Abutilon* (Malvaceae) intermediate between bat and hummingbird flower syndromes. *Flora* 189: 327-334.
- Crawley, M. 1997. *Plant Ecology*. Blackwell Science, Oxford.

- Hemborg, A. M. & Karlsson, P. S. 1998.** Somatic costs of reproduction in eight subarctic plant species. *Oikos* 82: 149-157.
- Herrera, C. M. 1993.** Selection on floral morphology and environmental determinants of fecundity in a hawk moth-pollinated violet. *Ecological Monographs* 63: 251-275.
- Law, R. 1979.** The cost of reproduction in annual meadow grass. *American Naturalist* 113: 3-16.
- Stearns, S. C. 1989.** Trade-offs in life-history evolution. *Functional Ecology* 3: 259-268.
- Stearns, S. C. 1992.** The evolution of life histories. Oxford University Press, Oxford.
- Williams, G. C. 1966.** Natural selection, the cost of reproduction and a refinement of Lack's principle. *American Naturalist* 100: 687-690.