

Polinização do meloeiro: biologia reprodutiva e manejo de polinizadores



Polinização do meloeiro: biologia reprodutiva e manejo de polinizadores

Polinização do meloeiro: biologia reprodutiva e manejo de polinizadores

AUTORES

Lúcia Helena Piedade Kiill

Márcia de Fátima Ribeiro

Kátia Maria Medeiros de Siqueira

Eva Mônica Sarmiento Silva

Funbio

Rio de Janeiro, 2015

Equipe técnica

EMBRAPA

Lúcia Helena Piedade Kiill

Embrapa Semiárido (coordenadora)

Márcia de Fátima Ribeiro

Embrapa Semiárido

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos

Embrapa Semiárido

Bruno de Almeida Souza

Embrapa Meio Norte

Fabia de Mello Pereira

Embrapa Meio Norte

Maria Teresa do Rego Lopes

Embrapa Meio Norte

Marcos Moreira

Embrapa Tabuleiro Costeiros

Marlos Alves Bezerra

Embrapa Agroindústria Tropical

Nivaldo Duarte da Costa

Embrapa Semiárido

Jony Eishi Yuri

Embrapa Semiárido

José Maria Pinto

Embrapa Semiárido

Sergio Guilherme de Azevedo

Embrapa Semiárido

Carlos Alberto Tuão Gava

Embrapa Semiárido

Bárbara França Dantas

Embrapa Semiárido

Maria Auxiliadora Coelho Lima

Embrapa Semiárido

UNIVERSIDADES

Kátia Maria Medeiros de Siqueira

Universidade do Estado da Bahia

Grécia Cavalcanti Silva

Universidade do Estado da Bahia

Eva Mônica Sarmento da Silva

Universidade Federal do Vale

do São Francisco

Leilson Costa Grangeiro

Universidade Federal Rural do Semiárido

Favízia Freitas de Oliveira

Universidade Federal da Bahia

EMPRESA DE PESQUISA

AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Marcone César Mendonça
das Chagas

José Robson da Silva

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

PLENA PROJETEC – PERÍMETRO IRRIGADO DO SALITRE

Rogério Alves de Santana

José Rubens Aguiar

Francisco Nahum Cavalcante Filho

TÉCNICOS DO DISTRITO DE MANDACARU

Roberlúcio Cardoso da Silva

Jachson Cardoso Dantas

José Vanderlan Quezado Dias

BOLSISTAS E ESTAGIARIOS

Alan Bernard Oliveira de Sousa

Bolsista UNESP

Amanda Pricilla Batista Santos

Estagiária Embrapa Semiárido

Amanda Soraya Freitas Calvet

Bolsista CNPq

Antenor Sampaio Vasconcelos

Bolsista UNIVASF

Antônio Francicleison Lima Rodrigues

Tecnólogo IFCE

Carla Samantha Rodrigues Silva

Bolsista CNPq

Carla Tamires Gomes Pereira
dos Santos

Bolsista CNPq

Carla Tatiana de Vasconcelos
Dias Martins

Bolsista FACEPE

Daniela Pionorio Vilaronga Castro

Bolsista FUNBIO

Diêgo César dos Santos Araújo

Bolsista CNPq

Diego Rangel da Silva Gama

Bolsista CNPq

Edsângela de Araújo Feitoza

Bolsista FUNBIO

Emerson José Alves Matos

Estagiário UNIVASF

Ênio Marques de Castro Silveira

Bolsista Embrapa

Fábio Costa Farias

Fiscal ADAGRI

Georjane de Melo Castro Gondim

Estudante UFC

Heidy Carvalho dos Santos

Bolsista CNPq

Ivan de Oliveira Lima Júnior

Bolsista CNPq

Jhonatan Thiago Lacerda dos Santos

Estagiário Embrapa Semiárido

Laíse Ferreira de Araújo

Bolsista UFC

Léa de Oliveira da Costa

Bolsista UFC

Luciane da Silva Souza

Tecnólogo IFCE

Ludimila Ferreira Cajuhi

Bolsista CNPq

Luma dos Passos Bispo

Estagiária Embrapa Semiárido

Magda Oliveira Mangabeira Feitoza

Bolsista UFRPE

Mara Poline da Silva

Bolsista FUNBIO

Márcia de Sousa Coelho

Bolsista CNPq

Maria de Fátima Pereira de Souza

Bolsista CNPq

Maria Ionete Chaves Nogueira

Técnica Embrapa Agroindústria Tropical

Natália Campos da Silva

Bolsista CNPq

Nayanne de Sousa Fernandes

Estagiária Embrapa Semiárido

Nerimar Barbosa Gruimarães da Silva

Estagiária Embrapa Semiárido

Poliana Martins Duarte

Bolsista CNPq

Raiany de Castro Souza

Bolsista CNPq

Reyvani Eduardo Moraes Lima

Bolsista UFC

Tamires Almeida da Silva

Bolsista FUNBIO

APOIO

Pedro José Alves

Embrapa Semiárido

Francisco Pereira Nonato

Embrapa Semiárido

Janicléia Maria Moraes de Macedo

Embrapa Semiárido

Maria Gessinete de Sousa

Embrapa Semiárido

Pedro Valderízio

Embrapa Semiárido

Paulo Pereira da Silva Filho

Embrapa Semiárido

Tatiana Ayako Taura

Embrapa Semiárido

Marcelino Lourenço Ribeiro Neto

Embrapa Semiárido

Este material foi produzido pela Rede de Pesquisa dos Polinizadores do Melão – REPMEEL como parte do Projeto “Conservação e Manejo dos Polinizadores para a Agricultura Sustentável, através da Abordagem Ecosistêmica”. Esse Projeto é apoiado pelo Fundo Global para o Meio ambiente (GEF), sendo implementado em sete países: África do Sul, Brasil, Gana, Índia, Nepal, Paquistão e Quênia. O Projeto é coordenado em nível Global pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No Brasil, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

Ficha técnica

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Ceres Belchior
Vanina Zini Antunes de Mattos
Danielle Calandino

REVISÃO TÉCNICA

Ceres Belchior
Comitê Editorial do MMA
Vanina Antunes

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Luxdev

EDITOR

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
– FUNBIO

A reprodução total ou parcial
desta obra é permitida desde que
citada a fonte. VENDA PROIBIDA.

Catlogação na Fonte

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio

P823m Polinização do Meloeiro: biologia reprodutiva e manejo de polinizadores / Lúcia Helena Piedade Kiill... [et al.]. – Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

32 p. : il. color.
ISBN 978-85-89368-26-1

1. Agricultura sustentável. 2. Polinização por inseto. 3. Reprodução vegetal.
4. Melão. I. Lúcia Helena Piedade Kiill. II. Título.

CDD 634.1

Introdução

O melão é um fruto muito apreciado e de popularidade crescente no Brasil, sendo também consumido em larga escala na Europa, Estados Unidos e Japão.

Rico em vitaminas (A, B, B2, B5 e C) e sais minerais (potássio, sódio e fósforo), também apresenta propriedades medicinais, terapêuticas, diuréticas, calmantes e alcalinizantes, características essas que estimulam seu consumo (Silva & Costa, 2003).

Nas últimas décadas, a produção mundial de melão apresentou um incremento de 55%, passando de 20 milhões de toneladas de frutos em área cultivada de 1,1 milhão de hectares, em 1999 (Silva & Costa, 2003), para 31 milhões de toneladas em área de 1,4 milhões hectares, em 2011 (FAO, 2013). O continente asiático é responsável por 68,37% da produção mundial

desse fruto, seguido pela América (13,90%), Europa (11,11%), África (6,24%) e Oceania (0,38%) (FAO, 2013). A China ocupa a primeira posição em produção mundial dessa cucurbitácea, com 17.181.000 toneladas, apresentando uma área plantada de 586.100ha, seguida pela Turquia, com 1.647.988 toneladas e Iran, com 1.400.000 toneladas (FAO, 2013).

O Brasil destaca-se na 11ª posição no ranking mundial de produção de melões. Essa produção representa grande importância para o país, em especial para a região Nordeste, com a geração de emprego e renda para os estados produtores (FAO, 2013).

De acordo com Araújo *et al.* (2003), trata-se de uma cultura de importância expressiva para essa região, tanto pela posição geográfica estratégica como pelas condições de solo e clima que favorecem a interação das cultivares e o ambiente, proporcionando o desenvolvimento de frutos com qualidade para atender as exigências dos países importadores.

Apesar do excelente desempenho da cultura no Nordeste brasileiro, sua produção depende hoje da introdução de colônias de abelhas-melíferas (*Apis mellifera* L.) nos plantios para assegurar a produtividade e a qualidade dos frutos. A

razão para isso é que a maioria das áreas exploradas é normalmente carente da presença de agentes polinizadores em quantidade e distribuição ideais, para assegurar bons índices de produtividade (Freitas, 1998). Assim, os baixos índices de polinização nos plantios de melão podem contribuir para limitar a expressão do material cultivado, tanto na produtividade quanto na qualidade dos frutos.

A carência de informações sobre o uso de abelhas-melíferas para a polinização do meloeiro, associada à necessidade de usá-las nas áreas cultivadas, tem levado os produtores a comprar ou alugarem colônias

e usá-las sem nenhum critério. Além dos óbvios riscos de acidentes em virtude da manipulação de abelhas por pessoas não capacitadas para executar esse trabalho, há uma elevação nos custos de produção e o resultado nem sempre é o desejado, ou fica abaixo do que a cultura poderia potencialmente produzir.

Dessa forma, a presente publicação é voltada para produtores, apicultores, assistência técnica e demais agentes envolvidos nessa cadeia produtiva, visando sensibilizá-los para a adoção de práticas agrícolas mais amigáveis aos polinizadores do meloeiro.

O cultivo do meloeiro (*Cucumis melo*) no Brasil

O melão é considerado uma cultura bastante antiga e acredita-se que tenha se originado na África tropical, difundindo-se dessa região para a Índia e Ásia (Seymour & McGlasson, 1993). Atualmente são conhecidas mais de 40 espécies desse gênero, todas nativas das regiões tropicais e subtropicais da África, o que poderia ser um indicativo de que o melão tenha se originado nesse local (Ferreira *et al.*, 1982).

No Brasil, sua introdução foi feita por meio dos imigrantes europeus, tendo se desenvolvido inicialmente no Rio Grande do Sul, que foi o maior produtor nacional até o final da década de 1960. A expansão da cultura ocorreu depois de 1970,

quando emergiram importantes polos de produção nos estados de São Paulo, Pará e na região do Submédio do Vale do São Francisco, polarizado por Petrolina-PE e Juazeiro-BA. Em 1992, a região Nordeste já era responsável por 84% da produção total do país (IBGE, 1992; FAO, 1994), com o Rio Grande do Norte sendo o maior produtor.

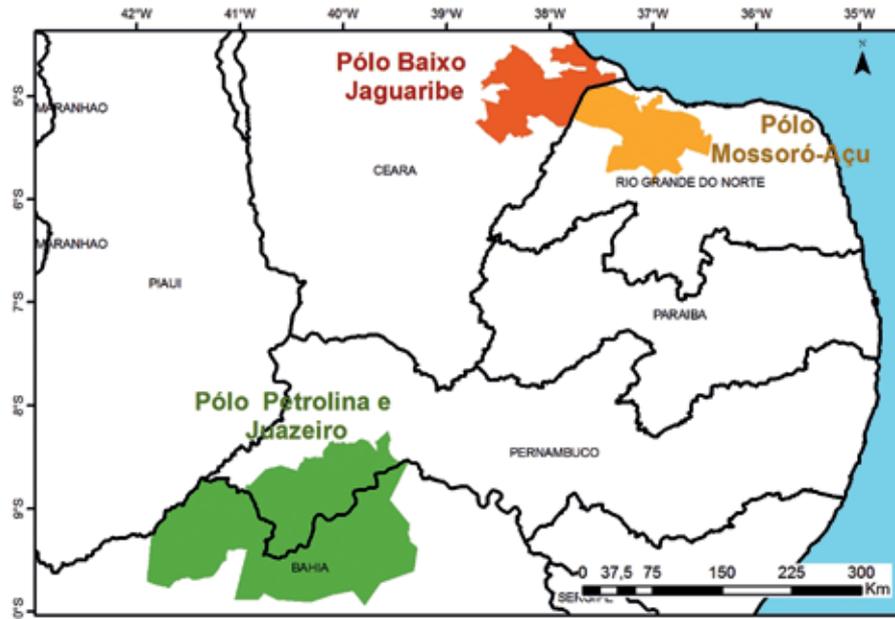
Hoje, os maiores produtores de melão no país são os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco. Com o surgimento dos cultivos comerciais na região Nordeste, a produção nacional de melão cresceu significativamente, alcançando, entre 1987 e 2005, um incremento de 733%,

passando de 38 mil para 332 mil toneladas anuais (IBGE, 2007). Nas últimas décadas, o país passou de importador a exportador dessa hortaliça (Fontes & Puiatti, 2005), e a evolução da cultura nos últimos anos mostra que sua produção continua crescendo, passando de 11.000ha em 1999 de área cultivada para 19.695ha em 2011 (FAO, 2013). Nesse ano, a produção brasileira foi de 499.330 toneladas, sendo o Nordeste responsável por 93% desse total (FAO, 2013). Nessa região, os polos de Mossoró e Açu, no Rio Grande do Norte, Baixo Jaguaribe, no Ceará e Petrolina-PE/Juazeiro-BA (FIGURA 1), são considerados como os principais produtores (IBGE, 2011).

FIGURA 1

Mapa dos três principais polos de produção de melão no Brasil.

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento da Embrapa Semiárido, 2013.



A região de Mossoró e Açu-RN é considerada como principal polo de produção de melão no país, com uma área plantada de mais de sete mil hectares e uma produção de cerca de 250 mil toneladas anuais. O polo Baixo Jaguaribe-CE é considerado o segundo maior produtor brasileiro dessa fruta, com uma área cultivada em torno de quatro mil hectares e uma produção estimada em 143 mil toneladas (Costa *et al.*, 2000; Araújo *et al.*, 2008).

Nesses polos predominam grandes e médias empresas com plantio feito em monocultivo de meloeiro do tipo Amarelo, Orange, Gália, Charentais, Cantaloupe e Pele-de-Sapo, utilizando modernas tecnologias, equipamentos importados para irrigação, fertirrigação, processamento de embalagem, classificação de frutas, alta produtividade e qualidade, apresentando alta competitividade nos mercados

interno e externo (IBGE, 2011; Nogueira *et al.*, 2001). Entre as técnicas adotadas que têm otimizado o sistema de produção nessas regiões destacam-se a utilização de mantas agrotêxteis em tecido-não-tecido (TNT), a cobertura do solo com plástico (*mulching*) e a utilização de colônias de abelhas-melíferas (*Apis mellifera*) nos cultivos buscando maximizar os serviços de polinização (FIGURA 2).



FIGURA 2

Técnicas adotadas na otimização do sistema de produção nos polos Mossoró-Açu-RN e Baixo Jaguaribe-CE: **(A)** área coberta com manta agrotêxtil (TNT); **(B)** área de cultivo onde o TNT está sendo retirado; **(C)** área com cobertura plástica de cor branca e **(D)** área com adição de colmeias de abelhas-melíferas. Fotos: Lima Junior, I.

O terceiro polo de cultivo do meloeiro é a região do Submédio do Vale do São Francisco, situado nos Estados da Bahia e Pernambuco, com uma área plantada de 2,8 mil hectares e uma produção em torno de 45 mil toneladas (Araújo *et al.*, 2008). Nessa

região, o cultivo do meloeiro é praticado majoritariamente por produtores assentados e por pequenos empresários rurais nos perímetros irrigados, cuja produção destina-se basicamente para o mercado interno (Araújo e Vilela, 2003). O cultivo é feito em menor escala, uma vez que



FIGURA 3

Áreas cultivadas com meloeiro no polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, com irrigação por sulco (A), por gotejamento sem cobertura plástica (B) e com *mulching* (C). Fotos: (A e C) Coelho, M. e (B) Silva, T. A.

o tamanho das propriedades apresenta em média 6ha, sendo comum o plantio de mais de uma cultura simultaneamente (tomate, melancia, pimentão). Nessas áreas, as atividades mecanizadas são geralmente executadas por meio da locação de máquinas e implementos (Araújo *et al.*, 2008), sendo encontrados plantios com irrigação por sulco ou gotejamento, com e sem uso de cobertura plástica (FIGURA 3). Nesse polo são cultivados, principalmente, meloeiros do tipo Amarelo e Pele-de-Sapo e a colocação de colmeias nos plantios não era prática rotineira e usual até recentemente.

Polinização do meloeiro

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) pertence a família Cucurbitaceae e ao gênero *Cucumis*, sendo este composto por 38 espécies. Dada à diversidade e os diferentes tipos de melão, sua classificação varia em função dos autores, sendo encontradas descrições com 40 (Mallick & Masui, 1986),

10 (Naudin, 1859) e sete tipos (Whitaker & Davis, 1962).

De modo geral, trata-se de uma planta anual, herbácea, com caule de crescimento rasteiro ou prostrado, folhas de tamanho e forma bastante variadas e flores que podem ser hermafroditas, femininas ou, na sua

maioria, masculinas e hermafroditas (Fontes & Puiatti, 2005).

Os frutos apresentam-se com formas que variam de esféricas a alongadas (FIGURA 4), peso variável, sabor da polpa de amargo a doce, contendo de 200 a 600 sementes na cavidade central (Pedrosa, 1997; Stepansky et al., 1999).

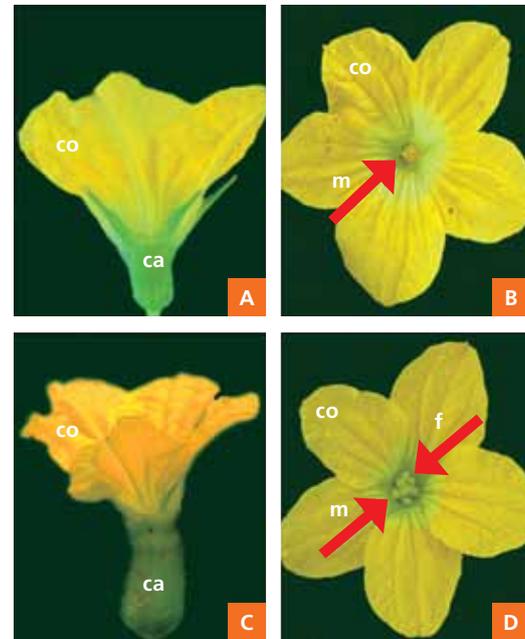
FIGURA 4

Frutos de diferentes tipos de meloeiro. (A) Amarelo, (B) Pele-de-Sapo; (C) Orange. Fotos: (A) Lima Jr., I.; (B) Silva, T.A. e (C) Ribeiro, M.I.



FIGURA 5

Vistas lateral e frontal das flores masculinas (A-B) e hermafroditas (C-D) do meloeiro do tipo Amarelo híbrido 10/00. ca: cálice; co: corola; m: estruturas reprodutiva masculina; f: estrutura reprodutiva feminina. Fotos: Santos, J.T.L.



Dentre os tipos de meloeiro, os mais comercializados no Brasil são o Amarelo, *Honeydew*, *Pele-de-Sapo*, *Charentais*, *Cantaloupes* e *Gália*. Os três primeiros caracterizam-se por apresentarem muita resistência ao transporte, serem frutos climatéricos, sem aroma, possuírem elevada vida pós-colheita e são pertencentes ao grupo botânico *Inodorus*. Os melões do tipo *Charentais* e *Cantaloupes* são aromáticos, apresentam alto teor de sólidos solúveis

(Brix elevado) e baixa conservação de vida pós-colheita. Os melões tipo *Gália* apresentam frutos de polpa verde e com aroma intenso, casca de coloração amarelo-esverdeada, levemente rendilhada e praticamente sem sutura.

A maioria das cultivares de meloeiro apresentam flores masculinas e hermafroditas (FIGURA 5), de coloração amarela, com cinco pétalas. As primeiras apresentam cinco estames, e

na base da corola há um estilete não funcional rodeado por nectários. As hermafroditas apresentam três anteras e um estigma formado por três lobos rodeado pelo nectário e ovário ínfero (Delaplane & Mayer, 2005). As flores hermafroditas apresentam maiores dimensões do que as masculinas (FIGURA 6) e nelas as anteras se localizam ao redor do gineceu, mas estão voltadas para o lado externo da flor, o que dificulta o contato entre essas estruturas.



FIGURA 6

Flor masculina (à esquerda) e hermafrodita (à direita) do meloeiro, mostrando diferenças em relação às dimensões. Foto: Coelho, M.S.

A floração do meloeiro tem início entre 25 a 30 dias após o plantio, a depender da variedade, cultivar e das condições climáticas. A emissão das flores masculinas precede as hermafroditas em cerca de 2 a 5 dias, sendo registrada uma diferença na proporção entre os tipos florais, em média de uma flor hermafrodita para 11 masculinas (Crisóstomo *et al.*, 2004). Para híbridos do tipo amarelo, Siqueira *et al.* (2011) registraram razão sexual de 1:16 e 1:19, com média

de 22,7 e 19,6 dias para as flores masculinas e 16 e 20 para as hermafroditas. A abertura das flores ocorre no início da manhã, entre 5h00 e 5h30, em ambos os tipos florais (Kouonon *et al.*, 2009).

A produção de néctar ocorre ao longo do dia nos dois tipos florais, porém, as flores hermafroditas disponibilizam esse recurso em maior quantidade do que as masculinas (Siqueira *et al.*, 2011). Esta diferença pode justificar a maior atrativi-

dade das flores hermafroditas, que mesmo sendo produzidas em menor quantidade, recebem maior número de visitas que as masculinas (Kiill *et al.*, 2011; Siqueira *et al.*, 2011).

O tempo de vida das flores é de aproximadamente 12 horas, e a partir das 15h00 as pétalas começam a murchar e perder a cor (FIGURA 7), não havendo diferenças em relação aos tipos florais ou entre tipos de meloeiro.

No que se refere à estratégia reprodutiva, o meloeiro não produz frutos por partenocarpia nem por autopolinização, necessitando, obrigatoriamente, da transferência de pólen realizada por vetores bióticos (Kouonon *et al.*, 2009). Embora seja autocompatível, as maiores taxas de frutificação são observadas após polinização cruzada (Kiill *et al.*, 2013).

Após a fecundação da flor, o fruto começa a se desenvolver rapidamente, mas se a polini-



FIGURA 7

Flor hermafrodita do meloeiro Amarelo, híbrido 10/00. (A) botão em pré-antese; (B) flor abrindo; (C) flor totalmente aberta e (D) flor senescente. Fotos: (A, C e D) Silva, M.P. e (B) Silva, T.A.

zação for deficiente, os frutos serão de baixa qualidade e deformados (FIGURA 8). Segundo Mussen & Thorp (2003), quanto mais grãos de pólen a flor receber sobre seus estigmas, maior o número de sementes formadas, sendo necessário um mínimo de 500 grãos de pólen viáveis para a produção de frutos de boa qualidade. De acordo com McGregor *et al.* (1965), há necessidade de pelo menos 12 visitas para que a flor seja efetivamente polinizada.

FIGURA 8

Frutos de meloeiro do tipo Amarelo, híbrido 10/00 com tamanho e formato ideal para comercialização (à direita) e mal formado (à esquerda) em virtude da falta de polinização. Foto: Silva, M.P.



Visitantes florais do meloeiro

Estudos voltados para visitantes florais do meloeiro foram descritos em vários países e registraram *A. mellifera* (abelha melífera) como o principal polinizador (McGregor & Todd, 1952; Hoz, 2007; Reyes-Carrillo *et al.*, 2007; Keogh, 2010). Em observações feitas no Arizona, McGregor e Todd (1952) observaram tripses, besouros, abelhas nativas e abelhas melíferas, entre os visitantes florais. Porém, os autores comentam que somente as abelhas tinham porte adequado para realizar a polinização e, em virtude do comportamento e frequência de visitas, somente *A. mellifera* foi considerada como polinizador eficiente, indicando que o produtor dependeria dos serviços de polinização prestados por essa abelha para ter garantida a sua produção.

Kouonon *et al.* (2009), em observações feitas na África, registraram insetos das ordens Thysanoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera e Lepidoptera, sendo as abelhas *A. mellifera*, *Hypotrigena para*, *Trigona carbonaria* e espécies não identificadas de *Hypotrigena*, *Ceratinini*, *Anthophorini* e *Halictidae*, consideradas como polinizadoras potenciais.

Em levantamento realizado no México, Meléndez-Ramírez *et al.* (2002) relataram a presença de 58 espécies de abelhas em diferentes cucurbitáceas, das quais 14 espécies dos gêneros *Augochlora*, *Peponapis*, *Partamona*, *Trigona*, *Lasioglossum* e *Ceratina* foram registradas no meloeiro, com destaque para três espécies desse último

gênero, que são mais abundantes nos cultivos estudados.

No Brasil, Trindade *et al.* (2004), estudando a polinização do meloeiro na região de Mossoró-RN, registraram a presença de abelhas, moscas, borboletas e formigas entre os visitantes florais, porém, de acordo com o comportamento e frequência de visita observados, concluíram que a presença das abelhas-melíferas é indispensável para a produção de frutos com padrão comercial. Os autores observaram ainda que as visitas dessas abelhas às flores do meloeiro foram mais frequentes pela manhã.

Em estudos realizados no Ceará, Sousa *et al.* (2009) comentam que *A. mellifera* mostrou-se



FIGURA 9

Visitantes florais do meloeiro registrados na região de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, (A) *Apis mellifera*; (B) *Xylocopa grisescens*; (C) *Palpada vinetorum*; (D) Diptera não identificado; (E) Lepidoptera não identificado; (F) *Diabrotica speciosa* (vaquinha). Fotos: (A) Sousa, M.C.; (B) Silva, M.P.; (C e F) Santos, J.TL.; (D) Silva, T.A. e (E) Rangel, D.C.

um polinizador eficiente do meloeiro, assegurando altos índices de produtividade. Ainda para essa região, Sousa *et al.* (2012), estudando o forrageamento das abelhas em flores de melão do tipo Amarelo, verificaram que suas visitas se concentram no período da manhã, com coleta mais intensa de pólen.

Nas observações feitas em cultivo de meloeiro em Mossoró-RN, Pacajus-CE, Petrolina-PE e Juazeiro-BA, Kiill *et al.* (2013) registraram 12 espécies de insetos, entre abelhas, vespas, moscas, borboletas e besouros (FIGURA 9). Entre as abelhas, destacaram-se *A. mellifera* (FIGURA 8A) e *Xylocopa grisescens* (manganhas de toco – FIGURA 8B), registradas em todos os tipos de meloeiro. A mosca *Palpada vine-torum* (FIGURA 8D) foi observada em três tipos, embora em frequências baixas. Os demais visitantes florais foram observados de forma esporádica.

Em Juazeiro-BA, Siqueira *et al.* (2011) verificaram que o pico de visitação de *A. mellifera* ocorreu no período da manhã, com destaque para a coleta de pólen no horário das 7h às 11h. Em Petrolina-PE, em estudos comparativos de três tipos de meloeiro, Kiill *et al.* (2011) observaram que o pico de visitação dessa abelha foi diferente, ocorrendo das 11h às 12h; 10h às 11h e das 15h às 16h para o tipo Amarelo, Cantaloupe e Pele-de-Sapo, respectivamente. Os autores comentam que a coleta de néctar foi constante ao longo do dia, enquanto a de pólen ocorreu principalmente no período da manhã. Além disso, verificaram que as flores hermafroditas receberam, de modo geral, mais visitas do que as flores masculinas.

Quanto à introdução de colônias nos cultivos na Austrália, Keogh *et al.* (2010) comentam que a densidade

média de quatro colônias por hectare seria indicada para otimizar os serviços de polinização no meloeiro. Para o México, Reyes-Carrillo *et al.* (2003, 2006) encontraram que o maior número de abelhas no campo foi encontrado com a densidade de três colônias por hectare.

Para o Brasil, Sousa (2008) comenta que a densidade de colônias para o cultivo do meloeiro pode variar de duas a quatro colmeias/ha, dependendo de fatores como a população de insetos existentes no entorno da cultura e a presença de plantas nativas em florescimento. Nos estudos realizados na região de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, Kiill *et al.* (2013) e Ribeiro *et al.* (2015) comentam que o indicado seria a utilização de uma colmeia para cada 3.000 plantas, dependendo da densidade do plantio.

Proposta de manejo de polinizadores nos cultivos

Os estudos realizados mostram que as abelhas-melíferas vêm sendo utilizadas como polinizadores eficientes no cultivo do meloeiro.

Segundo Bauer & Ing (2010), essas abelhas são utilizadas de forma intensiva na polinização de cultivos por apresentarem grande desenvolvimento populacional e habilidade forrageadora, somadas ao desenvolvimento de sistemas de criação e de novos equipamentos. Além disso, Trindade *et al.* (2004) comentam que outra vantagem da utilização das abelhas nos serviços de polinização deve-se ao fato da facilidade de transportá-las e manejá-las no campo, em virtude do conhecimento já existente.

Com base nessas informações, algumas propostas de manejo são apresentadas para maximizar os serviços prestados por essas abelhas, tendo em vista a

facilidade de adoção e implementação deste procedimento pelos produtores, bem como as necessidades dos sistemas de produção da região.

Manutenção da vegetação nativa nas proximidades do cultivo

As abelhas-melíferas são insetos sociais e constroem seus ninhos em ocos de árvores, buscando um local sombreado e protegido. Dessa forma, com a manutenção da vegetação nativa no entorno das áreas agrícolas, criam-se condições para o estabelecimento de ninhos naturais nas proximidades do cultivo que também contribuirão com a polinização, a exemplo do que ocorre na

maioria das áreas de plantio de Mossoró (Ribeiro *et al.*, 2012). Além disso, essa vegetação também é fonte complementar de alimento (néctar e pólen) para as abelhas, principalmente quando o cultivo não estiver em floração.

Assim, as áreas de manutenção (sequeiro) e preservação (reserva legal) da Caatinga (FIGURA 10) devem ser valorizadas pelos produtores. Além disso, medidas devem ser tomadas no sentido de aumentar essas áreas no entorno dos perímetros irrigados e áreas agrícolas, conforme a legislação vigente (Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a Proteção da Vegetação Nativa). A recomposição da vegetação suprimida em APP é obrigatória, ressalvados os usos autorizados previstos na lei mencionada. Todo imóvel rural deve manter área com cobertu-



FIGURA 10

(A) Vista geral de área de cultivo com vegetação nativa no entorno. (B) e (C) *Apis mellifera* em visita às flores nativas. Fotos: (A) Silva, T.A. e (B-C) Kiill, L.H.P.

ra de vegetação nativa, a qual deve ser conservada, a título de RL. Áreas de RL desmatadas irregularmente devem ter a vegetação recomposta (saiba mais lendo essa Lei). Ao promover a recomposição da APP e RL, busque utilizar plantas nativas que atraem os polinizadores.

Além disso, há necessidade da criação de formas complementares de incentivos fiscais para propriedades que disponibilizarem as áreas com vegetação

nativa que funcionem como corredores ecológicos, ligando as áreas de preservação.

Essa questão poderia ser abordada de forma mais ampla, com estudos de paisagem para as próximas áreas a serem implantadas nos Perímetros Irrigados na Bahia e em Pernambuco, sendo que, para isso, haveria a necessidade de convencimento dos órgãos e instituições mantenedoras envolvidas no processo. No Rio Grande do Norte e

Ceará, as propriedades são unidades rurais individualizadas, com dimensões maiores e com área de entorno presente. Nessa situação, o caminho seria a adequação das mesmas a legislação vigente, para que áreas no entorno fossem mantidas, ampliadas e/ou recuperadas. Além disso, a implantação de faixas de mata nativa entre as áreas de cultivo beneficiaria não só os serviços de polinização, como também minimizaria a dispersão de pragas e doenças.

Plantio escalonado

Para a região de Pernambuco e da Bahia, onde as propriedades tipicamente são de pequenos produtores, com áreas em torno de 6ha, com plantio de mais de um tipo ou híbrido de meloeiro na mesma área, recomenda-se o escalonamento do plantio. Isso evitaria a sobreposição dos períodos de floração entre os diferentes tipos de melão, pois caso contrário poderia haver a competição na atração do polinizador, como foi de fato verificado em observações de campo feitas nessa região.

Para as áreas no Rio Grande do Norte e do Ceará, onde as propriedades são maiores (>1.000ha), com plantio semanal de 4 a 8ha para atender a demanda do mercado externo, neste caso, a adoção do escalonamento seria inviável. Nessa situação, portanto, haveria necessidade de se avaliar o uso mais adensado de colmeias na área, para tentar evitar o possível déficit de polinizadores para alguns tipos de meloeiro.

Época, frequência e horário de aplicação de agrotóxicos

Como já descrito, o meloeiro produz flores masculinas e hermafroditas, sendo ambas visitadas pelas abelhas, porém, somente as últimas formam os frutos. Ao longo da floração, as flores hermafroditas geralmente são produzidas em maior quantidade na segunda semana. Assim, é importante que nesse período as abelhas estejam presentes no cultivo a fim de garantir a produtividade da área. Como as flores duram somente um dia, deve-se evitar a aplicação de produtos químicos nessa época para não interferir no comportamento de pastejo das abelhas.

Outro ponto que deve ser enfatizado refere-se à frequência e ao horário de aplicação de agrotóxicos e afins. Nas áreas de Pernambuco e Bahia, observa-se que a frequência de aplicação de agrotóxicos e afins ao longo da floração é alta e, em alguns casos, o uso é mais preventivo

do que para controle. Se esta prática for feita quando realmente necessária e, se sua aplicação ocorrer preferencialmente à noite ou no final da tarde, pode-se minimizar os impactos sobre os serviços de polinização, pois como observado, foram registradas reduções de até 70% na frequência de visitação das abelhas nas áreas após a pulverização. Além disso, as abelhas só retomam o padrão normal de visitação às flores do meloeiro em três a cinco dias após a aplicação (Siqueira *et al.*, 2012). Ainda nesse sentido, ações de sensibilização devem ser adotadas buscando-se alertar os produtores para a necessidade de evitar que esses produtos tóxicos às abelhas sejam utilizados no período da manhã, quando ocorre o pico de visitação dos polinizadores.

Nas áreas que utilizam colmeias racionais, caso as aplicações sejam inevitáveis, deve-se proteger as abelhas, impedindo-as de sair, colocando-se espuma e/ou

FIGURA 11

Manejo das colmeias antes da introdução no cultivo: colmeias de abelhas *Apis mellifera* sendo checadas para (A) cria e alimento; (B) colocação de cobertura; (C) quadros e número de abelhas; (D) presença de realeiras. Fotos: Ribeiro, M.L.



um redutor de alvado (entrada das colmeias), ao anoitecer ou antes do sol nascer.

Vale ressaltar também que, para essa região, a proximidade entre as propriedades propicia a deriva de agrotóxicos e afins pelo vento e que o manejo de um lote pode influenciar negativamente os lotes vizinhos. Este problema é de difícil solução, uma vez que as áreas já estão implantadas. Uma alternativa para minimizar essa situação seria a colocação de quebra-ventos, utilizando barreiras vegetais, a exemplo do capim-camerum, milho ou sorgo, entre as propriedades.

Ajuste no período de retirada da manta agrotêxtil e colocação de colônias

Conforme já mencionado, nos cultivos do Rio Grande do Norte e do Ceará é praticada a colocação da manta agrotêxtil (manta de tecido-não-tecido – TNT) até o início do florescimento. Sua retirada é feita por volta do 21º até o 23º dia do ciclo da cultura, época em que também são colocadas as colmeias. Porém, com a retirada da manta, geralmente ocorre a revoada de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e mosca-minadora (*Liriomyza* sp), o que leva à aplicação de agrotóxicos e afins para seu controle.

Então, para evitar que a introdução de colônias seja feita conjuntamente com a aplicação de agrotóxicos e afins, sugere-se que seja feita a antecipação da retirada da manta em um dia (por volta do 20º dia do ciclo). Além disso, a colocação das colmeias poderia ser adiada para um ou dois dias após a aplicação, evitando que as mesmas ficassem expostas aos agrotóxicos e afins.

Manejo das colônias antes da introdução no cultivo

As revisões das colônias são importantes e necessárias para verificar se as abelhas estão



com estoque de alimentos, se estão em bom estado de conservação, ou seja, se as caixas não apresentam orifícios ou estão danificadas pelo ataque de cupins (FIGURA 11). Além disso, antes da introdução das colmeias nos cultivos, é essencial verificar se os ninhos estão fortes. Outros aspectos importantes devem ser observados, tais como a quantidade de alimento disponível, a postura da rainha (em torno de 60% dos quadros com cria), o nível populacional da colônia, a presença de realeiras (células modificadas em que as rainhas são alimentadas pelas

operárias com geleia real), o desenvolvimento da cria e a ocorrência de doenças ou pragas, como formigas e traças.

Na região de Mossoró, cerca de 50 a 60% das colônias são perdidas no período da entressafra, devido principalmente à falta de manejo adequado (alimentação suplementar de manutenção, disponibilidade de água, troca de placas de cera, redução de alvado). Além dessa perda significativa na quantidade de colmeias, percebe-se que as colônias que conseguem sobreviver geralmente ficam muito fracas e não têm condições de ser tão eficientes na prestação dos serviços

de polinização, diferentemente das colônias bem manejadas, que são fortes e eficazes. Esse fato, em algumas situações, leva à necessidade do aumento do número de colmeias, aumentando ainda mais os riscos de acidentes, sem a potencialização dos serviços de polinização. Vale salientar que um maior número de colmeias fracas não corresponde a uma polinização mais eficiente, uma vez que a dinâmica de forrageamento de colmeias fracas e fortes não é a mesma. Assim, em colmeias fortes, com grande quantidade de cria há um estímulo para operárias coletarem alimento, o que não ocorre em colmeias fracas.

FIGURA 12

Disposição das colmeias de forma adequada, em local sombreado.

Foto: Fernandes, N. de S.



Localização e disposição das colmeias no cultivo

Quanto à localização das caixas no cultivo, geralmente estas são colocadas nas proximidades da área, mas dispostas de forma inadequada. Em algumas situações as colmeias ficam expostas ao sol, o que pode causar um superaquecimento, levando as abelhas a procurarem formas de resfriá-las. Com isso, elas deixam de visitar as flores, tornando o serviço de polinização menos eficiente.

Para contornar tal situação, o indicado seria a construção de abrigos adequados para a colocação das caixas no campo, de forma que as mesmas fiquem em locais sombreados. O ideal é que esses abrigos sejam posicionados no entorno da cultura (FIGURA 12), e em locais de menor tráfego de pessoas e veículos, pois assim se evitaria o risco de acidentes.

Atenção também deve ser dada à disposição das colmeias. Na maioria das áreas é comum o uso de cavalete coletivo,

o que além de aumentar os riscos de acidentes, também não beneficia os serviços de polinização, uma vez que a proximidade entre as colmeias favorece a agressividade durante o manejo e a ocorrência de competição entre operárias e saque de alimentos. Isso também desfavorece as colônias mais fracas e desvia operárias da busca dos recursos nas flores. Para minimizar essa situação é indicado o uso de cavaletes individuais e as colmeias devem ficar distantes de, no mínimo, dois metros entre si.

Período indicado para introdução e permanência das colônias no cultivo

A colocação das colmeias no cultivo deve ser feita no início da floração. No Rio Grande do Norte e Ceará, é feita geralmente após a retirada da manta agrotêxtil. Na Bahia e em Pernambuco, esta prática vem sendo utilizada só recentemente (nos últimos 3 anos), porém, este procedimento deve ser feito com cautela, dada a proximidade entre os lotes dos perímetros de irrigação. Nesse caso, a colocação das colmeias no cultivo deve ser feita por volta do 20º dia a partir da sementeira, ou por volta do 6º dia do início da floração. Dessa forma, as operárias já estariam familiarizadas com o ambiente e presentes no momento de maior oferta das flores hermafroditas, o que ocorre por volta do 10º dia após o início da floração.

No que se refere ao tempo de permanência das colmeias no cultivo, essas devem permanecer na área somente durante a floração, como é realizado em Mossoró (Ribeiro et al, 2012). Porém, salientamos novamente a necessidade dos cuidados na entressafra, para que as colônias sejam mantidas em boas condições e possam ser utilizadas na safra seguinte. Nesse sentido, é importante a manutenção da vegetação do entorno, que serve de fonte alternativa de alimento. Além disso, o mel produzido durante a safra pode e deve ser utilizado para alimentar as colônias no período de escassez.

Convívio com as abelhas-melíferas durante sua permanência na área de cultivo

As abelhas-melíferas podem tornar-se agressivas com ruídos altos, movimentos bruscos, ou

com a passagem de animais ou seres humanos em frente às colmeias, atrapalhando sua linha de voo. Por isso, ao instalar colmeias próximas às culturas a serem polinizadas, deve-se respeitar a regra de manter as colmeias a 300m da passagem de pessoas e animais, evitando-se tratores, motores, motos ou outras fontes de ruído.

Finalmente, recomenda-se a assessoria de um apicultor ou técnico capacitado, que possa manejar as colmeias e fornecer às abelhas as condições adequadas para que elas realizem os serviços de polinização.

O produtor certamente lucrará com a utilização de abelhas-melíferas para os serviços de polinização do meloeiro. Entretanto, é essencial que ele compreenda e respeite as necessidades das abelhas!

Glossário

Alvado

entrada da colmeia de abelha melífera (acrescentar).

Frutos climatéricos

frutos que amadurecem depois de colhidos, adquirindo cor, textura e doçura superiores.

Flores hermafroditas

flores que apresentam estruturas masculinas (androceu) e femininas (gineceu), na mesma flor.

Partenocarpia

fenômeno que consiste na formação de frutos sem fecundação dos óvulos, que resulta na ausência de sementes ou na existência de sementes estéreis.

Vetores biótico

se diz quando o pólen é transportado por seres vivos, como abelhas, pássaros, morcegos, entre outros.

Tripes

pequenos insetos do grupo dos tisanópteros, que se caracterizam por apresentar asas franjadas.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, A.P.; NEGREIROS, M.Z.; LEITÃO, M.V.B.R.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNDOLA SOBRINHO, J.; FERREIRA, R.L.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v.21. n.1, p.123-126, janeiro/março, 2003.
- ARAÚJO, J.L.P.; VILELA, N.J.; Aspectos socioeconômicos. In: Silva, H. R. Da; COSTA, n.d (Ed). *Melão: produção aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças; Petrolina PE; Embrapa Semi-Árido, cap.2, p.15-18 (Frutas do Brasil, 33), 2003.
- ARAÚJO, J.L.P.; ASSIS, J.S.; COSTA, N.D.; PINTO, J.M.; DIAS, R.C.S.; SILVA, C.M.J. Produção integrada de melão no Vale do São Francisco: manejo e aspectos socioeconômicos. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J.A.; FREITAS, J.A.D.; TERAQ, D. (Ed.). *Produção integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, cap.3, p.43-50, 2008.
- BAUER, D.M.; ING, I.S. Economic consequences of pollinator declines: a synthesis. *Agricultural and Resource Economics Review*, v.39, n.3, p.368-383, 2010.
- COSTA, N.D.; DIAS, R. de C.S.; FARIA, C.M.B. de; TAVARES, S.C.C. de H.; TERAQ, D. *Cultivo do melão*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 67p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 59), 2000.
- CRISÓSTOMO, J.R.; FALCÃO, L.F.; ARAGÃO, F.A.S.; FREITAS, J.G.; SILVA, J.F.; SANTOS, F.H.C.; Biologia floral do meloeiro no Ceará: emissão, duração e relação flores masculinas/hermafroditas, *Horticultura Brasileira*, v.22, 2004
- DELAPLANE, K.S.; MAYER, D.F.; Crop pollination by bee. Oxon: CABI Publishing, 344p., 2005.
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. *Estatísticas*. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org>>. Acesso em: 08 nov 2013.

- FAO. Production Yearbook – 1994. Rome: FAO, p.243 (FAO Statios series, 112), 1994.
- FERREIRA, F.A.; PEDROSA, J.F.; ALVARENGA, M. A. R. Melões: Cultivares e métodos culturais. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.8, n.85, p.26-28, 1982.
- FREITAS, B.M. *A importância relativa de Apis mellifera e outras espécies de abelhas na polinização de culturas agrícolas*. In: Encontro sobre abelhas, 3. 1998, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: USP, p.10-20, 1998.
- FONTES, P.C.R. & PUIATTI, M; Cultura do melão. In: FONTES, P. C. R. *Olericultura: teoria e prática*. Viçosa–MG: UFV, cap.26. p.407-428, 2005.
- HOZ, J.C.T.; Visita de abejas (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apoidea) a flores de melón *Cucumis melo* (Cucurvitaceae) en Panamá. *Revista de Biología Tropical*, v.55, n.2, p.677-680, 2007.
- IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v.52, 1992.
- IBGE. *Produção Agrícola Municipal 2005*. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 14 julho, 2007.
- IBGE. *Produção Agrícola Municipal 2011: culturas temporárias e permanentes*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – Brasil: Rio de Janeiro, v.38, 97p., 2011.
- KEOGH, R.; ROBINSON, A.; MULLINS, I.; *Pollination aware case study: melons* Kingston: Rural Industries Research and Development Corporation. (RIRDC. Publication, 10/128). 2010. Disponível em: <<https://rirdc.infoservices.com.au/items/10-128>>. Acesso em: 15 dezembro 2013.
- KIILL, L.H.P.; SIQUEIRA, K.M.M.; RIBEIRO, M.F.; SILVA, E.M.S. *Avaliação da eficiência dos serviços de polinização no incremento da produtividade do melão (Cucumis melo L. – Cucurbitaceae) no semiárido brasileiro*. Relatório Técnico de Projeto de Pesquisa, 300p. il., 2013.
- KIILL, L.H.P.; COEHO, M.S.; SIQUEIRA, K.M.M.; COSTA, N.D. Avaliação do

- padrão de visitação de *Apis mellifera* em três cultivares de meloeiro em Petrolina-PE, Brasil, *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, p.455-460, 2011.
- KOUONON, L.C.; JACQUEMART, A.F.; ZORO BI.A.I.; BERTIN, P.; BAUDOIN, J.P.; DJE, Y. Reproductive biology of the andromonoecious *Cucumis melo* subsp. *agrestis* (Cucurbitaceae), *Annals of Botany*, v.104, p.1129-1129, 2009.
- MALLICK, M.F.R.; MASSUI, M.; Origin, distribution and taxonomy of melons. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.28, p.251-261, 1986.
- MCGREGOR, S.E.; LEVIN, M.D.; FOSTER, R.E.; Honey bee visitors and fruit set of cantaloups. *Journal of Economic Entomology*, v.58, p.5, 1965.
- MCGREGOR, S.E.; TOOD, F.E.; *Cantaloupe production with Honeybees*. J. Econ. Ent. 45, 1952.
- MELÉNDEZ-RAMÍREZ V., MAGAÑA-RUEDA S., PARRA-TABLA V., AYALA R., NAVARRO J.; Diversity of native bee visitors of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, México, J. Insect Conserv. 6: p.135-147, 2002.
- MUSSEN, E.C.; THORP, R.W. Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7224, 2003.
- NAUDIN, C. Review des cucurbitacées cultivées en Museu en. *Ann. Sci. Natl. Ser. Bot.*, 12: p.79-164, 1859.
- NOGUEIRA, S.G., BLEICHER, E., MELO, Q.M.S.; Diagnóstico de uso de praguicidas na cultura do melão na região produtora do Ceará e Rio Grande do Norte: Estudo de caso. *Horticultura Brasileira*, 19, suplemento CD-ROM, julho 2001.
- PEDROSA, J.F. *Cultura do melão*. Mossoró: ESAM, 50p., (Apostila), 1997.
- REYES-CARRILLO J.L.; EISCHEN, F.A.; CANO-RIOS, P.; NAVA-CAMBEROS, U.; Pollen collection and honeybee forager distribution in the cantaloupe. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 23(1): p.29-36, 2007.
- REYES-CARRILLO, J.L.; CANO-RIOS, P.; EISCHEN, F.A.; RODRIGUEZ-MARTÍNEZ, R.; NAVA-CAMBEROS, U. Spatial and temporal distribution of honeybee foragers in a Cantaloupe field with different colony densities. *Agricultura Técnica en México*, 32: p.39-44, 2006.
- REYES-CARRILLO, J.L.; CANO-RIOS, P.; GONZÁLEZ, E.G. *Distribución espacial de las abejas em el cultivo del melón con diferente número de colmenas por hectárea*. In: Resultados de Projectos Investigación, p.147-152. Universidade Autónoma Antonio Marro, 2003.
- RIBEIRO, M.F.; SILVA, E.M.S.; LIMA, C.B.S. Comparação da utilização de colméias de abelhas melíferas (*Apis mellifera*) para a polinização em cultivos de melão (*Cucumis melo*) nas regiões de Mossoró (RN) e Salitre (BA). In: 19o. Congresso Brasileiro de Apicultura e 5o. Congresso Brasileiro de Meliponicultura, 2012, Gramado. Mensagem Doce (Associação Paulista de Apicultores, Criadores de Abelhas Melíficas Européias). SÃO PAULO: APACAME, 2012. p.66-66.

- RIBEIRO, M.F.; SILVA, E.M.S.; LIMA JUNIOR, I. O.; KIILL, L.H.P. Honey bees (*Apis mellifera*) visitation on flowers of yellow melon (*Cucumis melo*) using different number of hives. *Ciência Rural*, aceito, 2015.
- SEYMOUR, G.B., MCGLASSON, W.B. Melons. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (ed.) *Biochemistry of fruit ripening*. Londres: Chapman & Hall, p.273-290, 1993.
- SILVA, H.R.; COSTA, N.D. (Ed.); *Melão: produção, aspectos técnicos*. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças; Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 144p. il. (Frutas do Brasil, 33), 2003.
- SIQUEIRA, K.M.M.; KIILL, L.H.P.; GAMA, D.R.S.; ARAÚJO, D.C.S.; COELHO, M.S. Comparação do padrão de floração e de visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 33(1): p.473-478, outubro. 2011.
- SIQUEIRA, K.M.M.; RIBEIRO, M.F.; KIILL, L.H. .; Coelho, M. de S.; ARAÚJO, D.C.S.; GAMA, D.R.S.; LIMA JR., IVAN O. Effect of agrochemicals on the pattern of visitation of honey bees (*Apis mellifera*) in melon (*Cucumis melo*) flowers in Brazilian Northeast. *Julius-Kühn-Archiv*, v.437, p.180-183, 2012.
- SOUSA, R.M.; AGUIAR, O.S.; FREITAS, B.M.; Silveira Neto, A.A.; PEREIRA, T.F.C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Acaraú- CE, Brasil. *Revista Caatinga* (Mossoró), 22: p.238-242. 2009.
- 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, v.1, p.173-183, 2008.
- SOUSA, R.M.; AGUIAR, O.S.; FREITAS, B.M.; MARACAJA, P.B. Comportamento de pastejo das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L) em flores de melão amarelo (*Cucumis melo* L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 7: p.233-238. 2012.
- STEPANSKY, A.; KOVALSKI, I.; PERLTREVES, R. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. *Plant Systematic Evolution*, 217(2): p.313-332, 1999.
- TRINDADE, M.S.A.; SOUSA A.H.; VASCONCELOS, W.E.; FREITAS, R.S.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA, D.S.; MARACAJÁ, P.B. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.4, n.1. 2004.
- WHITAKER, T.W.; DAVIS, G.N.; *Cucurbits: botany, cultivation, and utilization*. London: [s.n.], p.249, 1962.



Apoio:



Realização:



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

Ministério do
Meio Ambiente

