



DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/aab.v1i1.3586>

Raimundo Maciel Sousa^{1*}

Odaci de Sousa Aguiar²

Anderson Bruno Anacleto de Andrade³

Aline Carla de Medeiros⁴

Patrício Borges Maracajá⁵

¹Eng. Agr. D. Sc. Professor do Instituto Federal do Ceará-IFCE/Campus de Fortaleza/DAQMA/Gestão Ambiental. Av. Treze de Maio, 2081. 60040-531. Fortaleza-CE.

²Eng. Agr. M. Sc. Endap. R. Caramuru, 280. 60742-175. Fortaleza-CE.

³Graduando em Agronomia na Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil.

⁴Mestranda do programa de Sistemas Agroindustriais da CCTA/UFCG – Pombal – PB

⁵Eng. Agr. D. Sc. Professor Associado II do CCTA. Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, S/N. Bairro dos Pereiros. 58840-000 - Pombal, PB – Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: maciel@ifce.edu.br

PALAVRAS-CHAVES Melão, número de colmeias, frutos, produção

KEY WORDS: Melon, number of beehives, fruits, production

Recebido: 10/04/2013

Aceito:10/07/2013

Densidade de colméias com abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) para polinização da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) no estado do Ceará - Brasil

Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) density for pollination in culture of the melon (*Cucumis melo* L.) in the state of Ceará – Brazil

Resumo: Colméias com padrão Langstroth, povoadas com abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), foram introduzidas em áreas de cultivo comercial de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), variedade AF-646, no Projeto de Irrigação do Baixo Acaraú, município de Marco-CE. O experimento constou de quatro tratamentos: Testemunha (sem a introdução de colméias), 2 colméias/ha, 4 colméias/ha e 6 colméias/ha. As variáveis observadas foram: Frequência de abelhas nas flores, taxa de vingamento inicial de frutos, produção total de frutos, produção de frutos para o mercado interno, produção de frutos para exportação. O tratamento 06 colônias por hectare apresentou frequência de abelhas melíferas nas flores, superior aos demais tratamentos. Para o vingamento inicial de frutos, os tratamentos com 6 e 4 colmeias/ha apresentaram maior número de frutos vingados, entre os quais não foi observada diferença estatística significativa ($P > 0,05$). A produção total de frutos também foi superior nos tratamentos 6 e 4 colmeias/ha, que não apresentaram diferença estatísticas entre si. Os tratamentos com as menores produções foram 2 colmeias por hectare e sem a introdução de colmeias, que diferiram dos anteriores e entre si ($P < 0,05$). O uso de 4 colmeias padrão Lanstroth, povoadas com colônias plenamente desenvolvidas de abelhas melíferas africanizadas (*Apis mellifera* L.), é suficiente para maximizar a produtividade do meloeiro (*Cucumis melo* L.), para as condições em o estudo foi conduzido.

Abstract: Beehives with pattern Langstroth, populated with bees africanizadas (*Apis mellifera* L.), they were introduced in areas of commercial cultivation of yellow melon (*Cucumis melo* L.), variety AF-646, in the Project of Irrigation of Low Acaraú, municipal district of Marco-CE. Tends as objective determines the appropriate number of beehives / there is, the experiment consisted of four treatments: He testifies without the introduction of beehives, 2 beehives/ha, 4 beehives/ha and 6 beehives/ha. The observed variables were: Frequency of bees in the flowers, tax of initial of fruits set, total production of fruits, production of fruits to the internal market, production of fruits for export. The treatment 6 colonies for hectare presented frequency of melliferous bees in the flowers superior to the other treatments. For the initial of fruits set, the treatments with 6 and 4 beehives/ha presented larger number of avenged fruits, among which significant ($P > 0,05$) statistical difference was not observed. The total production of fruits was also superior in the treatments 6 and 4 beehives/ha, that didn't present difference statistics amongst themselves. The treatments with the smallest productions were 2 beehives for hectare and without the introduction of beehives, that differed of the previous ones and amongst themselves ($P < 0,05$). The use of 4 populous colonies of *Apis mellifera* L. for hectare, it is enough to maximize the productivity of cultivating of melon plant studied.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma das frutas mais consumidas no mundo, com produção anual estimada em 27,5 milhões de toneladas (VIANA et al., 2006). O Brasil produziu em 2012 um total de 575,4 mil toneladas, destinando em torno de 70% dessa produção para o mercado externo. Os recursos gerados com a comercialização do melão resultam em um montante de R\$ 475 milhões, distribuídos entre 220 mil produtores componentes dessa cadeia produtiva em todo o Brasil, concentrados principalmente na região Nordeste (APEX-BRASIL, 2014). O Nordeste é a principal região produtora, com uma área de 14.950 ha utilizada para o cultivo do melão. Dois pólos produtores destacam-se, sendo o pólo RN/CE com área plantada de 12.000 ha e o pólo do Vale do São Francisco com área plantada de 2.950 ha (CEPEA, 2014). A cultura do melão necessita de agentes polinizadores bióticos para a fecundação adequada das flores, visto não apresentar índices consideráveis de autopolinização e necessitar de grande quantidade de sementes desenvolvidas para a produção de frutos com conformação dentro dos padrões comerciais (SOUSA et al., 2012). A disponibilidade de polinizadores em condições silvestres é prejudicada quando ocorrem modificações nas paisagens naturais, como é o caso dos desmatamentos para a implantação de novas áreas de cultivo, seguidos dos tratamentos culturais aplicados que contribuem de maneira efetiva para o desaparecimento das populações locais de polinizadores (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2007). Na atualidade observa-se uma intensiva utilização das abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) como forma de introduzir polinizadores suplementares em áreas comerciais de cultivos agrícolas, fato relacionado a sua disponibilidade, ao seu grande desenvolvimento populacional e a sua atividade forrageadora (COSTA & OLIVEIRA, 2013). A introdução de polinizadores adicionais na cultura do melão apresenta-se como um componente necessário ao sistema de cultivo para a maioria das áreas onde ocorre sua exploração comercial, visto os requerimentos de polinização já apresentados por Sousa et al. (2009). Contudo, padrões de utilização das abelhas melíferas para a polinização dirigida do meloeiro ainda necessitam de definições básicas como a densidade de colméias utilizadas, sendo o objetivo do presente trabalho a determinação do número adequado de colméias por hectare cultivado com melão, nas condições do semi-árido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Projeto de Irrigação do Baixo Acaraú, localizado no município de Marco, a 260 km de Fortaleza, capital do estado do Ceará. Cultivos de melão (*Cucumis melo* L.), tipo amarelo, foram utilizados para a montagem dos experimentos. Colmeias padrão Langstroth, povoadas com colônias plenamente desenvolvidas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), foram introduzidas no início do período de florescimento da cultura, permanecendo por quatro semanas. O experimento constou de quatro tratamentos, com a introdução de 0, 2, 4 e 6 colmeias instaladas em cada hectare da cultura. As variáveis observadas foram: Frequência de abelhas nas flores, vingamento inicial de frutos, vingamento final de frutos e Produção de frutos. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado. A partir dos dados obtidos foram conduzidos os procedimentos para a análise de variância, com comparação das médias pelo teste de Tukey. Observações a respeito do vingamento de frutos foram estudadas por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Frequência de abelhas nas flores

A frequência total de abelhas melíferas nas flores apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) em função do número de colmeias de abelhas instaladas nas áreas experimentais. O tratamento 06 colmeias por hectare mostrou-se superior aos demais tratamentos e o tratamento sem introdução de colméias apresentou a menor frequência de abelhas, diferindo estatisticamente ($P < 0,05$) de todas as outras densidades de colmeias (Tabela 01). As diferenças observadas para a intensidade de visitação das abelhas melíferas às flores devem ter tido como principal razão o aumento do número de abelhas forrageadoras em atividade na cultura, obtido através da introdução das colmeias na área estudada. Tais resultados sugerem um aumento efetivo na população de polinizadores proporcional a quantidade de colmeias instaladas na área cultivada, como observado por Reyes-Carrillo et al. (2006), que obteve marcante aumento no número de forrageadoras visitando as flores de melão através da introdução de colmeias povoadas com abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.).

Tabela 01 – Frequência de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) nas flores em função do número de colônias instaladas por hectare da cultura do melão (*Cucumis melo* L.).

| Colmeias/ha | Nº de abelhas/ Horário de observação (h) | | | | | | |
|-------------|--|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | 05:00 | 07:00 | 09:00 | 11:00 | 13:00 | 15:00 | 17:00 |
| 06 colmeias | 610,0 ± 38,2a | 184,0 ± 11,3a | 120,0 ± 12,7a | 86,0 ± 4,2a | 54,0 ± 4,2a | 19,5 ± 2,1a | 12,0 ± 4,2a |
| 04 colmeias | 443,0 ± 39,6b | 114,0 ± 7,1b | 88,5 ± 13,4ab | 69,0 ± 4,2b | 40,5 ± 2,1b | 15,5 ± 2,1ab | 7,5 ± 2,1ab |
| 02 colmeias | 328,0 ± 15,6b | 93,0 ± 5,7b | 68,5 ± 2,1b | 51,5 ± 3,5c | 38,5 ± 3,5b | 9,5 ± 2,1bc | 4,5 ± 2,1ab |
| 00 colmeias | 76,0 ± 9,9c | 26,0 ± 2,8c | 17,5 ± 2,1c | 12,0 ± 1,4d | 5,0 ± 1,4c | 2,0 ± 1,4c | 0,5 ± 0,7b |

Valores seguidos pelas mesmas letras nas colunas não diferem a $P < 0,05$

Vingamento inicial de frutos

O vingamento inicial de frutos apresentou diferença estatística significativa em função da densidade de colméias na área de cultivo ($\chi^2 = 215,98$, gl = 3, $P < 0,05$). De acordo com os dados obtidos, os tratamentos com 06 e 04 colmeias

por hectare apresentaram maior número de frutos vingados, entre os quais não foi observada diferença estatística significativa ($P > 0,05$). Contudo, ambos diferiram significativamente ($P < 0,05$) dos tratamentos sem introdução de colmeias e com 02 colmeias por hectare. Também foi observada maior vingamento de frutos no tratamento com 02

colônias por hectare, quando comparado com o tratamento sem introdução de colmeias (Tabela 02). O aumento do número de colmeias instaladas nas áreas cultivadas, provavelmente, resultou em maiores frequências de abelhas melíferas forrageando sobre as flores do meloeiro, como já observado por Reyes-Carrillo et al. (2006) e Sousa et al. (2009). Maior atividade de coleta favorece a transferência de

grãos de pólen das anteras para os estigmas da mesma flor, entre flores da mesma planta e entre flores de plantas diferentes, tornando mais efetivo o processo da polinização, bem como a fecundação das flores e a produção de novos frutos (DAG, 2009).

Tabela 02 – Vingamento inicial de frutos no meloeiro (*Cucumis melo* L.) de acordo com o número de colônias de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) introduzidas por hectare.

| Nº de colmeias por Hectare | Número de flores por tratamento | Vingamento inicial (7 dias) | (%) |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------|
| 00 | 200 | 61 c | 30,5 |
| 02 | 200 | 135 b | 67,5 |
| 04 | 200 | 176 a | 88,0 |
| 06 | 200 | 181 a | 90,5 |

Valores seguidos pelas mesmas letras na coluna não diferem a $P < 0,05$

Produção de frutos

Foram encontradas diferenças significativas na produção total de frutos em função da densidade de colmeias utilizadas nas áreas de cultivo ($F_{3, 12} = 83,3$; $P < 0,05$). O tratamento onde se registrou a maior produção foi o de 06 colmeias por hectare, seguido pelo tratamento 04 colmeias por hectare, que não apresentaram diferença estatística entre si. Os tratamentos com as menores produções foram 02 colmeias por hectare e o testemunha, sem a introdução de colmeias, que diferiram dos anteriores e entre si ($P < 0,05$). Considerando a produção de frutos tipo exportação, os tratamentos também diferiram entre si ($F_{3, 12} = 70,3$; $P < 0,05$). Os tratamentos 02, 04 e 06 colmeias por hectare apresentaram maior proporção de frutos tipo exportação, não diferindo entre si, mas apresentando diferença estatística significativa com o tratamento testemunha ($P < 0,05$). Para a produção de frutos com características para o mercado nacional, também foram verificadas diferenças significativas ($F_{3, 12} = 14,9$; $P < 0,05$) entre os tratamentos. Os tratamentos com 06 e 04 colmeias

por hectare apresentam resultado superior, não apresentando diferença entre si, mas diferindo estatisticamente dos demais ($P < 0,05$), que não diferiram entre si. (Tabela 03). Com a introdução de colmeias na área de cultivo ocorreu um aumento na população de abelhas em atividade de coleta, intensificando o número de visitantes florais no meloeiro, o que provavelmente contribuiu para melhores índices de polinização e vingamento de frutos (SOUSA et al., 2009). Os frutos de tamanho pequeno, normalmente classificados como tipo exportação devido a preferência do mercado externo, são produzidos principalmente nos ramos secundários e terciários, como já observado por Queiroga et al. (2008), que observou frutos com massa de matéria seca inferiores localizados na extremidade dos ramos do meloeiro (*Cucumis melo* L.). Como a produção de flores perfeitas no meloeiro aumenta intensivamente com o surgimento de novos ramos (SOUSA, 2008), é provável que o processo de polinização dessas flores tenha sido favorecido com a introdução de polinizadores suplementares, favorecendo a produção de frutos nas extremidades dos ramos.

Tabela 03 – Produção de frutos em função do número de colônias de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) instaladas por hectare da cultura do melão (*Cucumis melo*).

| Número de colmeias por hectare | Produção Total (kg) | Produção tipo exportação (kg) | Produção tipo mercado nacional (kg) |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 0 | 13.160 ± 607,5 c | 6.058 ± 382,7 b | 7.105 ± 293,6 b |
| 2 | 18.830 ± 1.168,5 b | 11.150 ± 993,8 a | 7.680 ± 1.414,6 b |
| 4 | 22.890 ± 1.091,2 a | 11.860 ± 552,4 a | 11.040 ± 1.638,2 a |
| 6 | 24.280 ± 1.360,7 a | 11.830 ± 582,6 a | 12.480 ± 1.566,8 a |

Valores seguidos pelas mesmas letras na coluna não diferem a $P < 0,05$

CONCLUSÕES

A introdução de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em cultivos de melão (*Cucumis melo* L.) resulta em aumentos significativos de visitantes florais, dos índices de polinização e da produção de frutos. Para as condições experimentais e dentre os tratamentos observados, a introdução de quatro colmeias com população plenamente desenvolvida, por cada hectare da cultura, apresentou os melhores resultados. Recomenda-se para estudos complementares a prévia avaliação do nível de polinização natural e da biologia floral da cultura, em função das grandes variações ambientais observadas nas diversas áreas de cultivo,

como também devido o grande número de híbridos da cultura utilizados pelo setor produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APEX-BRASIL. **Perfil exportador de melões brasileiros: 2014**. Brasília: Apex-Brasil, 2014. 48 p.
- CEPEA. Melão. **Hortifruti Brasil**. Edição especial, n. 130, p. 35-36. 2014.

- COSTA, C. C. A.; OLIVEIRA, F. L. Polinização: serviços ecossistêmicos e seu uso na agricultura. **Revista Verde**. v. 8, n. 3, p. 1-10. 2013.
- DAG, A. Interaction between pollinators and crop plants: The Israeli experience. **Israel Journal of Plant Sciences**. v. 57, p. 231-242. 2009.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.; SARAIVA, A. M.; GONÇALVES, L. A iniciativa brasileira de polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como produtores de serviços ambientais. **Biosci. J.** v. 23, p. 100 – 106. 2007.
- OLIVEIRA, A. M.; LIMA, A. F. G.; LIMA, L. C. R. Diagnóstico do agronegócio do melão (*Cucumis melo* L.) produzido em Mossoró/RN: estudo de caso em três empresas produtoras. **Holos**, ano 21, p. 27 – 36. 2005.
- QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo *Cantalupensis* influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. **Revista Ceres**. v. 55, n. 6, p. 596-604. 2008.
- REYES-CARRILLO, J. L.; CANO-RIOS, P.; EISCHEN, F. A.; RODRÍGUES-MARTÍNES, R.; NAVA-CAMBEROS, U. Distribución espacial y temporal de abejas en melón con diferente densidad de colônias. **Agricultura Técnica em México**. v. 32, n. 1, p. 39-44. 2006.
- SOUSA, R. M. . Polinização, Manejo de Colmeias e Requerimentos do Meloeiro. In: Raimundo Braga Sobrinho; Jorge Anderson Guimarães; José Arimatéia Duarte de Freitas; Daniel Terao. (Org.). **Produção Integrada de Melão**. 1ed. Fortaleza-CE: Banco do Nordeste/Etene, 2008, v. 1, p. 173-183.
- SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; SILVEIRA NETO, A. A.; PEREIRA, T. F. C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo*) no município de Acaraú-CE-Brasil. **Caatinga**. v. 22, n. 1, p. 238-242. 2009.
- SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; MARACAJÁ, P. B.; ANDRADE, C. B. C. M. Comportamento de pastejo das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em flores de melão amarelo (*Cucumis melo* L.). **Revista Verde**. v. 7, n. 1, p. 233-238. 2012.
- VIANA, S. S.; SILVA, L. M. R.; LIMA, P. V. P. S.; LEITE, A. S. L. Competitividade do Ceará no mercado internacional de frutas: o caso do melão. **Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 1, p. 25 – 31. 2006.