

ESTUDOS DE POLINIZAÇÃO EM *Passiflora actinia* Hook. (PASSIFLORACEAE s.s.) NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RJ, BRASIL

Maria Beatriz Pereira da Silva* & Michael Alvim Milward-de-Azevedo
(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios, Departamento de
Ciências do Meio Ambiente, Avenida Prefeito Alberto da Silva Lavinias, 1847, Centro,
Três Rios, RJ, CEP: 25802-100, Brasil; * Autor de correspondência:
maria.beatriz.ufrj@gmail.com)

INTRODUÇÃO

Os estudos com relação à biologia floral das espécies vegetais têm sido intensificados em virtude de seu reflexo direto na reprodução, que está diretamente ligada à geração de frutos (Silva *et al.* 2005). Contudo, o conhecimento da biologia floral das plantas ainda é escasso e muitas vezes inconclusivo, logo, esse assunto ganha ainda mais importância quando se refere à espécies pouco conhecidas, exploradas e cultivadas fora do seu ambiente natural, assim como no caso da maioria das espécies da família da Passifloraceae *sensu stricto* (s.s.) (Silva *et al.* 2005).

A família Passifloraceae s.s. é caracterizada por espécies arbóreas, arbustivas, lianas e herbáceas e com uma distribuição tropical e subtropical (Heywood 1994). Nas áreas mais quentes das Américas é onde ocorre o gênero *Passiflora* L. (Silva *et al.* 2005), gênero mais abundante de Passifloraceae s.s., com cerca de 520 espécies (Feuillet & McDougal 2007). São em sua maioria trepadeiras herbáceas que apresentam gavinhas axilares, com nectários extraflorais no pecíolo foliar, flores com corona de filamentos e androginóforo e frutos baga ou cápsula (Borges *et al.* 2012).

As flores do gênero *Passiflora* podem possuir antese diurna podendo abrir suas flores sincronizadamente ou não ao longo do dia, sendo polinizadas por animais com hábitos de forrageamento diurno como abelhas e beija-flores ou podem ser noturnas tendo sua antese a noite e sendo polinizada por morcegos (Benevides 2006). A reprodução das Passifloraceae s.s. abrange tanto sistemas autocompatíveis como autoincompatíveis (Koschnitzke & Sazima 1997). Há casos em que ambos os mecanismos acontecem simultaneamente dentro de uma mesma espécie (Koschnitzke & Sazima 1997). A autoincompatibilidade está associada ao mecanismo de aumento da variabilidade genética da espécie (Koschnitzke & Sazima 1997).

Desta maneira, o objetivo deste estudo foi avaliar os tipos de polinização possíveis em *Passiflora actinia* Hook., no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), investigando as estratégias reprodutivas da espécie, e conhecimento dos mecanismos de reprodução na família Passifloraceae s.s.

MATERIAL E MÉTODOS

O PARNASO está localizado dentro do Domínio Mata Atlântica, no estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22°29'35"S, 43°04'24"O, abrangendo os municípios de Guapimirim, Magé, Petrópolis e Teresópolis (Figura 1), com uma área total de 20.024 ha. e vegetação caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (ICMBio, 2008).



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Parque Nacional da Serra dos Órgãos - PARNASO, Rio de Janeiro, Brasil (Fonte: ICMBio 2008.)

O estudo foi iniciado com um levantamento bibliográfico e das coleções científicas. A princípio foram analisadas obras que tratam de estudos sobre a biologia floral de *Passifloraceae* s.s. As coleções científicas foram analisadas pelos sítios eletrônicos dos herbários virtuais nacionais do INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<http://splink.cria.org.br/>) ou (<http://inct.florabrasil.net/>) e JABOT – Herbário Virtual do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (<http://jbrj.gov.br>), para obtenção dos dados fenológicos de *P. actinia*.

As observações de *P. actinia* foram realizadas em expedições científicas ao PARNASO, à olho nu e registradas através de fotografias, em três indivíduos escolhidos aleatoriamente e espaçados entre si por no mínimo 1 metro de distância.

Os sistemas de cruzamento foram investigados *in loco*, através de experimentos de polinização controlada conduzidos em diferentes flores. Cada flor recebeu um dos seguintes tratamentos, segundo Radford *et al.* (1974): 1) autopolinização espontânea: botões florais foram ensacados em saco de tecido semipermeável e não mais manipulados; 2) autopolinização manual: botões florais em pré-antese foram ensacados em um dia e polinizados no dia seguinte com pólen proveniente da mesma flor; 3) polinização cruzada: botões florais em pré antese foram ensacados, sendo polinizados manualmente no dia seguinte com pólen de outros indivíduos da mesma espécie, tomando-se o cuidado de evitar indivíduos clones. Para cada tratamento foram realizadas duas repetições. Cada tratamento foi marcado utilizando-se uma determinada cor de tinta plástica. O desenvolvimento dos frutos foi acompanhado periodicamente.

Foram realizadas entre os dias 2 e 4 de novembro, 15 horas de observações da espécie, divididas em três dias e em diferentes horários, no primeiro dia de 9:00h às 15:00h, no segundo de 6:00h às 17:00h e no terceiro de 5:00h às 7:00h.

Em cada tratamento de polinização aplicado foi registrado a taxa de frutificação (número de frutos formados dividido pelo número de flores testadas). Os índices de autogamia (AI:

autogamy index, conforme registrado na literatura) e de autoincompatibilidade (ISI: *self-incompatibility index*) foram estimados segundo Lloyd & Schoen (1992), sendo o ISI calculado como a porcentagem da frutificação produzida pela autopolinização manual dividido pela porcentagem de frutificação produzida pela polinização cruzada e o AI calculado pela divisão da porcentagem de frutificação produzida pela autopolinização espontânea pela porcentagem de frutificação produzida pela polinização cruzada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de elaboração do trabalho de *P. actinia* constatou-se que é uma espécie escandente, de folhas simples, alternas e estipuladas, com nectários extraflorais, gavinhas e flores vistosas e hermafroditas com cinco sépalas de coloração interna branca e externa verde, 5 pétalas brancas, filamentos da corona longos branco, púrpura e violeta e frutos do tipo baga globoso, resultados semelhantes foram notados por (Oliveira *et al.* 2017, Varassin *et al.* 2018).

Passiflora actinia recebe desde às 5:00h alguns poucos visitantes e ao decorrer do dia o número de visitantes e de visitas aumenta consideravelmente (Figura 2). Dentre os visitantes da espécie foi possível observar abelhas de pequeno e grande porte, formigas, beija-flores, besouros, assim como no trabalho de Oliveira *et al.* (2017), alguns outros insetos não foram possíveis de identificar (Figura 2). As abelhas de pequeno porte foram encontradas durante todo o dia nas flores, são elas: *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, esta última seus espécimes chegavam a ficar horas dentro da flor. Uma visitante ativa foi a espécie exótica *Apis mellifera*, mas segundo Varassin *et al.* (2018), não ficou constatado que é uma polinizador efetivo, já que age como pilhadora de néctar na maioria das suas interações e devido a isso, poliniza apenas ocasionalmente, apesar de sua frequência e abundância nas flores de *P. actinia*. Além disso, um beija-flor foi observado realizando visitas esporadicamente em um único dia. Já as abelhas de grande porte, identificadas como mamangavas, apareceram todos os dias, porém realizando poucas visitas. No caso das formigas, foram encontradas apenas nos seus nectários extraflorais presentes nos pecíolos das folhas.

Os horários de abertura e fechamentos das flores também foram identificados, sendo observado que as flores de *P. actinia* abrem por volta das 5:00h e fecham às 18:00h, como também observado por Varassin *et al.* (2018), porém mesmo nesse horário ainda pode-se encontrar algumas poucas flores abertas. Com relação ao seu pico de polinização, ou seja, seu horário com maior números de visitantes é plausível dizer que se dá entre 11:00h e 12:00h, sendo o horário com a maior frequência de visitantes entre 08:00h e 14:00h, Oliveira *et al.* (2017) observou o mesmo resultado (Figuras 2, 3), logo depois disso o número de visitas foi diminuindo consideravelmente.

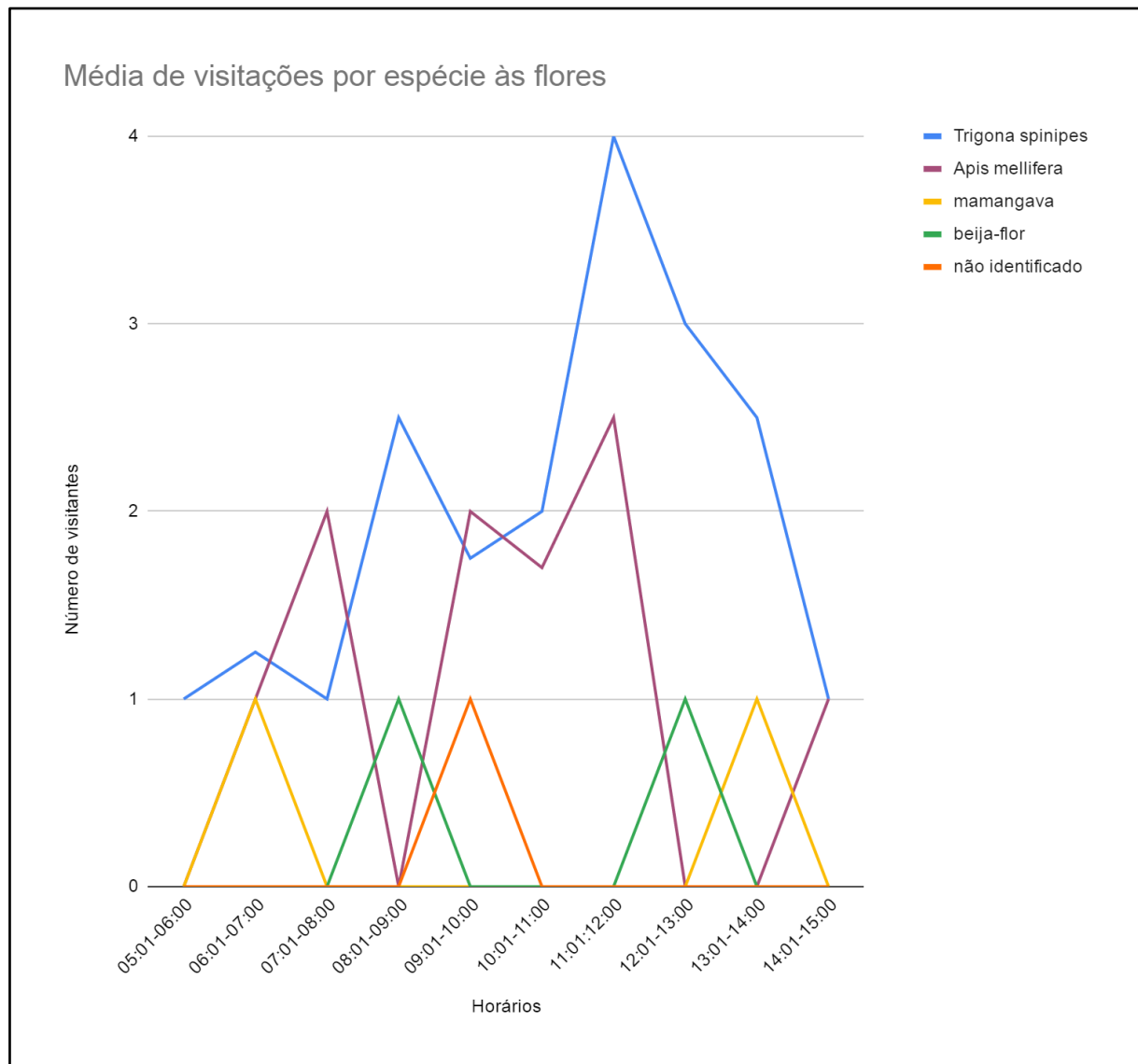


Figura 2. Média de visitação das flores de *Passiflora actinia* Hook., observadas de 05:00h às 18:00h no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil.

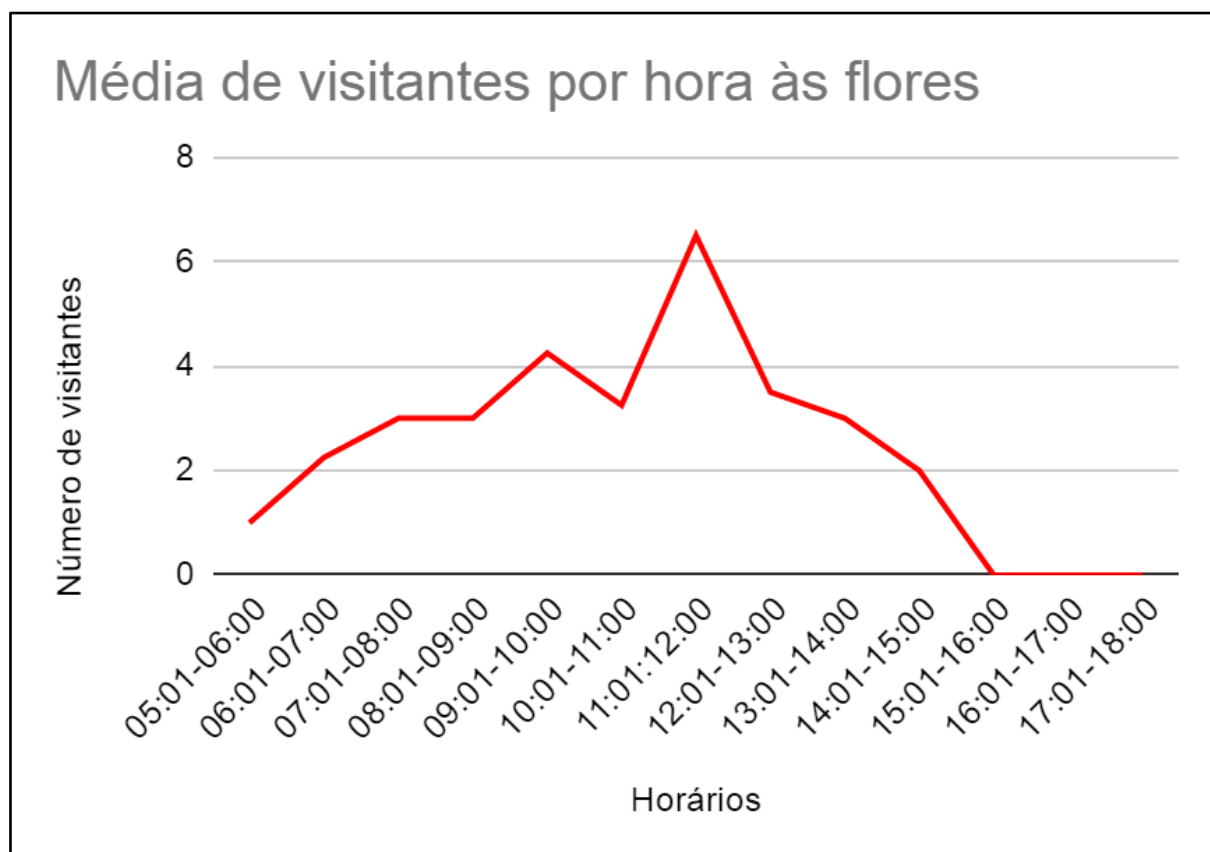


Figura 3. Média de visitantes por hora às flores de *Passiflora actinia* Hook., observadas das 05:00 h às 18:00 h no Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil.

O experimento reprodutivo obteve apenas um fruto na polinização cruzada, com 108 sementes. Os experimentos de polinização manual e espontânea não obtiveram o desenvolvimento de nenhum fruto, assim como nos experimentos realizados por Varassin *et al.* (2018). A taxa de frutificação geral encontrada no experimento foi de 17%, já em cada tratamento, tivemos as seguintes taxas: 0% na autopolinização manual, 50% na polinização cruzada e 0% na autopolinização espontânea. Os índices de autogamia e autoincompatibilidade encontrados foram de 0, o que indica que *P. actinia* necessita de uma estratégia reprodutiva cruzada, sendo considerada uma espécie autoincompatível, assim como confirmado por Varassin *et al.* (2018), afirmando que *P. actinia* frutifica apenas por polinização cruzada e em tratamentos de polinização aberta.

CONCLUSÃO

Até então os resultados da biologia reprodutiva obtidos neste trabalho sugerem que a espécie em questão é polinizada principalmente por abelhas de pequeno porte, trazendo ênfase para a espécie *Trigona spinipes* como polinizadora principal. Além disso, é possível dizer que a *P. actinia* detém durante todo o dia diversas espécies de animais em suas flores, folhas, botões e caule. Esses seres vivos procuram a planta para obtenção de alimento, logo ela assegura também a existência de outras espécies. Além disso, no caso das formigas como visitantes dos seus nectários extraflorais, ainda estará assegurando a sua própria existência já que a presença de tais invertebrados pode estar protegendo o vegetal de ataques de larvas e ainda evita a visita de formigas pilhadoras de néctar até suas flores.

Foi constatado também que o período de floração da espécie se dá de agosto até novembro e sua época de frutificação vai de dezembro até fevereiro, podendo o período de maturação dos frutos se estender até junho. Com base nos resultados do experimento reprodutivo é plausível até o momento considerar que a espécie em questão é auto incompatível, ou seja, apesar de suas flores serem hermafroditas, elas não são capazes de se autopolinizar. Para o seu sucesso reprodutivo existe a necessidade de ocorrer polinização cruzada para que haja variabilidade genética entre os indivíduos.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro do CNPq/PIBIC pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- Benevides CR (2006) Biologia Floral e Polinização de Passifloraceae Nativas e Cultivadas na Região Norte Fluminense -RJ. Unpublished MSc. Dissertation, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Borges KF, Milward-de-Azevedo MA & Cunha GM (2012) Palinologia das Passifloraceae ocorrentes no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, Alegre/ Ibitirama, ES. *Rodriguesia* 68(5):1939-1949.
- Feuillet C, MacDougal J. (2007). Passifloraceae. In: Kubitzki K. (ed.) The families and genera of vascular plants. Vol. 9. Berlin, Springer-Verlag. p. 270-280.
- Heywood VH (1994) Flowering plants of the world. London, B. T. Batsford Ltd. P. 335.
- Koschnitzke C & Sazima M (1997) Biologia Floral de cinco espécies de *Passiflora* L. (Passifloraceae) em mata semidecidual. *Rev. Bras. de Bot.* São Paulo.20(2):19-126.
- Lloyd DG & Schoen DJ (1992). Self- and Cross-Fertilization in Plants. I. Functional Dimensions. Source: *International Journal of Plant Sciences*, Vol. 153, No. 3, p. 358- 369.
- ENDRESS PK (1994). Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge.
- Oliveira AC, Oliveira J, Moraes LHL, Romanelli, N, Giovanni Y & Milward-de-Azevedo, MA (2017). Breve Análise da Polinização de *Passiflora actinia* (Passifloraceae) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ.
- Oliveira JS, Fleiro FG, Junqueira NTV, Vieira EA & Viana ML (2017) Caracterização fenotípica e diversidade genética de *Passiflora* spp. baseadas em descritores multicategóricos. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 60(3), 223-234.
- Radford AE, Dickison WC, Massey JR & Bell CR (1974) Vascular plant systematics. Harvard University, New York. 888p.
- Silva AC, Silva AC, Lucena CC, Vasconcellos MAS & Busquet RNB, (2005) Dados preliminares de biologia floral de algumas espécies de Passifloráceas. In: Faleiro, F.G.; Junqueira NTV, Braga MF, Pinto ACQ & Souza ES IV Reunião Técnica de Pesquisas em Maracujazeiro. Planaltina. Pp.13-17.
- Varassin IG, Baggio AC, Guimarães PC, Prazeres LC, Cervi AC & Bueno RO (2018). Nectar dynamics and reproductive biology of *Passiflora actinia* Hook. (Passifloraceae) in Araucaria Forest. *Acta Botanica Brasilica*. v. 32, n. 3, pp. 426-433.