

Biologia reprodutiva e polinização das Gesneriaceae do Brasil: uma revisão de literatura

Reproductive biology and pollination of Gesneriaceae from Brazil: a literature review

Amauri Herbert Krahl^{1*}, Dayse Raiane P Krahl², Jefferson José Valsko³, Ana Sofia S Holanda¹, Hilton Entringer-Jr⁴ e Juliana W Nascimento⁴

1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica – Av. André Araújo, 2936 – Aleixo, Manaus, AM – 69.060-001; 2. Escola Superior Batista do Amazonas – ESBAM, Curso de Ciências Biológicas, Rua Leonor Teles, 153, Conjunto Abílio Nery, Adrianópolis, Manaus, AM - 69057-510; 3. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica, Rua Gal. Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Japiim I, 69077-000; 4. Universidade Vila Velha – UVV, Unidade Acadêmica II (Ciências Biológicas) – Rua Comissário José Dantas de Mello, 21 – Boa Vista, Vila Velha – ES – 29.102-770.

*Autor para correspondência: amaurikrahl@hotmail.com

Resumo Neste estudo são apresentadas informações referentes à biologia reprodutiva e polinização de espécies de Gesneriaceae, dando ênfase para as espécies brasileiras. A maioria das informações se referem aos gêneros *Sinningia*, *Vanboutea* e *Paliavana*. As espécies de Gesneriaceae são polinizadas em sua maioria por beija flores, embora outros grupos tais como, morcegos e abelhas, possam ser observados participando deste processo. Cada espécie possui características florais relacionadas a um determinado grupo de polinizadores, entretanto estas características não impedem a visita ocasional de visitantes de grupos diferentes. A maioria dos estudos realizados até o momento referem-se às espécies da região sudeste. Sugere-se a realização de estudos em outras regiões, tais como a Amazônia.

Palavras-chaves: *Sinningia*, *Vanboutea*, polinizadores, sistema reprodutivo.

Abstract It is presented the information concerning the reproductive biology and pollination of species of Gesneriaceae, with emphasis on the Brazilian species. Most information is given in to the genera and *Sinningia*, *Vanboutea* and *Paliavana*. Species of Gesneriaceae are mostly pollinated by hummingbirds, although other groups such as bats and bees, can be seen participating in this process. It is noted that each species has floral traits related to a group of pollinator, however these characteristics does not prevent the occasional visit of visitors from different groups. Most of the studies conducted so far refer to the species from the southeast region. It is suggested that studies in other regions such as the Amazon.

Keywords *Sinningia*, *Vanboutea*, pollinators, breeding system.

Introdução

A família Gesneriaceae compreende cerca de 3.500 espécies distribuídas em aproximadamente 140 gêneros (Burt e Wiehler 1995, Weber, 2004) com distribuição para os trópicos e subtropicais, apresentando poucas espécies na África e marginalmente na Europa (Barroso *et al.* 1984, Burt e Wiehler 1995). No noroeste da América do Sul (Colômbia e Equador) encontra-se o principal centro de diversidade da família, sendo que o sudeste do Brasil se apresenta como centro secundário de diversidade, com uma grande concentração e forte endemismo de espécies (Chautems 1991, Chautems e Matsuoka 2003). Para o Brasil é dada a ocorrência de 29 gêneros e 214 espécies, das quais 137 são consideradas como endêmicas do país (Araújo e Chautems 2013).

As espécies da família apresentam ampla diversidade na estrutura floral, mesmo dentro dos gêneros, o que parece ter resultado em mudanças adaptativas no modo de polinização (Wiehler 1983, Endress 1994). Os representantes de Gesneriaceae apresentam corola gamopétala e vistosa, os estames são epipétalos e o nectário ovariano muitas vezes presente, além de possuírem coloração e odor variados que pode estar relacionados a síndromes de polinização diferentes, como, por exemplo, flores vermelhas sem odor (ornitofilia) e flores verde-esbranquiçadas com odor pronunciado (quiropterofilia) (Barroso *et al.* 1991). Desta forma, é possível inferir que a polinização ocorra por animais que se direcionam até as flores em busca de néctar, tais como beija flores, abelhas e raramente morcegos e borboletas (SanMartin-Garjado e Freitas 1999, SanMartin-Garjado 2004, SanMartin-Garjado e Sazima 2004).

Estima-se que entre as espécies neotropicais 60% são

polinizadas por beija flores, 30% por abelhas *Euglosini* (ao alimentar-se de néctar) e 10 % por morcegos, borboletas, esfingídeos, moscas ou apenas machos de *Euglosini* (ao coletar perfume) (Wichler 1983). A partir da morfologia floral, Perret *et al.* (2001) inferiu as síndromes de polinização de todas as espécies da tribo monofilética *Sinningieae*, que compreende aproximadamente 80 espécies, classificando 66% das espécies como ornitófilas e 20% como melitófilas, além de três espécies quiropterófilas, duas psicófilas e uma esfingófila, sendo que todos estes polinizadores buscam o néctar como recompensa. Perret *et al.* (2001) procurou demonstrar os possíveis polinizadores em Gesneriaceae a partir de uma tribo composta por indivíduos que compartilham características florais em comum.

Além do oferecimento de néctar, observa-se também a ocorrência de espécies que oferecem o pólen como recompensa, por exemplo, em *Paliavana tenuiflora* no Brasil (Ferreira e Viana 2010). Há também a produção de óleo floral por parte de *Drymonia serrulata* no Panamá e também registrada no Brasil (Steiner 1985), é uma substância produzida em tricomas glandulares presentes na corola e que favorece a aderência dos grãos de pólen no tórax de abelhas *Epicharis*. Portanto o óleo floral neste caso não está funcionando como uma recompensa floral propriamente dita (Steiner 1985, Machado 2004). Dressler (1968) relata também a polinização de *Gloxinia perennis* e *Drymonia turrialvae* por *Eulaema meriana* e *E. nigrifacies*, respectivamente, por meio da coleta de perfume. Destas duas, apenas *G. perennis* possui ocorrência para o Brasil.

Este trabalho tem por objetivo relatar os dados existentes sobre os principais grupos polinizadores e o mecanismo de polinização de espécies de Gesneriaceae brasileiras. Visa-se, assim dar suporte à realização de novos estudos para a família.

Observações referentes à polinização: espécies brasileiras

São poucos os estudos referentes à biologia da polinização e reprodutiva das espécies brasileiras quando se leva em consideração a diversidade existente no Brasil. Estes estudos contemplam em sua maioria espécies de *Sinningia*, *Vanboutea* e *Paliavana* e demonstram a sua interação com beija flores, abelhas e morcegos que coletam principalmente o néctar e raramente o pólen como recompensa (SanMartin-Gajardo 2004, SanMartin-Gajardo e Sazima 2004, 2005a,b). Em relação ao sistema reprodutivo as espécies estudadas se demonstram autocompatíveis com taxas consideráveis de frutificação em condições naturais (SanMartin-Gajardo e Freitas 1999, SanMartin-Gajardo e Sazima 2004, SanMartin-Gajardo e Sazima 2005, Camargo *et al.* 2011). A autogamia parece ser rara e até o momento ocorre apenas em *Sinningia eumorpha* (SanMartin-Gajardo e Sazima 2004) e em *Seemannia sylvatica* (Kunth) Hanstein (Camargo *et al.* 2011).

Em estudo de Franco e Buzato (1992) é mostrada a polinização de *Nematanthus fritschii* Hoehne por beija flores. No estudo de SanMartin-Gajardo e Freitas (1999) é mostrado mais uma vez a

interação entre a família e beija flores, apresentando a polinização de *Besleria longimucronanata* por *Thalurania glaucopsis* e por *Phaethornis ruber*. Esta planta possui características ornitófilas típicas, tais como flores vistosas e tubulares, na posição horizontal a pendente, com néctar diluído. Neste mecanismo de polinização os beija flores polinizadores encostam-se às anteras ou estigma com a aresta dorsal do bico (cúlmen) quando visitam cada flor. No trabalho de SanMartin-Gajardo e Sazima (2005a) é mostrado a interação de três espécies de *Vanboutea* e três espécies de *Sinningia* com beija flores Trochilinae e Phaethornithinae, além de ser apresentado o sistema reprodutivo de todas as espécies. Estas espécies demonstram características florais compatíveis com a ornitofilia, sendo elas, flores tubulosas, avermelhadas e inodoras. Neste é demonstrado também que a identidade das espécies de beija flores que polinizam cada espécie parece ser determinada pelo hábito da planta, enquanto a frequência de visitação é definida pelas características do néctar.

SanMartin-Gajardo e Sazima (2004) apresentam a polinização de quatro espécies de *Sinningia* no sudeste do Brasil por abelhas Euglossini, sendo elas *S. schiffneri*, *S. eumorpha*, *S. villosa* e *S. canastrensis*. Para estas espécies as características das flores, tais como tamanho da corola, forma e cor, estão em concordância com a síndrome melitófila, mesmo havendo diferenças morfológicas entre elas.

A interação com morcegos é demonstrada por SanMartin-Gajardo e Sazima (2005b) para *Sinningia brasiliensis* e *Paliavana prasinata* que são visitadas, respectivamente, pelos morcegos *Glossophaga soricina* e *Anoura caudifer*. Estas espécies apresentam flores grandes e robustas, campanuladas a infundibuliformes e com grande quantidade de néctar, características estas que se encaixam com a quiropterofilia. Neste mesmo manuscrito é mostrada a polinização de *Paliavana sericiflora* pelos beija flores *Colibri serrirostris*, *Heliomaster squamosus* e *Augastes scutatus*. Esta é uma espécie com características florais intermediárias entre a quiropterofilia e ornitofilia, no entanto, foi observada sendo visitada apenas por beija flores.

Para *Paliavana tenuiflora* foi observado um conjunto misto de polinizadores, sendo polinizada de fato por *Bombus brevivillus* e tendo o beija flor *Phaethornis pretrei* como polinizador ocasional devido ao seu comportamento e à baixa frequência de visitas. Embora seja autocompatível, a formação de frutos na espécie depende de polinizadores (Ferreira e Viana 2010). Esta espécie possui flores campanuladas de cor azul-violeta, que se encaixam na síndrome de melitofilia, o que de fato foi comprovado (Ferreira e Viana 2010).

Por fim, um conjunto misto de polinizadores é observado também para *Seemannia sylvatica*, sendo polinizada principalmente por *P. pretrei* e pelas fêmeas de *Thalurania furcata* e ocasionalmente pela borboleta *Parides anchises orbygnianus*. A abelha *Ceratina chboris* foi considerada como pilhadora por não encostar-se às partes reprodutivas devido ao seu tamanho corpóreo pequeno e por apenas roubar o néctar produzido no fundo da corola. É mostrada também a autogamia para a espécie (Camargo *et al.* 2011). Apesar da ampla gama de grupos funcionais de polinizadores registrados, esta espécie possui características florais que se

adéquam à ornitofilia, como observado anteriormente para espécies de *Vanbouttea* e *Sinningia*. Estas características são: flores tubulosas, avermelhadas e inodoras. Contudo estas características não impedem a visita ocasional de visitantes diferentes dos beija flores, como foi observado no estudo de Camargo *et al.* (2011).

Considerações finais

Conclui-se que as espécies de Gesneriaceae são polinizadas em sua maioria por beija flores, embora outros grupos tais como morcegos e abelhas, possam ser observados participando deste processo. É observado que cada espécie possui características florais relacionadas a um determinado grupo de polinizador, o que as classifica dentro de uma síndrome de polinização. Entretanto, estas características não impede a visita ocasional de visitantes de grupos diferentes. Nota-se também que os estudos realizados até o momento contemplam em sua maioria espécies da região sudeste e desta forma sugere-se a realização de estudos em outras regiões, tais como a Amazônia, que não possui nenhum estudo realizado.

Referências

- Araújo AO, Chautems A (2013) Orchidaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000179>>. Acesso em 18.10.2013.
- Barroso GM, Peixoto AL, Costa CG, Ichaso CLF, Guimarães EF, Lima HC (1984) **Sistemática de angiospermas do Brasil**, v2. Viçosa, Editora UFV.
- Barroso GM, Peixoto AL, Ichaso CLF, Costa CG, Guimarães EF, Lima HC (1991) Gesneriaceae. In: **Sistemática de Angiospermas do Brasil** 2º ed. Viçosa, UFV, v 3, pp 133–147.
- Burtt, BL, Wiehler H (1995) Classification of the family Gesneriaceae. **Gesneriana** 1: 1–4.
- Camargo E, Rodrigues LC, Araújo AC (2011) Pollination biology and reproduction of *Seemannia sylvatica* (Kunth) Hanstein (Gesneriaceae) in the Serra da Bodoquena National Park, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica** 11: 125–130.
- Chautems A (1991) Taxonomic revision of *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) II: New species from Brazil. **Candollea** 46: 411–425.
- Chautems A, Matsuoka CYK (2003) Gesneriaceae. In: Wanderley MGL, Shepherd GJ, Giulietti AM, Melhem TS (ed) **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo, Instituto de Botânica, v 3, pp 75–103.
- Dressler RL (1968) Observations on orchids and Euglossine bees in Panama and Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical** 15: 143–183.
- Endress PK (1994) **Diversity and Evolutionary Biology of Tropical Flowers**. Oxford, Cambridge University Press.
- Ferreira P, Viana BF (2010) Pollination biology of *Paliavana tenuiflora* (Gesneriaceae: Sinningieae) in Northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica** 24: 972–977.
- Franco ALM, Buzato S (1992) Biologia floral de *Nematanthus fritschii* (Gesneriaceae). **Revista Brasileira de Biologia** 52: 661–666.
- Machado IC (2004) Oil-Collecting Bees and Related Plants: A Review of the Studies in the Last Twenty Years and Case Histories of Plants Occurring in Ne Brazil. In: Freitas BM, Pereira JOP (org) **Solitary**

- Bees: conservation, rearing and management for pollination.** Fortaleza, Imprensa Universitária.
- Perret M, Chautems A, Spichiger R, Peixoto M, Savolainen V (2001) Nectar sugar composition in relation to pollination syndromes in Sinningieae (Gesneriaceae). **Annals of Botany** 87: 267–273.
- SanMartin-Gajardo I (2004) **Biologia da polinização de espécies da tribo Sinningieae (Gesneriaceae) no sudeste do Brasil.** Tese de doutorado, Instituto de Biologia. Campinas, Unicamp.
- SanMartin-Gajardo I, Sazima (2005a) Espécies de *Vanbouttea* Lem. e *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) polinizadas por beija-flores: interações relacionadas ao hábito da planta e ao néctar. **Revista Brasileira de Botânica** 28: 441–450.
- SanMartin-Gajardo I, Sazima M (2004) Non euglossine bees also function as pollinators of *Sinningia* species (Gesneriaceae) in southeastern Brazil. **Plant Biology** 6: 506–512.
- SanMartin-Gajardo I, Sazima M (2005b) Chiropterophily in Sinningieae (Gesneriaceae): *Sinningia brasiliensis* and *Paliavana prasinata* are bat-pollinated, but *P. sericiflora* is not. Not yet? **Annals of Botany** 95: 1097–1103.
- SanMartin-Gajardo IC, Freitas L (1999) Hummingbird pollination in *Besleria longimucronata* Hoehne (Gesneriaceae) in South-Eastern Brazil. **Biociências** 7: 13–24.
- Steiner KE (1985) The role of nectar and oil in the pollination of *Drymonia serrulata* (Gesneriaceae) by *Epicharis* bees (Anthophoridae) in Panama. **Biotropica** 17: 217–229.
- Weber A (2004) Gesneriaceae. In: Kubitzki K (ed) **The families and genera of vascular plants**. Dicotyledons, Lamiales (except Acanthaceae incl. Avicenniaceae). Berlin, Springer, v 7, pp 63–158.
- Wiehler H (1983) A synopsis of the Neotropical Gesneriaceae. **Selbyana** 6: 1–219.