

A Interface do Conhecimento sobre Abelhas 2

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



A Interface do Conhecimento sobre Abelhas 2

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

 **Atena**
Editora
Ano 2020



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia

Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

161 A interface do conhecimento sobre abelhas 2 [recurso eletrônico] / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-436-8

DOI 10.22533/at.ed.368200110

1. Abelhas – Criação. 2. Apicultura. 3. Polinização.
I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa. II. Calvão, Lenize Batista.
CDD 638.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “**A Interface do Conhecimento sobre Abelhas 2**” é uma obra que tem como foco principal apresentar um arcabouço de conhecimento científico sobre as abelhas. As abelhas desenvolvem papel fundamental para equilíbrio dos ecossistemas terrestres através dos seus serviços ecológicos. Também são considerados pela sua importância econômica e nessa perspectiva podem ser fontes de renda para agricultura familiar, por exemplo. Mas os produtores devem conhecer a composição base dos diversos vegetais em seu entorno para aumentar o valor agregado de seus produtos. Contudo, o cenário mundial atual de destruição dos sistemas naturais, uso indiscriminado de agroquímicos, pesticidas contribuem substancialmente isoladamente ou em conjunto para o declínio de suas populações. Essas atividades antrópicas promovem perda de hábitat e de recursos essenciais as abelhas. Assim precisamos compreender de forma integrada como promover a conservação desses organismos. Nesse contexto, o objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos que avaliam de forma sistemática a importância desse grupo para o planeta.

Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à taxonomia, diversidade, bioindicadores, distribuição geográfica através de lista de espécies, métodos de captura, propriedades enérgicas de sua produção, saúde humana e áreas correlatas. O abastecimento de conhecimento de forma concisa, esclarecedora e também heterogênea em sua essência permite o leitor adquirir conhecimento sobre o grupo biológico e também avaliar o seu papel na natureza, uma vez que, o avanço das atividades antrópicas tem sido um fator preocupante e muito acelerado nos últimos anos. Este aumento se dá por diversos fatores que devem ser discutidos e caracterizados pelas políticas ambientais. Outro fator relevante é a coleta, armazenamento e manutenção desses organismos em coleções, que é fundamental para aumentar os estudos do grupo, bem como a descrição de novas espécies para ciência.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelo assunto. Deste modo a seleção do tema voltado para as abelhas, para publicação da Atena Editora, valoriza o esforço de discentes e docentes que desenvolvem seus trabalhos acadêmicos divulgando seus resultados e traz uma heterogeneidade de assuntos de um táxon que nos permite mergulhar em uma profunda avaliação sobre o tema de forma contínua e atualizada.

José Max Barbosa de Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ABELHAS NATIVAS E SUA IMPORTÂNCIA

Naiara Climas Pereira

Tamiris de Oliveira Diniz

Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki

DOI 10.22533/at.ed.3682001101

CAPÍTULO 2..... 10

ABELHAS COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS

Tamiris de Oliveira Diniz

Naiara Climas Pereira

Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli

DOI 10.22533/at.ed.3682001102

CAPÍTULO 3..... 18

ATRAÇÃO DE ABELHAS CREPUSCULARES E DIURNAS POR ISCAS-ODORES EM DUAS ÁREAS DISTINTAS NA CHAPADA DIAMANTINA-BAHIA

Valdení Mudesto Nascimento Almeida

Emanuella Lopes Franco

Madian Maria de Carvalho

Carina Vieira Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3682001103

CAPÍTULO 4..... 34

CHECKLIST DE ABELHAS (HYMENOPTERA, APIDAE) DO ESTADO DE GOIÁS

Marcela Yamamoto

Poliana Cândida de Matos

DOI 10.22533/at.ed.3682001104

CAPÍTULO 5..... 51

FÁBRICA DE ABELHAS: ESTUDO DE CASO SOBRE UM SISTEMA DE CRIAÇÃO DE ABELHAS NATIVAS EM JARDIM DO SERIDÓ-RN

Luana de Azevedo Dantas

Francisco Roberto de Sousa Marques

George Henrique Camêlo Guimarães

Igor Torres Reis

José Márcio da Silva Vieira

Frederico Campos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3682001105

CAPÍTULO 6..... 63

TAXONOMIA HISTÓRICA DE *NOGUEIRAPIS MOURE*, 1953, *SCAURA SCHWARZ*, 1938, *TETRAGONA* LEPELETIER & SERVILLE, 1828 E *TRIGONA* JURINE, 1807 (APIDAE: MELIPONINI)

David Silva Nogueira

Cristiano Feitosa Ribeiro

Marcio Luiz de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.3682001106

CAPÍTULO 7..... 78

ANÁLISE PALINOLÓGICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE PÓLEN E PRÓPOLIS DE *APIS MELLIFERA*

Antônia Maria das Graças Lopes Citó

Ian Vieira Rêgo

Paulo Sousa Lima Junior

Maria do Carmo Gomes Lustosa

Cynthia Fernandes Pinto da Luz

DOI 10.22533/at.ed.3682001107

CAPÍTULO 8..... 100

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO RESÍDUO DO PÓLEN APÍCOLA

Marcos Bessa Gomes de Oliveira

Carmen Lucia de Souza Rech

Alexilda Oliveira de Souza

José Luiz Rech

Ronaldo Vasconcelos Farias Filho

Débora de Andrade Santana

Daniel Florêncio Filho

Alex Figueiredo Aguiar

Ícaro Assunção Costa

DOI 10.22533/at.ed.3682001108

CAPÍTULO 9..... 110

POLLEN GRAINS AND THEIR BENEFITS IN APITHERAPY

Cynthia Fernandes Pinto da Luz

DOI 10.22533/at.ed.3682001109

CAPÍTULO 10..... 139

CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS E DA FRAÇÃO APOLAR DO MEL, PRÓPOLIS E CERA DE ABELHA (*APIS MELLIFERA*) DE PICOS – PIAUÍ

Antônia Maria das Graças Lopes Citó

Elcio Daniel Sousa Barros

Arkellau Kenned Silva Moura

Erinete de Sousa Veloso Cruz

José de Sousa Lima Neto

DOI 10.22533/at.ed.36820011010

CAPÍTULO 11..... 153

MEL: UMA JORNADA NA QUALIDADE

Irana Paim Silva

Cerilene Santiago Machado

Macela Oliveira da Silva

Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva

Maiara Janine Machado Caldas
Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa
Geni da Silva Sodré
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.36820011011

CAPÍTULO 12..... 173

**PROPRIEDADES DO MEL E IDENTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS DE
PRODUTOS PIAUIENSES**

Antônia Maria das Graças Lopes Citó
Ivan dos Santos Silva
Ian Vieira Rêgo
Paulo Sousa Lima Junior
Laurentino Batista Caland Neto

DOI 10.22533/at.ed.36820011012

CAPÍTULO 13..... 193

EFEITOS DOS PESTICIDAS SOBRE ABELHAS

Daiani Rodrigues Moreira
Adriana Aparecida Sinópolis Gigliolli
Douglas Galhardo
Tuan Henrique Smielevski de Souza
Cinthia Leão Figueira
Vagner de Alencar Arnaut de Toledo
Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki

DOI 10.22533/at.ed.36820011013

SOBRE OS ORGANIZADORES 206

ÍNIDICE REMISSIVO 207

CAPÍTULO 1

ABELHAS NATIVAS E SUA IMPORTÂNCIA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 12/07/2020

Naiara Climas Pereira

Universidade Estadual de Maringá,
Departamento
de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2214133016041622>

Tamiris de Oliveira Diniz

Universidade Estadual de Maringá,
Departamento
de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/9131001000369106>

Maria Claudia Colla Ruvolo-Takasusuki

Universidade Estadual de Maringá,
Departamento
de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular
Maringá – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2318400558555562>

RESUMO: As abelhas desempenham papel fundamental na polinização das plantas. Existem mais de 20 mil espécies de abelhas já descritas, porém as espécies nativas apresentam grande importância, por estarem adaptadas as condições presentes naquela região e também por terem evoluído concomitantemente com as plantas nativas, sendo então especializadas na sua polinização. Além disso, as abelhas nativas também são essenciais na polinização de plantas na agricultura, aumentando assim o

rendimento e produção nas lavouras. No Brasil, a subfamília Meliponinae, também conhecida como abelhas sem ferrão, representam grande parte das espécies nativas, sendo bastante adaptadas tanto ao campo quanto às cidades. Porém, uma das maiores ameaças enfrentadas pelas abelhas é o mal-uso de agroquímicos na agricultura, podendo causar grandes perdas de polinizadores. Dessa forma são essenciais o estudo, a conscientização e a utilização de boas práticas no uso de agroquímicos para minimizar as perdas de polinizadores ocasionadas pelo uso indiscriminado dessas substâncias.

PALAVRAS-CHAVE: abelhas sem ferrão, polinização, agroquímicos.

NATIVE BEES AND THEIR IMPORTANCE

ABSTRACT: Bees play a key role in pollination. There are more than 20,000 species of bees already described, but native species are particularly important because they are adapted to the conditions present in that region and also they evolved concomitantly with the native plants, being specialized in their pollination. Besides, native bees are also essential in crop pollination, thus increasing yield and production. In Brazil, the subfamily Meliponinae, also known as stingless bees, represents a large part of the native species, being adapted to both the countryside and the cities. However, one of the greatest threats faced by bees is the misuse of agrochemicals, which can cause large losses of pollinators. Thus, the study, awareness, and good practices in the use of agrochemicals to minimize pollinator losses caused by the indiscriminate use of these substances are essential.

KEYWORDS: stingless bees, pollination, agrochemicals.

1 | ORIGEM E DISSEMINAÇÃO DAS ABELHAS

Considerando a classe Insecta, a ordem Hymenoptera é a terceira maior em número de espécies, da qual fazem parte formigas, vespas e abelhas. É a classe mais importante para a conservação de espécies vegetais e animais, por abrigar o maior número de polinizadores, destacando-se as abelhas, que encontram no néctar e pólen, sua principal fonte de alimento e energia (Nogueira-Neto, 1997).

A origem evolutiva das abelhas data de 125 milhões de anos atrás. As abelhas sem ferrão são mais recentes, originadas entre 60 e 70 milhões de anos atrás (Grimaldi e Engel, 2005). Ao longo do desenvolvimento da vida na Terra haviam insetos, similares às vespas atuais, que coletavam néctar e caçavam pequenos animais. Algumas dessas vespas substituíram a proteína animal de sua dieta pela proteína vegetal e passaram a consumir pólen. Destas vespas originaram-se as abelhas (Pirani et al., 1993). Durante esse processo, surgiram várias espécies de abelhas. Atualmente, são conhecidas mais de 20 mil espécies, mas acredita-se que existam por volta de 40 mil espécies ainda não caracterizadas. Destas, 2 % são sociais e produzem mel (Embrapa, 2020).

As abelhas sem ferrão pertencem à subfamília Meliponinae (Hymenoptera, Apidae) e são encontradas principalmente nas regiões tropicais, como na América do Sul, América Central, Ásia, Ilhas do Pacífico, Austrália, Nova Guiné e África (Michener, 2007). Essa família de abelhas deriva evolutivamente de um grupo de vespas que pararam de transmitir caracteres genéticos para a formação do ferrão em seus descendentes. Acredita-se que a ausência do ferrão, na realidade, é vestigial e que esteja relacionada à construção de ninhos em locais protegidos, sem a exposição da colônia quando ocorre o enxameamento (Alonso, 1998).

São descritas mais de 500 espécies de abelhas sem ferrão e estima-se que ainda existam mais de 100 espécies a serem descobertas. Essas espécies vivem em colônias que podem conter milhares de operárias, geralmente apresentam uma única rainha e alguns machos esporadicamente (Michener, 2013).

O mel produzido por essas abelhas através do estoque e modificação química do néctar, apresenta sabor e aroma distinto, com textura mais fluida e baixa cristalização. Esses fatos fazem com que esse tipo de mel seja bastante aceito pelos consumidores, agregando alto valor comercial (Da Silva et al., 2013).

Além do açúcar e da água presentes na composição do mel das abelhas sem ferrão, também são encontradas pequenas quantidades de outros compostos, como ácidos orgânicos, compostos fenólicos, proteínas, aminoácidos, enzimas, vitaminas e minerais. Essa composição depende do solo e do ambiente das plantas de onde as abelhas coletam o néctar para a produção do mel (Habib et al., 2014; Alves et al., 2013; Alqarni et al., 2014).

Desde os tempos antigos tribos indígenas vêm explorando os produtos das abelhas sem ferrão, como por exemplo, os Maias do México e Guatemala, os Caiapós da Amazônia, os Abayandas de Uganda e várias tribos aborígenes da Austrália (Biesmeijer et al., 2006). Porém, o uso de abelhas dessa família para obtenção de mel recebe muito pouca atenção, sendo que maior parte da produção está voltado principalmente para a exploração das abelhas do gênero *Apis* (Biesmeijer et al., 2006; Cortopassi-Laurino et al., 2006).

As abelhas sem ferrão possuem diversas características importantes que lhes conferem potencial para uso comercial. Elas fazem parte da biodiversidade local de diversos ecossistemas tropicais e subtropicais, além de possuírem boa adaptabilidade (Jaffé et al., 2015); atuam como polinizadores tanto da flora natural quanto das culturas agrícolas (Giannini et al., 2014); não possuem ferrão, não tendo a capacidade de ferocar, facilitando seu manuseio em condições de confinamento (Slaa et al., 2006) e não é necessária força física para manutenção das abelhas sem ferrão, tornando a meliponicultura uma atividade mais acessível do que a apicultura (Jaffé et al., 2015).

Embora a produção de mel seja um forte atrativo para a criação dessas abelhas (1 a 5 kg/colônia/ano), seus serviços ambientais através da polinização e preservação das espécies vegetais são de fundamental importância para a manutenção da vida (Blochtein et al., 2008). Apesar da importância econômica e ecológica dessas abelhas, desde o início do século XXI vários estudos apontam seu desaparecimento, devido ao desflorestamento e uso indiscriminado de inseticidas (Kerr et al., 2001; Alix e Vergnet, 2007; Ellis et al., 2010).

2 | A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS COMO AGENTES POLINIZADORES

Polinização é o processo de transferência do pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma flor ou de flores diferentes (Raven et al., 1992). Entretanto, este processo é melhor realizado quando o pólen é obtido de flores de outros indivíduos da mesma espécie do que da própria flor ou de flores que pertençam a mesma planta (Barth, 1991).

A polinização estabelece-se como princípio fundamental para condução de diversas culturas agrícolas no mundo. Dentre os benefícios da polinização para a agricultura, podemos citar o aumento na produção dos frutos, teor de óleos e outras substâncias, encurtamento do ciclo de algumas culturas e a uniformização do amadurecimento dos frutos (Nascimento et al., 2012; Garibaldi et al, 2013).

A diminuição da polinização ocasiona perdas na produtividade e na qualidade de produtos agrícolas, uma vez que ela assegura a manutenção da diversidade vegetal e beneficia a fecundação cruzada, processo que protege a variabilidade genética das espécies vegetais, muito importante para a seleção em programas de melhoramento de plantas (Pinto, 2009).

Nos ambientes tropicais, as abelhas sem ferrão são dominantes e visitam várias

culturas (Macías-Macías et al., 2009). Sua contribuição mais relevante estaria relacionada à atuação como agentes polinizadores (Menezes-Pedro et al., 2000; Giannini et al., 2016). Cerca de 75% das espécies vegetais dependem de agentes polinizadores (água, vento, animais, insetos), contudo, as abelhas são responsáveis por realizar a fecundação cruzada de 73% de todas as espécies vegetais cultivadas no mundo (Ricketts et al., 2008).

Neste âmbito foram desenvolvidas técnicas que permitiram aproveitar o serviço de polinização destes insetos. Por meio da apicultura migratória muitos enxames podem ser transportados para culturas de relevância econômica, onde melhoram notavelmente a produtividade de frutos (Souza et al., 2007). A dimensão destes benefícios pode variar a começar do aumento em quantidade e qualidade de frutos e/ou sementes, até a diversidade genética entre vegetais (Breeze et al., 2011).

Diferentes trabalhos relatam as vantagens da polinização realizada por abelhas em diversas culturas. Witter et al. (2014) relataram a relação entre a canola (*Brassica napus*) e as abelhas, juntamente com a demonstração de dados monetários e a repercussão da polinização do rendimento da safra. Witter et al. (2003) verificaram a polinização de cebola (*Allium cepa* L.) por abelhas *Apis mellifera* e concluíram que ele é o inseto indicado para o manejo na produção comercial de sementes desta cultura. Neste mesmo trabalho, constataram que a frequência de *A. mellifera* e de outros insetos cresceu com o aumento do número de umbelas com flores abertas.

Nascimento et al. (2012) avaliaram a utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura (*Daucus carota*) e pimenta doce (*Capsicum annuum*) e observaram que a utilização das abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*) e tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*) apresentou grande potencial para a produção de sementes de cenoura em cultivo protegido. Para a produção de sementes de pimenta doce não houve necessidade de utilização de agentes polinizadores, contudo, a presença desses agentes aumentou o peso dos frutos. Gamito et al. (2006) constataram que os visitantes florais mais frequentes na cultura da laranja foram as abelhas africanizadas *A. mellifera*, *Trigona spinipes* e *Trigona angustula*. Toledo et al. (2013) também realizaram um ensaio sobre a polinização por *A. mellifera* em laranjeira (*Citrus cinensis*) e verificaram que a polinização realizada por abelhas africanizadas gerou frutos mais doces, além de aumentar a produção em quase 30 %.

Os meliponíneos são responsáveis pela polinização de diversas espécies arbóreas nativas do Brasil (Kerr, 1997; Michener, 2013), pois exploram um vasto espectro floral, sendo consideradas espécies generalistas (Michener, 1979). Esse grupo de abelhas é responsável por cerca de 30% da polinização da caatinga e do pantanal, bem ainda, 90% da polinização de algumas plantas na floresta atlântica e amazônica (Kerr et al., 2001). Macieira e Proni (2004) destacam a importância das abelhas sem ferrão para a agricultura, polinizando dentre inúmeras plantações melancia (*Citrulus lanatus* L.), cebola (*Allium cepa* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) e café (*Coffea arabica* L.).

A utilização das abelhas sem ferrão para polinização na agricultura pode preencher a lacuna encontrada pelo declínio de populações de espécies do gênero *Apis*, assegurando a quantidade adequada de polinizadores e a eficiência na polinização (Garibaldi et al., 2013; Brown e Paxton, 2009).

3 | USO DE AGROTÓXICOS

O controle químico de pragas teve início no século XX, com o emprego do DDT, mas há relatos do ano 1000 a. C. em que já se utilizava os inseticidas para reduzir perdas pelo ataque de insetos às culturas (Ware, 1994). A principal função dos agrotóxicos é a proteção das culturas agrícolas contra doenças e pragas, entretanto, sua aplicação pode ocasionar a contaminação de solos, águas e dos alimentos, além de manifestar efeitos negativos em organismos não-alvos, como as abelhas (Jardim et al., 2009).

A maior parte dos inseticidas não é seletiva, tornando-se tóxicos para a maioria das espécies, que não são seu alvo, incluindo animais, peixes, insetos e os humanos (Murphy, 1986). Além do efeito letal, os inseticidas podem exibir efeitos subletais, mais difíceis de detectar e que podem intervir tanto na fisiologia quanto no comportamento das abelhas, prejudicando o desenvolvimento e a estrutura social da colônia (Rossi et al., 2013).

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo (Giannini et al., 2014). Destes, em torno de 30% são inseticidas, dos quais 40% são considerados tóxicos para as abelhas (Malaspina et al., 2008). De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (SINDAG), as vendas de agrotóxicos aumentaram quase três vezes em um período de uma década (2000-2010) estimuladas principalmente pelas culturas de soja, milho, algodão e café.

Em 2005 apicultores nos Estados Unidos da América presenciaram um fato até então inédito, onde milhares de abelhas *A. mellifera* abandonaram suas colônias. Em 2006 foram registradas perdas de 30% a 90% das colônias (Suryanarayanan e Kleinman, 2013). A maior parte das perdas ocorrem porque as abelhas não conseguem voltar para a colônia. Existem três razões mais prováveis para esse comportamento, (1) presença de parasitas, (2) estresses causados por infecções, má nutrição, falta de pólen ou néctar, contaminação da água e estresse migratório, (3) a utilização indiscriminada de agroquímicos, um dos fatores mais relevantes atualmente (Johnson, 2010).

Estudos realizados utilizando abelhas *A. mellifera* apontam para a ação de pesticidas no sistema nervoso, que fazem com que as operárias não consigam retornar às suas colônias após as atividades de forrageamento (Desneux et al., 2007; Whitehorn et al., 2012), num fenômeno conhecido como Desordem do Colapso das Colônias ou CCD (Colony Collapse Disorder) que atualmente é considerado o maior problema da apicultura mundial (Giannini, 2014).

Os insetos polinizadores estão sendo expostos diariamente a um coquetel de

agroquímicos. Frazier et al. (2008) analisou 108 amostras de pólen e detectou 46 tipos de pesticidas, onde em uma única amostra de pólen de uma colônia de *A. mellifera* foram detectados 17 diferentes tipos de pesticidas.

As diferentes espécies de abelhas são afetadas de forma diferencial pela contaminação com inseticidas. A susceptibilidade desses animais aos inseticidas depende de diversas características próprias de cada espécie de abelha, como por exemplo, tamanho corporal, sociabilidade, período de voo, voltinismo, especialização floral, localização e comportamento do ninho (Brittain e Potts, 2011). Dessa forma, necessário se faz o estudo mais aprimorado envolvendo o uso de inseticidas e seus efeitos em insetos polinizadores para o entendimento do impacto na biodiversidade e agricultura (Brittain e Potts, 2011).

4 | CONCLUSÃO

As abelhas pertencentes a subfamília Meliponinae nativas do Brasil são essenciais para a conservação do ecossistema, servem como indicadores biológicos e também contribuem para a polinização de diversas espécies de plantas nativas e espécies agricultáveis. Porém o mal-uso de agroquímicos pode levar a perdas significativas dessas espécies tão importantes. Assim a compreensão da biologia das abelhas e sua utilização como agentes polinizadores é de suma importância. Além disso, o uso consciente de agroquímicos é essencial na preservação de espécies nativas.

REFERÊNCIAS

ALIX, A.; VERGNET, C. Risk assessment to honey bees: a scheme developed in France for non-sprayed systemic compounds. **Pest Management Science**, 63:1069-1080, 2007.

ALONSO, W. J. **Abelhas sem ferrão**: centenas de espécies para polinização, produção de mel, lazer e educação. Artigos técnicos. Animais de criação – Abelhas, 1998.

ALQARNI, A.S.; OWAYSS, A.A.; MAHMOUD, A.A.; HANNAN, M.A. Mineral content and physical properties of local and imported honeys in Saudi Arabia. **Journal of Saudi Chemical Society**, 18:618-625, 2014.

ALVES, A.; RAMOS, A.; GONÇALVES, M.M.; BERNARDO, M.; MENDES, B. Antioxidant activity, quality parameters and mineral content of Portuguese monofloral honeys. **Journal of Food Composition and Analysis**, 30:130-138, 2013.

BIESMEIJER, J.C.; KLAUS HARTFELDER, K.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Stingless bees: biology and management. **Apidologie**, 37:121–123, 2006.

BLOCHTEIN, B.; FERREIRA, N.R.; TEIXEIRA, J.G.; FERREIRA-JUNIOR, N.T.; WITTER, S.; CASTRO, D. **Manual de boas práticas para a criação e manejo racional de abelhas sem ferrão no RS**: guaraipe, manduri e tubuna. Porto Alegre, EdiPUCRS, 2008.

BREEZE, T.D.; BAILEY, A.P.; BALCOMBE, K.G.; POTTS, S.G. Pollination services in the UK: How important are the honeybees? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 142:137-143, 2011.

BRITAIN, C.; POTTS, S.G. The potential impacts of insecticides on the life-history traits of bees and the consequences for pollination. **Basic and Applied Ecology**, 12: 321-331, 2011.

BROWN, M.J.F.; PAXTON, R.J. The conservation of bees: a global perspective. **Apidologie**, 40:410-416, 2009.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; ROUBIK, D.W.; DOLLIN, A.; HEARD, T.; INGRID AGUILAR, I.; VENTURIERI, G.C.; EARDLEY, C.; NOGUEIRA-NETO, P. Global meliponiculture: challenges and opportunities. **Apidologie**, 37:275-92, 2006.

DA SILVA, I.A.A.; DA SILVA, T.M.S.; CAMARA, C.A.; QUEIROZ, N.; MAGNANE, M.; DE NOVAIS, J.S. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas. **Northern Brazil. Food Chemistry**, 141:3552-3558, 2013.

DESNEUX, N.; DECOURTYE, A.; DELPUECH, J.M. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. **Annual Review Of Entomology**, 52:81-106, 2007.

ELLIS, J.D.; EVANS, J.D.; PETTIS, J. Colony losses, managed colony population decline, and colony collapse disorder in the United States. **Journal of Apicultural Research**, 49:134-136, 2010.

EMBRAPA MEIO NORTE (Teresina-PI). **Apicultura**: Sistema de produção, 3. ISSN1678-8818. Versão Eletrônica. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao3>. Acesso em: 11, julho, 2020.

FRAZIER, M.; MULLIN, C.; FRAZIER, J.; ASHCRAFT, S. What have pesticides got to do with it? **American Bee Journal**, 148:521-523, 2008.

GAMITO, L.M.; MALERBO-SOUZA, D.T. Visitantes florais e produção de frutos em cultura da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, 28:483-488, 2006.

GARIBALDI, L.A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; WINFREE, R. et al. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. **Science**, 339:1608-1611, 2013.

GIANNINI, T.; BOFF, S.; CORDEIRO, G.; CARTOLANO J.R.E.; VEIGA, A.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.; SARAIVA, A.M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, 46:209-223, 2014.

HABIB, H.M.; AL MEQBALI, F.T.; KAMAL, H.; SOUKA, U.D.; IBRAHIM, W.H. Physicochemical and biochemical properties of honeys from arid regions. **Food Chemistry**, 153:35-43, 2014.

JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A.T.; MAIA, U.M. BLOCHTEIN, B.; CARVALHO, C.A.L.; CARVALHO-ZILSE, G.A.; FREITAS, B.M.; MENEZES, C.; RIBEIRO, M.F.; VENTURIERI, G.C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Bees for Development: Brazilian Survey Reveals How to Optimize Stingless Beekeeping. **PLoS ONE**, 10:e0121157, 2015.

JARDIM, I.C.S.F.; ANDRADE, J.A.; QUEIROZ, S.C.N. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global - Um enfoque às maçãs. **Química Nova**, 32: 996-1012, 2009.

JOHNSON, R. **Honey Bee Colony Collapse Disorder**. Disponível em: <https://cursa.ihmc.us/rid=1JJM69DXL-27XB9CC-12CF/bees.pdf>. Acesso em: 17, junho, 2020.

KERR, W.E. A importância da meliponicultura para o país. **Revista Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**, 1:42-44, 1997.

KERR, W.E.; CARVALHO, G.A.; SILVA, A.C.; ASSIS, M.G.P. Biodiversidade, pesquisa e desenvolvimento na Amazônia. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, 12:20-41, 2001.

MACÍAS-MACÍAS, O.; CHUC, J.; ANCONA-XIU, P.; CAUNICH, O.; QUEZADAEÚAN, J.J.G. Contribution of native bees and Africanized honey bees (Hymenoptera: Apoidea) to solenaceae crop pollination in tropical México. **Journal of Applied Entomology**, 133:456-465, 2009.

MACIEIRA, O.J.D.; PRONI, E.A. Capacidade de resistência a altas e baixas temperaturas em operárias de *Scaptotrigona postica* (Latreille) (Hymenoptera, Apidae) durante os períodos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21:893-896, 2004.

MALASPINA, O.; SOUZA, T.F.; ZACARIN, E.C.M.S.; CRUZ, A.S.; JESUS, D. **Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil**. In: VIII Encontro sobre Abelhas. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2008. 178 p.

MENEZES-PEDRO, D.R.; CAMARGO, J.F.M. **Biodiversidade do estado de São Paulo: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX**. In: BRANDÃO, C.R.; CANCELLO, E.M. Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira. São Paulo: FAPESPI, 2000. p.193-211.

MICHENER, C.D. Biogeography of the bees. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 66:277-347, 1979.

MICHENER, C.D. **The bees of the world**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 2007. 972 p.

MICHENER, C.D. **The Meliponini**. In: VIT, P.; PEDRO, S.R.M.; ROUBIK, D.W. (Eds.). *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees*. New York: Springer Science+Business Media, 2013. p.3-17.

MURPHY, S.D. **Pesticides**, in: KLAASSEN, C.D.; AMDUR, M.; DOULL, J. (eds.) *Casarett e Doull's Toxicology. The basic science of poisons*. New York: Macmillan Publishing Co, 1986. p.55-75.

NASCIMENTO, W.M.; GOMES, E.M.L.; BATISTA, E.A.; FREITAS, R.A. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, 30:494-498, 2012.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445 p.

PINTO, R.J.B. **Introdução ao melhoramento genético de plantas**. Maringá: EDUEM – Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2009. 351 p.

PIRANI, J.R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: Edusp/Fapesp, 1993. 192 p.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 728 p.

RICKETTS, T.H.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S.A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMILL-HERREN, B.; et al. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? **Ecology Letters**, 11:499-515, 2008.

ROSSI, C.A.; ROAT, T.C.; TAVARES, D.A.; CINTRA-SOCOLOWSKI, P.; MALASPINA, O. Effects of sublethal doses of imidacloprid in malpighian tubules of africanized *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae). **Microscopy Research and Technique**, 76:552-558, 2013.

SINDAG. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola. **Situação do mercado de agrotóxicos no mundo e no Brasil**. Disponível em: Acesso em: 03, janeiro, 2017.

SLAA, E.J.; SÁNCHEZ-CHAVES, L.A.; MALAGODI-BRAGA, K.S.; HOFSTEDE, F.E. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. **Apidologie**, 37:293-315, 2006.

SOUZA, D.L.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; CALDAS PINTO, M.S. As abelhas como agentes polinizadores. **Revista Eletrônica de Veterinária**, 8:1-7, 2007.

SURYANARAYANAN, S.; KLEINMAN, D.L. Be(e)coming experts: The controversy over insecticides in the honey bee colony collapse disorder. **Social Studies of Science**, 43:215-240, 2013.

TOLEDO, V.A.A.; RUVOLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; BAITALA, T.V.; COSTA-MAIA, F.M.; PEREIRA, H.L.; HALAK, A.L.; CHAMBÓ, E.D.; MALERBO-SOUZA, D.T. Polinização por abelhas (*Apis mellifera* L.) em laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Scientia Agraria Paranaensis**, 12:236-246, 2013.

WARE, G.W. **The pesticide book**. Califórnia: Fresno, 1994. 386 p.

WHITEHORN, P.R.; O'CONNOR, S.; GOULSON, D.; WACKERS, F.L. Neonicotinoid Pesticide Reduces Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. **Science**, 6079: 351-352, 2012.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 38:1399-1407, 2003.

WITTER, S.; NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B. **Abelhas na polinização da canola**: benefícios ambientais e econômicos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 71 p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas noturnas 18, 20, 26, 27

Abelhas sem ferrão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 47, 52, 53, 54, 56, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 96, 98, 131, 140, 155, 160, 167, 175, 176, 190, 195

Agroecologia 51, 53, 61

Agroquímicos 1, 5, 6, 10, 12, 13, 15

Apifauna 28, 34, 35, 36, 45

Apis mellifera 4, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 87, 96, 98, 116, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 146, 150, 151, 152, 155, 157, 159, 166, 168, 169, 170, 171, 175, 180, 193, 194, 196, 200, 201, 203, 204

Atividade antioxidante 92, 93, 98, 100, 102, 103, 105, 108, 109, 137, 151, 164, 165, 169, 171

B

Bem-estar animal 52, 57, 59, 60

Bioindicadores 10, 12, 14, 15, 16, 206

C

Caracterização química 173

Cerrado 21, 25, 28, 30, 34, 36, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 67, 97, 189, 206

Coleção biológica 34

Colmeia 10, 13, 14, 15, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 78, 81, 82, 84, 85, 101, 119, 139, 140, 141, 142, 144, 150, 151, 153, 159, 173, 174, 176, 178, 191

Composição química 78, 82, 83, 87, 96, 100, 132, 139, 143, 173, 176, 192

Compostos voláteis 85, 87, 139, 151, 173, 174, 189, 190

Conservação 2, 6, 11, 12, 21, 32, 34, 35, 44, 45, 47, 52, 54, 60, 61, 84, 152, 158, 159, 160, 161, 163, 171, 195, 206

Consumidores 2, 5, 174, 179, 189

Contaminação 5, 6, 10, 15, 89, 154, 158, 159, 177, 184, 197

Cromatografia gasosa 94, 139, 142

Culturas agrícolas 3, 5, 11, 193, 195, 197

D

Desmatamento 194, 206

E

Estrutura 5, 11, 28, 55, 57, 63, 85, 104, 144, 147, 174

Euglossini 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 47, 49

F

Flores 3, 4, 9, 11, 14, 15, 19, 20, 27, 32, 35, 81, 84, 91, 94, 101, 140, 158, 174, 177, 178, 179

G

Grupo de espécies 63

H

Hymenoptera 2, 8, 9, 22, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 61, 74, 75, 76, 77, 95, 96, 98, 116, 132, 133, 152, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 200, 201, 202, 203, 204

I

Inseticidas 3, 5, 6, 11, 44, 193, 197

Isclas-odores 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27

M

Megalopta 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 32, 42

Meio ambiente 10, 12, 14, 52, 61, 100, 102

Mel 2, 3, 6, 14, 15, 17, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 79, 80, 87, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 134, 135, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 184, 185, 187, 189, 190, 192, 193, 196

Meliponicultura 3, 8, 51, 52, 53, 60, 61, 98, 131, 155

Morfologia 45, 63, 91

P

Palinologia 78, 80, 96, 110, 130, 132

Pólen apícola 78, 79, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 110, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Pólen e medicina 110

Polinização 1, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 19, 20, 27, 32, 35, 36, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 84, 110, 153, 155, 175, 190, 193, 194, 195, 196, 199, 205

Produto natural 101, 110, 173, 189

Produtos apícolas 10, 11, 14, 78, 79, 82, 91, 110, 135, 173, 174, 194

Produtos da colmeia 13, 139, 140, 142, 144, 151, 153, 159, 174, 176, 191

Própolis 14, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 134, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 150, 151, 152, 154, 175, 193, 196

Propriedades biológicas 78, 82, 85, 88, 92, 97, 156, 174

Q

Qualidade do mel 153, 154, 156, 157, 160, 168, 169

R

Resíduo do beneficiamento 100, 107

S

Saúde 10, 12, 14, 15, 79, 88, 100, 105, 106, 110, 133, 134, 136, 144, 152, 153, 154, 162, 166, 169, 171, 173, 179

Segurança alimentar 12, 96, 154

Serviço ecossistêmico 19, 196

T

Taxonomia 36, 63

A Interface do Conhecimento sobre Abelhas 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

A Interface do Conhecimento sobre Abelhas 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 