

**José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)**

A ARTE DE CRIAR ABELHAS



Atena
Editora
Ano 2019

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

A Arte de criar Abelhas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A786	A arte de criar abelhas [recurso eletrônico] / Organizadora José Max Barbosa de Oliveira Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-508-2 DOI 10.22533/at.ed.082190208 1. Abelhas – Criação. 2. Apicultura. 3. Meliponicultura. I. Oliveira Júnior, José Max. II. Calvão, Lenize Batista. CDD 638.1
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra **A Arte de Criar Abelha – Vol.1-** agrega 10 capítulos de pesquisadores de várias regiões do Brasil (de Norte a Sul). Esse volume apresenta de forma aplicada e holística as técnicas destinadas a construção e manutenção do apiário, bem como o papel das abelhas nos ecossistemas. As abelhas estão no planeta há mais de 80 milhões de anos e do total de polinizadores (cerca de 40.000), aproximadamente 25.000 são abelhas. Esses organismos são responsáveis pela produção de alimentos para o homem, provenientes de 900 de 1.300 espécies cultivadas no mundo, em suma, cerca de 36 culturas agrícolas são dependentes de polinizadores. No entanto, a apicultura e a meliponicultura no mundo todo enfrentam hoje o seu maior desafio: as abelhas, principais polinizadores da natureza, estão desaparecendo devido uma série de ações antrópicas (por exemplo, a redução de habitat), que contribuem para a redução ou extinção de populações de abelhas nativas ou manejadas.

Existem fortes evidências de declínios recentes em polinizadores selvagens e domesticados, bem como interrupções nas populações de plantas que dependem deles - que tem sido denominada “crise do polinizador”. Desta forma, os capítulos que compõe esse E-Book nos levarão ao fascinante mundo de um grupo de organismo de suma importância para o planeta.

Apresentamos de forma resumida os capítulos que compõe essa obra:

- De autoria de Andreia Santos do Nascimento & Carlos Alfredo Lopes de Carvalho o capítulo intitulado “**ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO**” trás importantes informações de publicações recentes referentes ao uso de abelhas e seus produtos como bioindicadores de contaminação ambiental com metais.
- O capítulo “**ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DOS PRODUTOS DAS ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO BRASILEIRAS**”, desenvolvido pela pesquisadora Denise de Mello Bobány relata a importância dos produtos de abelhas, e que estes podem ser uma alternativa saudável para o tratamento de várias infecções, se mostrando eficiente atividade antimicrobiana em diversos experimentos.
- No capítulo “**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO**”, de Patricia Brugnerotto e colaboradores são apresentados os principais resultados, publicados até o momento, referentes às características físico-químicas e composição de substâncias fenólicas, carboidratos, minerais, aminoácidos e proteínas presentes no mel de melato de bracatinga.
- Em “**COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS**”, Rômulo Augusto Guedes Rizzardo e colaboradores avaliam o efeito bimestral, ao longo do ano, no comportamento higiênico de colônias de *Apis mellífera*. Os autores demonstraram que, as colônias apresentaram melhor comportamento higiênico no final do período chuvoso e período seco.
- O conhecimento sobre abelhas por acadêmicos de duas Universidades Fe-

derais, localizada na região Norte e Sul do Brasil foi avaliado por Bruna Costa Ferreira da Cruz e colaboradores no capítulo intitulado “**CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HYMENOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS**”. Os autores demonstram que o conhecimento das abelhas sem ferrão, seu comportamento no ambiente e a diferença entre apicultura e meliponicultura é muito pequeno, porém mais da metade dos acadêmicos tem conhecimento sobre *Apis mellifera* e quase todos utilizam algum produto das abelhas.

- Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa e colaboradores apresentam no capítulo “**GELEIA REAL: UMA REVISÃO**” informações sobre a importância da produção de geleia real e seus benefícios, além dos seus padrões segundo a normativa vigente pela legislação Brasileira.
- No capítulo intitulado “**GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE**”, a autora Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores apresentam a plataforma de informação online denominada *geoApis*, desenvolvida pela Associação A.B.E.L.H.A., em parceria com o CRIA e MD Educação Ambiental, uma plataforma que tem como objetivo contribuir para o melhor desenvolvimento da apicultura no Brasil e promover a sua convivência harmônica com a agricultura e o meio ambiente.
- Ainda de autoria de Ana Lucia Delgado Assad e colaboradores o capítulo intitulado “**SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS**”, apresenta um sistema de informação que integra dados de diferentes fontes para compor uma “pagina” sobre espécies de abelhas neotropicais, desenvolvido pela Associação ABELHA e o CRIA esse sistema é denominado *infoAbelha*.
- “**NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE *Aethina tumida* MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)**” é um capítulo desenvolvido por Sérgio Nogueira Pereira e colaboradores que visa difundir o uso de uma armadilha plástica (um método prático e eficiente no monitoramento), para vistoria das colmeias e captura do pequeno besouro das colmeias (*Aethina tumida*).
- No capítulo “**POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS**”, Paulo Henrique Tschoeke e colaboradores descrevem as características da planta de melão e melancia que devem ser observadas para uma melhor adequação das formas de manejo das lavouras visando favorecer os serviços de polinização realizados pelas abelhas e apresentar a polinização dirigida com abelhas africanizadas.

Que os artigos dessa edição nos faça refletir sobre o importante serviço ecossistêmico que as abelhas prestam.

“Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana”. Albert Einstein (1879/1955).

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ABELHAS SOCIAIS E PRODUTOS DA COLMEIA COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO COM METAIS: REVISÃO	
Andreia Santos do Nascimento	
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.0821902081	
CAPÍTULO 2	13
ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BRAZILIAN STINGLESS BEE PRODUCTS	
Denise de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.0821902082	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE MEL DE MELATO DE BRACATINGA: UMA REVISÃO	
Patricia Brugnerotto	
Siluana Katia Tischer Seraglio	
Bibiana Silva	
Mayara Schulz	
Greici Bergamo	
Fabiola Carina Biluca	
Adriane Costa dos Santos	
Luciano Valdemiro Gonzaga	
Roseane Fett	
Ana Carolina Oliveira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0821902083	
CAPÍTULO 4	36
COMPORTAMENTO HIGIÊNICO DE ABELHAS MELÍFERAS AFRICANIZADAS EM ÁREA DE TRANSIÇÃO AMAZÔNIA CERRADO, NO TOCANTINS	
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo	
Natália Vinhal da Silva	
Patrick Oliveira de Sousa	
Thiago Rodrigues de Castro	
Ana Carolina Müller Conti	
DOI 10.22533/at.ed.0821902084	
CAPÍTULO 5	42
CONHECIMENTO SOBRE ABELHAS (HEMYNOPTERA: APIDAE) E A UTILIZAÇÃO DOS PRODUTOS	
Bruna Costa Ferreira da Cruz	
Ludimilla Ronqui	
Reginaldo de Oliveira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.0821902085	

CAPÍTULO 6	53
GELEIA REAL: UMA REVISÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa Sinevaldo Gonçalves de Moura Douglas Galhado Renato Ribeiro de Jesus Cicero Pereira Barros Junior Letícia do Socorro Cunha Luane Laíse Oliveira Ribeiro 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902086	
CAPÍTULO 7	68
GEOAPIS – PLATAFORMA DE INFORMAÇÃO SOBRE APICULTURA E MEIO AMBIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lucia Delgado Assad Elaine Cristina Basso Renato de Giovanni Sidnei de Souza Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902087	
CAPÍTULO 8	79
SISTEMA DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE ABELHAS NEOTROPICAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Ana Lúcia Delgado Assad Dora Ann Lange Canhos Kátia Paula Aleixo Sidnei de Souza 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902088	
CAPÍTULO 9	92
NOTAS PRELIMINARES SOBRE UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA PARA COLETA DE <i>Aethina tumida</i> MURRAY (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)	
<ul style="list-style-type: none"> Sérgio Nogueira Pereira Luis Henrique Soares Alves Susana Gottschalk Junio Marcos Paulino Fábio Prezoto 	
DOI 10.22533/at.ed.0821902089	
CAPÍTULO 10	97
POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Henrique Tschoeke Marcela Cristina Agustini Carneiro da Silveira Tschoeke Izabella Moreira da Cruz Pinheiro Luis Flávio Nogueira de Souza João Henrique Silva da Luz Gabriella Rayssa Antunes da Silva Oliveira Mateus Sunti Dalcin Gil Rodrigues dos Santos 	
DOI 10.22533/at.ed.08219020810	
SOBRE OS ORGANIZADORES	109
ÍNDICE REMISSIVO	110

POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA NO TOCANTINS

Paulo Henrique Tschoeke

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Marcela Cristina Agustini Carneiro da Silveira Tschoeke

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Izabella Moreira da Cruz Pinheiro

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Luis Flávio Nogueira de Souza

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia
Gurupi – Tocantins

João Henrique Silva da Luz

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Gabriella Rayssa Antunes da Silva Oliveira

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Engenharia Florestal
Gurupi – Tocantins

Mateus Sunti Dalcin

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

Gil Rodrigues dos Santos

Universidade Federal do Tocantins, Faculdade de
Agronomia
Gurupi – Tocantins

RESUMO: A produção de fruteiras tropicais é uma grande oportunidade de negócios no Brasil, inclusive no Tocantins. Dentre as espécies pertencentes à família Cucurbitaceae, o melão, *Cucumis melo* L., e a melancia, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai, ocupam posição de destaque. O melão e a melancia são altamente dependentes dos serviços de polinização das abelhas para produzir frutos. Desta forma, se não houver a participação de abelhas na polinização das flores não haverá produção de frutos ou também se a participação desses insetos benéficos for insuficiente, os frutos que vingarem serão deformados, com massa reduzida e pobres em teor de açúcares e conseqüentemente não terão valor comercial. Embora a polinização mediada por abelhas seja um tema crucial para a produção de várias culturas agrícolas, frequentemente fica restrita a poucas linhas nas publicações técnicas disponíveis. Portanto, os objetivos deste trabalho são descrever as características da planta de melão e melancia que devem ser observadas para uma melhor adequação das formas de manejo das lavouras visando favorecer os serviços de polinização realizados pelas abelhas e apresentar a polinização dirigida com abelhas africanizadas, *Apis mellifera* L., relatando aspectos técnicos necessários à otimização desta atividade em plantios de melão e melancia no Tocantins e em

outros estados brasileiros.

PALAVRAS-CHAVE: serviços ecossistêmicos, apicultura, fruticultura

POLLINATION OF MELON AND WATERMELON IN TOCANTINS STATE

ABSTRACT: The production of tropical fruits is a great business opportunity in Brazil, including in Tocantins state. Among the species belonging to the family Cucurbitaceae, the melon, *Cucumis melo* L., and the watermelon, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai, occupy a prominent position. Melon and watermelon are highly dependent on bee pollination services to produce fruits. If there is no bee participation in the pollination of the flowers, there will be no fruit production or if this participation of these beneficial insects is insufficient, the resulting fruits will be deformed, with reduced mass and poor in sugar content and consequently of no commercial value. Although bee-mediated pollination is a crucial issue for the production of various crops, it is often confined to a few lines in the available technical publications. Therefore, this work aimed to describe the characteristics of the melon and watermelon plant that must be observed for a better adaptation of the management practices of the crops in order to favor the pollination services performed by the bees and to present directed pollination with Africanized bees, *Apis mellifera* L., reporting technical aspects needed to optimize this activity in melon and watermelon crops in Tocantins and in other Brazilian states.

KEYWORDS: ecosystem services, beekeeping, fruit growing

1 | INTRODUÇÃO

Os cultivos de melão, *Cucumis melo* L., e melancia, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai vêm aumentando gradualmente sua área plantada nas áreas de cerrado no estado do Tocantins (DALCIN et al., 2017, 2018; TSCHOEKE et al., 2015). As frutas alcançam o mercado interno nacional durante a safra dos estados produtores (DALCIN et al., 2017), portanto, apresentam-se como uma interessante oportunidade de negócios. As condições edafoclimáticas das áreas de cerrado são favoráveis ao cultivo do melão e da melancia (DALCIN et al., 2014, 2017, 2018), mas os índices de produtividade podem ser melhorados se forem incorporados parâmetros técnicos que orientem a polinização dessas culturas (TSCHOEKE et al., 2015).

Essas olerícolas são altamente dependentes de polinização mediada por abelhas (McGREGOR, 1976). As abelhas *Apis mellifera* L. são utilizadas como agentes polinizadores em vários cultivos agrícolas ao redor do mundo, inclusive no Brasil (WOLOWSKI et al., 2019). No Tocantins o aproveitamento dos serviços de polinização prestados por esses insetos benéficos vem ocorrendo, mas de forma empírica (TSCHOEKE, 2014).

O produtor de melão e/ou melancia deve considerar os serviços de polinização dirigida no seu sistema produtivo como mais um insumo necessário ao aumento da

produtividade e qualidade da lavoura. Neste contexto, quem pretende estabelecer um agroecossistema cujo propósito seja a produção agrícola oriunda de polinização por abelhas, deve ter em mente que, além do pacote tecnológico preconizado para a cultura agrícola em questão, o conhecimento da biologia floral e requerimentos de polinização da planta, além do tipo de polinizador adequado às suas necessidades são alguns dos itens essenciais para o sucesso do empreendimento (TSCHOEKE, 2010, 2014).

Por outro lado, o preparo, introdução e manejo de colônias de abelhas nas lavouras devem ser executados por apicultores profissionais que detenham sólidos conhecimentos da biologia da abelha *A. mellifera* e que apliquem efetivamente esses conhecimentos na sua lida diária com as abelhas (TSCHOEKE, 2010, 2014).

Tais conhecimentos, do produtor e do apicultor, devem andar em consonância, eliminando a ideia equivocada de que a simples introdução na lavoura de algumas colmeias de abelhas a qualquer tempo seja suficiente para a obtenção de níveis ideais de polinização. Com isso, diminui-se também os riscos da realização de tratos culturais inadequados que venham a comprometer o trabalho de polinização a ser realizado pelas abelhas na cultura em questão (TSCHOEKE, 2014; TSCHOEKE et al., 2014, 2019).

2 | BIOLOGIA FLORAL DO MELÃO E DA MELANCIA

Embora as plantas de meloeiro possam apresentar quatro tipos de expressão sexual (DELAPLANE; MAYER, 2000), a maioria das cultivares plantadas no Tocantins são andromonóicas, ou seja, uma mesma planta apresenta flores masculinas (estaminadas) e flores hermafroditas que apresentam os dois sexos na mesma flor (TSCHOEKE et al., 2015). (Figura 1).



Figura 1. Flores masculinas e femininas do meloeiro

Autor: Tschoeke, 2014

As cultivares de melancia têm o hábito de florescimento do tipo monóico, isto é, possuem dois tipos de flores: masculinas e femininas, mas algumas podem ser andromonóicas. Essas flores são solitárias e facilmente diferenciadas entre si pela presença do ovário ínfero nas femininas, característica peculiar da família Cucurbitaceae (DELAPLANE; MAYER, 2000). (Figura 2).

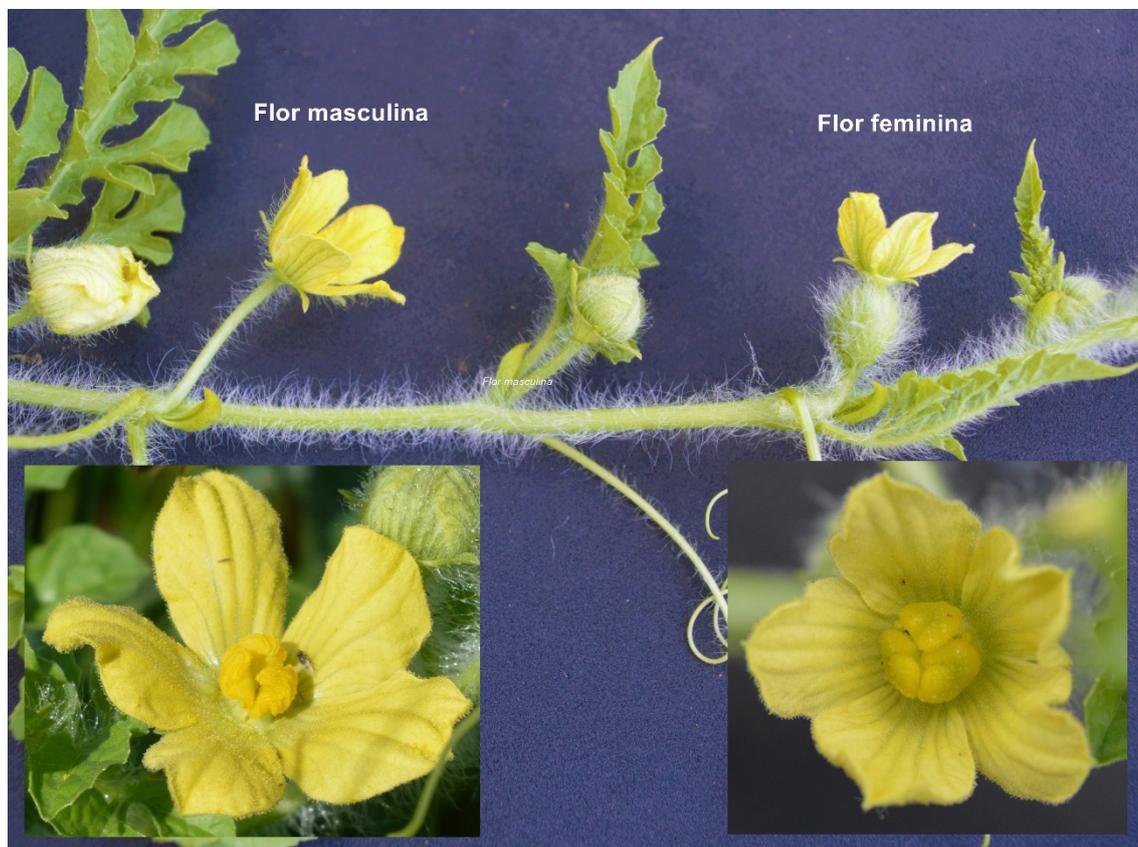


Figura 2. Flores masculinas e femininas de melancia

Autor: Silveira-Tschoeke, 2019

O tempo de duração das flores é de um dia para as duas espécies, com a abertura (antese) ocorrendo ao amanhecer e o fechamento no início da tarde, não havendo reabertura posterior mesmo que elas não tenham sido polinizadas. Entretanto variações no horário de abertura e fechamento das flores podem ocorrer de acordo com as condições climáticas e ambientais onde a lavoura está implantada (DELAPLANE; MAYER, 2000; MALERBO SOUZA et al., 1999). No Tocantins, as flores de melancia abrem durante a madrugada e fecham por volta do meio-dia (TSCHOEKE et al., 2016), enquanto as flores do meloeiro, abrem por volta das seis da manhã, permanecendo abertas durante todo o dia (TSCHOEKE et al., 2015). Essa informação é de extrema importância para orientar o manejo fitossanitário da lavoura, principalmente para que o horário de aplicação dos agrotóxicos não coincida com a presença de abelhas nas flores (TSCHOEKE et al., 2015, 2017, 2019).

O pólen fica disponível nas anteras desde a pré-antese, mas por ser pegajoso, ali permanece mesmo após a antese, a não ser que seja removido por algum inseto.

O estigma apresenta-se receptivo durante a antese, porém a máxima receptividade ocorre nas primeiras horas após a abertura das flores (DELAPLANE; MAYER, 2010; TSCHOEKE et al., 2015).

As flores de melão e melancia são atrativas para as abelhas que as visitam na busca de néctar que é produzido nos nectários presentes na base da corola nos diversos tipos florais. O pólen é produzido nas anteras das flores masculinas ou hermafroditas, porém se a quantidade de flores/área for reduzida, esses insetos podem direcionar suas atividades de forrageio para outras fontes mais ricas e/ou abundantes desses recursos (DELAPLANE; MAYER, 2000; TSCHOEKE et al., 2015, 2016).

3 | REQUERIMENTOS DE POLINIZAÇÃO DO MELÃO E DA MELANCIA

A plantas de melão e da melancia são auto compatíveis, ou seja, a flor feminina ou hermafrodita pode ser polinizada e ter seus óvulos fertilizados por grãos de pólen oriundos de flores masculinas da mesma planta ou oriundos de flores de plantas diferentes ou da mesma flor hermafrodita (DELAPLANE; MAYER, 2000)

Mesmo nas variedades com flores hermafroditas, quando essas são ensacadas impedindo o acesso de visitantes florais, não há fecundação dos óvulos, resultando no aborto das flores, demonstrando a necessidade da presença de algum agente polinizador para realizar o transporte do pólen das anteras para o estigma (DELAPLANE; MAYER, 2000; SILVA; TSCHOEKE, 2010).

Flores com muitos óvulos no ovário, como no caso da melancia, necessitam que uma grande quantidade de grãos de pólen compatíveis e viáveis sejam depositados no estigma para assegurar a fertilização do maior número possível de óvulos e formar frutos grandes, pesados e bem conformados (MANN, 1943; FREE, 1993).

É necessária uma distribuição de 500 a 1.000 grãos de pólen viáveis sobre a superfície estigmática da flor para a formação de frutos perfeitos de melão e melancia, respectivamente (ADLERZ, 1966; MUSSEN; THORP, 2003). Esse fator depende não só do número de visitas de abelhas, mas também do tipo de movimento realizado pela abelha na flor (STANGHELLINI et al., 1998).

A plantas de melão e de melancia continuam produzindo frutos ao longo do ciclo. Entretanto a presença de frutos refugo na planta inibe o desenvolvimento de frutos oriundos de outras flores femininas posteriormente. Desta forma, o raleamento dos frutos defeituosos (monda) é necessário para otimizar o rendimento de frutos bem formados (DELAPLANE; MAYER, 2000).

4 | POLINIZADORES DO MELÃO E DA MELANCIA

No Tocantins cinco espécies de abelhas são descritas com potencial polinizador do melão e da melancia, das quais uma espécie exótica, *A. mellifera* L. e quatro

espécies silvestres: *Halictus* sp., *Plebeia* sp., *Trigona spinipes* F. e *Trigona pallens* F. (TSCHOEKE et al., 2015, 2016, 2019; TSCHOEKE; SILVEIRA-TSCHOEKE, 2018;). (Figuras 3A, 3B, 3C; 3D; 3E).

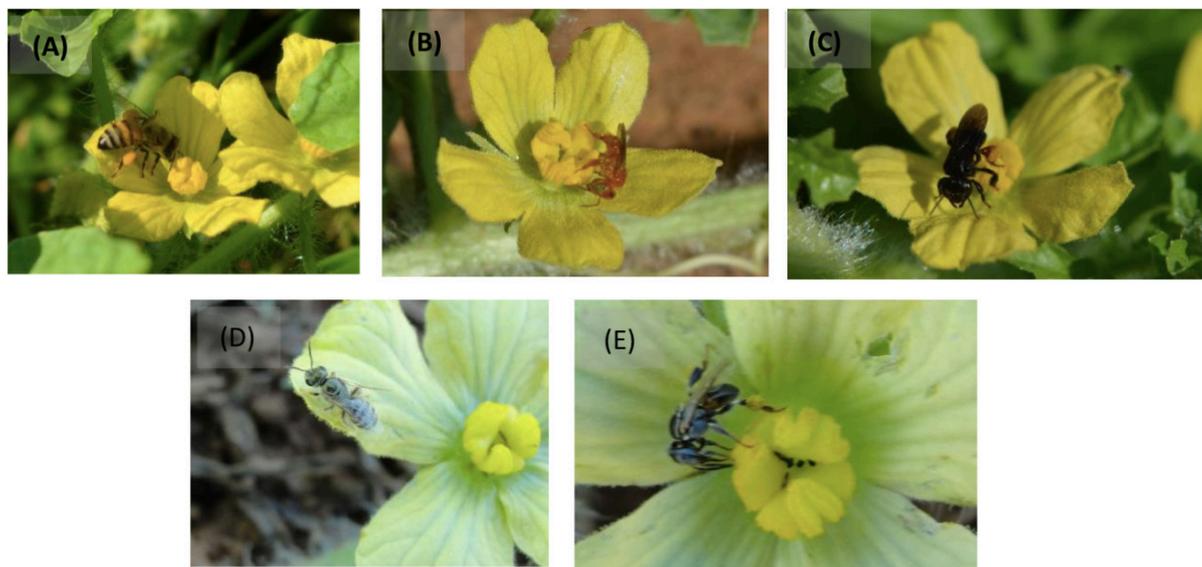


Figura 3. Abelhas polinizadoras do melão e da melancia. (A) *Apis mellifera*, (B) *Trigona pallens*, (C) *Trigona spinipes*, (D) *Halictus* sp. (E) *Plebeia* sp.

Autores: A, B, C, Silveira-Tschoeke, 2019. D, E Tschoeke, 2014

A abelha *A. mellifera* é a espécie utilizada na polinização do melão e da melancia a nível mundial devido suas características morfológicas e comportamentais que a colocam como eficiente polinizadora dessas culturas. É considerada a espécie de mais fácil obtenção, pode ser mantida em colmeias racionais que possibilitam a aplicação de técnicas de manejo, são facilmente transportadas para pomares mais distantes, produzem colônias populosas e possuem sua característica cosmopolita, adaptando-se com facilidade a diversas condições ecológicas (WINSTON, 1987; CORBET et al., 1991; FREITAS, 1998). No Brasil esta abelha é popularmente conhecida como africanizada, africana, ôropa, europa, italiana, etc. A visitação nas flores começa no início da manhã, com picos de frequência entre 8 e 10 horas, diminuindo de intensidade ao longo do dia no melão e encerrando por volta do meio-dia na melancia devido ao fechamento das flores dessa cultura nas condições edafoclimáticas tocantinenses (SILVA; TSCHOEKE, 2010; TSCHOEKE et al., 2015).

Embora as eficiências de polinização das outras quatro espécies sejam desconhecidas nas condições edafoclimáticas locais, elas devem ser preservadas devido a sua importância como polinizadoras da flora silvestre, e também pela sua contribuição na polinização suplementar do melão e da melancia (TSCHOEKE et al., 2015; TSCHOEKE; SILVEIRA-TSCHOEKE, 2018).

5 | SERVIÇOS DE POLINIZAÇÃO DIRIGIDA

Para obter êxito na polinização dirigida, a padronização do material utilizado pelo apicultor principalmente no que se refere às colmeias é de fundamental importância para obter eficiência e segurança no trabalho desenvolvido. O modelo de colmeia recomendado pelo MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e CBA - Confederação Brasileira de Apicultura é o Langstroth ou Americano. Essas colmeias devem estar em bom estado de conservação para evitar o vazamento de abelhas durante o transporte, além dos caixilhos com no mínimo quatro fios de arame bem esticados, tipo corda de viola, para que não ocorra o rompimento dos favos, principalmente os que contenham mel, evitando desta forma a morte dos enxames.

6 | PERÍODO DE INTRODUÇÃO DAS COLMEIAS

No Tocantins, as primeiras flores de melão e melancia surgem em torno de 30 a 40 dias após o plantio, quando é o momento de introdução das colmeias na lavoura. Entretanto, tanto no melão quanto na melancia, as primeiras flores a serem emitidas são as masculinas. No caso da melancia os frutos oriundos das primeiras flores femininas, ou seja, os produzidos mais próximos do pé da melancieira possuem casca mais espessa e nenhum valor comercial, desta forma pode-se atrasar a introdução de abelhas na lavoura, sem, contudo, afetar negativamente a produtividade. O período de permanência das colmeias na área a ser polinizada deve ser o suficiente para que ocorra a polinização das flores, não sendo superior a quatro semanas. A permanência acima desse período pode acarretar riscos para os enxames assim como para os trabalhadores rurais.

Não é recomendável que as colmeias sejam introduzidas antes do início do florescimento, pois as abelhas operárias poderão direcionar suas atividades de coleta de alimentos para fora da lavoura, diminuindo a sua frequência na ocasião do florescimento das flores e conseqüentemente diminuindo o índice de polinização das flores de melão e melancia.

7 | QUALIDADE DOS ENXAMES DE *Apis mellifera*

O principal aspecto que deve ser observado para o uso de abelhas em polinização dirigida é a qualidade dos enxames. Este aspecto é obtido pela observação do estado populacional dos mesmos, que determina o valor a ser pago por cada colmeia colocada na lavoura.

Em Santa Catarina, a prestação de serviços de polinização dirigida em pomares de fruteiras temperadas (ameixeira, kiwi, macieira, nectarineira e pessegueiro) é estabelecida mediante contrato, sendo que a remuneração paga por colmeia é estabelecida de acordo com o nível populacional dos enxames. Essa verificação é

realizada no momento que o apicultor chega aos pomares para descarregar a carga. São descarregados apenas enxames fortes (com sete ou mais caixilhos cheios de abelhas/colmeia) ou enxame médios (com cinco a seis caixilhos cheios de abelhas/colmeia). Enxames fracos (com menos de cinco caixilhos cheios de abelhas/colmeia) não são remunerados e na maioria das vezes não são descarregados, retornando com o apicultor para o local de origem (SALOMÉ, 1997).

Enxames de qualidade, próprios para os serviços de polinização devem possuir as seguintes características, de acordo com o preconizado por Sagili e Burgett (2011): ausência de doenças ou pragas; 10 caixilhos de ninho com favos puxados e cobertos com abelhas, dos quais no mínimo seis com crias abertas e fechadas; volume satisfatório de abelhas adultas, principalmente na idade de campeiras que realizarão o serviço externo, sendo que esta característica pode ser inferida pelo fluxo de retorno de abelhas campeiras do campo de no mínimo 100 indivíduos por minuto.

A Figura 4A mostra um enxame mal manejado com baixa população de crias e abelhas operárias adultas, imprestável para a utilização em serviços de polinização, enquanto a Figura 4B mostra um enxame forte, com crias e abelhas operárias adultas em quantidade satisfatória para uso em serviços de polinização.



Figura 4. (A) Enxame de *Apis mellifera* impróprio para a utilização em serviços de polinização dirigida. (B) Enxame de *Apis mellifera* próprio para a utilização em serviços de polinização dirigida.

Autor: Tschoeke, 2010

O preparo dos enxames para serviços de polinização deve ser iniciado 60 dias antes da sua introdução na lavoura para que se obtenham os parâmetros acima citados. Por isso será necessário a troca dos favos velhos e uso de alimentação estimulante que incentive a postura da rainha (que deverá ter menos de dois anos de vida).

8 | NÚMERO DE COLMEIAS E SUA DISTRIBUIÇÃO NA LAVOURA

No Tocantins, para os serviços de polinização de melão e melancia são utilizadas densidades que variam de duas a quatro colmeias de *A. mellifera* por hectare. De acordo com Delaplane e Mayer (2000) a densidade média encontrada na literatura mundial gira em torno de 4,5 colmeias/ha.

Uma forma de incentivar a visitação das flores e garantir uma polinização satisfatória é aumentar a competição por recursos florais por meio do aumento da densidade de colmeias no campo.

As colmeias de *A. mellifera* tanto podem ser distribuídas no interior da área de cultivo como em uma linha lateral, afastada 10 metros da cultura, ficando a critério do produtor, em virtude das necessidades de tratamentos culturais, principalmente o uso de agrotóxicos e o intenso movimento de pessoal e máquinas. (Figura 5).



Figura 5. Colmeia de *Apis mellifera* utilizada em serviços de polinização na cultura da melancia no município de Formoso do Araguaia – TO.

Autor: Tschoeke, 2018.

As colmeias devem ser preferencialmente instaladas sobre suportes com proteção contra formigas, pois estas são as principais predadoras das abelhas e dependendo da espécie, podem dizimar vários enxames em apenas uma noite. A utilização desses suportes deve também evitar o ataque de cupins que podem em pouquíssimo tempo ocasionar estragos consideráveis dependendo da qualidade da madeira das colmeias.

Visando aumentar o conforto térmico dos enxames sugere-se providenciar coberturas individuais ou coletivas às colmeias, ou então instalar as colmeias debaixo de árvores que possam fornecer sombra. Esse quesito deve ser observado com atenção pelo apicultor, pois os plantios de melão e melancia no Tocantins são realizados nas épocas mais quentes do ano e que apresentam os menores valores de umidade relativa do ar.

9 | PERMANÊNCIA DOS ENXAMES NA LAVOURA

Embora as flores do melão e da melancia sirvam de fonte de alimentos (e.g. néctar e pólen) para as abelhas, o tempo de permanência dos enxames nas lavouras determina a necessidade de manejo com o intuito de garantir espaço para postura da rainha e o fornecimento adequado de nutrientes, visando manter uma população suficiente de abelhas campeiras aptas à polinização das flores.

Em áreas cujo plantio seja realizado de uma só vez, o tempo de permanência das colmeias é curto, não ultrapassando 25 dias. Neste caso os suprimentos de alimentos presentes nas colmeias no momento da sua introdução na lavoura, somados aos alimentos coletados pelas abelhas durante sua estada no plantio, poderão ser suficientes para a manutenção da população de abelhas campeiras em níveis aceitáveis.

Nos plantios feitos de forma escalonada, os enxames vão sendo trocados de local de acordo com o período de florescimento de cada área, sendo que já foi observado tempo de permanência de até três meses nas áreas de cultivo no Tocantins. Neste caso é necessário que o apicultor faça revisões periódicas nos enxames para certificar-se se há espaço para a postura da rainha e suprimento adequado de alimento para as abelhas, para que não ocorra desequilíbrio da população de campeiras aptas à polinização.

Outro aspecto a ser considerado é a disponibilidade de água potável em abundância nas imediações. A instalação de bebedouros adaptados à coleta de água pelas abelhas é uma forma de viabilizar a sobrevivência dos enxames nos cultivos.

10 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A permanência dos enxames de *A. mellifera* nas lavouras deve ser apenas pelo período necessário à polinização das flores.

A aplicação efetiva do MIP – Manejo Integrado de Pragas e do MID – Manejo Integrado de Doenças nas lavouras proporciona um menor número de aplicações de agrotóxicos e conseqüentemente um menor custo de produção, menor contaminação ambiental e maior qualidade biológica das frutas produzidas. Sendo muitas vezes, inevitável a utilização de agrotóxicos, estes obrigatoriamente devem ser registrados para a cultura do melão ou da melancia e com princípios ativos que não sejam tóxicos às abelhas, sendo recomendados por um Engenheiro Agrônomo por meio do Receituário Agrônômico.

Quando necessário, a aplicação dos agrotóxicos deve ser feita preferencialmente no final da tarde ou à noite, pois são os períodos de menor presença de abelhas campeiras nas lavouras e menor incidência de ventos. As embalagens vazias de agrotóxicos devem ser armazenadas em local adequado e encaminhadas posteriormente às centrais coletoras de embalagens vazias.

A preservação ou recuperação das áreas de vegetação nativa ao entorno das lavouras, fornece abrigo e fontes de alimentos tanto para os inimigos naturais das pragas como para os enxames de abelhas nativas ou enxames selvagens de abelhas africanizadas, que por sua vez irão favorecer o incremento da polinização complementar das flores.

O pessoal de campo deve ser orientado sobre a importância das abelhas africanizadas para o melão e melancia, sua biologia e comportamento defensivo.

REFERÊNCIAS

ADLERZ, W. C. Honey bee visit numbers and watermelon pollination. **Journal of Economic Entomology**, v. 59, n. 1, p. 28-30, 1966.

CORBET, S. A.; WILLIAMS, I. H.; OSBORNE, J. L. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. **Bee World**, v. 72, n. 2, p. 47-59, 1991.

DALCIN, M. S.; CARDON, C. H.; SAGIO, S. A.; NASCIMENTO, I. R.; TSCHOEKE, P. H.; SANTOS, G. R. Avaliação de cultivares de melão amarelo no município de Gurupi-TO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53, 2014, Palmas. **Anais...** Palmas: SBO, 2014.

DALCIN, M. S.; TSCHOEKE, P. H.; AGUIAR, R. W. S.; FIDELIS, R. R.; DIDONET, J.; SANTOS, G. R. Severity of gummy stem blight on melon in relation to cultivars, use of fungicides and growing season. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 483-489, 2017.

DALCIN, M. S.; TSCHOEKE, P. H.; MOURAO, D. S. C.; OSORIO, P. R. A.; AGUIAR, R. W. S.; CANGUSSU, A. S. R.; SANTOS, G. R. Disease progression and productivity of melon plants with different cultural management techniques. **Journal of Plant Physiology & Pathology**, v. 06, n. 5, p. 1-6, 2018.

DELAPLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop pollination by bees**. Wallingford: CAB International, 2000. 352 p.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. 2. ed. London: Academic Press, 1993. 544 p.

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: FFCLRP, 1998, p. 10-20.

MALERBO SOUZA, D. T.; TADEU, A. M.; BETTINI, P. C.; TOLEDO, V. A. A. Importância dos insetos na produção de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) – Cucurbitaceae. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 3, p. 579-583, 1999.

MANN, L. K. Fruit shape of watermelon as affected by placement of pollen on stigma. **Botanical Gazette**, v. 105, n. 2, p. 257-262, 1943.

MUSSEN, E. C.; THORP, R. W. **Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon**. Davis: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7224, 2003. 3p.

SAGILI, R. R.; BURGETT, D. M. **Evaluating honey bee colonies for pollination: a guide for commercial growers and beekeepers**. PNW 623. 2011. Disponível em: <<https://catalog.extension.oregonstate.edu/pnw623>>. Acesso em: 06 mai. 2019.

SALOMÉ, J. A. Apicultura Migratória. In: ENCONTRO CATARINENSE DE APICULTORES, 2, 1997, Mafra, **Anais...** Mafra: FAASC, 1997.

SILVA, R. J.; TSCHOEKE, P. H. Fenologia reprodutiva e requerimentos de polinização da melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) var. Crimson Sweet. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFT, 6, 2010, Palmas. **Anais...** Palmas: UFT, 2010.

STANGHELLINI, M. S.; AMBROSE, J. T.; SCHULTHEIS, F. R. Seed production in watermelon: a comparison between two commercially available pollinators. **Hortscience**, v. 33, n. 1, p. 28-30, 1998.

TSCHOEKE, P. H. Impactos de agrotóxicos sobre polinizadores e perspectivas de manejo para a cultura do melão amarelo em várzeas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53, 2014, Palmas. **Resumos das palestras**. Palmas: SBO, 2014.

TSCHOEKE, P. H.; MOURA, I. C.; OLIVEIRA, E. E.; SARMENTO, R. A.; SANTOS, G. R. Efeito de pesticidas sobre a visitação de abelhas em flores de melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 53, 2014, Palmas. **Anais...** Palmas: SBO, 2014.

TSCHOEKE, P. H.; OLIVEIRA, E. E.; DALCIN, M. S.; SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C.; SANTOS, G. R. Diversity and flower-visiting rates of bee species as potential pollinators of melon (*Cucumis melo* L.) in the Brazilian Cerrado. **Scientia Horticulturae**, v. 186, p. 207-216, 2015.

TSCHOEKE, P. H.; OLIVEIRA, E. E.; DALCIN, M. S.; SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C.; SARMENTO, R. A.; SANTOS, G. R. Botanical and synthetic pesticides alter the flower visitation rates of pollinator bees in neotropical melon fields. **Environmental Pollution**, 2019. (no prelo).

TSCHOEKE, P. H.; SANTOS, G. R.; DALCIN, M. S.; SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C.; OLIVEIRA, E. E. Impacto do tratamento com fungicidas e inseticidas sobre doenças e polinizadores do meloeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 50, 2017, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBF, 2017.

TSCHOEKE, P. H.; SILVA, R. J.; OLIVEIRA, E. E.; SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C.; SANTOS, G. R. Potenciais polinizadores da melancia cultivada no sul do Tocantins. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLINIZAÇÃO, 2, 2016, Catalão. **Anais...** Catalão: UFG, 2016.

TSCHOEKE, P. H.; SILVEIRA-TSCHOEKE, M. C. A. C. Polinizadores da melancia e do meloeiro no Tocantins. CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 22, 2018, Joinville. **Anais...** Joinville: CBA, 2018.

TSCHOEKE, P. H. Manejo de polinizadores em agroecossistemas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 20, 2010, Palmas. **Resumos das palestras**. Palmas: SBZ, 2010. p. 76-85.

WINSTON, M. L. **The biology of the honeybee**. Cambridge: Harvard University Press, 1987. 281p.

WOLOWSKI et al. **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. São Carlos, Editora Cubo, 2019. Disponível em: <<https://www.bpb.es.net.br/produto/polinizacao-producao-de-alimentos/>>. Acesso em; 06 de mai. 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

LENIZE BATISTA CALVÃO é pós-doutoranda na Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutora em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Mestra em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Graduada em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Possui experiência com avaliação de impactos antropogênicos em sistemas hídricos do Cerrado mato-grossense, utilizando a ordem Odonata (Insecta) como grupo biológico resposta. Atualmente desenvolve estudos avaliando a integridade de sistemas hídricos de pequeno porte na região amazônica, também utilizando a ordem Odonata como grupo resposta, com o intuito de buscar diretrizes eficazes para a conservação dos ambientes aquáticos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas 2, 8, 42, 52, 66, 68, 72, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 91, 102

Agricultura 55, 61, 63, 64, 92, 103

Aminoácidos 26, 32, 57

Apicultura 8, 36, 41, 51, 66, 68, 103, 108

Apidae 1, 5, 10, 52, 64

Apis melífera 5, 66

Atividade antimicrobiana 24

B

Brasil 5, 6, 9, 13, 15, 26, 35, 41, 42, 44, 45, 46, 52, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 71, 79, 80, 81, 82, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 102, 108

C

Comportamento higiênico 36, 41

Cucurbitaceae 97, 98, 100, 107

E

Educação 6, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 68, 71

G

Geleia real 55

H

Hymenoptera 5, 10, 24, 43, 51, 52, 64, 78, 91

M

Mel 33, 50

Mel de melato 33

P

Polinizadores 52, 79, 80, 108

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-508-2

