

Polinização do Meloeiro (*Cucumis melo*)

Márcia de Fátima Ribeiro¹

Resumo

O melão (*Cucumis melo*) é uma fruta com alta produção no Brasil, sendo a Região Nordeste, com os polos de Mossoró, RN e Vale do Jaguaribe, CE, os maiores produtores e exportadores. O polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA destaca-se na fruticultura irrigada, sendo grande produtor de manga, uva (para fabricação de vinho, e de mesa, inclusive sem semente) e em menor escala, goiaba, coco, banana, etc. Recentemente, o cultivo do melão vem aumentando na região principalmente pela possibilidade de várias safras ao ano, por causa do clima propício, com chuvas restritas em apenas 3 meses do ano e grande número de horas de sol. Entretanto, por ser uma planta dependente de agentes polinizadores bióticos para garantir a polinização e fecundação dos óvulos e assim produzir sementes e frutos, é necessário, na maioria dos casos, suplementar a quantidade de polinizadores adicionando colmeias de abelhas melíferas. Apesar de já ter sido estabelecido o número adequado de colmeias para a polinização em outras áreas (como no Ceará e Rio Grande do Norte), não há informações para a região do Submédio São Francisco. Também não há informações quantitativas sobre o incremento da produção com o uso das abelhas melíferas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar, nessa região, como as abelhas melíferas podem contribuir para melhorar a produção de frutos e sementes, em termos de quantidade e qualidade. Dessa forma, a quantidade, diversidade e frequência de visitantes florais foram observadas ao longo do dia. Características dos frutos, como número, peso, formato, tamanho (largura e comprimento) e número de sementes, também foram avaliados. Todas as variáveis mencionadas foram investigadas antes e depois da introdução de colmeias de abelhas melíferas. Os resultados preliminares apresentados

¹Bióloga, Ph.D. em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, marcia.ribeiro@cpatsa.embrapa.br

aqui mostram que, embora a produção tenha aumentado, a maioria das características avaliadas não foi significativamente diferente após a introdução das colmeias. Uma das razões pode ter sido a presença de colônias ferais nos arredores da área estudada, mesmo antes da introdução das caixas racionais. Outra possibilidade é que as abelhas introduzidas encontraram outras fontes alternativas de alimento, não identificadas por nós nas áreas circunvizinhas. Finalmente, o atraso no pico de visitação das abelhas às flores do meloeiro, observado após a introdução das colmeias, pode ter sido causado pela aspersão de agrotóxicos, que teve de ser usado pelo produtor para prevenir o aparecimento de doenças após as chuvas. Novas observações em outras áreas de cultivo de melão poderão esclarecer o resultado encontrado e definir o número adequado de colmeias de abelhas melíferas para alcançar bons resultados na polinização, e consequentemente, boa produção de frutos de alta qualidade.

Palavras-chave: polinização, melão, *Apis mellifera*, *Cucumis melo*.

Pollination of Melon (*Cucumis melo*)

Abstract

Melon is a fruit with high production in Brazil, being the Northeast region, with the poles of Mossoró, RN and Jaguaribe Valley, CE the major producers and exporters. The pole Petrolina, PE – Juazeiro, BA is remarkable in irrigated fruticulture, being the region a large producer of mango, grapes (for wine production, and for table, including seed less,) and in a smaller scale, guava, coconut, banana, etc. Recently also melon crops are expanding in the region mainly due to the possibility of several harvests per year, because the favorable climate, rains restricted in practically only three months of the year, and large number of hours of sun light. However, because it is a plant dependent on biotic pollinator agents in order to guarantee the pollination and fecundation of the ovules, and thus to produce seeds and fruits, it is necessary, in most of cases, to supplement the quantity of pollinators, adding honey bee hives. Although it is already established the adequate number of hives in other areas (as in Ceará and Rio Grande do Norte), there is no information for the Submédio São Francisco region. Also there is no quantitative information on the increment of the production with honey bees. Therefore, the objective of this work was to investigate, in this region, how honey bees can contribute to improve

the production of fruits and seeds, in terms of quantity and quality. In this way, the quantity, diversity and frequency of flower visitors were observed throughout the day. Fruits' characteristics as number, mass, appearance, size (width and length) and number of seeds were also evaluated. All mentioned variables were investigated before and after the introduction of honey bee colonies. The preliminary results showed here that although the production has been incremented, the majority of the evaluated characteristics were not significantly different after the introduction of the hives. One of the reasons could have been the presence of feral colonies in the surroundings of the studied area even before of the introduction of the hives. Other possibility is that the introduced bees found other alternative food sources, not identified by us at the nearby areas. Finally, the delay in the pick of visitation of the bees to the flowers can have been caused by the dispersion of agrototoxics that had to be used by the producer in order to prevent the appearing of diseases after rains. New observations, in other areas of melon crops, could clarify the result found and define the adequate number of honey bee hives to reach good results in the pollination and consequently, good production of high quality fruits.

Keywords: pollination, melon, *Apis mellifera*, *Cucumis melo*.

Introdução

O melão é a oitava fruta mais produzida no mundo. No Brasil é uma das 10 frutas mais exportadas. Os principais exportadores de melão no mundo são Espanha, México, Estados Unidos, Costa Rica, França e Brasil (FRUTISERES, 2003 citado por GERHARDT, 2007).

Em 2005 e 2006, observou-se um aumento de 20% na produção dessa fruta, 44% na sua exportação e 26% no valor de comercialização. O melão é uma das espécies de maior expressão sócioeconômica para o Nordeste brasileiro. Os estados que são os maiores produtores nessa região são Ceará (Baixo Jaguaribe), Rio Grande do Norte (polo Mossoró e Açu) e Bahia e Pernambuco (Submédio São Francisco). Juntos, esses estados produziram em 2007 mais de 200 mil toneladas, totalizando 95% da produção nacional (AGRIANUAL, 2009).

No Submédio São Francisco (polo Petrolina-Juazeiro) o melão tem sido produzido desde a década de 1960. Entretanto, a partir de 1995-1996, começou a perder espaço para outras culturas. Atualmente, nota-se um novo crescimento em seu cultivo local. Porém, faz-se necessário

um estudo detalhado dos agentes polinizadores e da polinização dessa olerícola, pois há carência de informações para a região, onde o uso de abelhas melíferas não é bem definido e regular, e muitas vezes realizado de acordo com informações obtidas em outros locais. No Estado do Ceará foi realizado um estudo (SOUZA, 2003) que definiu com detalhes o uso de colmeias de abelhas melíferas em áreas de cultivo de melão naquela região. Esse trabalho tem servido de base para os produtores, mas não se sabe se o comportamento dos polinizadores e o número necessário de colmeias são os mesmos que em outras regiões.

O objetivo deste trabalho foi obter informações detalhadas sobre os polinizadores na região do polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA, e avaliar a produção e qualidade de frutos com a utilização de abelhas melíferas.

Material e Métodos

Foram utilizadas áreas de plantio de meloeiro amarelo, híbrido Gold Mine. A primeira, usada como piloto, foi uma área de 0,25 ha, localizada no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido (CPATSA), em Petrolina, PE (Figura 1). A segunda (Figura 2) e terceira (Figura 3) foram áreas de produtores, respectivamente com 1 ha e 2,8 ha e localizadas no Salitre e Mandacaru, Juazeiro, BA. Em todas as áreas, a irrigação utilizada foi



Figura 1. Área de plantio de meloeiro amarelo (*Cucumis melo*), localizada no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina, PE).



Foto: Márcia de Fátima Ribeiro.

Figura 2. Área de 1 ha, com plantio de meloeiro amarelo (*Cucumis melo*), localizada no Salitre (Juazeiro, BA).



Foto: Márcia de Fátima Ribeiro.

Figura 3. Área de 2,8 ha, com plantio de meloeiro amarelo (*Cucumis melo*), localizada em Mandacaru (Juazeiro, BA).

A área de Bebedouro, cercada por vegetação bastante antropizada (Figura 2), só pôde ser usada para observações dos visitantes florais, pois se tratava de um experimento de outro pesquisador e não pudemos avaliar os frutos resultantes, nem introduzir colmeias de abelhas melíferas. A área de 2,8 ha (Figura 3), circundada por outros cultivos, foi utilizada para as avaliações dos visitantes florais apenas antes da introdução das colmeias de abelhas; os frutos foram perdidos, pois foram colhidos sem sermos avisados. Estamos aguardando novo plantio de melão para dar continuidade às observações, após a introdução das colmeias de abelhas e realizar avaliação dos frutos nas duas situações.

A área de 1 ha (Figura 2), com vegetação nativa ao redor, foi usada para os estudos dos visitantes florais e dos frutos, antes e depois da introdução das abelhas melíferas.

O meloeiro produz flores masculinas no início da floração e, posteriormente, também flores hermafroditas. As observações foram feitas em ambas as flores, e os dados foram reunidos, pois os frutos resultantes das flores hermafroditas fecundadas recebem visitas de abelhas que podem ter visitado flores masculinas anteriormente.

Análise dos visitantes florais

Iniciou-se a observação dos visitantes florais aproximadamente no meio do ciclo da cultura, ou seja, ao redor do 30º dia, quando existem flores de ambos os tipos.

O comportamento das abelhas melíferas nas flores foi observado, assim como o horário de maior visitação e o recurso obtido (néctar e/ou pólen). Também foi registrada a presença de outros visitantes caso aparecessem. Duas flores foram marcadas com fitas coloridas e observadas ao longo do dia. O observador realizou as observações simultaneamente nas duas flores. A escolha das flores foi feita segundo critérios de facilidade de observação e altura das mesmas. As observações foram realizadas em intervalos de 10 minutos a cada meia hora, durante 5 dias, desde a antese das flores (no início da manhã) até sua senescência e/ou término da atividade dos visitantes. Eventualmente, por dificuldade logística, foi necessário realizar as observações em dias alternados, apenas no período da manhã, ou apenas nos período da tarde, para completar o equivalente a 5 dias.

Alguns visitantes florais (alguns indivíduos de cada espécie) foram coletados, sacrificados em acetato de etila, montados em alfinete entomológico, identificados e depositados na coleção do laboratório de Ecologia (Ecoteca) da Embrapa Semiárido. As abelhas foram enviadas à taxonomista, Dra. Favízia de Oliveira, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), para confirmação de sua identificação.

Simultaneamente à observação dos visitantes florais foram tomados dados de temperatura (°C) e umidade relativa (%), com um termohigrômetro e/ou com base na estação meteorológica localizada na estação Experimental de Mandacaru, da Embrapa Semiárido.

A introdução de colmeias de abelhas melíferas até o momento ocorreu apenas na área de 1 ha, após um novo plantio com o mesmo híbrido de melão. Embora Sousa (2003) tenha sugerido o número de quatro colmeias/ha, foram introduzidas cinco colmeias, uma semana antes de serem realizadas as observações dos visitantes florais, que ocorreram ao redor do 30º dia do período de floração. Uma vez que o mesmo autor verificou que resultados semelhantes foram encontrados quando as colmeias foram colocadas na borda ou no centro da área de cultivo, as mesmas foram adicionadas na borda da cultura da área experimental. As observações dos visitantes florais e as análises dos frutos foram realizadas seguindo as mesmas metodologias.

Avaliação dos frutos

A análise dos frutos do meloeiro foi realizada antes (N = 30 frutos) e depois (N = 30 frutos) da introdução de colmeias de abelhas melíferas. Os frutos amostrados foram pesados em balança eletrônica (capacidade 2.100 g), medidos (comprimento e largura média) com paquímetro digital, classificados quanto à aparência (formato: ovalado ou arredondado; e formação: bem ou mal formados). Foram calculados média e desvio-padrão para as medidas de peso e tamanho, e porcentagens de cada tipo de fruto quanto às duas últimas variáveis.

Para medir o conteúdo de sólidos solúveis (°Brix), foi utilizado um refratômetro de bancada. Os açúcares solúveis totais (AST) foram determinados pelo método de antrona. Utilizou-se 1 g de suco diluído para 100 mL de água destilada, filtrado e, em seguida foi tomado uma alíquota de 10 mL do filtrado e feito o doseamento para 100 mL de água destilada. Para leitura, foram utilizados tubos de ensaio contendo uma alíquota de 0,3 mL do extrato e adicionados 2 mL de antrona. Os tubos foram agitados e levados ao banho-maria a temperatura de

100 °C por 8 minutos, após esse tempo, os tubos foram colocados em água gelada e procedeu-se a leitura em espectrofotômetro a 620 nm. Os resultados foram expressos em percentagem conforme metodologia proposta por Yemn e Willis (1954). Os açúcares redutores (AR) foram determinados pelo método do DNS. Para a extração utilizou-se 1 g do suco da amostra e, em seguida, transferido para balão de 50 mL e completado com água destilada. Para leitura, foram tomadas alíquotas de no máximo 1,5 mL do filtrado e adicionado 1 mL de DNS. Em seguida os tubos foram agitados e levados ao banho-maria a 100 °C por 5 minutos. Após esse tempo, os tubos foram colocados em banho de gelo e adicionado 7,5 mL de água destilada. A leitura foi feita em espectrofotômetro a 540 nm. Os resultados foram expressos em percentagem conforme metodologia proposta por Miller (1959). Os açúcares não redutores (ANR) foram determinados por diferença entre a concentração dos açúcares solúveis totais e açúcares redutores, e expressos em percentagem.

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) foi determinado usando-se um refratômetro digital com compensação automática de temperatura, tomando duas gotas do filtrado após homogeneização da fatia do fruto em processador. Os resultados foram expressos em percentagem (° Brix). A acidez total (AT) foi determinada em duplicata utilizando-se 1 g do suco da amostra, ao qual adicionou-se 50 mL de água destilada e três gotas de fenolftaleína a 1%. A seguir, procedeu-se a titulação até o ponto de viragem com solução de NaOH a 0,01 M, por causa da baixa acidez do melão. Os resultados de ácido cítrico foram expressos em porcentagem.

As sementes foram retiradas dos frutos, lavadas em água corrente e secadas ao ar para facilitar a contagem, uma vez que possuíam muita polpa ao redor. Após a secagem, foram contadas com auxílio de contadores manuais e pesadas em balança de precisão.

Resultados e Discussão

Visitantes florais

Entre os visitantes florais do meloeiro foram observadas, principalmente, abelhas, mas também moscas (0,3%) e borboletas (0,1%). Entre as abelhas, a mais abundante foi a *Apis mellifera* (99,07%) e, em frequência muito menor, algumas abelhas solitárias (0,3%). A maior visitação às flores ocorreu de manhã. Entretanto, dependendo do local e da situação, o pico variou. Assim, em Bebedouro, a maior visitação das abelhas foi às 11h (4,9 ± 3,8 abelhas), enquanto na área de 2,8 ha, o pico de visitação

ocorreu por volta de 10h30min ($2,4 \pm 1,3$ abelhas). Na área de 1 ha, o maior número de abelhas apareceu às 7h, com $7,2 (\pm 3,4)$ abelhas (Figura 4). Essa área foi mais visitada por estar em uma região mais preservada, onde, certamente, encontravam-se colônias ferais nos arredores da área cultivada.

Sousa (2003), em estudo realizado no Ceará, observou que o período de maior frequência das abelhas nas flores foi no início da manhã, entre 5h e 7h. Resultado próximo daquele encontrado na área de 1 ha, neste estudo.

Em todas as áreas, a visitação das abelhas foi reduzida no período da tarde, principalmente após as 14h ou 15h ($1,3 \pm 0,22$ abelhas).

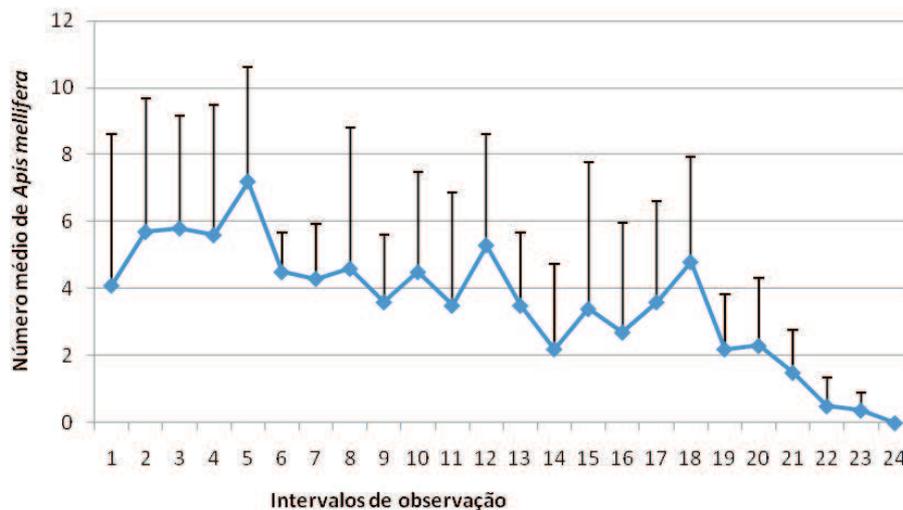


Figura 4. Número médio de *Apis mellifera* visitando as flores de meloeiro (*Cucumis melo*), na área de 1 ha, durante os intervalos de observação, antes da introdução das colmeias.

Depois da introdução das colmeias (Figura 5), na área do Sr. Amilton, o pico de visitação foi registrado às 10:00h, com $7,8 (\pm 3,2)$ abelhas. Esse número, diferente do esperado (ou seja, um grande número de visitas), foi pouco maior que o que foi observado antes da introdução das colmeias.

Haveria três possíveis razões para explicar isso. A primeira seria que as abelhas tivessem visitado menos as flores de melão por terem encontrado outras fontes de alimento mais atrativas nos arredores da área de cultivo, mas não foi observada nenhuma floração expressiva na vizinhança da propriedade naquele período. Uma segunda possibilidade seriam as condições climáticas desfavoráveis que impediriam que as abelhas voassem adequadamente, como por exemplo, vento excessivo. Entretanto, com base em dados climáticos obtidos na estação de Mandacaru, observou-se que, em princípio, não houve grandes diferenças nas médias mensais que pudessem justificar visitas menos frequentes às flores. Finalmente, a terceira possibilidade seria a aspersão de agrotóxicos. O proprietário da área de 1 ha relatou que aplicou agroquímicos antes do previsto por causa das chuvas que ocorreram inesperadamente. Esse período coincidiu com o que as colmeias de abelhas estavam na área de cultivo e pode ter ocasionado a menor frequência de visitação às flores, que por sua vez pode ter reduzido a polinização dos frutos.

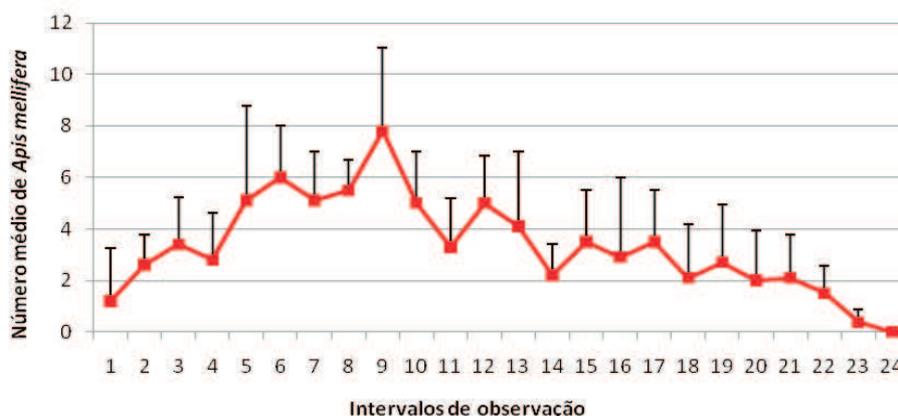


Figura 5. Número médio de *Apis mellifera* visitando as flores de meloeiro (*Cucumis melo*), na área de 1 ha, durante os intervalos de observação, depois da introdução das colmeias.

Análise dos frutos

Em relação à análise dos frutos, as Tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos antes e depois da introdução das colmeias de abelhas melíferas.

Tabela 1. Média e desvio-padrão das variáveis analisadas para os frutos de meloeiro: peso fresco (g), Brix (o.), comprimento (mm), largura (mm), formato (%), aparência (formação), número e peso seco de sementes dos frutos do meloeiro, antes (AAb) e depois (DAb) da introdução de colmeias de abelhas melíferas (*A. mellifera*), e valores de P (P<0,05): Mann-Whitney U teste para todas as variáveis, exceto formato e formação do fruto; Chi-quadrado para formação do fruto.

Colmeias <i>Apis mellifera</i>	Peso fresco (g)	Brix (o.)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Formato (%)	Formação (%)	N. sementes	Peso seco sementes (g)
antes	2732,81 ± 480,32 (N = 30)	11,55 ± 1,14 (N = 30)	196,43 ± 13,37 (N = 30)	162,09 ± 8,83 (N = 30)	43,33 AR 56,67 OV (N = 30)	100 B 0 MF (N = 30)	706,5 ± 80,10 (N = 30)	31,30 ± 3,90 (N = 30)
depois	2597,65 ± 430,85 (N = 30)	11,28 ± 0,89 (N = 30)	191,78 ± 10,86 (N = 30)	156,78 ± 7,84 (N = 30)	36,67AR 63,33 OV (N = 30)	100 BF 0 MF (N = 30)	686,7 ± 51,04 (N = 30)	28,78 ± 3,37 (N = 30)
Valor P	0,45	0,61	0,25	0,02	< X2c	-	0,3	0,15

Legenda: N = número de frutos; AR = arredondado; OV = ovalado; BF = bem formado; MF = mal formado.

Tabela 2. Dados referentes aos valores encontrados para os teores médios de açúcares totais e açúcares redutores e não redutores, sólidos solúveis, acidez e relação entre sólidos solúveis e acidez, para os frutos de meloeiro analisados antes e após a introdução de colmeias de abelhas melíferas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Colmeias A. mellifera	AST	ANR	AR	SS	AT	SS/AT
antes	9,11a	4,04a	5,06a	10,9a	0,132a	85,05a
depois	8,96a	2,92b	5,64a	10,85a	0,129a	82,19a

Legenda: AST = açúcares solúveis totais; ANR = açúcares não redutores; AR = açúcares redutores; SS = sólidos solúveis; AT = acidez titulável; SS/AT = relação entre sólidos solúveis e acidez titulável.

Contrariando nossas expectativas, houve uma tendência geral de as variáveis mostrarem valores menores após a introdução das abelhas melíferas, embora essas diferenças não tenham sido significativas, exceto para a largura dos frutos (Tabela 1) e açúcares não redutores (Tabela 2). Além disso, é possível que na região houvesse colônias ferais de abelhas melíferas que já estivessem promovendo adequada polinização dos frutos.

Os resultados indicaram que, provavelmente, a área estudada já possuía quantidade adequada de polinizadores e, assim, a introdução de colmeias de abelhas não produziu aumento significativo na qualidade dos frutos. Entretanto, observou-se um aumento na produtividade da área de 42 para 45 toneladas, após a introdução das colmeias, o que sugere que ao menos o número de frutos foi incrementado com as colmeias introduzidas.

Assim, será necessário realizar maior número de observações, inclusive em áreas degradadas e/ou com piores condições no entorno da cultura, para se determinar o número adequado de polinizadores e conseguir alta produtividade de frutos com boa qualidade nessa região.

Agradecimentos

Ao BNB/FUNDECI (2008/111), pelo apoio financeiro ao projeto “Utilização de abelhas melíferas na polinização de culturas agrícolas”; à FACEPE, FUNBIO e CNPq, pela concessão de bolsas, (respectivamente: à N.S.F: BFT 0097-5.04/08 - e F.R.: BFT 0095-5.04/08; à D.T.V e à M.S.C.); à Nayanny de Sousa Fernandes, Francimária Rodrigues, Carla Samantha Rodrigues Silva, Márcia de Sousa Coelho, Daniele T. Vilaronga e Maria de Fátima Pereira Souza, pela coleta de dados; e às estagiárias e funcionários dos setores de Entomologia e Pós-Colheita, da Embrapa Semiárido pelo auxílio na análise de frutos; ao Sr. Francisco Camilo Sousa, pelo auxílio com a apicultura e disponibilidade; aos proprietários das áreas de melão, em especial Sr. Amilton e ao Dr. Joston de S. Assis, da Embrapa Semiárido pelas análises dos açúcares.

Referências

AGRIANUAL 2009: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2009. 496 p.

GERHARDT, M. A. **Manejo de irrigação do melão cantalupensis no Semi-Árido**. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

MILLER, G. L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination reducing sugars. **Analytical Chemistry**. Washington, DC, v. 31, p. 426-428, 1959.

SOUSA, R. M. **Polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.): requerimentos da cultura e manejo das colônias**. 2003. 119 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, Colchester, v. 7, n. 3, p. 508- 514, 1954.