

Sucesso reprodutivo da cactácea nativa, xique-xique (*Pilosocereus Gounellei*), em população natural

Reproductive success of native cactaceous, chiquette (*Pilosocereus Gounellei*), in natural population

DOI:10.34117/bjdv7n1-202

Recebimento dos originais: 05/12/2020

Aceitação para publicação: 10/01/2021

Emerson Serafim Barros

Graduando em Ciências Agrárias

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: emersonserafim997@gmail.com

Vagner Sousa da Costa

Graduando em Agroecologia

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: vagnersousa14@gmail.com

Weleson Barbosa da Fonseca

Graduando em Ciências Agrárias

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: welesonbarbosa@hotmail.com

Joana D'Arck Pê de Nero

Graduação em Ciências Agrárias

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: darck1818@gmail.com

Paulo Marks de Araújo Costa

Mestrando em Ciências Agrárias (Agroecologia)

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: paulomarks90@hotmail.com

Vênia Camelo de Souza

Profa. Dra. do Departamento de Ciências Básicas e Sociais

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB

E-mail: venia_camelo@hotmail.com

Gilvaneide Alves de Azeredo

Profa. Dra. do Departamento de Agricultura

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Súcias e Agrárias – CCHSA, Campus III Bananeiras PB
E-mail: azeredogil@yahoo.com.br

RESUMO

Algumas cactáceas são endêmicas do Brasil, ocorrendo em todo o território Nordeste e na região Sudeste apenas no estado de Minas Gerais, com ocorrência na Caatinga e Cerrado. As populações dessa espécie têm sido drasticamente afetadas pela exploração insustentável, correndo risco de extinção. Dessa forma, o estudo sobre métodos de propagação sexuada de cactáceas é indispensável para a conservação das espécies. Na área selecionada (Bananeiras), foram marcadas 30 plantas da espécie xique-xique (*Pilosocereus gounellei*). No ano de 2019 foram marcados 100 botões, sendo 50 de autopolinização e 50 de polinização cruzada. Em 2020 foram marcados 120, sendo 60 para cada tratamento. Os frutos obtidos desses dois tratamentos de polinização foram levados para o laboratório de Biologia, onde foram realizadas a biometria e a contagem das sementes. O teste de germinação foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes do CCHSA, testando-se duas temperaturas (30 e 35 °C) com as sementes oriundas dos dois tratamentos de polinização, com 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento. A temperatura e os tratamentos de polinização influenciaram significativamente a germinação das sementes, pois a 30°C o percentual de germinação obtido no tratamento de polinização espontânea foi maior, e a 35°C o percentual de germinação foi menor em ambos os tratamentos de polinização. O sucesso reprodutivo foi maior no tratamento de polinização espontânea (28.3%).

Palavras-chave: Polinização, germinação, sistema reprodutivo.

ABSTRACT

Some cacti are endemic to Brazil, occurring throughout the Northeastern territory and in the Southeast region only in the state of Minas Gerais, occurring in the Caatinga and Cerrado. The populations of this species have been drastically affected by unsustainable exploitation at risk of extinction. Thus, the study of sexually propagated methods of cacti is essential for species conservation. In the selected area, 30 plants, of the species *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), were marked. In 2019, 100 buttons were selected, 50 of which were self-pollinating and 50 were cross-pollinated. In 2020, 120 were marked, 60 for each treatment. The formed fruits were taken to the Biology laboratory and biometrics and seed counting were performed. The twinning test was carried out at the Seed Laboratory with the two treatments at temperatures of 30 and 35 °C, with 4 repetitions each treatment and 50 seeds in each repetition. The temperature and the pollination treatments influenced significantly, because at 30 °C the percentage of seed germination obtained by spontaneous pollination was higher, and at 35 °C a lower percentage of seed germination was obtained by the two pollination treatments. Reproductive success was greater in the treatment of spontaneous pollination, 28.3%.

Keywords: Pollination, germination, reproductive system.

1 INTRODUÇÃO

A família cactácea possui 128 gêneros e 1450 espécies, subdividida em três subfamílias: Pereskioideae, Opuntioideae e Cactoideae (NYFFELER, 2002). Algumas

delas são endêmicas do Brasil, ocorrendo em todo o território Nordeste e na região Sudeste apenas no estado de Minas Gerais, com ocorrência na Caatinga e Cerrado (ZAPPI & TAYLOR 2020).

Diversas espécies são encontradas na região do Nordeste brasileiro, como o mandacaru (*Cereus jamacaru*), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), coroa-de-frade (*Melocactus* sp.) e a palma (*Opuntia* sp.). São plantas que apresentam uma especialização à sobrevivência em ambientes secos, embora representantes florestais não sejam incomuns (SOUZA; LORENZI, 2005).

O xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) é caracterizado pelo seu porte de baixo a médio, que se ramifica bem próximo a base (LIMA, 1989). O caule e ramos com 9 a 11 costelas perfeitamente distintas, munidas de aréolas acinzentadas, armadas de espinhos de coloração verde opaca. Apresenta flores tubulosas de antese noturna, com 6 a 8 cm de comprimento e de coloração branca (ROCHA; AGRA, 2002). O fruto é uma baga achatada em ambos os pólos, suculento, deiscente lateralmente, epicarpo glabro, purpúreo, polpa funicular mucilaginosa purpúrea, com pequenas e numerosas sementes pretas, com aproximadamente dois milímetros de comprimento (ROCHA; AGRA, 2002). É uma planta característica dos sertões mais secos do Nordeste.

Em consequência dos seus diferentes usos, o xique-xique, entre outras cactáceas, sofre constante ação antrópica (LUCENA et al., 2012). As populações dessas espécies têm sido drasticamente afetadas pela exploração insustentável e por processos de desertificação, de modo que muitas delas passaram a correr risco de extinção (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000; LUCENA et al., 2012). Dessa forma, o desenvolvimento de tecnologias sobre métodos de propagação de cactáceas, é além de uma alternativa fundamental à multiplicação de várias espécies, uma ferramenta indispensável aos programas de melhoramento genético e de conservação, visando à manutenção da biodiversidade e redução do extrativismo (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000; NASCIMENTO, 2011).

A propagação das cactáceas pode ser realizada tanto sexuada quanto assexuadamente (ROJAS-ARÉCHIGA; VÁZQUEZ-YANES, 2000). A multiplicação de plantas via sementes permite a manutenção da variabilidade genética, possibilitando assim, a seleção de características morfológicas de interesse do ponto de vista agrônomo. Porém, este método ainda é pouco utilizado em cactáceas, devido à escassez de informações nesta área de conhecimento.

Em estudos desenvolvidos por COLAÇO et al. (2006), a maioria das espécies nativas são auto-compatíveis, sendo capazes de se autopolinizar. Estudos com sistemas de reprodução de cactáceas são importantes para conhecer as estratégias de reprodução no seu hábitat e assim ajudar na conservação e a extinção das espécies.

O trabalho objetivou estudar a biologia reprodutiva do Xique-Xique em população natural no município de Bananeiras, PB, coletar os frutos e conhecer a germinação das sementes provenientes da autopolinização e da polinização cruzada.

2 OBJETIVO

Verificar o sucesso reprodutivo da espécie por autopolinização e polinização cruzada;

Coletar os frutos maduros e conhecer a germinação das sementes provenientes da autopolinização e da polinização cruzada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo situa-se em um fragmento florestal de Caatinga localizado no município de Bananeiras, Paraíba, com características de fitofisionomias sucessionais localizadas na mesorregião do Agreste do Estado da Paraíba. A fitofisionomia do município de Bananeiras localizado na mesorregião do Agreste paraibano, apresenta altitude aproximada de 526 metros, com as coordenadas de Latitude: 06° 45' 00" S Longitude: 35° 38' 00" W inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema. Os recursos vegetais desta área apresentam-se por espécies caducifólia e subcaducifólica. O clima da região é o As' (tropical chuvoso) quente e úmido (Classificação de Köppen) e se caracteriza por apresentar temperatura máxima de 38°C e mínima de 18°C, com chuvas de outono a inverno (concentradas nos meses de maio a agosto). O solo apresenta-se em sua maior parte como um Latossolo vermelho amarelo textura franco arenosa a franco argilosa. O ambiente de estudo está localizado a aproximadamente 11 km da sede do município de Bananeiras, PB.

3.2 MARCAÇÃO E COLETA

Na área selecionada foram marcadas 30 plantas da espécie *Pilosocereus gounellei* (xique-xique). A população está situada em área da Caatinga paraibana do município de Bananeiras, PB. As plantas foram identificadas com placas enumeradas, confeccionadas

em latinhas de alumínio, para ter um controle da quantidade de indivíduos e evitar a coleta desacerbada na mesma. As plantas foram acompanhadas quinzenalmente. Para a obtenção de sementes autopolinizadas, foram ensacados os botões florais com Tule (em formato de saco), para proteger as flores dos polinizadores. Quanto ao tratamento polinização cruzada, os botões foram marcados com um barbante no próprio cladódio, para acompanhar o seu desenvolvimento. Em 2019 foram marcados 100 botões, sendo 50 de autopolinização e 50 de polinização cruzada. Em 2020 foram marcados 120, sendo 60 para cada tratamento.

Devido à pandemia, só foi possível realizar o experimento em campo, tendo em vista que os laboratórios se encontravam fechados no CCHSA/UFPB. Desta forma, do cronograma programado para a vigência de 2019 a 2020, só foi realizado o sucesso reprodutivo, mas no mês de agosto de 2019, foi realizado um teste preliminar de germinação com sementes provenientes de frutos coletados em fevereiro a maio de 2019 que diziam respeito ao ensaio preliminar em campo. Após a formação e coleta dos frutos de xique-xique em campo, foi feita a contagem de quantos se formaram em cada tratamento.

Os frutos maduros foram coletados e levados para o Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA da Universidade Federal da Paraíba – UFPB para a realização da biometria (peso de fruto, rendimento de polpa com sementes). Foi utilizada uma balança analítica de precisão (peso), e para o comprimento e diâmetro dos frutos, foi utilizado o paquímetro digital, e para a quantidade de sementes por fruto, um contador manual.

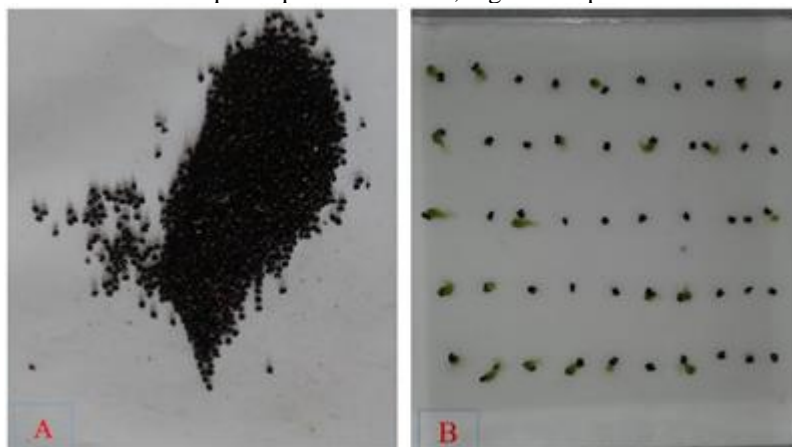
Figura 1: Frutos formados nos tratamentos de polinização. (Figura A - fruto formado da autopolinização e Figura B - fruto formado a partir da polinização espontânea.



Durante o despulpamento dos frutos foi utilizado uma peneira, com lavagem em água corrente e, em seguida, as sementes provenientes de frutos formados a partir da autopolinização e polinização cruzada, foram colocadas para secar a sombra, na bancada do laboratório, por um período de 72 horas. Após essa fase de secagem, foi instalado um teste de germinação, testando-se duas temperaturas (30°C e 35°C) e os dois tipos de polinização: polinização cruzada e autopolinização. Foram utilizadas caixas “gerbox” e folhas de papel “mata borrão”, como substrato, umedecido com água destilada na quantidade de três vezes o peso do papel. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Após a semeadura, as caixas foram acondicionadas em câmaras de germinação do tipo BOD, com fotoperíodo de 12/12h, semelhante ao trabalho desenvolvido por Lone et al. (2007) e Alencar et al. (2009).

A contagem da germinação começou a partir do terceiro dia, quando se observou a emergência da raiz, e as leituras foram feitas diariamente, por um período de 20 dias.

Figura 2: Figura A - sementes de xique-xique beneficiadas, Figura B – plântulas e sementes de xique-xique.



4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 BIOMETRIA DOS FRUTOS E TESTE DE GERMINAÇÃO (2019)

Dos 50 botões selecionados para cada tratamento, apenas 8 frutos foram formados por autopolinização e 9 frutos foram formados por polinização cruzada. Importante salientar que dois frutos formados a partir da polinização cruzada foram predados por animais, restando, por ocasião desse fato, pouco material. Só foram utilizados e considerados os frutos que estavam em perfeitas condições (frutos inteiros). Menezes et al. (2014) em seu trabalho com Autopolinização e qualidade de fruto de Pitaia vermelha, relatam que a autopolinização não é uma prática interessante para a espécie citada. Para Campos et al. (2004) e Silva et al. (2012), que estudaram os efeitos dos tipos de

polinização na produção dos frutos, ambos relataram que a autopolinização não é uma estratégia viável para as culturas estudadas, tendo em vista que a produção foi baixa ou praticamente não houve formação de frutos.

Na caracterização dos frutos de xique-xique, pôde-se perceber que houve uma diferença nos valores matematicamente, sendo os frutos de autopolinização mais desenvolvidos, quando comparados com os frutos de polinização cruzada.

Tabela 1. Biometria dos frutos de “xique-xique” *Pilosocereus gounellei* (DC) (Cactaceae). Resultado da média de 5 frutos de autopolinização e 5 de polinização cruzada pelo teste de Tukey ($p>0.05$).

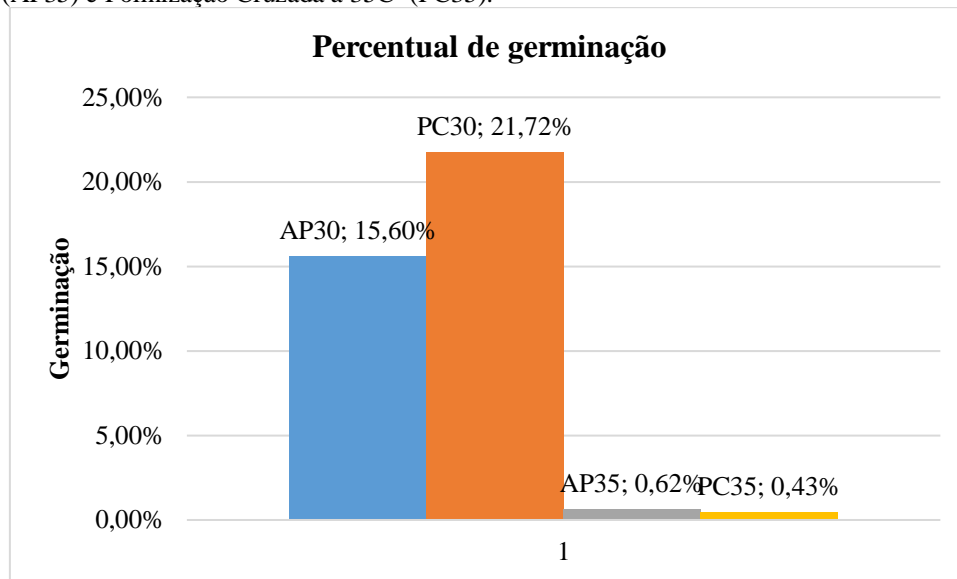
Variáveis	N	Tratamentos	
		Autopolinização	Polinização cruzada
Comprimento (mm)	6	28,54 a	17,73 a
Diâmetro (mm)	6	30,14 a	17,07 a
Peso do fruto (g)	6	45,30 a	27,50 b
Peso da polpa (g)	6	17,15 b	9,84 b
Quant. de Sementes	6	1.825,83 a	611,83 b

Com base nos dados da Tabela 1, pode-se dizer que a polinização não influenciou na produção dos frutos, em função da quantidade de frutos. Os frutos da autopolinização no teste preliminar apresentaram tamanhos superiores e maior quantidade de sementes, quando comparados com o da polinização espontânea. É necessário marcar maior número de botões florais para confirmar se existe realmente diferença entre os tratamentos utilizados. Vieira & Fonseca (2014) comentam, no tocante à reprodução das angiospermas, que a autopolinização não é uma alternativa muito atrativa quando se fala em viabilidade genética, mas em relação a produção de frutos e sementes, são elevadas.

Em relação ao teste de germinação observou-se que a temperatura de 30°C favoreceu a germinação de *P. gounellei* em relação à temperatura de 35°C, considerando os dois tratamentos de polinização (Tabela 2). Observou-se ainda que o tratamento de polinização espontânea, na temperatura de 30°C, apresentou as melhores respostas germinativas para esta espécie.

Este resultado pode ser atribuído a uma adaptação da espécie, ou seja, germinam em uma temperatura mais baixa (estratégia de propagação), quando se tem um período chuvoso, já que neste período as sementes terão condições favoráveis para se perpetuarem.

Tabela 2. Desdobramento do percentual de germinação de sementes de *Pilosocereus gounellei* submetidas a dois tratamentos. Autopolinização a 30C° (AP30), Polinização Cruzada a 30C° (PC30), Autopolinização a 35C° (AP35) e Polinização Cruzada a 35C° (PC35).



As sementes dos tratamentos Autopolinização (AP) e Polinização Cruzada (PC) ambos a 30°C, tiveram uma melhor germinação quando comparadas com os tratamentos de AP e PC a 35°C, de modo que nos tratamentos com temperatura elevada, houve uma queda na germinação das sementes do xique-xique. Rojas-Aréchiga e Vasquéz-Yanes (2000) relataram em suas pesquisas que para sementes de cactáceas as médias de temperaturas favoráveis situam-se entre 15 e 35 °C, sendo a temperatura de 25°C considerada ótima. Resultados próximos foram observados por Benítez-Rodríguez et al. (2004) em quatro espécies de *Mammillaria*, onde a temperatura de 25 °C proporcionou as melhores porcentagens de germinação quando comparadas as temperaturas alternadas de 15-30 °C e 20-35 °C. Nas Regras para Análises de Sementes é recomendado para a germinação de *Cactus* spp. e *Carnegia gigantea* a temperatura alternada de 20-30 °C (BRASIL, 1992).

Observou-se que a germinação de sementes de *Hylocereus cetatus* ocorreu em uma ampla faixa de temperatura, com elevadas porcentagens obtidas no intervalo de 15 a 40 °C, e a porcentagem máxima (100%) foi obtida sob a temperatura de 25 °C (SIMÃO et al., 2007).

A temperatura está relacionada a umidade, ou seja, na Caatinga, o período chuvoso e o mais frio a temperatura está próxima de 23,8 (CLIMATE-DATA ORG). Assim, a germinação é mais efetiva abaixo de 30°C, pois esta faixa de temperatura está mais próxima das reais condições da caatinga, no período de chuva.

Lucena (2007) concluiu que as espécies *Cereus albicaulis*, *C. jamacaru* e *Harrisia adscendens*, apresentaram frutificação no começo do período chuvoso. Esta pode ser uma estratégia que as espécies encontraram de começar a frutificar no começo do período chuvoso, para que no período da chuva os frutos amadureçam e as sementes sejam liberadas. Assim, germinando ainda no período da chuva, haveria água suficiente para que a plântula possa se estabelecer.

4.2 SUCESSO REPRODUTIVO (2020)

Em 2020 foram marcados 120 botões florais, 60 para autopolinização e 60 para a polinização cruzada. Na tabela 3, observam-se os dados do sucesso reprodutivo de xique-xique em campo na população estudada.

Tabela 3. Quantidade de frutos formados (%) de *Pilosocereus gounellei* nos tratamentos de Autopolinização e Polinização cruzada, Bananeiras, 2020.

<i>Pilosocereus gounellei</i>					
Tratamentos	N	Formou		Não formou	
		Quant.	(%)	Quant.	(%)
Autopolinização	60	1	1,7	99	98,3
Polinização cruzada	60	17	28,3	83	71,7

O sucesso reprodutivo foi maior no tratamento de autopolinização espontânea (28.3%) quando comparado com o tratamento de autopolinização com sucesso reprodutivo de apenas (1.7%). Esses dados revelam que a espécie realiza a polinização cruzada, pois ao se analisar suas flores, verifica-se uma grande quantidade de anteras, de óvulos e de grãos de pólen, ou seja, há um grande investimento para a reprodução sexuada e para polinização cruzada. Provavelmente, a variação no sucesso reprodutivo em 2019 e 2020 deve-se a fatores abióticos, como precipitação e polinizadores, os quais devem ter influenciado significativamente na formação de frutos nos dois tratamentos utilizados, sendo necessário ressaltar que no experimento realizado em 2020 foram marcados um maior número de botões florais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temperatura e os tratamentos de polinização influenciaram significativamente a germinação das sementes de *Pilosocereus gounellei*, pois a 30°C o percentual de germinação de sementes obtidas por polinização espontânea foi maior, e a 35°C, obteve-se o menor percentual germinação nos dois tratamentos de polinização;

Em relação ao sucesso reprodutivo houve variações na formação de frutos, no ano de 2019. Os tratamentos de polinização não influenciaram significativamente na formação dos frutos, já em 2020, os tratamentos de polinização influenciaram significativamente;

O sucesso reprodutivo foi maior no tratamento de autopolinização espontânea (28.3%).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, N. L. M. Fisiologia, bioquímica e morfologia da germinação de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). 2009. 111p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 2009. 111p.

BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, J.L.; OROZCO-SEGOVIA, A.; ROJAS-ARÉCHIGA, M. Light effect on seed germination of four *Mammillaria* species from the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Central Mexico. *The Southwestern Naturalist*. v.49, n.1, p.11-17, 2004.

BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 3ª ed. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1976. 510p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análises de sementes. Brasília: SNDA/ DNDV/CLAV, 1992, 362p.

CAMPOS, Rousseau da Silva; LEMOS, Eurico Eduardo Pinto de; OLIVEIRA, Jaqueline Figueredo de; FONSECA, Fernanda Karina Pereira da; SANTIAGO, Antônio Dias; BARROS, Pericles Gabriel. Polinização natural, manual e autopolinização no pegamento de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) em Alagoas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 261-263, ago. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452004000200020>.

COLAÇO, Miguel A.s.; FONSECA, Roseneide B.s.; LAMBERT, Sabrina M.; COSTA, Cristiana B.n.; MACHADO, Caio G.; BORBA, Eduardo L.. Biologia reprodutiva de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *M. paucispinus* G. Heimen & R. Paul (Cactaceae), na Chapada Diamantina, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 239-249, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-84042006000200005>.

LONE, A.B.; TAKAHASHI, L.S.A.; FARIA, R.T.; UNEMOTO, L.K. Germinação de *Melocactus bahiensis* (CACTACEAE) em diferentes substratos e temperaturas. *Scientia Agrária*, v. 8, n. 4, p. 365-369, 2007.

LIMA, D. A. Plantas das Caatingas. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, 1989. 243p.

LUCENA, Emerson Antônio Rocha Melo de. Fenologia, Biologia da Polinização e da Reprodução de *Pilosocereus Byles & Rowley* (Cactaceae) no Nordeste do Brasil. 188 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

LUCENA, C. M. de; COSTA, G. M. da; SOUSA, R. F. de; CARVALHO, T. K. N.; MARREIROS, N. de A.; ALVES, C. A. B.; PEREIRA, D. D.; LUCENA, R. F. P. de. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). *Revista Biotemas*, Santa Catarina, v. 25, n. 3, p.281-291, 2012.

MENEZES, T. P.; RAMOS, J. D.; BRUZI, A. T.; COSTA, A. C., RAMOS, P. de S. Autopolinização e qualidade de frutos em pitaia vermelha (*Hylocereus undatus*), Magistra, Cruz das Almas – BA, V. 27, N.3/4, p.387-394, Jul./Set.2015.

NASCIMENTO, E. H. S. do. Crescimento inicial de mudas de *Pilosocereus gounellei* subsp. *gounellei* em diferentes substratos. 2011. 59 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

NYFFELER, R. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from *trnK/matK* and *trnF* sequences. *American Journal of Botany*, n. 89, p. 312 - 326, 2002.

ROCHA, Emerson Antonio; AGRA, Maria de Fátima. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: cactaceae juss. *Acta Botanica Brasilica*, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 15-21, jan. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-33062002000100004>.

ROJAS-ARÉCHIGA, M., CASAS, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. Seed germination of wild and cultivated *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) from the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Central México. *Journal of Arid Environments*, v.49, p.279-287, 2001.

ROJAS-ARÉCHIGA, M. R.; VÁZQUEZ-YANES, C. V. Cactus seed germination: a review. *Journal of Arid Environments*, London, v. 44, p. 85-104, 2000.

SILVA, NC; ARAÚJO, DCS; SIQUEIRA, KMM; GAMA, DRS; SILVA, GC; COSTA, ND.2012. Influência do tipo de polinização na produção e qualidade de frutos do meloeiro (*Cucumis melo* L). *Horticultura Brasileira* 30: S1307-S1312.

SIMÃO, E.; SOCOLOWSKI, F.; TAKAKI, M. The epiphytic Cactaceae *Hylocereus setaceus* (Salm-Dick ex DC.) ralf bauer seed germination is controlled by light and temperature. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.50, p.655-662, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2005. 639p.

VIEIRA, M. F.; FONSECA, R. S. Biologia reprodutiva em angiospermas: síndromes florais, polinização e sistemas reprodutivos sexuados. Série conhecimento. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2014. 34p.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.