



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845

Artigo Científico

ESTUDO DO REQUERIMENTO DE POLINIZAÇÃO DA JITIRANA BRANCA (Convolvulaceae: *Merremia Aegyptia*), EM QUIXERAMOBIM – CE, BRASIL

Daniel Santiago Pereira

Engº Agrônomo, M.Sc. Doutorando em Ciência Animal/UFERSA. E-mail: santiagoesam@gmail.com

Raimundo Maciel Sousa

Engº Agrônomo, D.Sc, IFCE – Ciência e Tecnologia. Limoeiro do Norte - CE. E-mail: maciel@ifce.edu.br

Patricio Borges Maracajá

Engº Agrônomo, D.Sc., Departamento de Ciências Vegetais, UFCG. Pombal – PB. E-mail: patricio@ufcg.edu.br

Charle da Silva Paiva

Zootecnista, Pesq. Colaborador do CETAPIS/UFERSA. Mossoró – RN. E-mail: charle_paiva@yahoo.com.br

Francisco Arcanjo de Albuquerque Neto

Aluno do curso de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais da UFCG/CCTA

E-mail:arcanjo_netocz@hotmail.com

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi o de investigar os requerimentos de polinização da jitirana branca. A pesquisa foi realizada em uma área de preservação de Caatinga, no Campus da FATEC Sertão Central, Quixeramobim-Ceará. Os experimentos foram conduzidos no período de 9 a 19 de julho de 2008. O requerimento de polinização da jitirana branca foi estudado escolhendo-se aleatoriamente 150 botões florais entre os arbustos, dividindo-os em cinco grupos de 30 botões. Os tratamentos foram: T1- Polinização livre; T2- Autopolinização manual; T3- Polinização cruzada manual; T4- Polinização restrita total; e T5- Polinização restrita parcial. Os resultados relativos aos tipos de polinização realizados identificou que a polinização restrita e a auto-polinização manual foram mais eficientes na análise dos frutos para as variáveis altura e diâmetro dos frutos, já a variável peso de frutos não apresentou efeito significativo.

Palavras Chave: Requerimento de polinização; *Merremia aegyptia*; Caatinga.

STUDY OF THE APPLICATION OF POLLINATION JITIRANA WHITE (*Convolvulaceae: Merremia aegyptia*) IN QUIXERAMOBIM - CE, BRAZIL

ABSTRACT - The objective of this study was to investigate the pollination requirements of jitirana white. The study was conducted in a conservation area of Caatinga, on the campus of Central FATEC Hinterland, Quixeramobim-Ceará. The experiments were conducted in the period of 9 to 19 July 2008. The requirement of pollination of white jitirana was studied 150 randomized choosing among the bushes floral buttons, dividing them into five groups of 30 buttons. The treatments were: T1-Pollination free; T2-manual self-pollination; T3- manual cross-pollination; T4- restricted total pollination, and T5-Pollination partially restricted. The results for the kinds of pollination identified that restricted total pollination and self-limited manual pollination were more efficient in analyzing the results for the variables height and diameter fruits, as the variable fruit weight had no significant effect.

Key words: requerimento of polilination; *Merremia aegyptia*; Caatinga.

INTRODUÇÃO

A riqueza da flora na caatinga muitas vezes só é possível enxergar no período chuvoso, quando as plantas vegetam e florescem atraindo uma enorme quantidade de indivíduos que se beneficiam destas plantas durante este período. Por conta disto, a vegetação da caatinga não tem a atenção que merece recebendo muitas vezes denominações pejorativas ao seu verdadeiro potencial.

O conhecimento da flora é um passo importante para a exploração racional e programas de conservação, possibilitando a identificação, preservação e multiplicação das espécies vegetais mais importantes na área.

O conhecimento do sistema reprodutivo das plantas é sumamente importante, tanto para

adquirirmos o entendimento das relações ecológicas nas comunidades naturais como para analisar o fluxo genético e manutenção da variabilidade dentro de uma população.

CONVOLVULACEAE

A família Convolvulaceae compreende aproximadamente 1650 espécies, principalmente trepadoras de regiões áridas de todo o mundo (MABBERLEY, 1987). *Ipomoea* L., é o gênero mais numeroso, envolve aproximadamente 600-700 espécies, metade das quais habitam o continente americano (AUSTIN & HUÁMAN, 1996). Na Argentina crescem espontaneamente em torno de 50 espécies (O'DONELL, 1959; AUSTIN & HUÁMAN, 1996).

Correspondem a essa família 51 gêneros de ampla distribuição nos trópicos e sub-trópicos de todo o mundo. São plantas em geral trepadeiras, ocorrendo também arbustos e árvores pequenas. As trepadeiras podem ser herbáceas anuais ou fortemente lenhosas e então duradouras como a maioria dos cipós das matas africanas (JOLY, 2002).

O gênero *Merremia* Dennst., de acordo com Austin (1979), tem distribuição tropical e subtropical com mais de 60 espécies e pelo menos 30 delas são encontradas no Novo Mundo (AUSTIN & STAPLES 1983). Um dos trabalhos taxonômicos mais completos do gênero é a revisão feita por O'Donell (1941) para as espécies americanas, tratando 28 espécies. Nesse trabalho o autor distribuiu as espécies de *Merremia* em cinco

seções, criadas com base em características macromorfológicas.

No Brasil, o gênero *Merremia*, possui 15 espécies, de acordo com levantamentos realizados em herbários e literatura. No Estado da Bahia foram encontradas os seguintes táxons: *M. aegyptia* (L.) Urban, *M. cissoides* (Lam.) Hall. f., *M. digitata* (Spreng.) Hall. f. var. *digitata*, *M. digitata* var. *ericoides* (Meissn.) Austin & Staples, *M. dissecta* (Jacq.) Hall. f. var. *edentata* (Meisn.) O'Donell, *M. flagellaris* (Choisy) O'Donell, *M. macrocalyx* (Ruiz et Pav.) O'Donell, *M. tomentosa* (Choisy) Hall. f. e *M. umbellata* (L.) Hall. f.

MATERIAL E METODOS

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Experimental da Fatec – Sertão Central /Setor de Apicultura, município de Quixeramobim – CE, Brasil. Localizado na região do Sertão Central do estado do Ceará, distante 200 km de Fortaleza. Os experimentos foram realizados em julho de 2008.

Clima

O clima de Quixeramobim pode ser classificado como do tipo seco/subúmido (C2), com regime pluvial caracterizado por chuvas de verão, apresentando duas estações definidas: uma chuvosa, que concentra 90% das precipitações entre o mês de janeiro e o mês de junho, e outra seca, que se estende de julho a dezembro.

Solo e relevo

O relevo da área é classificado como plano, apresentando pequenas ondulações com declividades que variam de 0 a 3%. O solo da área formada pelo tipo Podizólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, com textura franco-arenosa.

Montagem dos Experimentos

Os experimentos foram conduzidos no período de 9 a 19 de julho de 2008. O requerimento de polinização da jitirana branca foi estudado escolhendo-se aleatoriamente 150 botões florais entre os arbustos, dividindo-os em cinco grupos de 30 botões. Os procedimentos adotados para cada tratamento estão descritos na Figura 01.

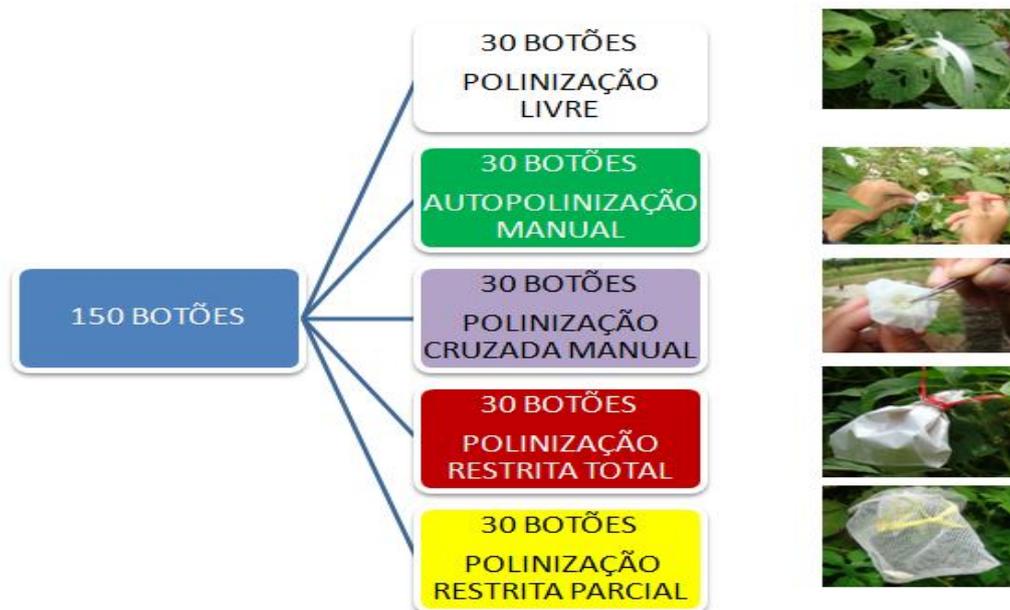


Figura 1. Fluxograma para requerimento de polinização, com fotos ilustrativas exemplificando as atividades realizadas em área de preservação da caatinga no Campus do CENTEC/FATEC, Quixeramobim-CE .

a) Polinização livre (T1) – 30 botões florais de flores perfeitas foram marcados com uma fita de cor branca. Neste tratamento as flores ficaram expostas a ação dos agentes polinizadores naturais presentes na área de cultivo, visto não haver qualquer tipo de isolamento.

b) Autopolinização manual (T2) - 30 botões florais de flores perfeitas foram isolados através de sacos de papel no dia anterior à sua antese. As flores permaneceram ensacadas até o início da manhã do dia subsequente, evitando qualquer contato de todos os agentes polinizadores (bióticos ou abióticos). Através de um pincel foi feita a transferência dos grãos de pólen das anteras para os estigmas da própria flor. Uma fita de cor verde foi amarrada próxima a base das flores para futura identificação do tratamento.

c) Polinização cruzada manual (T3)– 30 botões florais de flores perfeitas foram isolados através de sacos de papel no dia anterior à sua antese. As flores permaneceram ensacadas até o início da manhã do dia subsequente, evitando qualquer contato de todos os agentes polinizadores (bióticos ou abióticos). Através de um pincel será feita a transferência dos grãos de pólen das anteras de flores provenientes de outras plantas para os estigmas da flor isolada. Sendo que a flor receptora do pólen foi emasculada (seus órgãos masculinos foram retirados com auxílio de uma pinça) Uma fita de cor roxa será amarrada próxima a base das flores para futura identificação do tratamento.

d) Polinização restrita total (T4) – 30 botões florais de flores perfeitas foram isolados através de sacos de papel no dia anterior à sua

antese. As flores permaneceram ensacadas durante o dia subsequente, evitando qualquer contato de todos os agentes polinizadores (bióticos ou abióticos). Uma fita de cor vermelha foi amarrada próxima a base das flores para futura identificação do tratamento.

e) Polinização restrita parcial (T5) – 30 botões florais de flores perfeitas foram isolados através de sacos de tela fina (filó) no dia anterior à sua antese. As flores permaneceram ensacadas durante o dia subsequente, evitando qualquer contato dos agentes polinizadores bióticos com as flores para verificar a polinização anemófila na jitirana branca. Uma fita de cor amarela foi amarrada próxima a base das flores para identificação do tratamento.

Todas as flores marcadas foram acompanhadas até a colheita, sendo a mesma realizada 10 dias após a instalação do experimento (Figura 01). Em todos os tratamentos os frutos produzidos foram contados, pesados, classificados segundo seu tamanho e conformação.

Delineamento Estatístico

Os dados relacionados com o peso individual dos frutos, comprimento, diâmetro de frutos e frequência de abelhas nas flores serão analisados através da análise de variância, com comparação das médias *a posteriori* pelo teste de Tukey, sendo utilizado o delineamento em Blocos Casualizados. Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através

do aplicativo software SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Requerimentos de Polinização

Os resultados relativos aos tipos de polinização realizados identificou que a polinização restrita e a auto-polinização manual foram mais eficientes na análise dos frutos para as variáveis altura e diâmetro dos frutos, já a variável peso de frutos não apresentou efeito significativo. De acordo com Freitas (1995), polinização é o processo pelo qual as células reprodutivas masculinas dos vegetais superiores (grãos de pólen) são transferidos das anteras das flores onde são produzidos para o receptor feminino (estigma)

da mesma flor ou de outra flor da mesma planta ou de uma outra planta da mesma espécie.

Poucos estudos foram realizados acerca dos requerimentos e déficits de polinização das espécies vegetais cultivadas no Brasil. Existem algumas informações sobre uma variedade de plantas, tais como acerola (*Malpighia emarginata*), murici (*Byrsonima crassifolia*), goiaba (*Psidium guajava*), pimentão (*Capsicum annuum*), graviola (*Annona muricata*), etc., mas elas são culturas de menor valor econômico ou a quantidade de informações sobre sua polinização não permite qualquer conclusão mais relevante (FREITAS et al., 1999; AGUIAR et al., 2000; FREITAS e OLIVEIRA FILHO, 2001; PEREIRA, 2001; FREITAS e PEREIRA, 2004; CRUZ et al., 2004; SILVA et al., 2005).

Tabela 1 - Resumo da Análise da Variância para altura, diâmetro e peso de frutos de jitrana branca, para a avaliação do melhor método de polinização para *M. aegyptia* em uma área de preservação de caatinga, Campus do CENTEC Sertão Central, Quixeramobim-CE.

FV	Altura	Diâmetro	Peso
Tratamento	15,01 **	19,39**	0,045 ^{n.s.}
Erro	1,57	4,65	0,028
CV (%)	13,01	22,90	53,13

Realizada a ANOVA verificou-se efeito significativo ao nível de 1% para a variável comprimento de frutos, ou seja, pelo menos um tratamento demonstrou frutos com comprimento maior que os outros tratamentos. Realizado o teste de Tukey foi identificado que as flores tratadas com a autopolinização manual e polinização restrita são estatisticamente iguais e apresentaram médias superiores aos demais tratamentos, e a polinização restrita e parcialmente restrita são estatisticamente iguais e apresentam médias superiores aos tratamentos de polinização aberta e polinização cruzada manual. Logo, pode-se concluir que para a variável comprimento de frutos a autopolinização manual e natural (restrita) mostraram melhor efeito, esta planta apresentou melhores resultados com autogamia, tendo ainda mostrado resultados positivos com a autogamia influenciada pelo vento (polinização parcialmente restrita). Provavelmente a estrutura floral e disposição do estigma abaixo dos estiletos dos estames, favorecem este tipo de polinização (TABELA 01).

Para a variável diâmetro de frutos, após realizada a ANOVA, verificou-se efeito significativo também ao nível de 1% de probabilidade, demonstrando que pelo menos um tratamento mostrou-se mais eficiente que os demais. Realizado o teste de Tukey foi identificado que as flores tratadas com a autopolinização manual, polinização restrita, parcialmente restrita e cruzada manual, são estatisticamente iguais e apresentaram médias superiores aos demais tratamentos, e a polinização aberta mostrou menor desempenho que os demais tratamentos. Podemos observar que para a variável diâmetro de frutos a autopolinização manual e natural (restrita) mostraram melhor efeito, esta planta apresentou melhores resultados com autogamia, tendo ainda mostrado resultados positivos com a autogamia influenciada pelo vento (polinização parcialmente restrita) e polinização cruzada, justificando a influência dos polinizadores florais para esta variável (TABELA 01).

Tabela 2 - Resumo do Teste de Tukey, para a avaliação do melhor método de polinização para *M. aegyptia* em uma área de preservação de caatinga, Campus do CENTEC Sertão Central, Quixeramobim - CE. NMS:0,01.

Tratamentos	Médias / Diâmetro	Médias / Comp.	Médias / Peso
Polinização aberta	7.454545 b	8.545455 c	0.240000 a
Polinização cruzada manual	8.818182 ab	8.545455 c	0.309231 a
Polinização parcialmente restrita	9.818182 ab	9.454545 bc	0.311538 a
Polinização restrita	10.090909 a	10.727273 ab	0.328462 a
Autopolinização manual	10.909091 a	11.000000 a	0.406154 a

Para a variável peso de frutos não houve significância entre os tratamentos, fato que pode ser justificado pela retirada dos frutos ainda imaturos, no entanto, analisando as demais variáveis, pode-se observar os tratamentos mais significativos. Realizado o teste de Tukey verificou-se que todos os tratamentos são estatisticamente iguais, apesar disso, é possível perceber uma relativa diferença entre a média da polinização parcialmente restrita e os demais tratamentos, denotando mais uma vez, a influência anemófila na polinização da jitrana branca (TABELA 02).

Galetto (2002), relatou que *Ipomoea purpurea* demonstrou resultados estatisticamente superiores para as variáveis massa por fruto e

massa das sementes por fruto com o tratamento Autopolinização manual, quando os resultados foram comparados aos dos demais tratamentos: Autopolinização espontânea, Polinização natural, e Polinização cruzada.

Existem antecedentes sobre o sistema de compatibilidade em espécies de Convolvulaceae, até então observada somente no gênero *Ipomoea*. As espécies autoincompatíveis apresentam um mecanismo genético esporófitico e homomórfico que controla a incompatibilidade (MARTIN, 1970; DEVAL & THIEN, 1992; WESTWOOD et al., 1997). Sem embargo, a maioria das espécies de *Ipomoea* são autocompatíveis (MARTIN, 1970; SOBREVILA et al., 1989; MURCIA, 1990).

Tabela 3 - 1Número de frutos produzidos e êxito reprodutivo em *Merremia aegyptia* de acordo com os tratamentos de polinização realizados, para a avaliação do melhor método de polinização para *M. aegyptia* em uma área de preservação de caatinga, Campus do CENTEC Sertão Central, Quixeramobim - CE.

Tratamento	Nº de Frutos obtidos / % Frutificação
Polinização aberta	16/30 53,33%
Polinização cruzada manual	15/30 50,00%
Polinização parcialmente restrita	13/30 43,33%
Polinização restrita	23/30 76,66%
Autopolinização manual	22/30 73,33%

Em estudo outro estudo, realizado por Cruz (2007), a espécie (*Capsicum frutescens* L., Solanaceae) foi submetida aos mesmos tratamentos e encontrou-se que a Polinização aberta, Polinização cruzada, e a Polinização por abelhas, foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos, denotando a importância da polinização cruzada nesta espécie vegetal, e a influência dos polinizadores na obtenção de frutos.

Piedade (1998), em seu estudo de polinização com *Jacquemontia multiflora*, sugere que a mesma é autocompatível, formando frutos a partir de autopolinização. As diferenças encontradas entre os experimentos de autopolinização espontânea (3%) e manual (30%), sugerem maior eficiência no segundo. Esta diferença pode ser decorrente da própria morfologia floral, uma vez que, as flores por serem raso-campanuladas, permitem que as anteras fiquem distribuídas a certa distância do estilete/estigma, o que dificulta o contato do pólen com o próprio estigma e implica na necessidade de um polinizador. No entanto a mesma autora (PIEIDADE, 2003) relatou que a espécie *Ipomoea asarifolia* é autoincompatível, formando frutos e sementes viáveis somente após a polinização cruzada. Frutos apomíticos não foram observados. As maiores percentagens de frutificação foram registradas em condições naturais, sugerindo que há eficientes mecanismos de polinização.

Os resultados dos cruzamentos controlados indicam que esta espécie é autocompatível. Deve-se destacar que esta espécie é capaz de reproduzir-se com a ausência total de polinizadores, já que se

obtiveram os melhores resultados de frutos vingados em Polinização restrita 76,66% e Autopolinização manual 73,33% (TABELA 03).

Galetto (2002), encontrou resultados semelhantes em *Ipomoea purpurea*, em dois anos, 1996 e 2000, nos dois anos se repetiram os tratamentos de polinização controlada e constatou-se que a autopolinização manual mostrou eficiência de frutos produzidos de 62% e 90% respectivamente, apesar disso apresentou efeito muito semelhante à Polinização natural, 1996 – 68% e 2000 – 93%, realizado também neste estudo. A capacidade de produzir frutos por autopolinização seria um caráter vantajoso para aquelas espécies que crescem em ambientes adversos, em particular quando os polinizadores são escassos (STEBBINS, 1957).

CONCLUSÃO

Foi constatado que a jitrana branca (*M. aegyptia*) apresentou melhores resultados com a autogamia, sendo a autopolinização e a polinização anemófila as principais síndromes, pode-se destacar que a cantarofilia, miiofilia, ornitofilia, melitofilia e psicofilia podem se apresentar como importantes síndromes de polinização para esta espécie, haja visto que fatores externos possam prejudicaram os resultados dos demais tratamentos do requerimento de polinização.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C.M.L.; ZANELLA, F.C.V.; MARTINS, C.F.; CARVALHO, C.A.L. de. Plantas Visitadas por Centris (Hymenoptera-Apidae) na Caatinga para Obtenção de Recursos Florais. **Ecology, Behavior and Bionomics**. Neotropical Entomology, 32(2): 247-259 (2003).
- AUSTIN, D.F.. Studies of the Florida Convolvulaceae - II. *Merremia*. **Florida Scientist** 42(4): 216-222.1979.
- AUSTIN, D.F. & Staples G.W.. Additions and changes in the neotropical Convolvulaceae - notes on *Merremia*, *Operculina*, and *Turbina*. **Journal Arnold Arboretum** 64: 483-489. 1983.
- AUSTIN, D.F. & HUÁMAN, Z.. A Synopsis of *Ipomoea* (Convolvulaceae) in the Américas. **Taxon** 45: 3-38. 1996.
- CRUZ, Darci de Oliveira; CAMPOS, Lúcio Antônio de Oliveira. Biologia floral e polinização de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L., Solanaceae): um estudo de caso. **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 29, n. 4, p. 375-379, 2007.
- CRUZ, D.O.; FREITAS, B.M.; SILVA, L.A.; SILVA, E.M.S.; BOMFIM, I.G.A. Adaptação e comportamento de pastejo da abelha jandaíra (*Melipona subnitida* Ducke) em ambiente protegido. **Acta Scientiarum**, v.26, n. 3, p.293-298. 2004.
- DEVAL, M.S. & THIEN, L.B.. Self-incompatibility in *Ipomoea pres-caprae* (Convolvulaceae). **Amer. Midl. Naturalist** 128:22-29. 1992.
- FERREIRA, D. F. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**: Manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, 2000. 37p.
- FIONI, A.. Características del Néctar, Sistema Reproductivo, Polinizadores y Producción de Frutos y Semilla em *Ipomoea purpurea* (L.) Roth (Convolvulaceae). Tesina de grado. **Fac. Ciencias Ex., F. y Naturales** (UNC). 1997.
- FREITAS, B.M.. Pollen Identification of Pollen and Néctar Loads Collected by Africanized Honey Bees in the state of Ceara, Brazil. In: International Conference on Apiculture in Tropical Climates, Port of Spain. Proceedings...**Cardiff**. P.: 73-79. 1992.
- FREITAS, B.M.; OLIVEIRA FILHO, J.H. **Criação racional de mamangavas para polinização em áreas agrícolas**. Fortaleza: BNB, 2001. 96p.
- FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. Crop consortium to improve pollination: can West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) attract *Centris* bees to pollinate cashew (*Anacardium occidentale*)? In: FREITAS, B.M.; PEREIRA, J.O.P. **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**, 2004. p. 193-201.
- FREITAS, B.M. The pollination efficiency of foraging bees on apple (*Malus domestica* Borkh) and cashew (*Anacardium occidentale* L.). 1995. Thesis, **University of Wales**, Cardiff, UK. 197p. 1995.
- GALETO, L. & BERNADELLO, G.. Floral Nectaries, Nectar Production Dynamics and Chemical Composition in Six *Ipomoea* Species (Convolvulaceae) in Relation to Pollinators. **Annals of Botany**. 94: 269-280, 2004.
- GALETO, Leonardo; FIONI, Alejandro & CALVINO, Ana. Exitos Reproductivos y Calidad de los Frutos en Poblaciones del Extremo Sur de la Distribución de *Ipomoea purpurea* (Convolvulaceae). **Darwiniana**. 40 (1-4): 25-32. 2002.
- JOLY, A.B.. **Botânica: Introdução a Taxonomia Vegetal**. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 777 p. 2002.
- MABBERLEY, D.J.. The Plant Book. Cambridge Univ. Press, **Cambridge**. 1987.
- MURCIA, C.. Effect of Floral Morphology and Temperature on Pollen Receipt and Removal in *Ipomoea trichocarpa*. **Ecology**. 71: 1098-1109. 1990.
- O'DONELL, C.A.. Revision de las especies americanas de *Merremia*. **Lilloa** 6: 467-554.1941.
- O'DONELL, C.A.. Convolvulaceas Argentinas. **Lilloa**. 29:87-343. 1959.
- PIEDADE-KIILL, L.H., & RANGA, N.T.. Biologia Floral e Sistema de Reprodução de *Jaquemontia multiflora* (Choisy) Hallier R. (Convolvulaceae). **Ver. Bras. Bot.** Vol. 23; N. 1; São Paulo. 2000.
- PIEDADE-KIILL, L.H., & RANGA, N.T.. Ecologia da Polinização de *Ipomoea asarifolia* (Ders.) Roem. & Schult. (Convolvulaceae) na Região Semi-árida de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**. Vol. 17; n. 3; São Paulo. 2003.
- PIEDADE, L.H.. Biologia da polinização e reprodutiva de sete espécies de Convolvulaceae na caatinga do Sertão de Pernambuco. Tese de

doutorado, **Universidade Estadual de Campinas**.
1998.

PEREIRA, J.O.P. **O papel de abelhas do gênero *Centris* na polinização e sucesso reprodutivo do muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.)**. Fortaleza, CE: UFC, 2001. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2001.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V.. Biodiversidade da Caatinga: Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Brasília: Ministerio do Meio Ambiente, **Universidade Federal de Pernambuco**. 382 p. 2004.

SOBREVILA, C.; WOLFE, L.M. & MURCIA, C.. Flower Polymorphism in the Beach Plant, *Ipomoea imperati* (Vahl.) Grisebach (Convolvulaceae). **Biotropica** 21:84-88. 1989.

STEBBINS, G.L.. Self-fertilization and Population Variability in the Higher Plants. Amer. **Naturalist**. 91:337-354. 1957.

WESTWOOD, J.H.; TOMINAGA, T. & WELLER, S.C.. Characterization and Breakdown of Self-incompatibility in Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.). **J. Hered.** 88:459-465. 1997.