



Visitantes florais em duas espécies do gênero *Pilosocereus* (Cactaceae Juss.) em área de Caatinga

Floral visitors in two species of the genus *Pilosocereus* (Cactaceae Juss.) in the area of Caatinga

Mateus Rocha da Silva Pereira⁽¹⁾; Tainá Gomes da Silva⁽²⁾;
Genesio José do Amaral Ramos⁽³⁾; Camila Chagas Correia⁽⁴⁾

⁽¹⁾ ORCID: 0000-0003-2454-5462. Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) Campus II; Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. mateusy43rocja@gmail.com.

⁽²⁾ ORCID: 0000-0001-9684-3106. Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); UNEAL, Campus II; Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. gomes.taina2009@hotmail.com.

⁽³⁾ ORCID: 0000-0001-8774-6953. Discente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); UNEAL, Campus II; Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. genesiojosedoamaralramos@gmail.com.

⁽⁴⁾ ORCID: 0000-0002-9626-5673. Docente do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); UNEAL, Campus II. Santana do Ipanema, Alagoas; Brazil. camila_chagas94@hotmail.com.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 22 de setembro de 2020; Aceito em: 31 de outubro de 2020; publicado em 31 de 01 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: A família Cactaceae Juss. apresenta ampla distribuição para o Brasil, sendo suas flores predominantemente de antese noturna, ou seja, com abertura para a exposição de seus órgãos reprodutivos à noite, atraindo assim uma série de visitantes florais nesse período. Assim, objetivamos conhecer os possíveis visitantes florais de *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter em uma área de Caatinga antropizada no estado de Alagoas. O estudo se deu no Sítio Minação, com áreas variadas de vegetação arbustiva e arbórea, localizado na zona rural do município de Poço das Trincheiras. As flores foram observadas *in loco* durante um período de 27 dias não consecutivos entre o período de pré-antese e antese, com aproximadamente uma hora de observação por indivíduo para que fosse possível o registro e análise dos possíveis animais visitantes e alguns aspectos relacionados a morfologia da flor. Foram encontrados algumas espécies como morcegos, besouros, vespas e abelhas para *P. pachycladus*. E moscas, besouros, formigas e esperanças para *P. gounellei* constatando uma diversidade de comportamento em busca de recursos florais e extraflorais nas flores observadas. Este estudo contribui para a biologia floral em espécies de Cactaceae no estado de Alagoas e incentiva novas pesquisas em outras áreas de Caatinga no semiárido brasileiro a fim de descrever e analisar os visitantes florais de outras espécies da família Cactaceae.

PALAVRAS-CHAVE: Biologia; Polinizadores; Cactos.

ABSTRACT: The Cactaceae Juss. family presents a wide distribution to Brazil, being its flowers predominantly of nocturnal anthesis, that is, with opening for the exhibition of its reproductive organs at night, thus attracting a series of floral visitors in this period. With this, the present study aimed to know the possible floral visitors of *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley and *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter in an area of anthropized Caatinga in the state of Alagoas. The study took place at Sítio Minação, with varied areas of shrub and arboreal vegetation, located in the rural area of the municipality of Poço das Trincheiras. The flowers were observed *in loco* during a period of 27 non-consecutive days between pre-anthesis and anthesis, with approximately one hour of observation per individual so that it was possible to register and analyze the possible visiting animals and some aspects related to the flower morphology. Some species such as bats, beetles, wasps and bees were found for *P. pachycladus*. And flies, beetles, ants and hopes for *P. gounellei* noting a diversity of behavior in search of floral and extrafloral resources in the flowers observed. This study contributes to the floral biology of Cactaceae species in the state of Alagoas and encourages new research in other areas of Caatinga in the Brazilian semiarid in order to describe and analyze floral visitors of other species of the Cactaceae family.

KEYWORDS: Biology; Pollinators; Cacti.

INTRODUÇÃO

A família Cactaceae Juss. conta com mais de 1.600 espécies registradas nas Américas, de onde é nativa, decorrente disso o Brasil é considerado como o terceiro país detentor de maior abundância e diversidade de espécies dessa família (WALLACE; GIBSON, 2002; CAVALCANTE *et al.*, 2013). No Nordeste brasileiro, foi avaliado nos trabalhos de Oliveira (1996) e de Albuquerque (2011) a importância de plantas como os Cactos para o fornecimento de alimento e recurso para diversos animais, principalmente durante a estação seca do ano onde a maioria das espécies herbáceas e arbustivas estão secas e sem flores ou frutos.

Até o momento já foram registradas 474 espécies pertencentes a 82 gêneros em todas as regiões do Brasil (ZAPPI *et al.*, 2015). Espécies da família Cactaceae distinguem-se das demais plantas com flor por um conjunto diferenciado de características morfológicas próprias como: a presença predominante de espinhos, um ovário inserido internamente abaixo do receptáculo floral e a organização do meristema apical dividido em quatro zonas diferentes (ARIAS; FLORES, 2009). Outras características morfológicas também foram observadas no estudo realizado por Arias e Flores (2009), como a presença de poucas folhas ou ausência delas, assim como caules verdes, suculentos, fotossintetizantes e adaptados ao déficit hídrico para sobrevivência em ambientes secos.

Dentre das espécies de Cactaceae temos a espécie *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley tem incidência em regiões de áreas secas, como no semiárido, de distribuição nos estados Nordestinos, sendo uma espécie caracterizada por seu baixo a médio porte, com ramificações próximas à base, espinhos de coloração verde opaca e flores de formato tubular, normalmente de coloração alva (SILVA *et al.*, 2005; BARROS *et al.*, 2021). E a espécie *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter, de ocorrência na região da caatinga, sendo uma espécie robusta, caracterizado pelo porte arbustivo, perene, com tronco ereto e poucas ramificações laterais, espinhos de coloração dourada, flores grandes, tubulares, geralmente de coloração alva (ABUD *et al.*, 2010).

Quanto à biologia floral, os Cactos apresentam flores com características morfofuncionais adaptadas a uma diversidade de animais, incluindo insetos, morcegos e pássaros (CASAS *et al.*, 1999). Suas flores normalmente partem das aréolas laterais e são vistosas na maioria das vezes, localizadas de forma solitária ou formando inflorescências. A abertura de suas pétalas e sépalas, ou seja, o processo denominado de antese, para a

exposição dos órgãos reprodutivos pode ocorrer tanto no período noturno ou diurno, sendo as flores de espécies de cactos predominantemente de simetria actinomorfa, quando tem dois ou mais planos de simetria passando por seu eixo principal (ZAPPI; TAYLOR, 2017).

Dessa forma, objetivamos conhecer os possíveis visitantes florais de *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Weber) Byles & Rowley e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter em uma área de Caatinga antropizada no estado de Alagoas, bem como avaliar sua biologia floral quanto ao período de antese, tempo de abertura, odor e aspectos morfológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido em uma área rural do município de Poço das Trincheiras, Sertão do estado de Alagoas, Nordeste do Brasil (Figura 1.A). Essa região possui clima semiárido com vegetação típica de Caatinga, contando com apenas uma estação chuvosa durante o inverno (CAVALCANTI *et al.*, 2010), e precipitação pluviométrica média anual registrada normalmente inferior a 800 mm, com temperatura média para os meses de junho e julho podendo variar entre máxima de 35 °C e mínima de 22 °C (PAD, 2013). O Sítio Minação, local onde ocorreu o levantamento de dados, está distante aproximadamente 5 km do município e localizado entre as coordenadas 9°16'47,28"S e 37°17'2,17"W.

O local de estudo, cuja área total é de aproximadamente 6,5 ha possui áreas antropizadas utilizadas para pastagem com vegetação herbácea e arbustiva, além de áreas preservadas onde a vegetação se torna mais espessa, tomando maiores altitudes (Figura 1.B). Isso permitiu uma área diversa para o estudo das espécies, viabilizando a presente pesquisa.

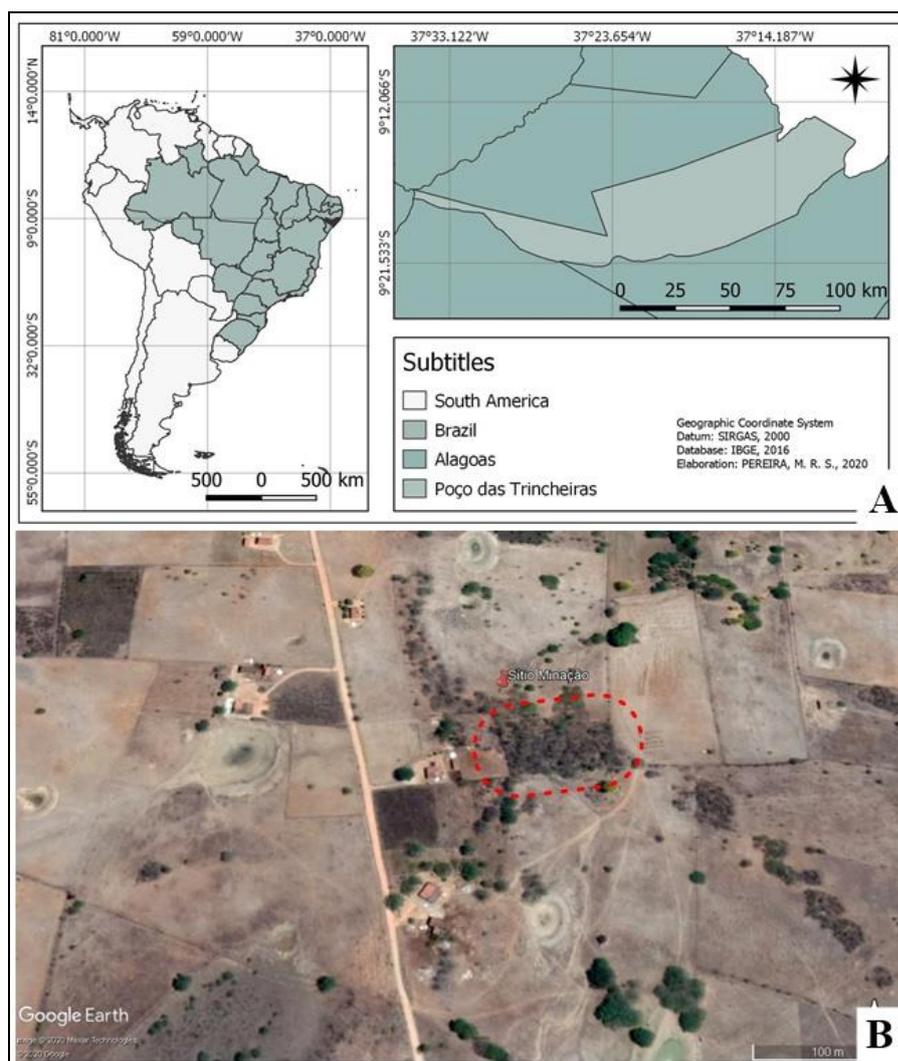


Figura 1. A: Município de Poço das Trincheiras; B: Área de estudo no Sítio Minação.

Seleção dos indivíduos

A inclusão dos indivíduos, assim como as observações de campo, ocorreu durante os meses de junho e julho de 2020 em um período de 27 dias não consecutivos. Foram selecionados 12 indivíduos de *P. gounellei* e 10 indivíduos de *P. pachycladus* conforme sua disponibilidade, no entanto, apenas 9 indivíduos de *P. gounellei* e 9 indivíduos de *P. pachycladus* entraram nesse estudo por apresentarem flores durante o momento de acompanhamento. Os indivíduos foram encontrados em áreas distanciadas com aproximadamente 200 m entre si, de forma isolada ou formando pequenas populações.

Biologia reprodutiva e morfologia floral

A biologia floral foi baseada no registro fotográfico e observações *in loco* durante o período estudado. Foram então levados em consideração os seguintes parâmetros para análise: período de abertura da flor, principais visitantes, comportamento dos visitantes, tempo de visita, morfologia floral e odor. Para constatação da liberação ou não de odores, a investigação foi realizada em campo principalmente durante o período da noite, através do olfato do observador. Para a descrição morfológica da flor, foi realizada a coleta de uma flor por indivíduo para melhor visualização da sua morfologia.

Visitantes florais

A investigação dos visitantes ocorreu por volta de 40 minutos a uma hora, compreendendo o período de antese e a chegada de alguns visitantes para observação do tempo de permanência e comportamento durante o período de visita à flor, bem como danos e/ou benefícios. Alguns dos visitantes mais acessíveis foram capturados para observar a presença ou ausência de pólen sobre seu corpo, e parâmetros utilizados para determinar em qual família de visitante se enquadrava.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização geral das espécies

As espécies estudadas *P. pachycladus* e *P. gounellei* foram encontradas em áreas distanciadas com aproximadamente 200 m entre si, ambos de porte arbóreo e decumbente. Alguns formavam pequenos agrupamentos de dois a três indivíduos em uma mesma localidade.

P. pachycladus é caracterizado por ser uma planta de porte arbóreo, medindo aproximadamente 3 a 10 m de altura, com caule ereto de onde partem algumas ramificações multiarticuladas irregulares, possui artículos alongados com 12 a 18 costelas não segmentadas, suas aréolas são armadas, de coloração branca a acinzentada. Os numerosos espinhos que recobrem todos os cladódios podem ser encontrados de forma cilíndrica, aciculados, de coloração acinzentado a dourado, medindo aproximadamente 3 cm de comprimento para os localizados centralmente e aproximadamente 1 cm de comprimento para os localizados radialmente. As flores são

brancas, de antese noturna, geralmente sésseis e localizadas na parte terminal dos cladódios e seus frutos apresentam-se de forma globosa a subglobosa, do tipo baga, medindo aproximadamente 1,5 cm de comprimento, de coloração variando entre o esverdeado e purpúreo quando maduro, com sementes negras (Figura 2.A-E).

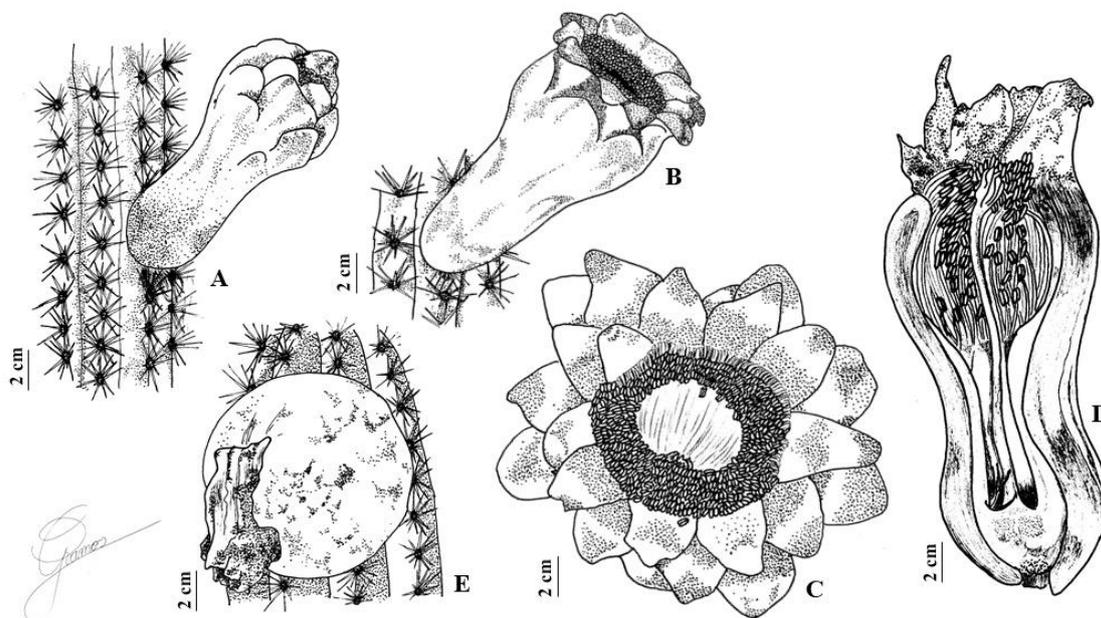


Figura 2. Prancha ilustrativa demonstrando os diferentes estágios florais e frutificação de *P. pachycladus*. A: Botão floral; B: Visão lateral da flor aberta; C: Visão frontal da flor aberta; D: Corte longitudinal da flor demonstrando a disposição dos órgãos reprodutivos; E: Fruto.

P. gounellei é uma planta de porte arbustivo, medindo aproximadamente entre 0,5 e 3 m de altura, com caule ereto de onde partem ramificações multiarticuladas e candelabriformes, possui artículos cilíndricos com 9 a 10 costelas angulosas, suas aréolas são presentes, armadas, de colocação branca quando jovens e acinzentadas com o passar do tempo. Os espinhos são rígidos e recobrem todos os cladódios, podem ser encontrados com colorações verdeadas ou acinzentadas, medindo aproximadamente 3,5 cm de comprimento para os localizados centralmente e aproximadamente 1,5 cm de comprimento para os localizados radialmente. Suas flores são brancas, isoladas, localizadas nos ângulos terminais dos cladódios e os frutos globosos, são do tipo baga, medindo aproximadamente 4,2 cm de comprimento, de coloração variando entre acinzentado a purpúreo quando maduro, com sementes negras (Figura 3.A-E).

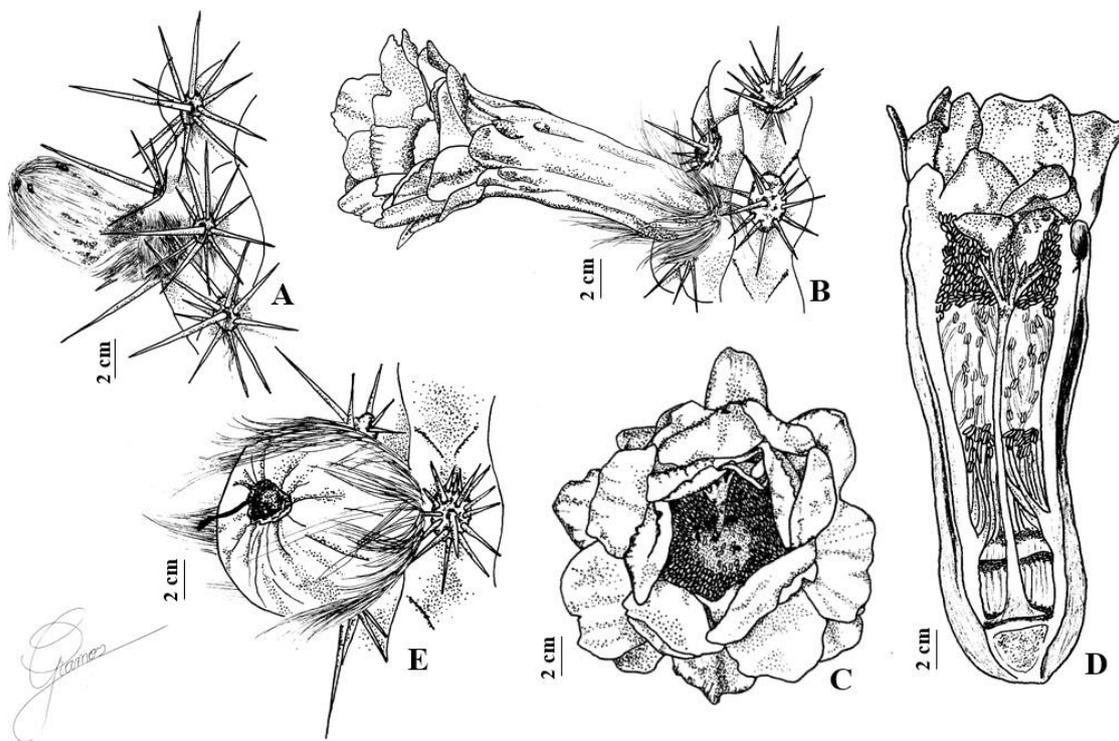


Figura 3. Prancha ilustrativa demonstrando os diferentes estágios florais e frutificação de *P. gounellei*. A: Botão floral; B: Visão lateral da flor aberta; C: Visão frontal da flor parcialmente aberta; D: Corte longitudinal da flor demonstrando a disposição dos órgãos reprodutivos; E: Fruto.

Biologia reprodutiva

Em noites de floração o número de flores abertas foi cerca de 1-2 flores por indivíduo para ambas as espécies de Cactos, tanto *P. gounellei* quanto *P. pachycladus* iniciaram suas anteses por volta das 17h00-18h00 horas apresentando sua disponibilidade para os visitantes florais por apenas uma noite. As sépalas e pétalas abertas deixam expostas os verticilos reprodutivos como estigma e anteras disponibilizando grãos de pólen para os possíveis visitantes que são atraídos pelo odor forte e fétido das flores. A antese noturna e o cheiro forte exalado pela flor atraem polinizadores noturnos (ROCHA *et al.*, 2020). Segundo Sosa e Soriano (1996), espécies do gênero *Pilosocereus* têm como principais polinizadores os morcegos.

Ambas as espécies apresentaram flores levemente zigomorfas, com o perianto de coloração verde-claro a verde-escuro, e corolas brancas a levemente douradas,

corriqueiramente localizadas na porção apical dos cladódios laterais. Com a inserção das flores nas aréolas, um agrupamento de cerdas douradas e acinzentadas partiam em direção ao perianto (semelhante a uma lã macia) que crescia na base da aréola em função de proteger parte do perianto, estas estruturas conhecidas como “cefálios” foram encontradas nas flores das duas espécies, sendo mais alongadas e espessas em *P. gounellei*. Certas características citadas acima podem ser comumente encontradas em flores noturnas visitadas por morcegos, como acontece em algumas espécies da família Cactaceae, e são exemplos de adaptações para atrair seus potenciais polinizadores de hábito noturno para garantir uma polinização mais eficiente (FAEGRI; VAN DER PIJL, 1979).

Essas estruturas denominadas cefálios são comuns e identificadas principalmente em espécies da família Cactaceae, como apontam alguns estudos (RIZZINI *et al.*, 1990; FONSECA *et al.*, 2012; CAVALCANTE *et al.*, 2013; MENEZES *et al.*, 2013). Estando presentes, não por acaso, e especialmente mais densos em espécies do gênero *Pilosocereus* para auxiliar na segurança de visitantes como os morcegos que se chocam com as flores durante suas visitas noturnas, sendo uma medida protetiva entre as asas dos morcegos e os espinhos da planta (BARTHLOTT, 1988).

Vale ressaltar que tanto em *P. gounellei* quanto *P. pachycladus*, o número de flores observadas por indivíduo foi baixo devido não ser o período de pico de floração das espécies. Isso pode estar relacionado a estratégias reprodutivas de apresentar poucas flores mesmo em momentos diferentes do ano para potencializar a polinização pelos visitantes, bem como o sucesso da frutificação.

Visitantes florais

Durante o período observado, foram constatados os seguintes animais visitantes: abelhas (Hymenopterans: Apidae), morcegos (Bats: Phyllostomidae), vespas (Hymenopterans: Vespidae) e besouros (Beetles: Scarabaeidae) para *P. pachycladus* (Figuras 4.A-D). E moscas (Fly: Muscidae), formigas (Hymenopterans: Formicidae), esperanças (Orthoptera: Tettigoniidae) e besouros (Beetles: Scarabaeidae) para *P. gounellei* (Figura 5.A-D). Em ambos, os visitantes encontrados desenvolveram comportamentos diferentes durante as visitas ou tempo em que estiveram em contato com a flor.

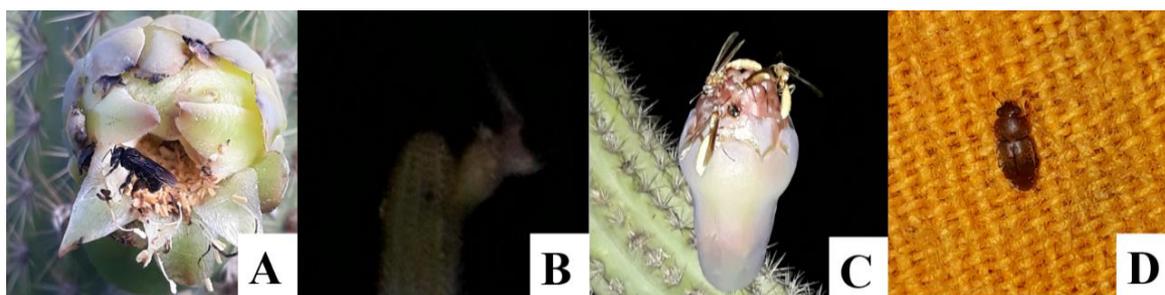


Figura 4. Diversidade de visitantes florais encontrados em *P. pachycladus*. A: Abelhas; B: Morcegos; C: Vespas; D: Besouros.

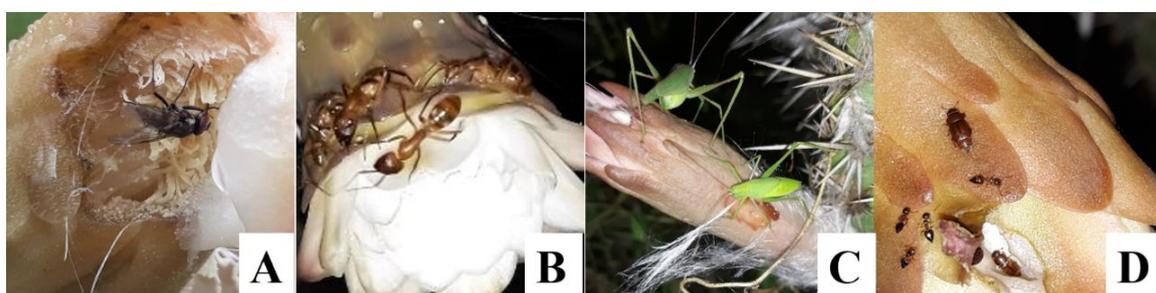


Figura 5. Diversidade de visitantes florais encontrados em *P. gounellei*. A: Mosca; B: Formigas; C: Esperanças; D: Besouros.

A abordagem dos morcegos foi frequente e rápida, colocando toda a cabeça dentro da flor, até chegar na câmara nectarífera, enquanto suas asas e corpo eram rapidamente deixadas de fora por uma questão de segundos. De acordo com os trabalhos de Sosa e Soriano (1996), os morcegos são normalmente populares na família Cactaceae, especialmente para espécies do gênero *Pilosocereus* devido às características quiropterófilas do gênero, entretanto, esses não são os únicos polinizadores encontrados. Os atributos quiropterófilos são descritos por Porsch (1939) e Faegri e Van der Pijl (1979), como flores de estruturas espessas para suportar os impactos dos morcegos em busca de néctar, assim como a antese noturna, odores desagradáveis, corolas brancas e órgãos sexuais normalmente esbranquiçado a translúcido e resistentes.

Dessa forma entende-se que a visita por morcegos principalmente em Cactos colunares do gênero *Pilosocereus* seja comum (PETIT; PORS, 1996; VALIENTE-BANUET *et al.*, 1997; NASSAR *et al.*, 1997). E embora não haja registros de morcegos para *P. gounellei*, o mesmo também apresenta estratégias quiropterófilas, o que não o classifica como pouco atrativo para os morcegos, pois possui grande potencial para atraí-los da mesma forma que *P. pachycladus* porque ambos possuem características florais

parecidas. O mesmo foi similar aos resultados de Lucena (2007), havendo a ausência de registros de morcegos nas flores de *P. gounellei*, sendo essa constatação provavelmente associada pelo autor a alguma característica específica da planta, como por exemplo, a forte proximidade do solo em que as flores desses indivíduos se encontram.

As abelhas foram outro grupo de animais observados, elas sobrevoavam a flor aberta e pousavam na antera onde estavam localizados os estames na parede interna do perianto e adentram até bem próximo do ovário da espécie, saindo completamente cheias de grão de pólen, algumas primeiro chegam na parte externa do perianto enquanto se alimentam do pericarpo para depois entrar na flor. Segundo Nagamitsu e Inoue (1997) o comportamento de algumas abelhas é motivado pelo forrageio, que pode chegar a provocar prejuízos como predação do perianto, estigma, filete, estilete e até anteras danificadas durante sua passagem pela flor, podendo ser agressivas principalmente quando estão em grupo e acontece a competição por recurso.

As moscas também foram consideradas como visitantes florais, atraídas pelo odor fétido das flores. No entanto, são consideradas como polinizadores acidentais uma vez que *P. gounellei* e *P. pachycladus* raramente continuam com suas flores abertas durante muito tempo diurno, sendo excepcionalmente a sua observação apenas sobre as flores de *P. gounellei*, devido a uma grande predação sofrida decorrente da ação de algum animal maior, como os ovinos encontrados circulando livremente na área de estudo.

A exposição dos verticilos reprodutivos ocasionado pela predação então facilitou o acesso das moscas, não sendo mais encontradas em nenhuma outra observação de campo. Segundo Bawa, (1990), a polinização por moscas e vespas é tida como uma das síndromes mais comuns em regiões tropicais como o Brasil. As moscas, assim como abelhas e vespas preferem visitar flores de características atrativas como aquelas com odor desagradável ou adocicado, de antese diurna, de cores vistosas e com diferentes recursos florais (FAEGRI; VAN DER PIJL, 1979). Sendo assim, essa visitação por moscas em flores de *P. gounellei* uma exceção, devido à predação sofrida no órgão reprodutivo, não sendo mais observada nenhuma outra visitação por moscas nas flores observadas.

Já os pequenos besouros encontrados em *P. pachycladus* e *P. gounellei* foram os primeiros visitantes a chegarem no interior da flor, quando a mesma ainda se encontrava em pré-antese. Eles conseguem penetrar por entre sépalas e posteriormente entre as pétalas sobrepostas na flor fechada para chegar no interior do tubo floral onde permaneciam por algum tempo.

Esses animais foram os menores, mais abundantes e curiosos, além de serem encontrados em ambas as espécies de Cactos. Devido a sua morfologia pequena e a forte movimentação no interior das flores de *P. gounellei* e *P. pachycladus*. Sendo encontrados geralmente próximos ao ovário e estilete. Em um trabalho realizado por D'Araujo e Silva *et al.*, (1968), o mesmo aconteceu, alguns besouros preferiram a região mais profunda das flores de *Cereus peruvianus*, onde provavelmente se alimentavam de peças florais. Dessa forma, acreditamos que elas podem ser consideradas importantes para a autopolinização já que seus corpos estavam quase sempre cobertos de uma quantidade considerável de pólen por precisarem adentrar passando pelos filetes e anteras tendo a possibilidade de serem os primeiros a realizarem a autopolinização no estigma. No entanto, isso não foi melhor estudado nesse estudo, sendo apenas uma hipótese.

Outro grupo encontrado foram as formigas em *P. gounellei*, principalmente localizadas na parte externa da flor. Sem nenhuma constatação durante as observações delas no interior próximas aos órgãos reprodutivos (gineceu e androceu). Porém, de acordo com Lucena (2007), tanto formigas como besouros podem entrar em contato com os órgãos reprodutivos de flores das plantas do gênero *Pilosocereus* por ele estudado, incluindo *P. catingicola*, *P. chrysostele*, *P. gounellei* e *P. pachycladus*. Podendo, ser consideradas como polinizadores acidentais.

No período observado, ambas as espécies de formigas encontradas pareciam se alimentar de alguma substância nutritiva encontrada na parte externa do tubo floral, na base, próximo a aréola. As formigas também foram constatadas como um grupo comum de insetos em Cactos, sendo atraídas pelos nectários extraflorais na flor (LUCENA, 2007; LENZI; ORTH, 2011). Elas foram observadas em pequenos (menos de cinco indivíduos por flor) e grandes grupos (mais de dez indivíduos por flor).

As vespas foram avistadas em populações, nunca de forma isolada, elas chegavam bem antes da antese floral e já passeavam pelo botão floral, entre visitas aleatórias em outros indivíduos próximos de *P. pachycladus*. Durante a pré-antese as vespas se encontravam próximas a abertura da corola e após a antese elas se encontravam em maior número permeando entre a corola, androceu e gineceu até adentrarem para o interior da flor próximo ao ovário. Mesmo em conjunto, as vespas também alternavam entre outras flores repetindo o mesmo comportamento por recursos florais.

Esse grupo de animais representa juntamente com as abelhas e formigas, os visitantes florais mais numerosos e importantes para a manutenção do ecossistema terrestre (KLEIN, 2018). Alguns trabalhos têm discutido sobre o comportamento de

vespas como visitantes oportunistas, baseando sua alimentação na procura de recursos florais diversos à medida da sua disponibilidade no ambiente, já que não dependem apenas de néctar floral para sua sobrevivência (PREZOTO; MACHADO, 1999; MELLO *et al.*, 2011). Santos *et al.*, (2007) comentam, em seu estudo, que apesar de as vespas serem consideradas oportunistas, elas podem ser capazes de transportar o grão de pólen entre flores diferentes em certa quantidade, sendo consideradas razoáveis para a polinização devido suas visitas intensivas em espécies de cactos.

Durante o período observado, também foi constatado a presença de esperanças posicionadas na parte externa da flor enquanto danificavam o tecido do perianto em flores de *P. gounellei*, e assim como as formigas, pareciam se alimentar de alguma substância nutritiva disponibilizada pela flor. Embora não se tenha a constatação do contato delas com os órgãos reprodutivos da planta (gineceu e androceu), nem a alternância entre outros indivíduos, gafanhotos e esperanças são responsáveis por alguns dos maiores problemas de predação as plantas por sua voracidade (JACOBI *et al.*, 2015).

Dessa forma, as espécies analisadas foram capazes de atrair um número considerável de visitantes florais entre o período da tarde e noite (Tabela 1). Observando seus diferentes comportamentos, todos os animais visitantes foram considerados potenciais polinizadores (com exceção das esperanças) mesmo alguns preferindo somente o forrageamento de recursos, estes precisam receber maiores observações para definir melhor suas interações desenvolvidas com as flores de espécies do gênero *Pilosocereus*.

Tabela 1. Relação das flores de *Pilosocereus gounellei* e *Pilosocereus pachycladus* e seus visitantes florais observados.

Espécie	Início da antese	Visitantes	Período
<i>Pilosocereus gounellei</i>	18h00 e 18h40 aproximadamente	Besouros	Diurno/Noturno
		Formigas	Diurno/Noturno
		Esperanças	Diurno/Noturno
		Moscas	Diurno
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	17h20 e 18h00 aproximadamente	Vespa	Diurno/Noturno
		Morcegos	Noturno
		Besouros	Diurno/Noturno
		Abelhas	Diurno

Fonte: Autores/2020

CONCLUSÃO

Este estudo conclui como potenciais visitantes florais na área de Caatinga antropizada: moscas, formigas, esperanças, besouros, abelhas, morcegos e vespas. Os morcegos, besouros, abelhas e vespas foram considerados como potenciais polinizadores nessa área, animais frequentes e de comportamentos variados. Estando relacionados principalmente às estruturas reprodutivas internas como gineceu e androceu durante suas buscas por recursos florais, assim como facilitadores da reprodução sexuada com alternância entre flores distintas durante as buscas de recurso floral.

Nesse sentido, as flores exibem especial adaptação para visitantes noturnos como sua antese prolongada, corola alva, tubo floral longo com cefálios na base e odor fétido para atração dos animais visitantes. Enquanto as formigas, esperanças e moscas foram consideradas atraídas principalmente pelos atributos extraflorais, não necessariamente entrando em contato com o gineceu e/ou androceu da flor e consideradas dessa forma como pouco viabilizadoras do grão de pólen (com exceção das moscas que tiveram contato com os órgãos reprodutivos da flor), mas pouco atraídas pela morfologia externa, apresentando predominância no período diurno.

Dessa forma, nossos achados contribuem para o entendimento da relação planta-polinizador e incentiva futuros estudos em áreas de Caatinga no semiárido brasileiro a fim de ampliar o registro e entendimento do comportamento dos principais visitantes e da biologia floral de *P. gounellei* e *P. pachycladus*.

REFERÊNCIAS

1. ABUD, Haynna Fernandes *et al.* Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pilosocereus pachycladus* Ritter. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 3, p. 468-474, 2010.
2. ALBUQUERQUE, Severino Gonzaga. *O bioma caatinga representado na cultura popular nordestina*. Petrolina: EMBRAPA, 2001.
3. ARIAS, Salvador. La familia Cactaceae. In: LOT, A.; Cano-Santana, Z. (Org.). *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*. México: UNAM, 2009.
4. BARROS, Emerson Serafim *et al.* Sucesso reprodutivo da cactácea nativa, xique-xique (*Pilosocereus Gounellei*), em população natural. *Brazilian Journal of*

- Development*, v. 7, n. 1, p. 2980-2991, 2021.
<https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-202>.
5. BARTHLOTT, Wilhelm. Uber die systematischen Gliederung der Cactaceae. In: HEFT, Erstes (Org.). *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, Breslau: Max Muller, 1988.
 6. BAWA, Kamaljit S. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual review of Ecology and Systematics*, v. 21, n. 1, p. 399-422, 1990.
 7. CASAS, Alejandro; VALIENTE-BANUET, Alfonso; ROJAS-MARTÍNEZ, Alberto; DÁVILA, Patricia. Reproductive biology and the process of domestication of the columnar cactus *Stenocereus stellatus* in Central Mexico. *American Journal of Botany*, v. 86, n. 4, p. 534-542, 1999.
<https://doi.org/10.2307/2656814>.
 8. CAVALCANTE, Arnóbio; TELES, Marcelo; MACHADO, Marlon. *Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado*. Campina Grande: INSA, 2013.
 9. CAVALCANTI, Antônio Cabral; SILVA, Ademar Barros; ACCIOLY, Luciano José de Oliveira. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 154: Solos do Município de Poço das Trincheiras, Alagoas (Escala 1:100.000)*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010.
 10. D'ARAÚJO E SILVA, A. G.; GONÇALVES, Célia R.; GALVAO, D. Monteiro; GONÇALVES, A. J. Lobo; GOMES, J.; SILVA, M. Nascimento; SIMONI, L. Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil: seus Parasitos e Predadores – Parte II. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968.
 11. FAEGRI, Knut; VAN DER PIJL, Leendert. *Principles of pollination ecology*. New York: Pergamon Press, 1979.
 12. FONSECA, Rosineide Braz Santos; FUNCH, Ligia Silveira; BORBA, Eduardo Leite. Dispersion of *Melocactus glaucescens* and *M. paucispinus* (Cactaceae) in the municipality of Morro do Chapéu, Chapada Diamantina-BA. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 2, p. 481-492, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200024>.
 13. JACOBI, Claudia M.; MOURÃO, Fabiana A.; ANTONINI, Yasmine; FAGUNDES, Roberth; KUMAGAI, Alice F. Interações ecológicas em

- ambientes de canga do quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. In: *Geossistemas Ferruginosos do Brasil*. Belo Horizonte: 3i Ltda, 2015.
14. KLEIN, Ricardo Pablo. Vespas e abelhas são equivalentes quanto aos seus padrões de visitação floral?. Dissertação – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
15. LENZI, Maurício; ORTH, Afonso Inácio. Visitantes florais de *Opuntia monacantha* (Cactaceae) em restingas de Florianópolis, SC, Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, v. 40, n. 1-4, p. 19-32, 2011.
[http://dx.doi.org/10.5380/abpr.v40i\(1-4\).25203](http://dx.doi.org/10.5380/abpr.v40i(1-4).25203).
16. LUCENA, Emerson Antônio Rocha Melo. *Fenologia, biologia da polinização e da reprodução de Pilosocereus Byles & Rowley (Cactaceae) no Nordeste do Brasil*. Tese – Departamento de Ecologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
17. MELLO, Marco A.R.; SANTOS, Gilberto Marcos de Mendonça; MECI, Maria Rita; HERMES, Marcel G. High generalization in flower-visiting networks of social wasps. *Acta Oecologica*, v. 37, n. 1, p. 37-42, 2011.
<https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.11.004>.
18. MENEZES, Marcelo Oliveira Teles; TAYLOR, Nigel P.; LOIOLA, Maria Iracema Bezerra. Flora of Ceará, Brazil: Cactaceae. *Rodriguésia*, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602013000400007>.
19. NAGAMITSU, Teruyoshi; INOUE, Tamiji. Aggressive foraging of social bees as a mechanism of floral resource partitioning in an Asian tropical rainforest. *Oecologia*, v. 110, n. 3, p. 432-439, 1997.
<https://doi.org/10.1007/s004420050178>.
20. NASSAR, Jafet M.; RAMÍREZ, Nelson; LINARES, Omar. Comparative pollination biology of Venezuelan columnar cacti and the role of nectar-feeding bats in their sexual reproduction. *American Journal of Botany*, v. 84, n. 7, p. 918-927, 1997. <https://doi.org/10.2307/2446282>.
21. OLIVEIRA, E. R. Alternativas de alimentação para pecuária do semi-árido nordestino. In: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 6 ed., Natal. *Anais...* Sociedade Nordestina de Produção Animal: EMPARN, 1996.

22. PETIT, Sophie; PORS, Leon. Survey of columnar cacti and carrying capacity for nectar-feeding bats on Curaçao. *Conservation Biology*, v. 10, n. 3, p. 769-775, 1996. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10030769.x>.
23. PORSCH, Otto. *Cactaceae: Das Bestäubungsleben der Kakteenblüte II*. Viena: J. Neumann, Neudamm, 1939.
24. PREZOTO, Fábio; MACHADO, Vera L. L. Predation of Polistes (Aphanipterus) Vespidae) wasps on Spodoptera frugiperda (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) by means of measuring corn productivity. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 1, n. 1, p. 19–29, 1999.
25. PROGRAMA ÁGUA DOCE (PAD). *Fase III – Diagnóstico Socioambiental e Técnico: município de Poço das Trincheiras*. Engenharia de Recursos Hídricos – GAMA, 2013.
26. RIZZINI, Cecilia Maria; PEREIRA, Cézio; OCCHIONI, Elena Maria de Lamare; AGAREZ, Fernando Vieira. Considerações sobre a ocorrência de Cactaceae na APA de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 2, p. 171-182, 1990. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061990000300018>.
27. ROCHA, Emerson Antônio; DOMINGOS-MELO, Arthur; ZAPPI, Daniela Cristina; MACHADO, Isabel Cristina. Reproductive biology of columnar cacti: are bats the only protagonists in the pollination of *Pilosocereus*, a typical chiropterophilous genus? *Folia Geobotanica*, v. 54, n. 1, p. 1-18, 2020. <https://doi.org/10.1007/s12224-019-09357-0>.
28. SANTOS, Gilberto M. M.; CRUZ, Jucelmo D.; BICHARA-FILHO, Carlos C.; MARQUES, Oton M.; AGUIAR, Cândida M. L. Utilização de frutos de cactos (Cactaceae) como recurso alimentar por vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) em uma área de caatinga (Ipirá, Bahia, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 4, p. 1052-1056, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000400023>.
29. SILVA, José Geraldo Medeiros da *et al.* Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 4, p. 1408-1417, 2005.

30. SOSA, Maricela; SORIANO, Pascual J. Resource availability, diet and reproduction in *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera) in an arid zone of the Venezuelan Andes. *Journal of Tropical Ecology*, v. 12, n. 6, p. 805-818, 1996. <https://doi.org/10.1017/S0266467400010063>.
31. VALIENTE-BANUET, Alfonso; ROJAS-MARTÍNEZ, Alberto; CASAS, Alejandro; ARIZMENDI, María del Coro; DÁVILA, Patricia. Pollination biology of two winter-blooming giant columnar cacti in the Tehuacán Valley, central Mexico. *Journal of Arid Environments*, v. 37, n. 2, p. 331-341, 1997. <https://doi.org/10.1006/jare.1997.0267>.
32. WALLACE, Robert S.; GIBSON, Arthur C. Evolution and systematics. In: NOBEL, Park S. (Org.). *Cacti: biology and uses*. California: University of California Press, 2002.
33. ZAPPI, Daniela Cristina; TAYLOR, Nigel Paul, SANTOS, M. R., LARocca, J. *Cactaceae*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB1663>. Acesso em: 4 Ago. 2020.
34. ZAPPI, Daniela Cristina; TAYLOR, Nigel Paul. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Cactaceae. *Rodriguésia*, v. 68, n. 3, p. 925-929, 2017. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768325>.