



# LONGEVIDADE FLORAL X FECUNDIDADE EM *SALVIA SELLOWIANA* (LAMIACEAE): ESPÉCIE ORNITOFILA COM ELABORADO MECANISMO DE DEPOSIÇÃO DE POLÉN EM FLORESTA ATLANTICA, ITATIAIA - RJ.

I. Aximoff\* & L. Freitas

Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rua Pacheco Leão, nº 915, Horto, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ

## INTRODUÇÃO

Atributos florais que asseguram o sucesso da polinização tem sido destaque em diversos estudos de polinização, por estarem relacionados ao aumento da atração dos polinizadores e da eficiência de transferência de pólen. A longevidade floral (período entre a antese e a senescência da corola) é um atributo variável entre as angiospermas e que pode assegurar o sucesso da polinização (Primack 1985). Por outro lado, a longevidade floral pode ser entendida como um balanço entre a garantia do sucesso na polinização e o gasto de manutenção da funcionalidade reprodutiva, que incluem investimentos em pólen e néctar (Ashman & Schoen 1997). Porém poucos estudos experimentais foram realizados para demonstrar se a longevidade floral pode garantir a produção de sementes (Rathcke 2003). Além disso, a deposição diferencial do pólen em locais específicos do corpo visitante pode estar evitando a transferência de pólen inter-específico caso ocorra utilização dos mesmos recursos na mesma época por polinizadores em comum (Sazima *et al.* 1996).

Neste contexto, este estudo objetiva obter informações específicas acerca do arsenal de atributos florais que *Salvia sellowiana* (Lamiaceae), uma espécie ornitófila, utiliza em sua estratégia reprodutiva. Entre as mais de novecentas espécies descritas de *Salvia*, o mecanismo de deposição polínica é modificado em vários caminhos, sendo o mecanismo de alavanca encontrado nas mais de 200 espécies polinizadas por pássaros. Dentre estas, um quarto apresenta alavancas inativas ou reduzidas (não funcionais) (Wester & Claben-Bockhoff 2005). Aspectos da biologia floral, fenologia reprodutiva, sistema reprodutivo, além de medidas do comprimento das partes florais e da longevidade floral foram investigadas e registradas. Adicionalmente, experimentos de controle da duração do período de antese foram realizados a fim de se verificar a existência de relação entre esta característica floral e a fecundidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em área de Floresta

Atlântica Montana (ca. 1100 m de altitude) no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. *Salvia sellowiana* é um arbusto escandente que possui flores tubulares muito atrativas em inflorescências pendentes e terminais. Os dois estames férteis encontram-se no interior da superior da corola, enquanto que o estilete, de maior comprimento, tem suas extremidades (lobos) expostas para fora da corola. O tecido estigmático é encontrado apenas na extremidade do menor lobo. A flor é bilocular com dois óvulos por lóculo, produzindo, portanto, no máximo quatro frutículos com uma semente cada. Os lábios (lacínios) da porção inferior da corola muitas vezes são rebatidos e com listras claras como guias de néctar. As flores são polinizadas por duas espécies de beija-flores (*Phaethornis eurynome* e *P. squalidus*). De acordo com Canela (2006), *P. eurynome* visita e poliniza cerca de 90% das espécies de plantas ornitófilas na área de estudo.

Dados da biologia floral incluíram: coloração, presença de odor, antese e mecanismo de deposição polínica (ver Stiles 1985, Arizmendi & Ornelas 1990). A longevidade foi registrada em flores não polinizadas, polinizadas e controle (condições naturais). Flores não polinizadas (ensacadas), polinizadas manualmente (reensacadas após a polinização) e controle foram acompanhadas até a senescência. Medidas do comprimento efetivo, do comprimento total e do diâmetro da abertura da flor foram realizadas. A fenologia reprodutiva foi estudada na população, indivíduos foram marcados e acompanhados ao longo do ano. O número de relativo de botões, flores e frutos em desenvolvimento foi registrado mensalmente (Stiles 1978, 1985). O sistema reprodutivo foi estudado a partir de testes de polinização manual em campo: (1) auto-polinização manual; (2) polinização cruzada e (3) auto-polinização espontânea.

Experimentos de controle do período de antese foram realizados a partir da exposição das flores aos polinizadores por quatro diferentes períodos de horas após antese (07h00 às 12:00h = 5 horas; até 17:00h = 10 horas; até 12:00h do segundo dia = 15 horas; 2 dias de antese = 20 horas). A produção de frutos e sementes foi registrada e analisada para

cada período através da análise de variância (Anova) “one-way” para um nível de significância de 0.05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As flores de *S. sellowiana* são hermafroditas, tubulares zigomorfas de cor rosa-avermelhada e sem odor perceptível. A antese começa no início da manhã, durando  $8,7 \pm 2,6$  dias em flores não polinizadas ( $n = 15$ ),  $4,1 \pm 0,7$  dias em polinizadas e  $4,0 \pm 0,9$  dias no controle.

O complexo mecanismo de deposição de pólen conhecido como *lever* ou alavanca é funcional. A exposição das anteras para fora da corola, com posterior deposição de pólen no polinizador é ativada pela alavanca. Este mecanismo é definido como uma síndrome funcional, devido à modificação de dois estames estéreis em estruturas auxiliares, que apresentam movimentos reversíveis coordenados com outras estruturas florais (como o conectivo) envolvidas no processo de transferência de pólen. O beija-flor insere o bico no tubo floral, empurrando os estames estéreis para trás, ativando o mecanismo de alavanca, e, por conseguinte recebendo pólen dos estames férteis sobre sua cabeça, no vértice. Entre as 32 espécies registradas como polinizadas por beija-flor na área de estudo, *S. sellowiana* está entre as cinco espécies que apresentaram padrão contínuo de floração, sendo a que apresenta maior número de meses em pico de floração, cerca de seis meses (Canela 2006). O período de maior intensidade de floração da espécie em estudo vai de março a agosto. Durante este período, apenas quatro outras espécies depositam pólen no vértice do beija-flor (Canela 2006).

A maior fecundidade encontrada no estudo do sistema reprodutivo foi para o tratamento de pólen cruzado (85,1%), seguida por controle (80%), auto-manual (38,5%) e a menor para auto-espontânea (16,7%). A média da produção de sementes para cada tratamento foi:  $3,0 \pm 0,7$  (auto-espontânea),  $3,1 \pm 0,7$  (auto-manual),  $3,4 \pm 0,6$  (controle) e  $3,5 \pm 0,7$  (cruzado).

No experimento realizado, não houve diferença na média de sementes formadas após diferentes períodos de exposição ( $F = 42,4$ ,  $p = 0,0041$ ). Os valores foram:  $2,9 \pm 1,0$  (5h),  $3,4 \pm 0,5$  (10h),  $3,6 \pm 0,5$  (15h) e  $3,6 \pm 0,9$  (controle). Portanto, a média de sementes produzidas em flores expostas por apenas 5 horas não é significativamente diferente daquela em flores expostas por quatro dias.

O arsenal de atributos florais utilizados na estratégia reprodutiva de *Salvia sellowiana* na área de estudo, como floração contínua durante o ano,

longevidade floral superior a de muitas espécies que partilham os mesmos recursos polinizadores e mecanismo específico de deposição polínica, parecem contribuir para a fecundidade (sucesso feminino) da espécie, visto que em condições naturais a produção de frutos ocorre em 80% das flores. A produção de sementes para as flores expostas até no máximo dois dias não foi significativamente diferente que o alcançado pelas flores em condições naturais, que em média tiveram dois dias a mais de antese. Assim, aparentemente o gasto de energia para manutenção da funcionalidade reprodutiva da flor por mais dois dias não é revertido em aumento da fecundidade, podendo este estar ligado ao sucesso masculino com incremento na exportação de pólen.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arizmendi, M.C. & Ornelas, J.F. 1990.** Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico. *Biotropica* 22: 172-180.
- Ashman, T.-L., and D. J. Schoen. 1997.** The cost of floral longevity in *Clarkia tembloriensis*: an experimental investigation. *Evolutionary Ecology* 11:289-300.
- Canela, M. B. 2006.** Interações entre flores e beija-flores numa comunidade de Floresta Atlântica Montana em Itatiaia, Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.
- Primack, R. B. 1985.** Longevity of individual flowers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16:15-37.
- Rathcke, B. J. 2003.** Floral longevity and reproductive assurance: seasonal patterns and an experimental test with *Kalmia latifolia* (Ericaceae). *American Journal of Botany* 90(9): 1328-1332.
- Sazima, I., Buzato, S. and Sazima, M. 1996.** An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in southeastern Brazil. *Botanica Acta* 109: 149 - 160.
- Stiles, F.G. 1985.** Seasonal patterns and coevolution in the hummingbird-flower community of a Costa Rican subtropical Forest. *Ornithol. Monogr.* 36: 757-787.
- Wester P., Claben-Bockhoff R. 2005.** Floral diversity and pollen transfer in bird pollinated *Salvia* species. XVII. International Botanical Congress, Vienna, Austria, p. 179.