

Sistema reprodutivo e polinização de *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em Mato Grosso do Sul, Brasil

OLIVEIRA, Mathilde Isabel Bachiega^{1,3}; POLIDO, Caroline do Amaral^{1,3}; COSTA, Leila Carvalho^{1,3} e FAVA, Wellington Santos^{2,3}

Introdução

O conhecimento da biologia floral, a determinação do papel dos vetores no fluxo de pólen e o entendimento do sistema reprodutivo são pontos fundamentais para a compreensão da biologia reprodutiva das espécies [1], contribuindo para o entendimento das interações entre populações de plantas e animais, bem como seus processos evolutivos e adaptativos [2].

Malpighiaceae é uma das maiores famílias de angiospermas, apresentando aproximadamente 66 gêneros e 1.200 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais [3]. No Brasil ocorrem 38 gêneros, dentre os quais destaca-se *Byrsonima* Rich. ex Kunth, pela produção de frutos comestíveis [4] e de óleo utilizado por abelhas da tribo Centridini [5]. Estudos sobre biologia reprodutiva do gênero foram realizados em áreas do Centro Oeste [6, 7], porém são inexistentes para Mato Grosso do Sul.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a biologia floral, sistema reprodutivo e polinização de *Byrsonima intermedia* A. Juss., permitindo uma visão geral da dinâmica reprodutiva da espécie.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em um remanescente urbano de cerrado (20°27'S e 54°37'W, 530 m de altitude), pertencente à Reserva Biológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, durante o período de outubro a novembro de 2005. A área de estudo possui 36,5 ha, cerca de 2,7 km de perímetro e vegetação composta principalmente por cerrado e cerradão [8]. O clima da região é do tipo Tropical Chuvoso de Savana (subtipo Aw) [9] com inverno seco (maio a agosto) e verão chuvoso (dezembro a março). A precipitação média anual é de 1.532 mm e temperaturas médias anuais entre 20 e 22°C [10].

Foram feitas observações sobre a morfologia e biologia floral a partir de material fresco e/ou fixado em álcool 70%, coletado em vários indivíduos da área (N = 10). O sistema reprodutivo da espécie foi estudado através de experimentos de polinizações manuais (auto e cruzada), além de autopolinização espontânea e agamospermia. As inflorescências foram envolvidas com sacos de papel e os tratamentos foram realizados no dia seguinte, por ocasião da antese. Flores não ensacadas foram marcadas a fim de avaliar o desenvolvimento de

frutos em condições naturais (controle).

Foram realizadas 24 horas de observação do comportamento dos visitantes, tendo sido registradas duração, frequência, horário e modo de polinização. Alguns visitantes foram capturados com auxílio de câmera mortífera, montados e, identificados por especialista. Material testemunho de *B. intermedia* está depositado no Herbário UFMS (CGMS 16550).

Resultados e Discussão

Na população de *B. intermedia*, os indivíduos estudados apresentaram de 0,4 m a 1,6 m de altura, produziram inflorescências racemosas e terminais, com média de 8,66 flores/dia.

As flores são unguiculadas, hermafroditas, zigomorfas, pentâmeras, diurnas e sem odor perceptível. O cálice é amarelado e gamossépalo, cada uma de suas sépalas possui um par de glândulas produtoras de óleo (elaióforos). A corola é dialipétala, apresentando cinco pétalas amarelas e alternadas as sépalas, sendo a superior diferente das demais. O androceu é diplostêmone, constituído por anteras bitecas, basifixas e rimosas que apresentam pólen esbranquiçado e pulverulento, com 89,16% de viabilidade. O gineceu é composto por ovário súpero, tricarpele, trilocular, com um óvulo por lóculo de placentação apical; possui três estiletes longos (média = 2,2 mm) e terminais, livres entre si e persistentes no fruto drupáceo.

As flores de *B. intermedia* possuem diversas características que permitem classificá-las como flores de óleo [3] como cinco sépalas dotadas de elaióforos na superfície abaxial, zigomorfia e estames e estiletes voltados para o centro da flor, conservando aspectos gerais para a família, como atração e orientação.

Os botões em pré-antese apresentavam óleo, pólen e seus estigmas eram amarelos e unidos. As flores duraram um dia e a antese ocorreu por volta das 9 h. No momento da antese, as flores produziam óleo, pólen e os estigmas encontravam-se afastados e receptivos. Ao longo da antese ocorreu diminuição gradual na quantidade de pólen, culminando com a completa escassez; além do escurecimento e queda das anteras e pétalas e o ressecamento dos elaióforos.

A população estudada é autocompatível, pois houve produção de frutos após autopolinização manual (ISI=1,02, tabela 1), semelhante a observada após polinização cruzada e inferior a obtida em condições

1. Mestranda do Programa de Pós - Graduação em Biologia Vegetal.

2. Graduando em Ciências Biológicas.

3. Departamento de Biologia, Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, MS. Caixa Postal 549, CEP 79070 – 900.

E-mail: mathilde.isa@gmail.com.br

naturais (ER=1,69, tabela 1). Houve grande produção de frutos em condições naturais, conforme o esperado para espécies autocompatíveis [11]. O alto índice de produção de frutos sob condições naturais pode estar relacionado com a grande frequência de visitas e o forrageamento em linha de captura, realizados por espécies de *Epicharis* (tribo Centridini).

Autopolinização espontânea não resultou produção de frutos e vários mecanismos florais poderiam estar agindo na prevenção da fecundação: a separação espacial entre anteras e estigmas e a presença de cutícula estigmática impedindo a adesão de pólen, fatos já verificados em representantes da família [12].

Abelhas da família Anthophoridae (atualmente Apidae) possuem adaptações para coleta de óleo, sendo consideradas especialistas na visita as plantas cujas flores produzem óleo [5]. Das doze espécies de abelhas coletadas nas flores de *B. intermedia*, cinco espécies pertencem ao gênero *Epicharis* (55,5%, tabela 2), as quais, como *Arhysocele* sp e *Xanthopedia* aff. *larocai* se comportaram de dois modos diferentes:

A abelha pousava, mordida a pétala superior (somente *Epicharis* spp.) e raspava os elaióforos do cálice com as pernas anteriores e medianas, em movimentos alternados (esquemas em Sazima & Sazima [13]) ou utilizavam as pernas anteriores para apoiarem-se nas glândulas do cálice, com o corpo, vibravam e pressionavam as anteras, enquanto elevavam as pernas posteriores, produzindo som característico – “buzz-pollination”, conforme Buchmann [5]. Em ambos os casos, a porção ventral do corpo contactava anteras e estigmas. O recurso coletado era transportado até a escopa nas pernas posteriores.

As abelhas *Tetrapedia* aff. *diversipes*, Halictinae sp e *Paratrigona lineata* (Tabela 2), pousavam sob as flores, caminhavam entre os estames e com as pernas anteriores catavam os grãos de pólen das anteras. Eventualmente, *P. lineata* contactava os estigmas com a cabeça ou pernas anteriores e demonstrava agressividade em relação as abelhas co-específicas.

As espécies de *Trigona* pousavam sob as flores, posicionavam-se de modo que podiam morder os elaióforos e posteriormente, coletavam óleo com as pernas anteriores, as quais ajudadas pelas demais pernas eram utilizadas para transportar óleo até a corbícula das pernas posteriores, conforme o observado por Rêgo & Albuquerque [14] em *B. crassifolia*.

A partir das observações do comportamento dos visitantes florais em *B. intermedia* pode-se inferir que as abelhas do gênero *Epicharis* são polinizadores efetivos e fundamentais para o ciclo reprodutivo da espécie, por exibirem alta frequência de visitação e acionarem o mecanismo de polinização. *Arhysocele* sp e

Xanthopedia aff. *larocai* são consideradas polinizadores eventuais e as demais abelhas podem ser consideradas pilhadoras de óleo e/ou pólen.

A preservação de *B. intermedia* e das demais espécies de Malpighiaceae produtoras de óleo deve ser priorizada, uma vez que este recurso é necessário para sobrevivência de abelhas Centridini, as quais utilizam o óleo na alimentação, desenvolvimento das larvas e na construção dos ninhos [5], permitindo a coexistência de ambos os grupos em áreas naturais.

Referências

- [1] MAUÉS, M.M. & COUTURIER, G. 2002. Floral biology and reproductive phenology of the camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) in the state of Pará, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 441-448.
- [2] BAWA, K.S. 1990. Plant - pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 21: 399-422.
- [3] ANDERSON, W.R. 1990. The origin of the Malpighiaceae—the evidence from morphology. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 64: 210-224.
- [4] SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p.
- [5] BUNCHMANN, S.L. 1987. The ecology of oil flowers and their bees. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18: 343-369.
- [6] BARROS, M.A.G. 1992. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). *Revista Brasileira de Biologia*, 52: 343-353.
- [7] OLIVEIRA, P.E. & GIBBS, P.E. 2000. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil. *Flora*, 195: 311-329.
- [8] EITEN, G. 1979. Formas fisionômicas de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, 2: 139-148.
- [9] KÖPPEN, W. 1948. *Climatología com un estudio de los climas de la tierra*. Ed. Fondo Cultura Económica, Ciudad de México. 478p.
- [10] EMBRAPA – CNPQC. 1985. *Boletim Agrometeorológico*. Campo Grande, MS.
- [11] BAWA, K.S. 1974. Breeding system of tree species of lowland tropical community. *Evolution*, 28: 85-92.
- [12] SIGRIST, M.R. & SAZIMA, M. 2004. Pollination and reproductive biology of twelve species of neotropical Malpighiaceae: stigma morphology and its implications for the breeding system. *Annals of Botany*, 94: 33-41.
- [13] SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1989. Oil-gathering bees visit flowers of eglandular morphs of the oil-producing Malpighiaceae. *Acta Botanica Brasilica*, 102: 106-111.
- [14] RÊGO, M.M.C. & ALBUQUERQUE, P.M.C. 1989. Comportamento das abelhas visitantes de murici, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth Malpighiaceae. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Série Zoológica*, 5: 179-183.
- [15] SOBREVILA, C. & ARROYO, M.T.K. 1982. Breeding systems in a montane tropical cloud forest in Venezuela. *Plant Systematics and Evolution*, 140: 19-37.
- [16] GONÇALVES, R.B. & MELO, G.A.R. 2005. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s.l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49: 557-571.

Tabela 1. Resultados dos experimentos sobre o sistema reprodutivo de *Byrsonima intermedia* em remanescente de cerrado de Mato Grosso do Sul.

TRATAMENTOS	% (n° frutos/ n° flores)
Autopolinização espontânea	0 (0/45)
Autopolinização manual	26,60 (12/45)
Polinização cruzada	26,00 (14/54)
Agamospermia	0 (00/41)
Condições naturais	44,00 (19/43)
ISI *	1,02
ER *	1,69

(*) ISI = índice de autoincompatibilidade (% frutos formados por flores autopolinizadas manualmente/% flores submetidas à polinização cruzada); Eficácia reprodutiva (% frutos formados em condições naturais/% frutos formados por polinização cruzada) (*sensu* Sobrevila & Arroyo 1982).

Tabela 2. Visitantes florais de *Byrsonima intermedia*, comprimento total aproximado do corpo (CTA) das abelhas, frequência de visitas e recurso coletado (N = número). (classificação das abelhas de acordo com Gonçalves & Melo 2005).

VISITANTES	CTA (média±DP – cm)	Frequência de visitas N (%)	Recursos coletados
INSETOS			
HYMENOPTERA			
<u>APIDAE</u>			
APINAE			
Apini			
<i>Paratrigona lineata</i> Lepeletier (7)	0,40±0,25	62 27,31	P
<i>Trigona branneri</i> Cockrell (1)	0,75	*	O
<i>Trigona spinipes</i> Fabricius (1)	0,65	*	O
Centridini			
<i>Epicharis affinis</i> Smith (2)	1,80±0,30	51 22,46	P/O
<i>Epicharis analis</i> Lepeletier (2)	1,50±0,50	3 1,32	P
<i>Epicharis bicollor</i> Smith (1)	1,90	12 5,28	O
<i>Epicharis cockerelli</i> Friese (1)	2,00	2 0,88	O
<i>Epicharis flava</i> Friese (3)	2,00±0,10	58 25,55	P/O
Tapinotaspidini			
<i>Arhysoceble</i> sp (1)	0,58	**	P/O
<i>Xanthopedia</i> aff. <i>larocai</i> Moure (4)	0,50±0,10	**	P/O
Tetrapedini			
<i>Tetrapedia</i> aff. <i>diversipes</i> Klug (1)	-	5 2,20	P
HALICTINAE			
Sp 1 (1)	0,7	6 2,64	P

* espécies não diferenciadas durante as observações visuais no campo (N = 17; 7,48%); ** espécies não diferenciadas durante as observações visuais no campo (N = 11; 4,84%).