

Original Article

Polinização por abelhas generalistas melhoram o sucesso reprodutivo de *Mimosa paludosa* Benth. (Leguminosae) em área urbana: sistema sexual, reprodução e polinização em *Mimosa*

Nayara M. Carvalho¹ | Maria R. Sigrist¹

¹ Laboratório de Polinização, Reprodução e Fenologia de Plantas (LPRF), Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brazil

Correspondence

Nayara M. Carvalho e Maria R. Sigrist, Laboratório de Polinização, Reprodução e Fenologia de Plantas (LPRF), Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Av. Costa e Silva s/nº, Cidade Universitária, Campo Grande, MS, 79070-900, Brazil, Email: nayaramoraiscarvalho14@gmail.com (N.M.C.) e sigristster@gmail.com (M.R.S.)

Resumo

Mimosa é o segundo maior gênero de Leguminosae (540 spp.) e, apesar disso, estudos sobre a ecologia da polinização e sistema sexual/reprodutivo são escassos para o gênero. Sendo assim, aqui investigamos alguns aspectos da biologia reprodutiva de população “urbana” de *M. paludosa* visando responder: (i) qual sistema sexual a população estudada apresenta? (ii) que atributos morfológicos e funcionais apresentam as unidades de polinização de *M. paludosa*? (iii) a população de *M. paludosa* dependente de polinizadores? (iv) Quem visita e poliniza as flores? A população estudada possui “forte” andromonoiccia e as flores são de cor lilás, tipo pincel, políníferas, diurnas, que abrem ao alvorecer (antes 05h30) e duram 10-12 horas. Flores perfeitas e estaminadas não diferem quanto ao fenótipo floral, exceto pelo gineceu rudimentar na estaminadas e maior viabilidade polínica nas perfeitas (96,3%) em relação às estaminadas (93,8%). Registramos na população autocompatibilidade e autopolinização autônoma (i.e. independência de polinizadores) características favoráveis em ambientes antropizados onde pode haver escassez de polinizadores. As abelhas generalistas e sociais *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* foram os únicos visitantes florais e polinizadores de *M. paludosa* durante o estudo, com maior eficácia reprodutiva de *T. spinipes* na produção de frutos (0,5) que a de *A. mellifera* (0,36), ocorrendo o inverso na produção de sementes (0,23 e 0,63, respectivamente). Assim, ambas as espécies de abelhas promovem aumento na produção de frutos e sementes de *M. paludosa*, favorecendo o sucesso reprodutivo da espécie no ambiente de estudo sujeito a perturbações.

PALAVRAS-CHAVE ambiente antropizado, *Apis mellifera*, eficácia reprodutiva, sistema sexual, *Trigona spinipes*

Abstract

Mimosa is the second largest genus of Leguminosae (540 spp.) and, despite this, studies on pollination ecology and sexual/reproductive system are scarce for the genus. Therefore, here we investigate some aspects of the reproductive biology of the “urban” population of *M. paludosa* in order to answer: (i) which sexual system does the studied population have? (ii) what morphological and functional attributes do the pollination units of *M. paludosa* present? (iii) is *M. paludosa* population pollinator-dependent? (iv) Who visits and pollinates the flowers? The population studied has “strongly” andromonoecy and flowers are pinkish, brush-like, polliniferous, diurnal, opening at dawn (before 5:30 am) and lasting 10-12 hours. Perfect and staminate flowers do not differ in terms of floral phenotype, except for the rudimentary gynoecium in the staminate and greater pollen viability in the perfect ones in relation to the staminate ((96.3% and 93.8%, respectively). We recorded self-compatibility and autonomous self-pollination (i.e. independence from pollinators) in the population, favorable characteristics in anthropized environments where there may be a pollinator scarcity. The generalist and social bees *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* were the only floral visitors and pollinators of *M. paludosa* during the study, with greater reproductive efficiency of *T. spinipes* in fruit production (0.5) than that of *A. mellifera* (0.36), with the opposite occurring in seed production (0.23 and 0.63, respectively). Thus, both bee species promote an increase in the production of fruits and seeds of *M. paludosa*, favoring the reproductive success of the species in the study environment subject to disturbances.

KEYWORDS anthropized environment, *Apis mellifera*, reproductive efficacy, sexual system, *Trigona spinipes*

1 | INTRODUÇÃO

O clado Mimosoide (Leguminosae, Caesalpinioideae), com mais 3.300 espécies e 82 gêneros (LPWG, 2017), tem no em *Mimosa* um dos gêneros mais ricos (~ 540 espécies) com centro de diversidade nos neotrópicos (Jordão et al., 2014). Espécies de *Mimosa* habitam florestas tropicais, subtropicais e secas, pântanos, pastagens, restinga, savanas, pradarias e desertos; muitas são oportunistas, tipicamente de ambiente secundário e colonizam áreas ruderais ou antropizadas. Do ponto de vista econômico, apresentam grande potencial forrageiro e apícola (Dourado et al., 2018). Os principais centros de diversidade e endemismo são o sul do México, o Cerrado brasileiro e a América do Sul subtropical (incluindo áreas do sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai), com centros secundários no Caribe, Andes, campos rupestres brasileiros e Madagascar. No Brasil são registradas 344 espécies (Dutra 2009, Jordão et al., 2014).

Apesar da elevada riqueza do gênero, na literatura há poucas espécies (13 spp.) para as quais há informações sobre o sistema sexual, sistema de reprodução, ecologia da polinização e/ou polinizadores, presentes em estudos de caso (e.g., Harter-Marques & Engels 2003, Seijo & Neffa 2004, Vogel et al. 2005, Sierra & Pardo, 2009, Silva et al. 2011, Taimanga & Fohouo 2018), mais raramente com duas ou mais espécies do gênero (Stefanello 2012, Dourado et al. 2018) ou em estudos de comunidade (Ramirez & Brito 1992, Aizen & Feinsinger 1994).

Como na maioria das espécies do Clado Mimosoide, as unidades de polinização do gênero são coletivas, formadas por flores tipo pincel (sensu Faegri & van der Pijl, 1979) e reunidas em inflorescências glomerulares ou espiciformes (Borges et al., 2014). Na maioria das espécies estudadas as flores têm antese diurna, coloração clara (e.g., lilás, creme, rosa, branca), odor perceptível, geralmente agradável, são políniferas ou mais raramente nectaríferas (Ramirez, & Brito, 1992, Dourado et al. 2018) e visitadas por diversos grupo de

insetos (e.g. abelhas, borboletas, hemípteros, mariposas, moscas, vespas) (Ramirez & Brito 1992, Harter-Marques & Engels 2003, Sierra & Pardo, 2009, Stefanello 2012, Dourado et al. 2018, Taimanga & Fohouo 2018).

Há registro de flores com antese noturna visitadas também por animais diurnos (abelhas, beija-flores), porém polinizadas por morcegos (e.g., *Mimosa lewisii*) (Vogel et al. 2005). Nas espécies com antese diurna as abelhas são os principais visitantes florais, como espécies de Apidae (e.g., *Plebeia*, *Trigona*, *Xylocopa*), Andrenidae, Colletidae (e.g., *Hylaeus*), Halictidae (e.g., *Augochloropsis*, *Dialictus*, *Lassioglossum*) e polinizadores, com destaque para a abelha com ferrão e exótica *Apis mellifera* e diversas espécie nativas sem ferrão (e.g., *Melipona favosa*, *Plebeia saiqui*, *P. emerina*) e mamangavas (e.g., *Xylocopa torrida*) que buscam pólen e/ou néctar nas unidades de polinização (Ramirez & Brito 1992, Harter-Marques & Engels 2003, Sierra & Pardo 2009, Stefanello 2012, Dourado et al. 2018, Taimanga & Fohouo 2018).

Quanto ao sistema sexual padrão para o gênero, segundo Borges (2014), é a ocorrência de andromonoiccia, embora cosexualidade (hermafroditismo) seja registrado em diversas espécies (e.g., *M. arenosa*, *M. bimucronata*, *M. camporum*, *M. hexandra*, *M. lewisii*, *M. pudica*, *M. sensibilis*), podendo ocorrer variação na razão entre flores perfeitas e estaminadas na população e no número de estames entre os fenótipos florais (Harter-Marques & Engels 2003, Sierra & Pardo 2009, Stefanello 2012, Dourado et al. 2018), dentre outras. Autocompatibilidade é frequente (*M. bimucronata*, *M. detinens*, *M. pudica*, *M. scabrella*), havendo independência (*M. pudica*) ou dependência de polinizadores (i.e., ausência de autopolinização autônoma ou espontânea) (*M. camporum*, *M. scabrella*) pela presença de hercogamia ou dicogamia (e.g. protoginia) nas flores perfeitas (*M. scabrella*) (Ramirez & Brito 1992, Aizen & Feinsinger 1994, Harter-Marques & Engels 2003, Seijo & Neffa 2004, Taimanga & Fohouo 2018).

Considerando a elevada riqueza do gênero e o reduzido número de espécies para as quais há informações sobre os diversos aspectos da biologia reprodutiva, neste estudo investigamos o sistema sexual, a morfologia e a biologia floral, os visitantes florais e polinizadores de *Mimosa paludosa* Benth. em população de área urbana no Centro-Oeste brasileiro, visando saber: (i) Qual sistema sexual a população estudada apresenta? (ii) que atributos morfológicos e funcionais apresentam as unidades de polinização de *M. paludosa*? (iii) a população de *M. paludosa* é polinizador-dependente? (iv) quem visita e poliniza as flores? Adicionalmente, testamos a eficiência de polinização dos principais visitantes florais, a abelha exótica *Apis mellifera* e a nativa *Trigona spinipes*. Esperamos que *M. paludosa* (i) possa apresentar andromonoicia sistema sexual registrado em várias espécies do gênero; (ii) seja visitada por diversos grupos de insetos, porém polinizada por abelhas, como registrado na maioria das espécies do gênero com antese diurna; (iii) apresente autocompatibilidade e autopolinização espontânea/autônoma, i.e., não dependa de polinizadores, pois ocorre em área urbana antropizada onde a fauna antófila polinizadora pode ser incerta e mecanismos de auto-polinização tendem a ser favorecidos (Ai et al. 2013).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 | Área de estudo e espécie estudada

Desenvolvemos este estudo de fevereiro a junho/2021 em população urbana de *M. paludosa* localizada em margem de lagoa (Lagoa do Amor), na Reserva Particular de Patrimônio Natural da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS (20°30'11"S, 54°37'1"W). O clima da região é do tipo Aw (i.e. Tropical Sazonal, senso Köppen), com inverno seco e frio (maio-setembro) e verão chuvoso e quente (outubro-abril),

com temperatura média anual em torno de 20-23°C e pluviosidade anual 1400-2300 mm (Alvares et al. 2014).

Mimosa paludosa é arbusto de ambiente brejoso/alagado amplamente distribuído no Paraguai e Brasil. No Brasil, ocorre nos estados do Pará, Rondônia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, onde se distribui nos domínios Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (Silva et al. 2022). Floresce e frutifica de março a outubro, principalmente na estação seca (Sousa-Lopes e al. 2019, Silva et al. 2022). A população estudada foi constituída por seis plantas distribuídas por aproximadamente 14 metros ao longo da margem do Lago (Figura 1a,b). De modo geral, plantas de espécies de *Mimosa* em áreas urbanas/antropizadas são frequentemente suprimidas por corte, sendo difícil encontrar plantas destas espécies nestes ambientes; por isso o reduzido número de plantas na população de estudo. As plantas estudadas possuem 2 a 6 metros de altura (média \pm desvio padrão = $5,4 \pm 1,3$) (Figura 1b) e formam agrupamentos que ocupam de 1,6m a 7,0m de comprimento ($5,5 \pm 1,8$). A espécie possui inflorescências glomerulares (Figura 1c-d), reunidas em racemos terminais e frutos do tipo craspédio (Borges 2014, Borges et al. 2017) (Figura e). O material testemunho de *M. paludosa* foi coletado, herborizado, identificado por especialista e posteriormente será depositado no Herbário Campo Grande, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

2.2 | Sistema sexual

Para determinar o sistema sexual de *M. paludosa* coletamos aleatoriamente, em diferentes racemos, dez glomérulos por planta ($n = 60$) em fase de botões em pré-antese, que foram fixados em FAA 70%. Após, sob estereomicroscópio, determinamos e quantificamos o fenótipo floral (perfeita, estaminada). Comparamos a frequência de fenótipos florais

(perfeitos, estaminados) na população usando o teste t pelo programa PAST (Hammer, Harper, & Ryan, 2001) com um nível de significância de 5%.

2.3 | Morfologia e biologia floral

Estudamos a morfologia (e.g. forma, tamanho, coloração) e a biologia (e.g. horário de antese, duração, presença e tipo de odor, recurso floral) das inflorescências e/ou flores no campo e/ou em laboratório, a partir de material biológico fresco e/ou fixado em álcool 70%, à vista desarmada, sob lupa e/ou por meio de fotografias. No campo coletamos inflorescências com flores em antese (cinco por planta, $n = 30$) de diferentes racemos e, em laboratório, mensuramos com paquímetro digital as inflorescências (comprimento, largura) e algumas estruturas das flores perfeitas e estaminadas ($n = 60$, dois por fenótipo floral por glomérulo) (i.e., comprimento do cálice, corola e estames, altura do estigma). Quantificamos o número de estames e determinamos a viabilidade polínica dos fenótipos florais pela coloração com carmin acético a partir de botões em pré-antese (cinco por planta, $n = 30$) (Dafni, 1992). Em cada botão quantificamos 200 políades, misturando políades de todas as anteras. Analisamos a receptividade estigmática pela turgidez e presença de umidade (úmido ou não) com lupa de bolso (Lupenbrille). Investigamos outros atributos florais, como coloração das partes florais, presença de odor, dicogamia e longevidade das inflorescências/flores por meio de observações visuais diretas no campo em glomérulos marcados na pré-antese ($n = 6$ por planta) acompanhados desde a antese das flores até a murcha, bem como analisando botões em pré-antese frescos sob estereomicroscópio ($n = 30$, cinco por planta). Para comparação morfométrica entre fenótipos florais (comprimento do cálice, corola e estames) e viabilidade polínica usamos teste t pelo PAST (Hammer, Harper, & Ryan, 2001) com um nível de significância de 5% (Zar, 2010).

2.4 | Dependência de polinizadores e eficácia dos visitantes florais

Para verificar a dependência de polinizadores realizamos experimentos de autopolinização espontânea (autônoma) em inflorescências ensacadas na pré-antese e não submetidas a nenhum tratamento. Após três dias, removemos os sacos e acompanhamos semanalmente as inflorescências até próximo a dispersão dos artúculos. Adicionalmente, marcamos inflorescências não ensacadas a fim de avaliar o desenvolvimento de frutos/sementes em condições naturais (controle).

Durante o pico de floração da espécie (março-abril) realizamos pré-amostragem dos visitantes florais durante dois dias ao longo de quase todo o período de antese das flores (05h30-16h00) (~ 20 horas). Posteriormente, realizamos amostragem em todas as plantas a cada hora (15 minutos por planta) entre 05h30-07h00 (pico de visitação na pré-amostragem), durante 6 dias (não consecutivos) de março (n = 4 dias) e abril (n = 2) de 2021, totalizando 9 horas de observação. Em ambas as amostragens registramos sempre os mesmos visitantes florais. Quando possível, registramos o comportamento de visita às inflorescências/flores por meio de observações visuais diretas, à vista desarmada e/ou com auxílio de fotografias e filmagens. Anotamos a identidade do visitante, o horário de visita, o número de glomérulos visitados, o tempo de visita por glomérulo e o número de indivíduos visitando as plantas em cada turno de amostragem. Calculamos a frequência de visitação para cada visitante a partir da seguinte equação = número de plantas visitadas (n = 6) x número de indivíduos registrados nas plantas x número de glomérulos visitados/tempo total de observação (n = 540 minutos). Coletamos com frascos plásticos espécimes dos visitantes florais, que foram identificados e posteriormente serão depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (ZUFMS).

Para todos os visitantes registrados (comparamos o número de indivíduos registrados nas plantas e número de glomérulos visitados utilizando teste t pelo PAST

(Hammer, Harper, & Ryan, 2001) com nível de significância de 5% (Zar, 2010). Para ambas as espécies de visitantes calculamos a eficácia do polinizador (PE) (senso Spears, 1983) pela fórmula: $PE = (P_i - Z) / (U - Z)$, onde P_i = número médio de frutos e sementes formados por inflorescências ensacadas no estágio de botão em pré-antese, desensacadas após a abertura das flores e ensacadas novamente após receber única visita de espécie ; Z = número médio de frutos e sementes oriundos de autopolinização espontânea (autônoma) e U = número médio de frutos e sementes em condições naturais (controle). Comparamos a quantidade de frutos e sementes em todos os tratamentos (Z , U , P_i) pela ANOVA ao nível de significância de 5% (Zar, 2010) utilizando Programa PAST (Hammer, Harper, & Ryan, 2001).

3 | RESULTADOS

3.1 | Sistema sexual

Os racemos de *M. paludosa* são apicais e trazem racemos com 5 a 12 glomérulos (média \pm desvio padrão = $9 \pm 1,2$) que possuem $24,4 (\pm 0,12)$ mm de largura e $24,6 (\pm 1,4)$ mm de comprimento (Figura 1c-d). Nos glomérulos ocorrem flores estaminadas (E) e perfeitas (P), ou seja, a população estudada apresenta andromonoiccia. De modo geral, flores estaminadas ocorrem na base (periferia) enquanto as perfeitas estão no “ápice” (“centro”) do glomérulo (Figura 1d). Em todas as plantas amostradas a quantidade de flores estaminadas ($n = 960$) foi significativamente maior que as de perfeitas ($n = 405$), com razão E:P de $\sim 7:3$ e média de $160 (\pm 19,1)$ e $67,5 (\pm 9,1)$, respectivamente (teste $t = -10.701$, $p = 8,51E-03$).

3.2 | Morfologia e biologia floral

Mimosa paludosa tem unidades de polinização coletiva (glomérulos) e flores actinomorfas, tipo pincel (Figuras 1c-d), poliníferas, tetrâmeras, diplostêmones, diurnas e sem odor

perceptível ao olfato humano. Nos dois fenótipos florais, cálice e corola são esverdeados, infundibuliformes, com peças fundidas, de pequena dimensão e sem diferença significativa entre flores perfeitas e estaminadas (Tabela 1). Os estames são fundidos na base, têm cor lilás (Figura 1c-d) e não diferem em tamanho, similar entre os dois fenótipos (Tabela 1). As anteras são rimosas, dorsifixas e versáteis e produzem políades de cor branca, com pólen de elevada viabilidade, que é significativamente maior nas flores perfeitas (96,3%) que nas estaminadas (93,8%) (Tabela 1). Nas flores perfeitas o estilete é lilás e o estigma é puntiforme e situado ligeiramente acima das anteras (Figura 1d, Tabela 1). O ovário é esverdeado e possui 4 a 6 óvulos ($4 \pm 0,91$). Nas flores estaminadas o gineceu é rudimentar (Figura 2b).

Nos botões em pré-antese de ambos os fenótipos florais as anteras estão fechadas e o estigma não está receptivo. Todas as flores do glomérulo abrem sincronicamente antes das 05h30, momento em que as anteras estão abertas, o estigma receptivo e as inflorescências/flores são intensamente visitadas por abelhas até ~ 08h00-09h00, quando praticamente não há mais pólen nas anteras e as visitas são escassas. Entretanto, de modo geral a murcha das flores (principalmente estames) por volta das 14h00, com finalização por volta de 16h00-17h00, de modo que as flores dos glomérulos podem durar 10 a 12 horas.

3.3 | Dependência de polinizadores e eficácia dos visitantes florais

Amostramos somente visitas da abelha exótica *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Figura 1f) e da nativa *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 em todas as plantas de *M. paludosa* ($n = 6$), com registro de número de indivíduos semelhantes para ambas as espécies 344, 341, respectivamente (teste $t = -0,14124$, $p = 0,88845$). Entretanto, *A. mellifera* visitou maior número de glomérulos ($n = 233$; $11,1 \pm 3,0$) que *T. spinipes* (136 ; $7,2 \pm 2,1$) (teste $t = 4,6972$, $p = 3,40E-05$), de modo de que a frequência de visitas da espécie exótica foi maior ($890,6$) que

a da nativa (515,3). Muitos indivíduos das duas espécies visitaram os glomérulos desde o início das observações etológicas (05h30) até aproximadamente 08h00-09h00; após este horário as visitas foram escassas ou cessaram. As abelhas pousam sobre os glomérulos e, caminhando entre as flores, coletam as pólfades nas anteras com o primeiro e segundo pares de pernas (Figura 1f), transferindo-o posteriormente para o terceiro par. Durante a visita às flores na inflorescência, as abelhas contactam o estigma (nas flores perfeitas) e recebem pólen principalmente com/na porção ventral do corpo. Após tempo variável (*A. mellifera* = 6-12 segundos, $8,3 \pm 1,6$ seg.; *T. spinipes* = 5-8 segundos, $6,3 \pm 0,9$ seg.) as abelhas abandonam o glomérulo e geralmente visitam outro glomérulo realizando comportamento similar, e assim sucessivamente.

Na população estudada de *M. paludosa* ocorre autopolinização espontânea ou autônoma, com produção de frutos e sementes significativamente menor que em condições naturais e após uma de *A. mellifera* e *T. spinipes* (exceto em relação a produção de fruto de *A. mellifera*) (Tabela 2). Maior produção de frutos e sementes foi registrada em condições naturais. Por meio dos tratamentos de exclusão, verificamos que a eficácia de *T. spinipes* na produção de frutos (0,5) foi maior que a de *A. mellifera* (0,36), ocorrendo o inverso na produção de sementes (0,23 e 0,63, respectivamente) (Tabela 2).

4 | DISCUSSÃO

A população estudada de *M. paludosa* apresenta andromonoiccia, comum no gênero (Harter-Marques & Engels 2003, Stefanello 2012, Dourado et al. 2018) e clado Mimosoide (LPWG 2017). Detectamos nesta população ocorrência de autocompatibilidade, polinização por abelhas (*Apis mellifera*, *Trigona spinipes*) e independência de polinizadores, conforme nossas expectativas iniciais. Tais características são favoráveis em ambientes antropizados

como na população estudada, onde pode haver escassez de polinizadores (Machado et al. 2020). Entretanto, não registramos visitas de outros grupos de visitantes florais às inflorescências, conforme esperado (ver discussão mais adiante).

Sistema sexual

A população de *M. paludosa* apresenta forte/vigorosa (“strongly”) andromonoiccia (senso Miller & Diggle 2003), pois a proporção de flores estaminadas é maior que a de perfeitas (7:3), similar ao registrado em população natural de *Mimosa microphylla* (Wyatt & Lippow 2021). Entretanto, difere de outras espécies de *Mimosa* (*Mimosa sensitiva* var. *sensitiva*, *Mimosa scabrella*) que apresentam fraca andromonoiccia (razão flor perfeita > flor estaminada) (Harter-Marques & Engels 2003) ou proporção similar entre estes fenótipos florais (*M. quadrivalvis* var. *leptocarpa*) (Dourado et al. 2018) (Tabela S1), evidenciando que pode haver variação na “intensidade” da andromonoiccia para o gênero. A andromonoiccia pode ser considerado um investimento vantajoso considerando que flores estaminadas dentro desse sistema têm menor custo energético, otimizando recurso para funções femininas na inflorescência (Gonzaga 2018) e servindo como doadoras de pólen e atração de polinizadores (Anderson & Symon 1989). No nosso estudo, a menor viabilidade polínica registrada nas flores estaminadas pode indicar seleção no sentido de reduzir o custo energético de produção destas flores, que ocorrem em maior proporção em relação às perfeitas.

Inflorescências heteromórficas com flores perfeitas no centro e masculinas na periferia do glomérulo (LPWG 2017) é padrão comum em espécies andromonóicas de *Mimosa* (Dutra 2009 e referências). Esta disposição das flores nos glomérulos pode favorecer a polinização das flores perfeitas, pois durante o forrageio as abelhas geralmente pousam e visitam primeiro no/o centro/ápice da inflorescência. Pode reduzir também a ocorrência de

geitonogamia, uma vez que as flores estaminadas ficam posicionadas na periferia do glomérulo.

Morfologia e biologia floral

Unidade de polinização coletiva (e.g., glomérulos) é característica de *Mimosa* e do clado Mimosoideae e aumentam a atratividade das pequenas flores tipo pincel deste grupo (Dutra, 2009). Os atributos florais de *M. paludosa*, como coloração lilás, antese diurna e recurso pólen, estão de acordo com as flores polinizadas por abelhas (Faegri & van der Pijl 1979), como registrado neste estudo. Colabora para isto a similaridade morfológica entre os dois fenótipos florais.

Dependência de polinizadores e eficácia dos visitantes florais

Autocompatibilidade e independência de polinizadores como ocorre na população de *M. paludosa* é registrada na maioria das espécies de *Mimosa* para as quais há dados disponíveis na literatura (ver Tabela S1). Em *M. paludosa* a autopolinização espontânea pode ser favorecida pela homogamia e maior viabilidade polínica nas flores perfeitas do glomérulo, apesar da ligeira hercogamia de aproximação destas flores e do estigma puntiforme, que em *Mimosa* spp. parece comportar poucas tétrades ou políades (Seijo & Neffa 2004, Wyatt & Lippow 2021) (Tabela S1).

A população de *M. paludosa* é polinizada por abelhas, como ocorre na maioria das espécies de *Mimosa* com flores políniferas, com exceções (*M. lewisii*, *M. scabrella*) (Vogel et al. 2005, Harter-Marques & Engels 2003) (Tabela S1). De modo geral, as abelhas tem no pólen a principal fonte de proteína e este fato poderia explicar a predominância de polinização por abelhas no gênero, embora moscas também possam coletar pólen em flores.

Apis mellifera e *T. spinipes* foram os únicos visitantes florais registrados durante

nossa amostragem. São também os polinizadores de *M. paludosa* neste ambiente urbano amostrado. Estas espécies são sociais, com eficiente forrageio e muitas vezes agressivas, o que poderia explicar o não registro de outros visitantes florais. Além disso, são generalistas quanto ao uso de espécies vegetais com fontes de néctar e pólen (Pigozzo et al. 2010), sendo frequentemente registradas como polinizadores de *Mimosa* spp. (Tabela S1) e em áreas urbanas (Zotarelli et al. 2014).

Com base na frequência de visita e Eficácia Reprodutiva (ER) na produção de sementes por fruto, a exótica *Apis mellifera* parece ser melhor polinizador da população estudada que a nativa *Trigona spinipes*, que apresentou maior ER produção de frutos. *Apis mellifera* é muito competitiva nos forrageio por recursos florais, recrutando muito indivíduos por planta que podem controlar o padrão de coleta de pólen das plantas forrageiras (Roubik, 1996); isto pode explicar a maior frequência de visita e portanto, talvez maior ER produção sementes após visitas deste espécie. Por outro lado, a maior ER de *T. spinipes* na produção de frutos também beneficia a reprodução sexuada de *M. paludosa*. Portanto, ambas as espécies favorecem o sucesso reprodutivo de *M. paludosa* no ambiente urbano estudado.

5 | CONCLUSÕES

Dados disponíveis na literatura sobre polinização e reprodução de *Mimosa* são escassos (Tabela S1), considerando a riqueza e importância gênero e evidenciando a relevância deste estudo. Os atributos morfo-funcionais das flores, o sistema sexual (andromonoiccia) e a polinização (abelhas) de *M. paludosa* não divergem do registrado nas espécies do gênero e clado Mimosoide para as quais há registros na literatura (e.g., Endress 1994). *Apis mellifera* e *T. spinipes* promovem aumento na

produção de frutos e sementes de *M. paludosa*, aumentando o sucesso reprodutivo da espécie no ambiente estudado, sujeito a perturbações.

AGRADECIMENTOS

Matías Morales pela identificação da espécie *Mimosa paludosa*. Ângela L. Bagnatori Sartori e Bruno H. dos Santos Ferreira pelas valiosas sugestões na revisão do manuscrito.

ORCID

M. Rosângela Sigrist <https://orcid.org/0000-0003-1971-3564>

REFERÊNCIAS

- Ai, H., Zhou, W., Xu, K., Wang, H., & Li, D. (2013). The reproductive strategy of a pollinator-limited Himalayan plant, *Incarvillea mairei* (Bignoniaceae). *BMC Plant Biol*, 13, 1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-13-195>
- Aizen, M. A., Feinsinger, P. (1994). Forest Fragmentation, Pollination, and Plant Reproduction in a Chaco Dry Forest, Argentina. *Ecology*, 75, 330-351. <https://doi.org/10.2307/1939538>
- Anderson, G.J., Symon, D.E. (1989). Functional dioecy and andromonoecy in *Solanum*. *Evolution*, 43,204-219. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1989.tb04218.x>
- Borges, L. M., Simon, M. F., Pirani, J.R. (2017). Less is more. Adjusting the taxonomy of the polytypic *Mimosa setosa* (Leguminosae, Mimosoid). *Rodriguésia*, 68, 515-540. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768215>
- Dafni, A. (1992). *Pollination ecology: A practical approach*. Oxford,UK: Oxford University Press.

- Döhler, T. L., Pina1, W.C. (2017). Flower-visiting bees (Hymenoptera: Apoidea) of sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) In Teixeira de Freitas, Bahia, Brazil. *Scientia plena*, 13, 1-7. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2017.088001>
- Dourado, D.A. O., Lima, L.C.L., Silva, S.S., Conceição, A. S. (2018). Floral biology of three species of *Mimosa* L. (Leguminosae-Caesalpinioideae) occurring in the Brazilian semiárido. *Atena*, 6, 79-88. <https://doi.org/0.22533/at.ed.745181703>
- Faegri, K., & van der Pijl, L. (1979). *The principles of pollination ecology*. Oxford, UK: Pergamon Press Ltd.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4, 1–9.
- Harter, B. M., Engels, W. (2003). A produção de sementes de *Mimosa scabrella* (Mimosaceae) no Planalto das Araucárias, RS, Brasil, depende da polinização por abelhas sem ferrão. *Biociências*, 11, 9-16.
- Jordão, L.S.B., Morim, M.P., Baumgratz, J. F.A. (2014). A new species of *Mimosa* (Leguminosae) from Brazil. *Phytotaxa*, 184, 131–138.
<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.131.1.2>
- Machado, T. V., Blandina, F., Boscolo, D. (2020). How landscape composition affects pollen collection by stingless bees? *Landscape ecology*, 35, 747–759.
<https://doi.org/10.1007/s10980-020-00977-y>
- Miller, J.S., Diggle, P.K. (2003). Landscape ecology, Diversification of andromonoecy in *Solanum* section *Lasiocarpa* (Solanaceae): the roles of phenotypic plasticity and architecture. *American Journal of Botany*, 90, 707–715. <https://doi.org/doi:10.3732/ajb.90.5.707>

- Legume Phylogeny and classification of the Leguminosae. (2017). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, 66, 44-77. <https://doi.org/10.12705/661.3>
- Pigozzo, C. M., Blandina Felipe Viana, B.F. (2010). Estrutura da rede de interações entre flores e abelhas em ambiente de caatinga. *Oecologia Australis*, 14, 100-114 <https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.04>
- Ramirez, N., Brito, Y. (1992). Pollination biology in a palm swamp community in the Venezuelan central plains. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 110, 277–302. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1992.tb00294.x>
- Roubik, D. W. Matheson, A., Buchmann, S., O'Toole, C., Westrich, P., Williams, I. (1996). African honeybees as exotic pollinators in French Guiana. *The conservation of bees*, 254, 173-182.
- Seijo, G., Neffa, V. G. (2004). The cytological origin of the polyads and their significance in the reproductive biology of *Mimosa bimucronata*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 144, 343–349. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2003.00253.x>
- Sierra, C.I. A., Pardo, A, H, S. (2009). Bees visiting *Mimosa pigra* L. (Mimosaceae): foraging behavior and pollen loads. *Acta biológica colombiana*, 14, 109-120.
- Silva, L.A., Guimarães, E., Rossi, M.N., Maimoni-Rodella, R.C.S. (2011). Reproduction biology of *Mimosa bimucronata* – Ruderal Species. *Planta daninha*, 29, 1011-1021. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582011000500007>
- Silva, L. D. A., Alves-Araújo, A., & Dutra, V. F. (2022). Flora of Espírito Santo: *Mimosa* (Leguminosae: Caesalpinioideae: mimosoid clade). *Rodriguésia*, 73, e00042021. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202273005>
- Sousa-Lopes, B. D., Alves-da-Silva, N., Ribeiro-Costa, C. S., & Del-Claro, K. (2019). Temporal distribution, seed damage and notes on the natural history of

- Acanthoscelides quadridentatus* and *Acanthoscelides winderi* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) on their host plant, *Mimosa setosa* var. *paludosa* (Fabaceae: Mimosoideae), in the Brazilian Cerrado. *Journal of Natural History*, 53, 611-623. <https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1606358>
- Taimanga, Fohouo, F.N.T. (2018). Pollination efficiency of *Apis mellifera* Linnaeus 1758 (Hymenoptera, Apidae) on *Mimosa pudica* Linnaeus 1753 (Fabaceae) inflorescences at Yassa (Douala - Cameroon). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6, 2027-2033.
- Vogel, S., Lopes, A. V. & Machado, I. C. (2005). Bat pollination in the NE Brazilian endemic *Mimosa lewisii*: an unusual case and first report for the genus. *Taxon*, 54, 693-700. <https://doi.org/10.2307/25065426>
- Wyatt, R., Lipow, S. R. (2021). Reproductive biology of *Mimosa microphylla* and *Albizia julibrissin* (Fabaceae: Caesalpinioideae) with a new explanation for the evolution of polyads, restricted stigmas, and polycarpelly in the mimosoid clade. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 148, 97–108. <https://doi.org/10.3159/TORREY-D-20-00042.1>
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice-Hall.
- Zotarelli, H. G. S., Evans, D. M., Bego, L. R., & Sofia, S. H. (2014). A comparison of social bee–plant networks between two urban areas. *Neotropical entomology*, 43, 399-408. <https://doi.org/10.1007/s13744-014-0227-8>

TABELA 1 Comparação morfométrica de alguns elementos florais entre flores perfeitas e estaminada de *Mimosa paludosa*. Valores em negrito indicam diferença significativa ($p > 0,05$)

VERTICIOS FLORAIS	Flor Perfeita $x \pm$ d.p.	Flor Estaminada $x \pm$ d.p.	t	p
CÁLICE (comprimento) (mm)	0,7 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1	0,8391	0,41
COROLA (comprimento) (mm)	4,5 \pm 0,2	4,5 \pm 0,2	0,3021	0,76
ESTAMES (comprimento) (mm)	8,0 \pm 1,5	8,0 \pm 0,9	1,9047	0,062
VIABILIDADE POLÍNICA (%)	96,3 \pm 2,0	93,8 \pm 5,4	2,4214	0,024
ESTIGMA (altura) (mm)	9,0 \pm 0,8	-	-	-

TABELA 2 Resultados dos tratamentos para testar a dependência de polinizadores (autopolinização autônoma) e a eficácia dos polinizadores (abelhas *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*) de *Mimosa paludosa* em população de ambiente urbano, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$)

Tratamento	Número de glomérulos	% (n° frutos/n° flores perfeitas*)	n° frutos por glomérulo (x±dp)	n° sementes por fruto (x±dp)
Autopolinização espontânea ou autônoma (Z)	114	1,8% (138/7695)	2,0±1,3 ^a	6,1±1,3 ^a
Condições naturais (controle) (U)	88	3,9% (230/5940)	3,4±1,3 ^b	8,0±1,2 ^b
<i>Apis mellifera</i> (P _{Apis mellifera})	55	3,6% (135/3713)	2,5±0,8 ^{a,b,c}	7,3±0,9 ^c
<i>Trigona spinipes</i> (P _{Trigona spinipes})	43	4,1% (118/2903)	2,7±0,8 ^c	6,6±1,2 ^d
Eficácia do polinizador (ER)				
<i>Apis mellifera</i>			0,36	0,63
<i>Trigona spinipes</i>			0,5	0,23

* número (n°) de glomérulos utilizados x 67,5 (= média do número de flores perfeitas por glomérulo, desconsiderando as flores estaminadas)

$$PE = (P_i - Z) / (U - Z)$$

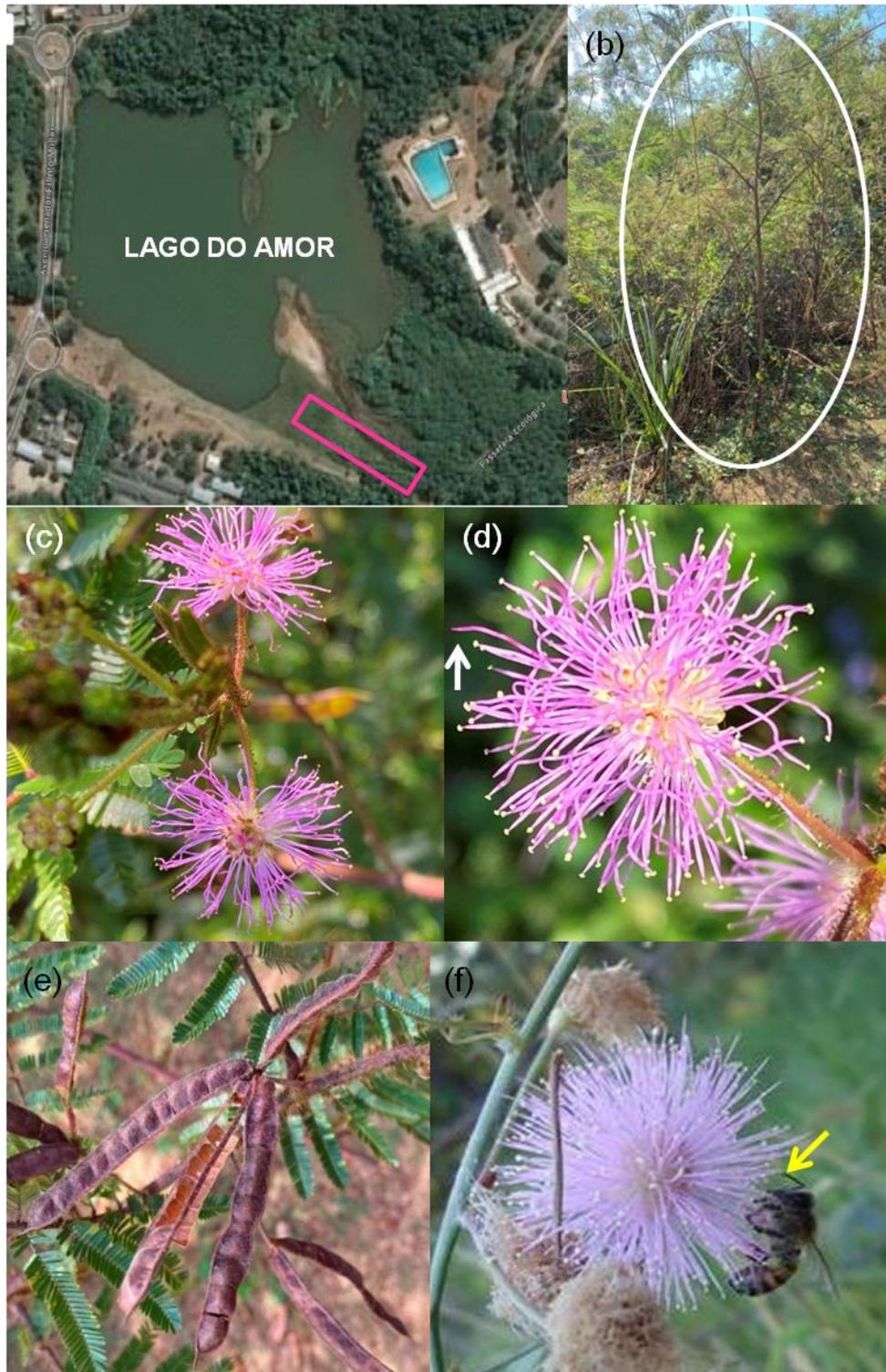


FIGURA 1. *Mimosa paludosa* (a-e): (a) Localização da população estudada às margens do Lago do Amor (retângulo rosa) no campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. (b, c, d) Planta (círculo branco) (a), glomérulos indicando gineceu na flor perfeita (seta branca) e frutos (craspedios) (e). *Mimosa debilis* (f): abelha *Apis mellifera* coletando pólen com o primeiro e segundo pares de pernas (seta amarela). Imagem satélite em (a): Google Earth® (acesso em 04/11/2021). Foto f: Thiago Henrique Stefanello.

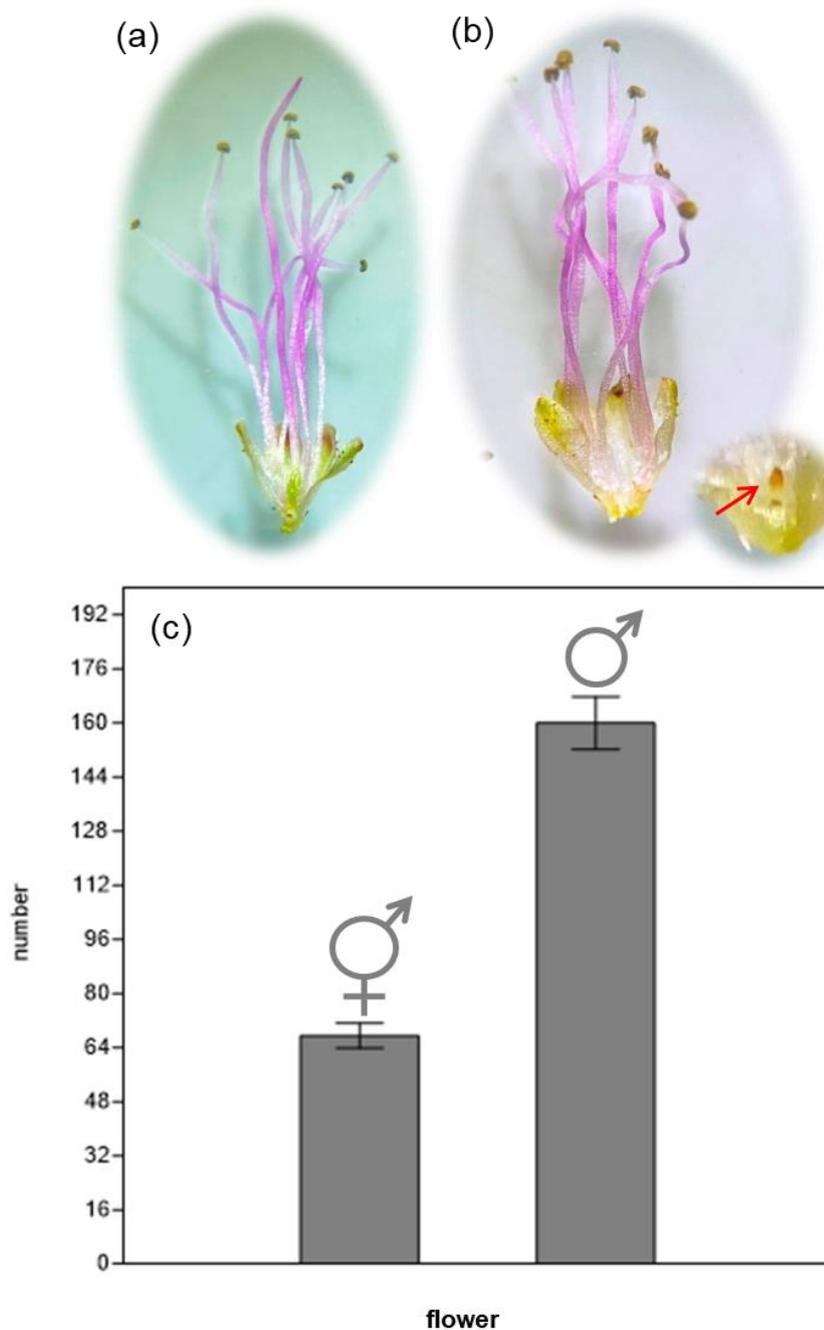


FIGURA 2. *Mimosa paludosa* (a-c). (a) Flor perfeita e (b) estaminada com detalhe do gineceu rudimentar (seta vermelha). (c) Número médio (desvio padrão) de flores perfeitas e estaminadas em seis plantas ocorrentes às margens de lagoa em área urbana de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

Tabela S1 Dados de revisão bibliográfica sobre a fenologia reprodutiva, atributos florais, sistema de reprodução, visitantes florais e polinizadores de espécies de *Mimosa*

Espécie	Tipo de estudo/Tipo de vegetação, área de estudo/hábito	Fenologia reprodutiva período (duração) (estação)	Sistema de reprodução e polinização			Referência
			Morfologia e biologia floral	Sistema sexual (SS) Sistema de reprodução (SR)	Sistema de polinização (SP) Visitantes florais (VF) Principal grupo polinizadores ou espécies (PP)	
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir. var. <i>arenosa</i>	Estudo com 3 spp./Caatinga/Nordeste da Bahia, Brasil/ arbustivo	Floração Abr-Ago (5) (chuvosa) Frutificação Jul-Nov (6) (seca)	Inflorescência: espiciforme (solitária, terminal, axilar; 35-53 x ca. 20 mm); 151,8 ± 4,1 flores/espiga Flor: branca, subséssil, tetrâmera, anteras rimosas, pólen em bitétrades, odorífera (odor cítrico fraco; toda a flor cora com vermelho neutro) Recurso: néctar (pequena quantidade), pólen Biologia floral: antese ao alvorecer (4h30), dura 12 horas. Estigma receptivo quando flor totalmente aberta	SS: hermafroditismo SR: -	SP: polinização por abelhas VF: abelha (<i>Apis mellifera</i>) e besouro (florivoria) PP: <i>Apis mellifera</i> (visitante mais frequente, visitando das 05h20 até 10h30, pico entre 07h-08h, ~30,5 seg. por flor)	Dourado et al. 2018
<i>Mimosa bimacronata</i> (DC.) Kuntze	Estudo de caso/margem do rio Paraná, Argentina/arbóreo Estudo de caso/duas populações: floresta estacional semidecidual e mata atlântica, Sudeste, Brasil/arbóreo	Floração Set-Abr (8) (chuvosa)	Inflorescência: glomérulo (em pseudoracemos axilares ou terminais) Flor: branca, estigma puntiforme com cavidade que comporta apenas uma bitétrade (políade) Recurso: pólen Biologia floral: antese tem início entre 03h-04h	SS: hermafroditismo SR: autocompatível Frutificação em condições naturais: razão fruto/flor = 0,006, média de 5,79 e máximo de 8 sementes por fruto (embora 33% da flores com políades na cavidade estigmática)	SP: polinização por abelhas VF: abelhas PP: -	1 - Seijo & Neffa 2004 2 - Silva et al. 2011
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Estudo de caso (1 sp./remanescente Mata Atlântica, sul da Bahia, Brasil/arbustivo-arbóreo	Floração Mar-Jun (4) (chuvosa)	Inflorescência: - Flor: - Recurso: - Biologia floral: antese diurna (06h00). Longevidade: 06h00-16h00 (~ 10 horas).	SS: - SR: -	SP: polinização por abelhas VF: abelhas: <i>Apis mellifera</i> , <i>Augochloropsis</i> (2 spp.), <i>Bombus</i> sp., <i>Epicharis</i> sp., <i>Exomalopsis</i> (4 spp.), <i>Trigona spinipes</i> , <i>Xylocopa</i> sp., PP: <i>Apis mellifera</i> , <i>Trigona spinipes</i>	Joehler & Pina 2017

<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	Estudo de caso/ remanescente de Cerrado, Centro-Oeste do Brasil/arbustivo	Floração Jan-Dez (12) (chuvosa-seca)	Inflorescência: glomérulo (em pseudo racemos terminais ou axiais) (2,8±0,2 mm x 2,3±0,3mm), com 97±16 flores Flor: lilás, 4 (perfeitas) e 8 (estaminadas) estames; hercogamia de aproximação Recurso: pólen Biologia floral: antese diurna (início entre 05h30-07h00); longevidade = 5 a 8 horas	SS: andromonoica SR: -	SP: polinização por abelhas VF: Abelhas: Apidae (<i>Apis mellifera</i> , <i>Paratrigona</i> sp., Apidae 1), Halictidae (<i>Augochlora semiramis</i> , <i>Augochloropsis gr. sparsilis</i> , Halictidae 1); Moscas: Syrphidae (<i>Pseudodorus</i> sp., <i>Salpingogaster</i> sp. 2); Vespa: Vespidae (cf. <i>Polistes</i> sp.), vespa PP: <i>Paratrigona</i> sp., Apidae 1, Halictidae 1	Stefanello 2012
<i>Mimosa detinens</i> Benth.	Comunidade/Chaco Serrano, Argentina/ arbustivo	Floração meio Out- final Nov (2) (chuvosa)	Inflorescência: glomérulo (~ 2cm), com 20-40 flores Flor: branca Recurso: - Biologia floral: longevidade = + 1 dia	SS: - SR: autocompatível	SP: entomofilia VF: mariposas, vespas PP: -	Aizen & Feinsinger 1994
<i>Mimosa hexandra</i> Michel	Estudo com 2 spp./ vegetação chaquenha, Centro-Oeste do Brasil/ subarbustivo	Floração Nov-Jan (3) (chuvosa)	Inflorescência: glomérulo (em pseudo racemos terminais ou axiais) (1,7±0,2mm x 1,6±0,2mm), com 95±17 flores Flor: branca, 6 estames; hercogamia de aproximação Recurso: pólen Biologia floral: antese diurna (início entre 05h30-07h00); longevidade = 5 a 8 horas	SS: hermafroditismo SR: -	SP: - VF: - PP: -	Stefanello 2012
<i>Mimosa lewisii</i> Barneby	Estudo de caso/ Caatinga, Nordeste, Brasil/ arbustivo	Floração (Fev)Mai- (Mar)Nov (7) (chuvosa)	Inflorescência: glomérulo (10 mm x 14 mm), com 14-20 flores Flor: branca esverdeada Recurso: néctar Biologia floral: antese noturna (1 noite) , com antese estendida?	SS: hermafroditismo SR: -	SP: quiropterofilia VF: diurnos: beija-flores, abelhas meliponas, moscas; noturnos: morcegos. PP: morcegos	Vogel et al. 2005
<i>Mimosa microphylla</i> Glaz. (nome reconhecido M. <i>virgula</i> Barneby	Estudo com 1 sp./população natural/Georgia, Estados Unidos/subarbustivo	-	Inflorescência: glomérulo (2 cm diâmetro) Flor: rosa; perfeita (8-11 estames), estaminada (9-12) (diferença não significativa) Recurso: pólen Biologia floral: -	SS: andromonoica Razão flor perfeita: estaminada por inflorescência = 17,1±6,5 : 51,6±7,1 SR: -	SP: polinização por abelhas VF: abelha <i>Bombus bimaculatus</i> PP: <i>Bombus bimaculatus</i>	Wyatt & Lippow 2021

<i>Mimosa pigra</i> L.	Estudo de caso/pastagem, Colômbia/arbustivo	Floração Set –Mar (7) (seca)	Inflorescência: glomérulo (1 cm de diâmetro), com 100 flores Flor: lilás Recurso: - Biologia floral: antese diurna	SS: andromonoicía? SR: -	SP: entomofilia? VF: Abelhas (<i>Apis mellifera</i> , <i>Lasioglossum</i> sp. 113, <i>Lasioglossum</i> sp. 117, <i>Melipona fasciata</i> , <i>Nannotrigona mellaria</i> , <i>N. testaceicornis</i> , <i>Scaptotrigona pectoralis</i> , <i>Trigona (Tetragonisca) angustula</i> , <i>Trigona fuscipennis</i> , <i>Trigona nigerrima</i> , <i>Thygater crawfordi</i>) PP: -	Sierra & Pardo 2009
<i>Mimosa pudica</i> L.	Estudo de caso/floresta equatorial no litoral de Camarões/subarbustivo	-	Inflorescência: glomérulo (em pseudoracemos axilares ou terminais) Flor: lilás Recurso: pólen Biologia floral: diurna; “funcionais” das 06h-13h (por pelo menos 7 horas)	SS: hermafroditismo SR: autocompatível Com autopolinização autônoma (polinizador independente), porém número de frutos e sementes frutificação em condições naturais significativamente maior	SP: entomofilia VF: Abelhas: Apidae (<i>Apis mellifera</i> , <i>Xylocopa olivacea</i> , <i>X. torrida</i> , <i>Xylocopa</i> sp.), Halictidae (<i>Halictus</i> sp., <i>Lasioglossum</i> sp., <i>Leuconomia granulate</i>), Megachilidae (<i>Chalicodoma</i> sp., Megachilidae 1, Megachilidae 2); Moscas: Muscidae (<i>Musca domestica</i>), Syrphidae (sp. 1, sp.2) PP: <i>Apis mellifera</i> ?, <i>Xylocopa</i> spp.	Taimanga & Fohouo 2018

<p><i>M. quadrivalvis</i> var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby</p> <p>-----</p>	<p>Estudo com 3 spp./Caatinga/Nordeste da Bahia, Brazil/ subarbustivo</p>	<p>Floração Abr-Jul (4) (chuvosa)</p> <p>Frutificação Jul-Out (4) (seca)</p>	<p>Inflorescência: glomérulo (composta?, axilar, tamanho 7-10 x 10-13 mm)</p> <p>Flor: rosa, sésbil, tetrâmera, anteras rimosas, filetes rosados, pólen em tétrades, odorífera (odor cítrico fraco; toda a flor cora com vermelho neutro)</p> <p>Recurso: pólen</p> <p>Biologia floral: antese ao alvorecer (4h30); longevidade: ~ 8 horas. Estigma receptivo quando flor totalmente aberta.</p>	<p>SS: andromonoícia</p> <p>Razão flor perfeita: estaminada por inflorescência = 10,5±0,3 : 13,1±0,4</p> <p>SR: -</p>	<p>SP: polinização por abelhas</p> <p>VF: abelha <i>Apis mellifera</i></p> <p>PP: <i>Apis mellifera</i> (visitante mais frequente, visitando das 05h20 até 10h30, pico entre 07h-08h, ~25 seg. por flor)</p>	<p>Dourado et al. 2018</p>
---	---	--	--	---	---	----------------------------

<i>Mimosa sensibilis</i> Griseb.	Estudo com 2 spp./ vegetação chaquenha, Centro-Oeste do Brasil/ subarbustivo	Floração Nov-Ago (9) (chuvosa)	Inflorescência: glomérulo (em pseudo racemos terminais ou axiais) (1,9±0,2mm x 1,8±0,2mm), com 74±14 flores Flor: lilás, 4 estames; hercogamia de aproximação Recurso: pólen Biologia floral: antese diurna (início entre 05h30-07h00); longevidade = 5 a 8 horas	SS: hermafroditismo SR: -	SP: polinização por abelhas VF: Abelhas: Apidae (<i>Apis mellifera</i> , <i>Tetragonisca angustula</i> , <i>Xylocopa splendida</i> , <i>Xylocopa</i> sp.), Colletidae (<i>Ptiloglossa willinki</i>), Megachilidae (<i>Pseudocentron curvipes</i>); Borboleta (indeterminada 1); Moscas: Calliphoridae 1, Chloropidae 1, Syrphidae (<i>Copestylum</i> sp., <i>Palpada</i> sp., <i>Salpingogaster</i> sp. 1) PP: <i>Apis mellifera</i>	Stefanello 2012
<i>Mimosa sensitiva</i> L. var. <i>sensitiva</i>	Estudo com 3 spp./Caatinga/Nordeste da Bahia, Brasil/subarbustivo	Floração Abr-Set (6) (chuvosa) Frutificação Jul-Out (4) (seca)	Inflorescência: glomérulo (solitária?, axilar), com 15-20mm x 20-27 mm Flor: rosa, séssil, tetrâmera, anteras rimosas, filetes rosados, pólen em tétrades, odorífera (odor cítrico fraco; toda a flor cora com vermelho neutro). Recurso: pólen Biologia floral: antese ao alvorecer (4h30); Longevidade: ~ 6 horas. Estigma receptivo quando flor totalmente aberta.	SS: andromonoiccia Razão flor perfeita: estaminada por inflorescência = 59,3±2,0 : 27,8±1,7 SR: -	SP: polinização por abelhas VF: abelhas (<i>Apis mellifera</i> , <i>Trigona spinipes</i>), besouros, moscas, vespas PP: <i>Apis mellifera</i> (visitante mais frequente, visitando das 05h20 até 10h30, pico entre 07h-08h, 20 seg. por flor)	Dourado et al. 2018