

Floração e frutificação da aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) em uma área no semiárido Brasileiro

¹Gesline Fernandes de Almeida; ¹Cândida Maria Lima Aguiar; ¹Maise Silva; ²Ricardo Moreira Santos

¹Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, CEP 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil. E-mails: geslinefa@yahoo.com.br; candida.aguiar@gmail.com; maisexylocopa@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Itapetinga. Rodovia Itapetinga/Iitororó, Km 2 Clerolândia CEP:45700-000. Itapetinga, BA, Brasil. E-mail: ricardo.moreira@yahoo.com.br

Resumo: O cultivo da aceroleira no Brasil vem crescendo consideravelmente e está entre as mais importantes culturas de frutas para a economia do Nordeste. Estudos sobre floração e frutificação de *Malpighia emarginata* já foram realizados, no entanto, nenhum destes sob as condições do semiárido brasileiro. O presente trabalho foi conduzido no município de Feira de Santana, Bahia, visando identificar o número de floradas que a aceroleira é capaz de apresentar sob condições naturais, quais os períodos de florescimento e de frutificação, além de investigar se as fenofases estão correlacionadas com variações da pluviosidade e temperatura. A coleta de dados (número de botões florais, de flores abertas, de frutos imaturos e de frutos maduros) foi realizada de agosto 2009 a agosto de 2010, em intervalos mensais, em dois pomares. A floração de *M. emarginata* na região de Feira de Santana ocorreu entre outubro e abril. O período de frutificação na região iniciou-se em novembro, estendendo-se com interrupções, até o mês de abril. No semiárido baiano, os meses de agosto a outubro correspondem à estação mais seca do ano, o que parece ser limitante para a ocorrência de floradas neste período. Não foi observada correlação entre o número de flores e a pluviosidade ($p= 0,2582$; $rs= 0,3383$; $n=14$) e nem entre o número de flores e a temperatura ($p= 0,1773$; $rs= 0,3985$; $n=14$). Também não houve correlação entre a frutificação e a pluviosidade ($p= 0,9537$; $rs = 0,0179$; $n=14$), mas a frutificação esteve correlacionada com a temperatura ($p=0,0538$; $rs=0,5453$; $n=14$). Este estudo sugere que o clima seco e com baixa pluviosidade pode limitar o número de florações ao ano o que deve ter reflexos na produtividade de *M. emarginata* no semiárido.

Palavras Chave: Fenofases, Pluviosidade, Acerola.

Flowering and fruit set of west indian cherry (*Malpighia emarginata* DC.) in an area in the Brazilian semiarid

Abstract: The West Indian Cherry crop has increased considerably and became one of the most economically important fruit crops in northeast Brazil. Studies have already been published about flowering and fruit set of *Malpighia emarginata*, however, none of them in semiarid regions conditions. This study was conducted in the municipality of Feira de Santana, Bahia state. It aimed to identify the number of annual flowering, the flowering period and the fruiting of West Indian Cherry in natural conditions. In addition, to investigate, whether the phenophases were correlated with rainfall and temperature variations. The date collect (number of flower buds, and opened flowers, number of immature fruits and mature fruit) was carried out from August 2009 to Augusto 2010, monthly, on two orchards. During this investigation flowering of *M. emarginata* in Feira de Santana occurred between October and April. In the region the frutification period began in November, extending, with interruptions, until April. In semiarid regions of Bahia, the months from August to October correspond to the driest season of the year, which seemed to be limiting for the occurrence of flowering in this period. There was no correlation between the number of flowers and rainfall ($p = 0.2582$; $rs = 0.3383$, $n = 14$) or between the number of flowers and temperature ($p = 0.1773$, $rs = 0.3985$, $n = 14$). Did not find correlation between rainfall and fruiting ($p= 0,9537$; $rs = 0,0179$; $n=14$) but correlation between fruiting and temperature were observed ($p=0,0538$; $rs=0,5453$; $n=14$). This study suggests that the

dry climate and the low rainfall rate can limit the number of flowering per year and consequently the productivity of *M. emarginata* in semiarid regions.

Keywords: Phenological phases, Precipitation, West Indian Cherry

Introdução

A aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) é uma espécie exótica, introduzida no Brasil na década de 50 (EMBRAPA, 2004). Seus frutos apresentam elevado interesse comercial devido ao alto valor nutritivo. Esses podem ser consumidos *in natura* ou servir de matéria prima na fabricação de produtos alimentícios e farmacêuticos (MARINO-NETTO, 1986; MELETTI, 2000). O cultivo da aceroleira no Brasil apresentou forte crescimento nos últimos vinte anos e a região Nordeste é onde esta cultura melhor se adaptou, devido às condições do clima e solo (PAIVA et al., 1999). Atualmente, a aceroleira está entre as mais importantes fruteiras para a economia do Nordeste brasileiro, impulsionando a agroindústria regional de polpas congeladas (EMBRAPA, 2004; RITZINGER e RITZINGER, 2004). Com base nos balanços hídricos climáticos, TEIXEIRA e AZEVEDO (1995) estabeleceram índices-limite de clima para o cultivo da aceroleira, estabelecendo que a planta deve ser cultivada em regiões com temperatura média igual ou superior a 20 °C. Em geral, são locais com maior disponibilidade hídrica e limite máximo de 2.000 mm e mínimo de 800 mm anuais, condições que favorecem a maior produção de ácido ascórbico. Regiões com índices pluviométricos acima desses limiares apresentam excesso hídrico, que é prejudicial para a produção de flores da acerola (GOMES et al., 2000).

Enquanto a produção de conhecimento sobre a biologia da polinização da aceroleira e seus polinizadores é ampla (FREITAS et al., 1999; MAGALHÃES et al., 1999; LOPES et al., 2000; VILHENA e AUGUSTO, 2007; GUEDES et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2011; VILHENA et al., 2012), as informações sobre seus períodos de floração e frutificação estão disponíveis para poucas localidades brasileiras (BOSCO et al., 1995; GOMES et al., 2001; CARVALHO, 2003; CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2008). Alguns estudos mostraram que, a depender das condições climáticas regionais e da disponibilidade local de água, a cultura pode

florescer até sete vezes ao ano (BOSCO et al., 1995; GOMES et al., 2001; CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2008). No entanto, há muita variação no número de floradas e períodos de frutificação da aceroleira nas diferentes regiões brasileiras. Até o momento, não existem dados disponíveis para os cultivos no semiárido baiano.

Trabalhos sobre dinâmica de floração e frutificação de espécies vegetais cultiváveis são necessários para prever as épocas de produção da cultura em cada região gerando informações que aumentam a compreensão sobre os períodos de alta demanda da cultura por polinizadores. Os resultados obtidos são importantes para fundamentar programas de manejo de polinizadores, gerando subsídios para as decisões sobre a escala temporal na qual as populações de polinizadores devem ser incrementadas com vistas ao aumento da produtividade da cultura. Este estudo teve como objetivo identificar o número de floradas de *M. emarginata* em uma área do semiárido baiano, em cultivos sob condições naturais, descrever seu período de florescimento e frutificação e investigar se há relação entre o número de flores e frutos produzidos e as variações locais da pluviosidade e temperatura.

Material e métodos

O estudo foi conduzido em duas áreas no Município de Feira de Santana, Bahia. O clima da região é do tipo semiárido tropical, com pluviosidade média anual de 802 mm por ano, com chuvas concentradas entre os meses de novembro e maio, sendo que a estação seca estende-se de agosto a outubro. A temperatura média anual é de 24 °C, com período mais quente entre o mês de outubro e janeiro, enquanto que as temperaturas mais amenas (20 °C a 23 °C) são observadas entre os meses de junho e agosto (CEI, 1997). Segundo classificação de Koppen, o clima regional é do tipo BSh, caracterizado por clima seco e quente de Caatinga, sem estações definidas,

temperatura média anual superior a 18 °C, com ausência de excedente hídrico.

Os dados foram coletados em dois pomares de aceroleira, distantes entre si 6,5 km e que não possuíam sistema de irrigação, os quais serão aqui denominados como Pomar I, com de cerca de 350 plantas, situado em uma pequena propriedade rural (2 hectares) mantida em sistema de agricultura familiar, no distrito de Maria Quitéria (12° 17,3' S e 38° 58,9' W) e Pomar II, um pomar experimental com cerca de 300 plantas, instalado no Centro Territorial de Educação Profissional do Portal do Sertão (CETEPPS, 12° 10,9' S / 38° 59,4' W). A amostragem foi realizada de agosto 2009 a agosto de 2010, em intervalos mensais. Para acompanhamento da floração e da frutificação, catorze plantas de *M. emarginata* (aceroleira) foram marcadas em cada pomar. Em cada planta foram examinados quatro ramos aleatoriamente, um por quadrante da copa (CARVALHO, 2003). Foram realizados registros das seguintes informações nestes ramos: número de botões florais, número de flores abertas, número de frutos imaturos e número de frutos maduros. O período de floração foi considerado desde a formação de botões florais até a antese das últimas flores das inflorescências nos ramos observados.

As médias mensais de precipitação, temperatura e umidade do ar no período de estudo foram obtidas na Estação Meteorológica da Universidade Estadual de Feira de Santana, que dista cerca de 15 km dos locais de estudo. A fim de analisar se havia relação entre floração e frutificação com as variações locais da pluviosidade e temperatura foi realizado teste de correlação de Spearman ($\alpha=0,05$).

Resultados e discussão

Houve variação do período de floração da aceroleira nas duas áreas analisadas: no Pomar I a floração teve início no mês de outubro e estendeu-se até janeiro, e em março houve mais uma florada, enquanto no Pomar II, a floração foi registrada apenas nos meses de fevereiro e março. Considerando que a duração da florada

da aceroleira na região é de cerca de quinze dias, e que houve frutificação em janeiro no Pomar II, é provável que uma das floradas deste pomar não tenha sido registrada durante a amostragem de

dezembro. Os dados combinados das duas áreas indicam que a cultura da aceroleira floresceu três vezes durante o ano de estudo: a primeira florada aconteceu entre outubro e novembro, coincidindo com o início das chuvas na região; a segunda, no mês de janeiro e a terceira, no mês de março (Figuras 1, 2 e 3). Em ambas as áreas, a floração teve início aproximadamente dez dias após as chuvas e não se prolongou por mais de duas semanas.

Não foi observada correlação entre o número de flores e a pluviosidade ($p= 0,2582$; $r_s= 0,3383$; $n=14$) e nem entre o número de flores e a temperatura ($p= 0,1773$; $r_s= 0,3985$; $n=14$), embora a produção de flores por *M. emarginata* tenha variado, em termos absolutos, entre as estações seca e chuvosa na região de Feira de Santana (Figuras 1 e 2).

O número de floradas da aceroleira em plantio sem irrigação e sob as condições climáticas do semiárido baiano foi menor do que o registrado no Sudeste do Brasil (Jaboticabal, São Paulo), onde foram registradas até sete floradas (GOMES et al., 2001), no entanto, foi igual ao número de floradas observadas na região Sul (Londrina, Paraná) (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2008). No Sudeste, a aceroleira apresenta floradas frequentes nos períodos relativamente quentes e chuvosos, com interrupção do florescimento nos meses mais frios (maio a julho), enquanto no Sul a cultura floresce entre os meses de outubro a fevereiro. Na região de Feira de Santana, no semiárido baiano, os meses de agosto a outubro correspondem à estação mais seca do ano, de modo que, é provável que este tenha sido um fator limitante para a ocorrência de floradas neste período nos cultivos estudados. Na região de Juazeiro, também situada no semiárido da Bahia, em cultivos irrigados as plantas foram capazes de florescer até quatro vezes ao ano e nos meses de maior atividade dos polinizadores e pluviosidade, a produtividade da aceroleira foi relativamente alta (SIQUEIRA et al., 2011).

O período de frutificação na região teve início no mês de novembro, com maior produção de frutos em janeiro e fevereiro, encerrando-se em abril. No Pomar I foram observados três períodos de frutificação da aceroleira (novembro, janeiro-fevereiro e março-abril), enquanto no Pomar II houve frutificação de janeiro a abril (figuras 2 e 3). Não foi observada correlação entre a frutificação e a pluviosidade ($p= 0,9537$; $r_s = 0,0179$; $n=14$). No entanto, a frutificação está

correlacionada com a temperatura ($p=0,0538$; $rs=0,5453$; $n=14$).

Figura 1 - Dados de umidade, temperatura e precipitação pluviométrica para Feira de Santana, Bahia, Brasil, no período de agosto de 2009 à agosto de 2010.

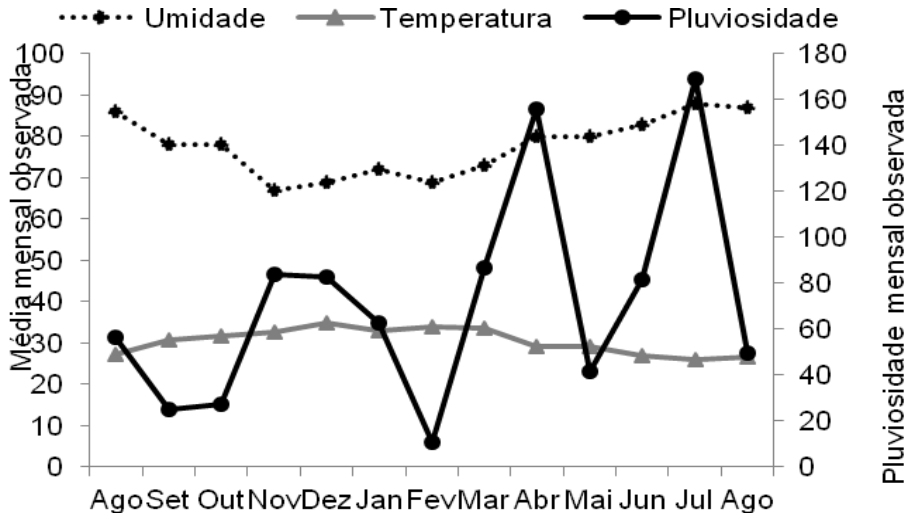
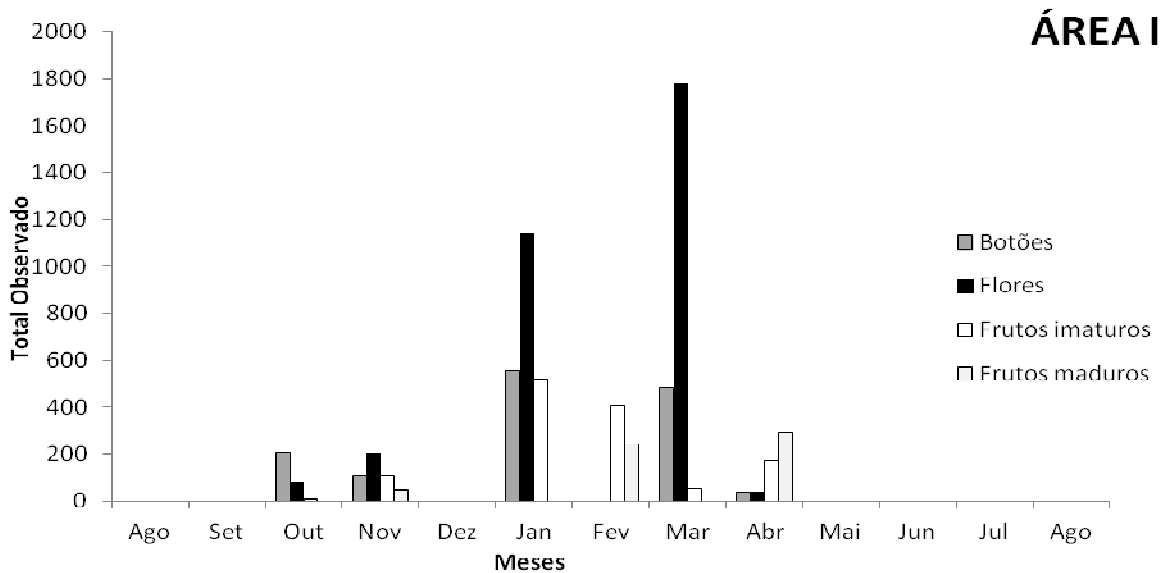


Figura 2 - Número de botões florais, flores abertas, frutos (imaturos e maduros) produzidos por *Malpighia emarginata* no período de agosto 2009 à agosto 2010, em duas áreas no semiárido baiano (Feira de Santana, Bahia) ($n=14$ plantas).



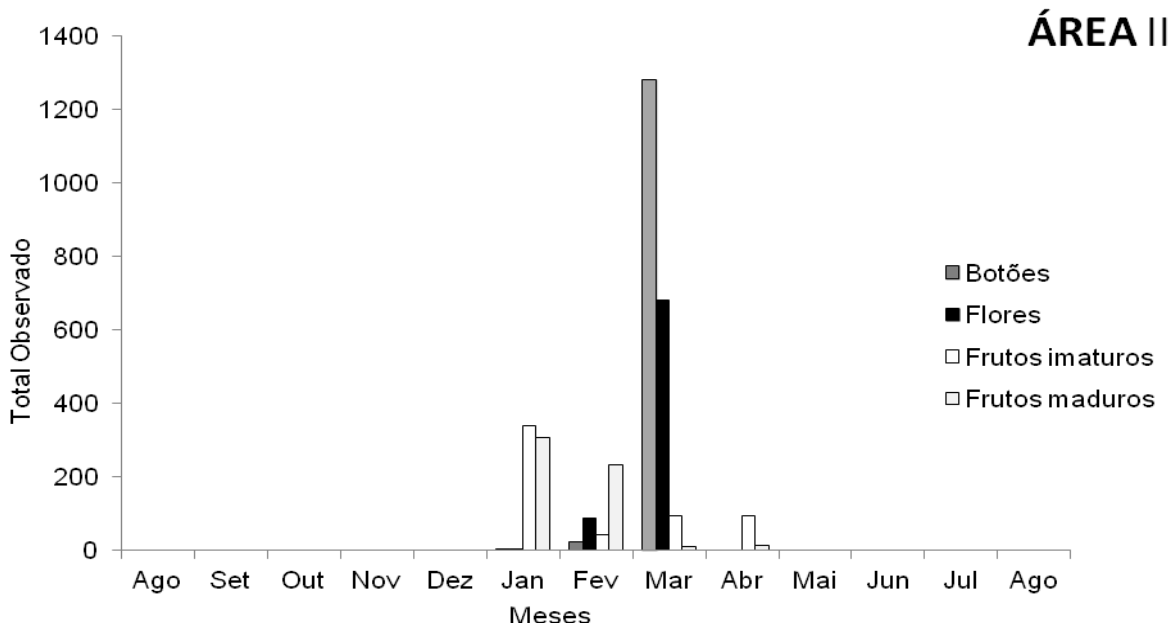
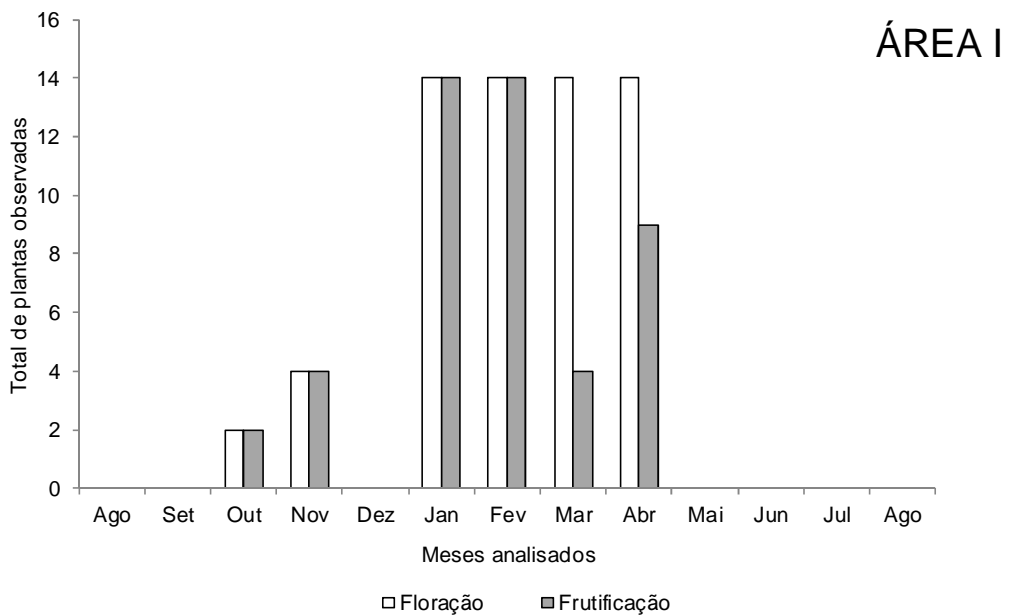
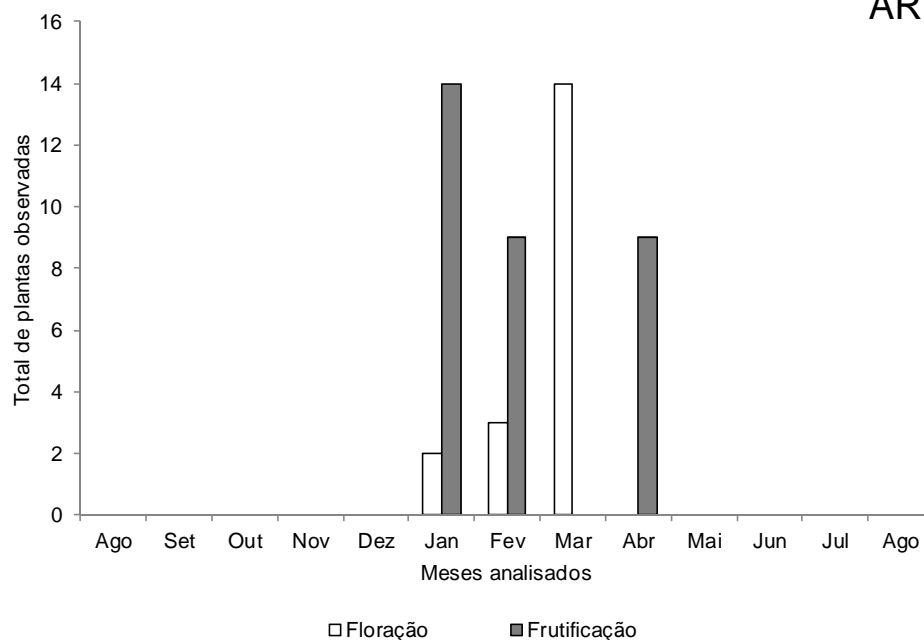


Figura 3 - Número de indivíduos (n=14 plantas) de *Malpighia emarginata* DC. observados em floração (botões florais + flores abertas) e frutificação (frutos maduros e imaturos) ao longo do ano, em duas áreas (I e II) no semiárido baiano (Feira de Santana, Bahia), e umidade, temperatura média e pluviosidade no período de agosto de 2009 a agosto de 2010.



ÁREA II



Conclusão

O número de floradas da aceroleira é limitado nas condições naturais do semiárido baiano, onde há baixos índices de pluviosidade durante grande parte do ano, estando bem abaixo da capacidade máxima de floradas da cultura observada em outras regiões do Brasil. Conseqüentemente é esperado que a produtividade anual de cultivos não irrigados seja mais baixa do que em locais que utilizam a irrigação ou que apresentam maiores índices pluviométricos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) (Processo 475715/2008-0) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) (TO APP042/2009), pelo financiamento do projeto. À FAPESB pelas bolsas de pós-doutorado concedidas aos autores G.F. Almeida e M. Silva. À Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) pelo apoio logístico e à equipe do Laboratório de Entomologia da UEFS pela colaboração nos trabalhos de campo.

Referências

- BOSCO, J. FILHO, S. P. A. NETO, M. B. E. MELO, A. S. Desenvolvimento e diferenciação de estruturas reprodutivas em aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura** v.17, n.3, p.19-26.1995.
- CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; NEVES, C. S. V. J.; BRUEL, D. C.; SOUZA, S. G. H.; GARBÚGLIO, D. D. Frutificação e desenvolvimento de frutos de aceroleira no Norte do Paraná. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1871-1876. 2008.
- CARVALHO, R. I. N. Frutificação efetiva da aceroleira em condições outonais no município de Viamão-RS, Brasil. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.1, n.1, p. 23-26. 2003.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES (CEI-BA). Informações Básicas dos Municípios Baianos: Região Paraguaçu. **CEI**. Salvador. <http://sim.sei.ba.gov.br/sim/index.wsp>. Acesso em 17/03/2014.

- EMBRAPA.** Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-acerola.php&menu=2. Acesso em 20/abr.2010. 2004.
- FREITAS, B. M.; ALVES, J. E.; BRANDÃO, G. F.; ARAÚJO, Z. B. Pollination requirements of West Indian cherry (*Malpighia emarginata*) and its putative pollinators, Centris bees, in NE Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 133, p.303-311. 1999.
- GOMES, J. E.; PAVANI, M. C. M. D; PERECIN, D.; MARTINS, A. B. G. Morfologia floral e biologia reprodutiva de genótipos de aceroleira. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.519-523. 2001.
- GOMES, J. E.; PERECIN, D.; MARTINS, A. B. G. Desenvolvimento do fruto da acerola da fecundação à maturação em três épocas nas condições de Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.3, p.318-322. 2000.
- GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C.F.; SCHLINDWEIN, C. Déficit de polinização da aceroleira no período seco no semiárido paraibano **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.465-471. 2011.
- LOPES, R.; BRUCHNER, C. H.; LOPES, M. T. G. 2000. Polinização e vingamento de frutos em aceroleira (*Malpighia puicifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.3, p.314-317. 2000.
- MARINO-NETTO, L. Acerola: a cereja tropical. **Nobel**, São Paulo, 94p. 1986.
- MAGALHÃES, L. M. F.; OLIVEIRA, D.; OHASHI, O. S. Efeito da polinização na frutificação da acerola na Amazônia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 21, n.1, p.95-97. 1999.
- MELETTI, L. M. M. Propagação de frutíferas tropicais. 1ª Edição. Ed. **Guaíba**: Agropecuária, Guaíba, 239p. ISBN: 8585347546. 2000.
- OLIVEIRA, R. E SCHLIDWEIN, C. Searching for a Manageable Pollinator for Acerola Orchards: The Solitary Oil-Collecting Bee *Centris analis* (Hymenoptera:Apidae: Centridini). **Horticultural Entomology**. vol. 102, n°. 1, p. 265-273. 2009.
- PAIVA, J. R.; ALVES, R. E.; BARROS, L. M. Melhoramento genético da acerola (*Malpighia emarginata* DC.) na Embrapa Agroindústria Tropical. Queiróz, M. A. de; Goedert, C. O.; Ramos, S.R.R., (Ed.). Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro. (<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/>). Petrolina-PE: **Embrapa Semi-Árido** / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 1999. Acesso em 20/mar.2012.
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Boletim Embrapa: Acerola em foco. Disponível em http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/acerola_09.pdf). 2004. Acesso em 20/abr.2010.
- SIQUEIRA, K. M. M., MARTINS, C. F., KIILL, L. H. P.; SILVA, L. T. Estudo comparativo da polinização em variedades de aceroleiras (*Malpighia emarginata* DC., Malpighiaceae). **Revista Caatinga**, v. 24, n.2, p.18-25. 2011.
- TEIXEIRA, A. H. C.; AZEVEDO, P. V. Índices-Limite do clima para o cultivo da acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v.30, n.12, p.1403-1410. 1995.
- VILHENA, A. M. G. F; RABELO, L. S.; BASTOS, E. M. A. F; AUGUSTO, S. C. Acerola pollinators in the savanna of Central Brazil: temporal variations in oil-collecting bee richness and a mutualistic network. **Apidologie**, v.43, p,51-62. 2012.
- VILHENA, A. M. G. F.; AUGUSTO, S. C. Polinizadores da aceroleira *Malpighia emarginata* DC. (Malpighiaceae) em área de Cerrado no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**. v. 23, Supplement 1, p. 14-23, 2007.

Recebido em: 23/12/2012

Aceito em: 06/03/2014