

# DIVERSIDADE DE VISITANTES FLORAIS DE *Cuphea flava* Spreng. E SUA IMPORTANTE CONTRIBUIÇÃO PARA A MANUTENÇÃO DE POLINIZADORES EM ÁREA DE RESTINGA

Karine de Matos Costa<sup>1\*</sup>; Bruna Yvila Melo Santos<sup>2</sup>; Letícia Menezes Camurça<sup>3</sup>; Ana Virgínia Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco; <sup>2,3,4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco;

\*karinecostabio@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O conceito de síndromes de polinização divide os sistemas de polinização em generalistas e especialistas. O primeiro é caracterizado por um conjunto de atributos florais que permitem o fácil acesso ao recurso a vários grupos de animais (JOHNSON e STEINER, 2000), enquanto o segundo, por apresentar caracteres florais que restringem o acesso ao recurso, direcionam-no a grupos de polinizadores mais específicos (JOHNSON e STEINER, 2000). Alguns estudos criticam essa dicotomia, afirmando que a maioria dos sistemas de polinização apresentam “generalização moderada” ou “sistemas mistos”, onde pelo menos dois grupos de animais conseguem realizar a polinização (WASER et al., 1996; JOHNSON e STEINER, 2000). A generalização parece ser uma tendência porque a maioria das flores não mostra um ajuste ideal a apenas um grupo de polinizadores, além disso, a generalização confere uma garantia reprodutiva caso haja instabilidade na frequência dos polinizadores (THOMSON, 2003; BERGAMO et al., 2021). Diversos estudos apontam que as plantas pertencentes ao gênero *Cuphea* (Lythraceae) são importantes para conservação e aumento de polinizadores, porque são amplamente visitadas por diversos grupos de animais como abelhas, borboletas, moscas e beija-flores (WILSON e ROATH, 1992; MELAZZO e OLIVEIRA, 2012; DEEKSHA; KHAN e KUMARANAG, 2023). Plantas generalistas podem exibir particularidades de atração para determinados grupos de polinizadores, como *Cuphea flava* Spreng., que possui registro de visitas de várias espécies de himenópteros, com exceção de Colletidae (SILVA e MARTINS, 1999; ÁVILA Jr e PINHEIRO, 2001). Plantas generalistas também podem apresentar ajuste para determinado grupo de polinizador com uma morfologia específica, como por exemplo, mariposas de probóscide longa (MOREÉ et al., 2006). Isso mostra o quanto os sistemas de polinização generalistas ainda são pouco compreendidos. Este estudo tem como objetivo descrever aspectos da ecologia floral de *C. flava* em uma área de Restinga. Dessa forma, abordamos: 1) morfologia floral, 2) sinalização floral considerando a presença de glândulas secretoras e reflexão ultravioleta absorvente, 3) oferta de néctar, 4) receptividade estigmática, 5) deposição polínica e 6) frequência de visitantes florais diurnos.

## METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na Área de Proteção ambiental Jenipabu (APAJ) (Fig. 1A) em janeiro de 2019. A APAJ está localizada entre os municípios de Natal e Extremoz no Rio Grande do Norte, Brasil (S 05° 42' 05.7" W 035° 12' 23.2"). A APAJ sofre perturbação antrópica proveniente do turismo e da comunidade no entorno (FELIX e COSTA, 2016). As análises foram realizadas em cinco populações de *Cuphea flava* Spreng. Foram coletados botões florais (n= 10) e fixados em álcool 70% para posterior análise da morfologia floral e da razão pólen/óvulo (contagem direta) em estereomicroscópio (CRUDEN, 1977). A morfometria das flores (n=15) foi analisada *in loco* utilizando paquímetro digital (fig. 1B e 1C). Foram feitos os testes: 1) receptividade estigmática, mergulhando os estigmas (n=11 flores) em água oxigenada, 2) identificação de áreas de reflexão ultravioleta (UV) absorventes, através da submissão das flores (n=11) em vapores de hidróxido de amônio e 3) Identificação de áreas com glândulas secretoras, mergulhando as flores em vermelho neutro (n=11) (SCOGIN et al. 1977; DAFNI et al. 2005). Foi realizada a coleta do néctar floral utilizando micro seringa de 10 µL. Entre 16h e 17h foram coletados os estigmas de 26 flores para determinação da deposição polínica com auxílio de microscópio em laboratório. Os grãos de pólen semelhantes aos grãos encontrados nas anteras foram considerados coespecíficos e os grãos de pólen com morfologias distintas, tidos como interespecíficos (COSTA et al., 2020). Os visitantes foram capturados em câmara mortífera com acetato de etila, para posterior identificação por especialistas. Por fim, as populações da espécie foram observadas durante 40h para registro dos visitantes florais diurnos.



Figura 1. APA Jenipabu e *Cuphea flava* Spreng. (A) área de restinga onde se localizavam as populações, (B) Inflorescência, (C) Flor indicando as áreas que foram medidas: a) comprimento da corola, b) diâmetro incluindo as pétalas e c) largura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie possui inflorescências com flores contendo 11 estames com epipetalia, sendo dois de comprimento maior, sete médios e dois curtos (Fig. 2A). As anteras são filamentosas e de deiscência rimosa. A variação na altura dos estames proporciona deposição polínica em diferentes locais no polinizador (OLIVEIRA et al., 2022). O gineceu apresenta ovário súpero, com nectário na base floral. O volume de néctar é inferior a 1 µl, o que pode promover a visitação dos polinizadores a um maior número de flores. Silva e Martins (1999) em estudo com 29 espécies mencionam *C. flava* como a mais visitada e com maior diversidade de visitantes florais. A corola possui comprimento de 12,17 mm ± 1,04 ( $\bar{x} \pm d.p.$ ), diâmetro de 11,07 mm ± 0,71 e largura 11,04 mm ± 1,49. As flores produzem  $2,8 \pm 0,4$  óvulos e  $3.09 \pm 3355,3$  grãos de pólen (somando-se as 11 anteras). A razão pólen/óvulo (P/O) indicou o valor de 1.108. De acordo com Cruden (1977), considerando a Razão P/O, a planta se enquadra em xenogamia facultativa, ou seja, a planta é autógama e, portanto, não depende exclusivamente da polinização por animais para a reprodução. A autogamia, com base em experimentos, é mencionada para outras plantas do gênero (KRUEGER e KNAPP, 1991; GRAHAM, 1998). O estigma floral esteve receptivo desde o início da antese, às 7h30min. O teste de reflexão UV absorvente indicou a corola, os guias de néctar das pétalas e as anteras. O teste de glândulas secretoras indicou os guias de néctar da porção tubular da corola e as duas anteras com os filetes de maior comprimento (Fig. 2B e 2C). As flores apresentaram 468 grãos de pólen depositados no estigma, sendo 66% coespecíficos e 34% interespecíficos.

Foram registradas 2456 visitas realizadas por 17 espécies, sendo sete abelhas, uma vespa, uma mosca, cinco borboletas e um besouro. As abelhas foram os visitantes florais mais frequentes (89,9% das visitas), com destaque para *Centris caxienses* (Ducke, 1907) (77%) e *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) (7%). As demais abelhas que visitaram com menor frequência foram: *Lasioglossum* (Dialictus) (Robertson, 1902), *Centris* sp. (Fabricius, 1804), *Amegilla* sp. (Friese, 1897), *Mesonychium* sp (Lepeletier & Audinet-Serville, 1825) e *Eulaema* (Apeulaema) *nigrita* (Lepeletier, 1841). A espécie é visitada pela vespa *Protopolybia* sp. (Ducke, 1905), pela mosca *Palpada vinetorum* (Fabricius, 1799) e por um Coleoptera não identificado. As borboletas contribuíram com 8% das visitas, com destaque para *Pyrgus orcus* (Stoll, 1780) e *Nyctelius nyctelius* (Latreille, 1824), ambas as espécies com 3% das visitas realizadas. As demais borboletas [*Eurema elathea* (Cramer, 1777), *Urbanus dorantes* (Stoll, 1790), e *Hylephila phyleus* (Drury, 1773)] visitaram com menor frequência. Foram observados casais de besouros acasalando nas flores do início ao fim do período de observação de frequência de visitantes, assim, inferimos que eles podem estar contribuindo para a autogamia. *Cuphea flava* apresenta características atrativas para insetos e o tubo curto permite o fácil acesso ao recurso a insetos com aparelhos bucais curtos, diferente de outros estudos para o gênero que relatam tubos florais longos (SAFRIYA e KARUNARATNE, 2011; DEEKSHA; KHAN e KUMARANAG, 2023). Porém, em estudos com o tubo floral longo para o gênero, a planta se manteve generalista, atendendo a insetos himenópteros e lepidópteros de língua e probóscide longa, respectivamente, demonstrando ajuste floral a grupos de polinizadores com morfologia específica (SAFRIYA e KARUNARATNE, 2011; DEEKSHA; KHAN e KUMARANAG, 2023). Na área de estudo, um ecossistema de Restinga com constantes perturbações naturais e antrópicas, *C. flava* apresenta características que conferem garantia reprodutiva (FELIX e COSTA, 2016; BERGAMO et al., 2021).



Figura 2. Morfologia e sinalização em *Cuphea flava* Spreng. (A) Estames, (B) Áreas de reflexão ultravioleta absorvente e (C) Áreas com glândulas secretoras, (D) Coleópteros no tubo floral.

## CONCLUSÕES

As flores de *C. flava* apresentam atrativos para polinização por insetos, sobretudo abelhas, como áreas de reflexão ultravioleta e glândulas secretoras. A abelha *Centris caxienses* é o principal visitante diurno de *C. flava* na área e estudo. Apesar da diversidade de visitantes, *C. flava* apresentou maior deposição polínica de grãos com morfologia similar aos grãos da espécie. As flores de tubo curto são acessíveis a diversos grupos de insetos que independentemente do tamanho da língua ou probóscide conseguem acessar o recurso. Na área de estudo, *C. flava* exerce um importante papel ecológico, atraindo diversos visitantes florais, considerando que as perturbações naturais e antrópicas presentes no ecossistema de Restinga podem afetar a disponibilidade de polinizadores. A espécie é indicada para uso no paisagismo, em remanescentes de floresta em cultivos agrícolas e na recuperação de áreas degradadas.

## Autorização legal

Autorização nº 051/2018 no Instituto de desenvolvimento sustentável (IDEMA) do Rio Grande do Norte.

## Fomento

**Palavras-chave:** Lythraceae; Polinizadores; Restinga.

## Referências

- AVILA Jr, Rubem S.; PINHEIRO, Mardiore. Flowering segregation and pollinator distinctiveness contribute to coexistence in an extremely generalist plant group. **Plant Ecology & Diversity**, v. 14, n. 5-6, p. 245-253, 2021. <https://doi.org/10.1080/17550874.2022.2035839>
- BERGAMO, Pedro Joaquim; STREHER, Nathália Susin; ZAMBON, Vivian; WOLOWSKI, Marina; SAZIMA, Marlies. Pollination generalization and reproductive assurance by selfing in a tropical montane ecosystem. **The Science of Nature**, v. 108, p. 1-21, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00114-021-01764-8>
- CRUDEN, Robert William. Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding systems in flowering plants. **Evolution**, p. 32-46, 1977. <https://doi.org/10.2307/2407542>
- DEEKSHA, M. G.; KHAN, Mohammad Sarfraz; KUMARANAG, K. M. *Cuphea hyssopifolia* Kunth: A Potential Plant for Conserving Insect Pollinators in Shivalik Foot Hills of Himalaya. **National Academy Science Letters**, v. 46, n. 2, p. 137-142, 2023. <https://doi.org/10.1007/s40009-023-01217-y>
- FELIX, Francival Cardoso; COSTA, Malcon do Prado. Alteração da composição da paisagem na Área de Proteção Ambiental de Jenipabu (Estado do Rio Grande do Norte, Brasil), por meio da análise de imagens de satélite. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, n. 7, p. 119-125, 2017. <https://dx.doi.org/10.21438/rbgas.040712>
- GRAHAM, Shirley A. Relationships among autogamous species of *Cuphea* P. Browne section *Brachyandra* (Lythraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, p. 203-214, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061998000300002>
- JOHNSON, Steven D.; STEINER, Kim E. Generalization versus specialization in plant pollination systems. **Trends in ecology & evolution**, v. 15, n. 4, p. 140-143, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01811-X](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01811-X)
- KRUEGER, S. K., & KNAPP, S. J. Mating systems of *Cuphea laminuligera* and *Cuphea lutea*. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 82, p. 221-226, 1991. <https://doi.org/10.1007/BF00226217>
- MELAZZO, Ana Flávia de Oliveira; OLIVEIRA, Paulo Eugênio. *Cuphea melvilla* Lindlay (Lythraceae): a Cerrado species pollinated by hummingbirds. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 281-289, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200005>
- MORE, Marcela; SERSIC, Alicia N.; COCUCCHI, Andrea A. Specialized use of pollen vectors by *Caesalpinia gilliesii*, a legume species with brush-type flowers. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 88, n. 4, p. 579-592, 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2006.00644.x>
- OLIVEIRA, Larissa; MATIAS, Raphael; FURTADO, Marco; ROMERO, Rosana; BRITO, Vinícius. What explains the variation in length of stamens and styles in a pollen flower? a study exemplified by *Macairea radula* (Melastomataceae). **Plant Systematics and Evolution**, v. 308, n. 2, p. 15, 2022. <https://doi.org/10.1007/s00606-022-01808-0>
- SAFRIYA, M.; KARUNARATNE, W. A. I. P. *Cuphea hyssopifolia* (Lythraceae): Floral morphology and associated insects. *Proceedings of the Peradeniya University Research Sessions, Sri Lanka*, v. 16, p. 147, 2011.
- SILVA, Maria Cristina Madeira; MARTINS, Celso Feitosa. Flora apícola e relações tróficas de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de restinga (Praia de Intermares, Cabedelo-PB, Brasil). **Principia**, v. 7, n. 3, p. 40-51, 1999. <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a1999id7495>
- THOMPSON, John D. How do visitation patterns vary among pollinators in relation to floral display and floral design in a generalist pollination system?. **Oecologia**, v. 126, p. 386-394, 2001. <https://doi.org/10.1007/s004420000531>
- WASER, Nicolas; CHITTKA, Lars; PRICE, Mary; WILLIAMS, Niel; OLLERTON, Jeff. Generalization in pollination systems, and why it matters. **Ecology**, v. 77, n. 4, p. 1043-1060, 1996. <https://doi.org/10.2307/2265575>
- WILSON, R. L.; ROATH, W. W. Potential of three lepidopteran species as pests and three hymenopteran species as pollinators of *Cuphea*. **Journal of the Kansas Entomological Society**, p. 316-320, 1992. <https://www.jstor.org/stable/25085373>