

A Interface do Conhecimento sobre Abelhas

Alexandre Igor Azevedo Pereira
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2019

Alexandre Igor Azevedo Pereira
(Organizador)

A Interface do Conhecimento sobre Abelhas

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
161	<p>A interface do conhecimento sobre abelhas [recurso eletrônico] / Organizador Alexandre Igor Azevedo Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-706-2 DOI 10.22533/at.ed.062191510</p> <p>1. Abelhas – Criação. 2. Apicultura. 3. Polinização. I. Pereira, Alexandre Azevedo.</p> <p style="text-align: right;">CDD 638.1</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A polinização de pomares de frutas, bem como lavouras de legumes e grãos, e diversas outras espécies vegetais angiospermas, muito se deve à vida das abelhas que é, portanto, crucial para o planeta e para o equilíbrio dos ecossistemas terrestres. Pode-se afirmar que sem os serviços ecológicos ofertados pelas abelhas, a grande maioria das plantas não se reproduziriam. Aproximadamente dois terços dos alimentos que ingerimos são produzidos com a ajuda da polinização das abelhas. Apenas com esse argumento preliminar, podemos apontar, convictos, que esses insetos da ordem Hymenoptera afetam a nossa vida cotidiana, sem que nós sequer nos apercebamos disso. Dessa forma, sem as abelhas, a segurança alimentar da humanidade estaria fortemente ameaçada.

Não obstante, a sociedade civil, bem como diversos outros ramos representativos da população brasileira como os estratos envolvidos com políticas públicas de preservação e mitigação ambiental, bem como a comunidade científica, acadêmica e demais atores envolvidos com o meio ambiente de maneira direta - ou indireta - precisam ser abastecidos continuamente de informações que possam valorizar o papel das abelhas ao planeta, bem como dos produtos por elas derivados.

A presente obra “*A Interface do Conhecimento sobre Abelhas*” é a mais recente iniciativa da Editora Atena no sentido de difusão de conhecimento, demonstração de aprimoramentos e divulgação de ideias, em forma de e-book, na área de Apicultura. A importância prática da própolis, subproduto oriundo das atividades comportamentais das abelhas, bem como a compreensão dos requerimentos nutricionais desses insetos; a composição físico-química, incluindo aminoácidos e minerais, além de análises qualitativas de amostras de méis oriundas da região Norte e Nordeste do Brasil com foco em abelhas sem ferrão são temas de caráter prático e aplicado abordados na presente obra. Além disso, estudos sobre a diversidade de espécies e o número total de indivíduos em áreas restauradas do bioma Cerrado, com ênfase na conservação e restabelecimento das populações de abelhas em paisagens agrícolas, incluindo a diversidade de análises polínicas de espécies florais polinizadas pela espécie *Bombus morio* são apresentadas. Por fim, um estudo sobre a influência de fatores ambientais no fluxo de entrada de grãos de pólen e sua coloração em colmeias de abelhas do gênero *Apis mellifera* finaliza a presente obra tratando de contribuições sobre o entendimento da complexa relação entre o meio ambiente e as atividades forrageadoras das abelhas.

Esperamos que o presente e-book, de publicação da Atena Editora, possa representar como legado, a oferta de conhecimento para capacitação de mão-de-obra através da aquisição de conhecimentos técnico-científicos de vanguarda praticados por diversas instituições em âmbito nacional; instigando professores, pesquisadores, estudantes, profissionais (envolvidos direta e indiretamente) com atividades apícolas frente ao acúmulo constante de conhecimento com potencial de

transpor o conhecimento atual acerca dos processos envolvidos com a produção mel, atrelada à conservação das atividades ecológicas das abelhas: seres vivos de relevante importância a diversos sistemas naturais, bem como agroecossistemas terrestres.

Alexandre Igor de Azevedo Pereira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PRÓPOLIS E A BIONANOTECNOLOGIA	
Mayara Santana dos Santos	
Bianca Pizzorno Backx	
DOI 10.22533/at.ed.0621915101	
CAPÍTULO 2	13
ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE ABELHAS <i>Apis mellifera</i>	
Mara Rúbia Romeu Pinto	
Aline Nunes	
Deise Munaro	
Marcelo Maraschin	
Fábio Pereira Leivas Leite	
DOI 10.22533/at.ed.0621915102	
CAPÍTULO 3	25
CARACTERIZAÇÃO DE MÉIS DE MELIPONÍNEOS NO MUNICÍPIO DE MÂNCIO LIMA – AC	
Joede Mota Brandão	
Rogério Oliveira Souza	
Luís Henrique Ebling Farinatti	
DOI 10.22533/at.ed.0621915103	
CAPÍTULO 4	36
CHEMICAL COMPOSITION AND FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF HONEY FROM STINGLESS <i>Melipona mandacaia</i> BEES	
Paulo Ricardo da Silva	
Eva Monica Sarmento da Silva	
Rodolfo França Alves	
Francisco de Assis Ribeiro dos Santos	
Celso Amorim Camara	
Tania Maria Sarmento Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0621915104	
CAPÍTULO 5	48
DIVERSITY OF BEES IN RESTORED FORESTS LOCATED IN AGRICULTURAL LANDSCAPES	
Roberta Cornélio Ferreira Nocelli	
Tiago Egydio Barreto	
Rafael Alexandre Costa Ferreira	
Nino Tavares Amazonas	
Osmar Malaspina	
DOI 10.22533/at.ed.0621915105	
CAPÍTULO 6	63
NÍVEIS DE PROTEÍNA PARA ABELHAS TUBÚNA (<i>scaptotrigona bipunctata</i>)	
Gustavo Krahl	
Marcos Henrique Baldi	
DOI 10.22533/at.ed.0621915106	

CAPÍTULO 7 75

FONTES DE ALIMENTOS USADAS POR ABELHAS *Bombus morio* (HYMENOPTERA, APIDAE)
ATRAVÉS DE ANÁLISE POLÍNICA DE RESÍDUOS DE NINHO DE ÁREA URBANA

Caroline Schmitz

Aline Nunes

Marcelo Maraschin

Suzane Both Hilgert-Moreira

DOI 10.22533/at.ed.0621915107

CAPÍTULO 8 86

INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NO FLUXO DE ENTRADA DE GRÃOS DE PÓLEN E SUA
COLORAÇÃO EM COLMEIAS DE ABELHAS DO GÊNERO *Apis mellifera* L

Antonio Geovane de Morais Andrade

Rildson Melo Fontenele

Antonio Jonas Cardoso Siqueira

Raquel Miléo Prudêncio

Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.0621915108

SOBRE O ORGANIZADOR..... 95

PALAVRAS-CHAVE..... 96

A PRÓPOLIS E A BIONANOTECNOLOGIA

Mayara Santana dos Santos

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus
Duque de Caxias - Rio de Janeiro

Bianca Pizzorno Backx

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus
Duque de Caxias - Rio de Janeiro

RESUMO: Ao longo do tempo, a sociedade passou a valorizar tudo o que fosse mais natural e ecologicamente correto. Este interesse alavancou diversas aplicações biotecnológicas e nanotecnológicas e, desta forma, surgiu uma demanda econômica ao aumentar os investimentos relacionados aos produtos naturais. Neste sentido, os produtos apícolas como a própolis, uma substância peculiar elaborada excepcionalmente pelo trabalho realizado pelas abelhas, destacam-se em aplicações médicas devido as suas propriedades biológicas antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antivirais. Atividades cicatrizantes e farmacológicas também podem ocorrer através das ações químicas encontradas em compostos como os óleos essenciais que contém flavonoides e compostos fenólicos em geral. Sendo assim, as propriedades presentes na própolis agem em sinergia com as aplicações da bionanotecnologia nas escalas atômicas e moleculares empregando, de maneira interdisciplinar, diversas áreas da ciência e da

saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Própolis, abelhas, aplicações, nanotecnologia, biotecnologia.

PROPOLIS AND THE BIONANOTECHNOLOGY

ABSTRACT: Over time, society has come to value whatever is most natural and environmentally friendly. This interest has leveraged diverse biotechnological and nanotechnological applications, and thus an economic demand has emerged by increasing investments related to natural products. In this sense, bee products such as propolis, a peculiar substance elaborated exceptionally by the work done by the bees, stand out in medical applications due to their biological antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial and antiviral properties. Healing and pharmacological activities may also occur through chemical actions found in compounds such as essential oils containing flavonoids and phenolic compounds in general. Thus, the properties present in propolis act in synergy with the applications of bionanotechnology at the atomic and molecular scales, employing, in an interdisciplinary manner, several areas of science and health.

KEYWORDS: Propolis, bees, applications, nanotechnology, biotechnology.

1 | INTRODUÇÃO

A própolis é uma substância variada e complexa de composição resinosa e de textura peculiar advinda exclusivamente do trabalho realizado pelas abelhas. No Brasil, a própolis foi definida pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, em 2001, descrevendo o seguinte aspecto (BRASIL, 2001):

“Produto oriundo de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas, colhidas pelas abelhas de brotos, flores e exsudatos de plantas, nas quais as abelhas acrescentam secreções salivares, cera e pólen para a elaboração do produto final”

De forma geral, as abelhas realizam um trabalho sinérgico entre si ao confeccionar a própolis e, para tal, coleta substâncias de caráter resinoso extraído de espécies vegetais e, juntamente as suas secreções salivares e glandulares, adicionam ceras, óleos essenciais e eventuais grãos de pólen presentes na superfície de seu corpo por consequência da polinização (BREYER; BREYER; CELLA, 2016).

A própolis é um material de extrema relevância e funcionalidade para as abelhas na colmeia devido as suas propriedades químicas e mecânicas. Neste sentido, a própolis possui um material de consistência forte e rígida propiciando uma resistência a estrutura do enxame, sendo utilizada para vedar espaçamentos da colmeia protegendo-a de predadores e de temperaturas extremas. Além disso, os óleos essenciais contribuem para a proteção de predadores por conta de seu aroma inibitório (ALVES PINTO; TAIRONI DO PRADO; DE CARVALHO, 2011).

Além da aplicabilidade natural na colmeia, a própolis e a bionanotecnologia protagonizam um avanço científico-tecnológico em tratamentos médicos alternativos (CANCINO; MARANGONI; ZUCOLOTTO, 2014). O entendimento de como este campo da ciência pode ser utilizado tecnologicamente com a própolis deve ser associado às estruturas em escalas atômicas e moleculares passíveis de caracterizações, manipulações e projeções a fim de desfrutar das propriedades particulares da própolis, como sua capacidade antimicrobiana e antioxidante, em sinergia com os fenômenos especiais da nanoescala em diversas aplicações.

Além de impactar positivamente áreas medicinais, a bionanotecnologia influenciou diversos setores fundamentais da sociedade como os aspectos socioculturais, o meio ambiente, a economia e a saúde de maneira geral através, por exemplo, de nanoestruturas que auxiliam no diagnóstico e no tratamento de patologias, possibilitando o entendimento e a utilização de mecanismos moleculares avançados na área da saúde para combater e prevenir doenças (LIMA; QUEIROZ, 2013).

2 | O MUNDO E A PRÓPOLIS

Desde o início da humanidade, utilizam-se uma gama de propriedades advindas de produtos naturais. O advento da Iatroquímica, através do médico Paracelsus, colaborou para que os recursos naturais passassem por processos técnicos e científicos,

com objetivo de parametrizar protocolos antes usados pelos chamados “curandeiros” com a utilização de plantas e extratos naturais e possibilitar suas utilizações como fármacos, seguindo protocolos de sínteses, alavancando a indústria de medicamentos fitoterápicos.

Acerca da própolis, há diversos relatos históricos indicando seu uso há séculos por diferentes civilizações, neste sentido, como descrito nos primeiros registros encontrados no Egito Antigo em torno de 1700 A.C., a própolis era denominada de a “cera negra”, sendo utilizada para embalsamar os mortos e, conseqüentemente, evitar o rápido apodrecimento dos corpos (CASTALDO; CAPASSO, 2002). Também há registros da própolis na antiga medicina tradicional chinesa Tibetana que indica seu uso em procedimentos de cicatrização e controle antisséptico. A cultura Greco-romana também apresentou registros, descrevendo-a como medicamento apto na redução de inchaços, redutor de dores e cicatrizante de feridas internas e externas (IOIRISH, 1982). No final do século XIX em batalhas ocorridas na África do Sul, a própolis foi empregada em feridas devido às suas propriedades cicatrizantes (MARCUCCI, 1996), assim como na segunda guerra mundial foi utilizada em várias clínicas soviéticas para fornecer cuidados médicos aos soldados lesionados (IOIRISH, 1982). Na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, a própolis foi aplicada em procedimentos médicos em humanos e em animais com seu uso no tratamento da tuberculose devido a sua efetiva regressão de problemas pulmonares; além de ser empregada em distúrbios alimentares para a recuperação do apetite (WOISKY; GIESBRECHT; SALATINO, 1994). Adicionalmente, ao longo dos anos, a própolis tornou-se um produto importante na medicina alternativa (LUSTOSA, 2007), por exemplo, através da utilização da apitoxina, o veneno extraído das abelhas, que está sendo utilizado para o fortalecimento do sistema imunológico, dentre outras aplicações (DANTAS et al., 2014).

3 | HISTÓRICO DA PRÓPOLIS NO BRASIL

A história da própolis no Brasil se iniciou desde os primeiros anos, pois os nativos americanos utilizavam a própolis advinda das abelhas nativas melíponas na confecção de ferramentas devido ao seu material rígido, sendo que a própolis também era empregada nos sepultamentos com o propósito de evitar o rápido apodrecimento dos corpos (Barth et al. 2009).

Ao longo da história, a própolis tornou-se um produto de demasiado interesse em diversas áreas, mas a partir do desenvolvimento da apicultura brasileira, a própolis foi consolidada no país. De acordo com registros históricos, a partir de 1839 se iniciou a implantação da apicultura no Brasil através do padre Antônio Carneiro Aureliano que importou algumas colônias de abelhas da espécie *Apis Mellifera* advindas de Portugal para o Rio de Janeiro e, posteriormente, foram se introduzindo outras abelhas do mesmo

gênero e espécie, como a *Apis Mellifera Scutellata*. Vale ressaltar que o cruzamento inesperado desta espécie com outras formou híbridos naturais de grande relevância para história da apicultura (SEBRAE, 2015). Neste contexto, a falta de conhecimento e técnicas no manejo do apiário não foram adequadas e muitos apicultores largaram seu ofício devido à agressividade e efeitos colaterais que essa técnica apresentava aos apicultores. Após o desenvolvimento da apicultura com as técnicas de manejo apropriadas, na década de 1970 houve uma expansão das atividades apícolas para em diversas regiões brasileiras. Desde então, o crescimento de estudos e técnicas revolucionaram o status do mercado brasileiro em relação à apicultura, colocando o Brasil como o terceiro maior produtor de própolis no mundo (PEREIRA et al., 2015).

4 | ASCENSÃO DAS ABELHAS

A própolis é um material complexo repleto de substâncias de consistência resinosa advinda exclusivamente do trabalho realizado pelas abelhas. Desta forma, torna-se importante compreender que o processo evolutivo das abelhas se originou no Cretáceo, um período geológico que marcou o surgimento de diversas espécies vegetais que possuíam flores, como as gimnospermas. Neste período, os insetos começaram a consumir e absorver, assim como ofertar as suas progênes, os nutrientes e propriedades que as flores ofereciam como, por exemplo, os óleos essenciais atrativos e perfumados, as pétalas pomposas e coloridas, as secreções liberadas como o néctar constituído de açúcar e o pólen (gameta masculino de plantas) composto por diversas proteínas.

As vespas foram os insetos primordiais a consumir as propriedades vegetais que as flores poderiam oferecer e, desta forma, elas optaram por absorver essas substâncias advindas das flores, ao invés de caçar outros insetos cuja prática era realizada antes do processo evolutivo originar flores. Sendo assim, consumir nutrientes advindos das flores era mais favorável do que realizar a caça de insetos. Neste sentido, o consumo de produtos gerados pelas flores padecia de ser uma dieta complementar e se tornou uma dependência alimentícia das vespas; por conta desta dependência alimentícia pelos nutrientes presentes nas flores, ocorreu uma melhor adaptação de algumas espécies de vespas existentes e, por consequência, do mecanismo de seleção natural houve a origem das abelhas (FREITAS, 2014).

5 | PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA PRÓPOLIS

A própolis é uma substância complexa confeccionada pelas abelhas a partir de diversos compostos de origem vegetal. As proporções de matéria presente na própolis são variadas de acordo com fatores ambientais, estações do ano, o clima, a região, a flora, bem como fatores biológicos e características genéticas das espécies

das abelhas (SOUSA et al., 2007). Em aspectos gerais, a própolis bruta recém fabricada pelas abelhas contém resinas, ceras, grão de pólen, óleos essenciais e compostos orgânicos (LUSTOSA et al., 2008). Devido a diferentes condições acerca dos fatores ambientais e a variabilidade genética advinda das abelhas, a composição química presente na própolis é variável. Desta forma, algumas substâncias podem estar presentes em todas as própolis produzidas, enquanto outros compostos estão presentes apenas em própolis advindas de espécies vegetais peculiares e por condições sazonais (VARGAS et al., 2004) as Gram positive bacteria (Staphylococcus sp., Streptococcus sp., Nocardia asteroides and Rhodococcus equi).

A composição química presente na própolis é formada por altos teores de compostos orgânicos, como os flavonóides. Esses compostos, pertencentes à classe dos polifenóis, estão associados a atividades antimicrobianas, antivirais e antioxidantes (OLIVEIRA et al., 2013). Sendo importante ressaltar que esses metabólitos secundários estão presentes em variados tecidos e estruturas desenvolvidas em espécies vegetais (FERRERA et al., 2016). Para nanotecnologia, estas substâncias possuem elevado potencial antioxidante, característica muito importante para estabelecer um meio eficiente para dispersão e estabilização de nanoestruturas.

Além disso, possuem compostos com funções orgânicas como ácidos aromáticos, ésteres, cetonas, aldeídos e compostos como aminoácidos, hidrocarbonetos, polissacarídeos, fenilpropanóides, esteróides, bem como ácidos graxos em pequenas concentrações (LUSTOSA et al., 2008). Nesta composição também há compostos inorgânicos como o ferro, silício, vanádio, cobre, manganês e alumínio (MARCUCCI, 1996). Ao todo, no mínimo 100 compostos foram identificados através de caracterizações realizadas em amostras de própolis, totalizando acima 200 compostos encontrados em amostras variadas (MARCUCCI et al., 2001).

6 | PROPRIEDADES BIOLÓGICAS

As propriedades biológicas acerca da própolis e da bionanotecnologia se tornaram objetos de estudos em diversas áreas, principalmente em âmbitos medicinais e para a fabricação de produtos fitoterápicos devido as suas possibilidades tecnológicas.

As atividades antifúngicas e antibacterianas são as propriedades biológicas mais descritas na literatura, sendo atribuídas a diferentes aplicações. De acordo com o estado da arte, a própolis e as nanopartículas, principalmente metálicas como as compostas por prata, possuem atividades antibacterianas em bactérias gram-positivas e gram-negativas (FREIRE et al., 2018; VARGAS et al., 2004). Neste sentido, a capacidade antimicrobiana da própolis pode ser atribuída sinergicamente a um complexo de substâncias entre os quais são ésteres, aldeídos, ácidos fenólicos e

flavonoides, que associadas as nanopartículas otimizam a ação antimicrobiana, como o dano a parede celular, desestabilização de moléculas fundamentais no interior dos microrganismos, dentre outras possibilidades de atividades antimicrobianas descritas na literatura (Dakalet al., 2016).

Nesta perspectiva, a proposta de utilizar extratos naturais tem sido uma medida alternativa para a substituição ou sinergia com antibióticos que obtiveram baixa ou nula eficácia em pacientes que possuem bactérias resistentes a estes. Desta forma, foram realizados altos investimentos financeiros em pesquisas científicas *in vitro* que elaboraram extratos hidroalcoólicos com a própolis para a sua utilização em ensaios de verificação da atividade antimicrobiana em relação às cepas bacterianas dos gêneros e espécies *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Streptococcus mutans* bem como em cepas fúngicas do gênero e espécie *Candida albicans* isoladas amostras clínicas. A partir desses estudos, constatou-se que a capacidade antimicrobiana dos extratos é promissora (AURICCHIO et al., 2006; FERNANDES JÚNIOR et al., 2006).

A atividade anti-inflamatória observada na própolis tem gerado demasiado interesse por conta de seus compostos inibitórios a inflamações como a galangina, a apigenina, o ácido salicílico, o ácido felúrico, o ácido cafeico, a quercetina, a narigenina e o éster fenético do ácido cafeico (KROL et al., 1996; MENEZES, 2005). Essas substâncias presentes na própolis estão associadas à inibição da síntese das prostaglandinas, um grupo de lipídeos inflamatórios produzidos a partir de fosfolipídios de membrana. Neste sentido, ao inibir a síntese das prostaglandinas há uma cascata sinalização complexa modulada por diversos fatores imunológicos que atuam em atividades antagônicas que resultam na inibição da inflamação

Além disso, o sistema imunológico possui uma célula de importante relevância denominada macrófago que possui elevada capacidade fagocítica na eliminação de agentes estranhos ao organismo e durante sua atividade biológica ocorre a liberação de óxido nítrico como um dos principais mecanismos pró-inflamatórios. Neste aspecto, a própolis está associada à inibição da produção de óxido nítrico e isto é apontado como uma das principais causas responsáveis por suas ações anti-inflamatórias (MENEZES, 2005).

Além do mais, no organismo há constantemente uma produção de espécies químicas reativas de caráter oxidantes capazes de gerar danos as células por conta do mecanismo de ação do metabolismo aeróbio presente nos indivíduos (PEREIRA et al., 2015). Assim sendo, esses efeitos danosos estão sendo associados a doenças neurológicas, cardíacas, cardiovasculares, psiquiátricas, dentre outras (DEVASAGAYAM et al., 2004). Neste sentido, foi avaliada a capacidade antioxidante da própolis em destruir radicais DDPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), um dos radicais com maiores efeitos tóxicos ao organismo e foram observados excelentes resultados (DE MATOS ALVES PINTO; ROBSON TAIRONI DO PRADO; CARVALHO, 2011). Sendo

assim, a partir de resultados promissores na remoção do excesso de radicais livres do organismo, existem boas perspectivas no uso destas propriedades em novas aplicações tecnológicas como através da presença de compostos antioxidantes na própolis.

Ainda neste contexto, estudos científicos descrevem que a ação cicatrizante da própolis e está relacionada à capacidade antioxidante da própolis por conta da remoção dos radicais livres danosos que impedem a renovação e regeneração tecidual (MENEZES, 2005). Devido à importância da cicatrização de feridas atribuída à própolis, foram realizados ensaios comparando a própolis com emulsões terapêuticas utilizadas em feridas e no tratamento de queimaduras, como o creme de sulfadiazina de prata em que foi observado que a própolis apresentou menos inflamação local e uma cicatrização em menor tempo do que o creme de sulfadiazina de prata (LUSTOSA et al., 2008). Além disso, analisaram experimentalmente a ativação de algumas citocinas, células do sistema imunológico, associadas ao mecanismo de cicatrização de tecidos lesionados em ratos e, 30 dias após a lesão, corroboraram que as nanopartículas de prata podem modular a expressão das citocinas de forma dependente da dose, diminuindo assim a inflamação e a aparência da cicatriz (TIAN et al., 2007).

A fim de avaliar os efeitos negativos proeminente da própolis foram realizados ensaios de citotoxicidade, por exemplo, no uso do extrato da própolis associada a uma inflamação nos lábios, denominada quelite, (RAJPARA et al., 2009). Esta condição foi atribuída aos constituintes presentes no extrato, como os flavonóides, as agliconas e os ácidos aromáticos livres. Além disto, também foram realizados ensaios de citotoxicidade acerca das nanopartículas observando suas características físico-químicas como a morfologia, o tamanho, as cargas de superfície e sua reatividade a fim de compreender o processo de toxicidade biológica (Zhang et al., 2014). Desta forma, convém salientar que concentrações elevadas de determinados compostos podem vir a ser citotóxicos, porém em concentrações terapêuticas os efeitos são minimizados ou inexistentes assim como a grande maioria das substâncias, sintéticas ou naturais, utilizadas em terapias pela humanidade.

Portanto, além destas, diversas outras atividades biológicas da própolis são descritas na literatura, tais como atividades imunomoduladoras e imunossupressoras (FISCHER et al., 2008); analgésicas (PAULINO et al., 2003) e antitumorais (DE MATOS ALVES PINTO; ROBSON TAIRONI DO PRADO; CARVALHO, 2011); antibióticas (BIANCHINI; BEDENDO, 1998); antineoplásicas (MENEZES, 2005); antimutagênica (NUNES, 2008); antiúlcera gástrica (REIS et al., 2000), dentre outras. Gerando, assim, inúmeras possibilidades de aplicações tecnológicas a partir destas propriedades inerentes a própolis.

7 | PRÓPOLIS E A BIONANOTECNOLOGIA

Na Grécia antiga surgiu o prefixo nano, que significava anão. Neste sentido, um nanometro equivale a 1 bilionésimo do metro, 10^{-9} m. O desenvolvimento da nanotecnologia ocorreu com o surgimento da tecnologia moderna, que através de instrumentos como microscópios, capazes de gerar imagens em nanoescala, habilitou o mundo científico a manipular átomos e moléculas com a finalidade de desenvolver novos sistemas e materiais diferenciados. Enquanto, a biotecnologia é uma tecnologia baseada na biologia que utiliza processos biomoleculares e celulares para desenvolver tecnologias e produtos que ajudem a melhorar a existência dos seres humanos e do meio ambiente. A bionanotecnologia é a combinação das duas tecnologias a fim de associar a biologia à sistemas em escala nanométrica. Desta forma, diversas vertentes deste segmento permitem que a própolis seja protagonista de inovações tecnológicas em consonância com os fenômenos observados em escalas atômicas e moleculares da nanociência.

Neste sentido, a síntese verde de nanopartículas metálicas tem sido destaque em pesquisas científicas por conta de seu viés sustentável que consiste em não utilização de solventes tóxicos prejudiciais ao meio ambiente, aos seres humanos e animais (BACKX et al., 2018). O método da síntese verde de nanopartículas metálicas baseia-se na utilização de agentes redutores que apresentam baixa ou nenhuma toxicidade promovendo a formação e estabilização das nanopartículas ao impedirem a agregação das mesmas permitindo a formação de um sistema dispersivo coloidal (Figura 1). Desta forma, a própolis é uma substancia que pode ser utilizada na síntese de nanomateriais como as nanopartículas de prata, porque se apresenta capaz de promover a redução do metal, bem como a sua estabilização em nanoescala. Vale ressaltar que este potencial bionanotecnológico está atrelado a sua composição fenólica e ao seu alto teor de flavonóides (BARBOSA, 2018).

A própolis como agente estabilizador na síntese verde de nanopartículas de prata.

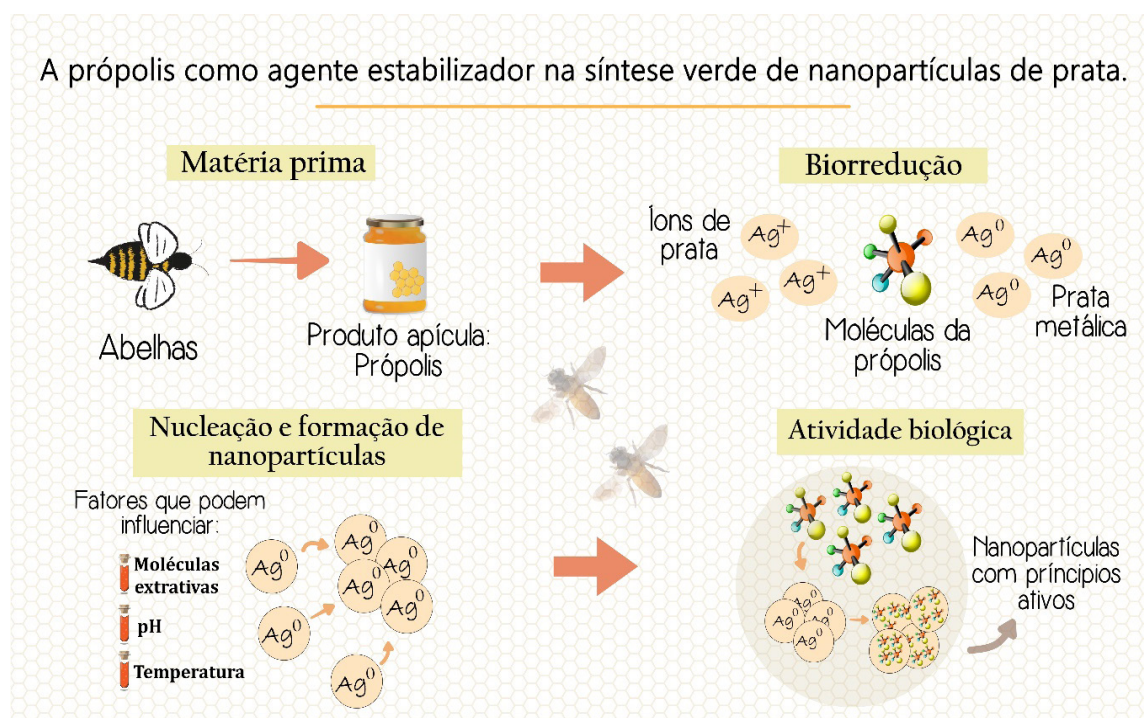


Figura 1: Esquema representativo da própolis como agente estabilizador na síntese verde de nanopartículas de prata.

A partir da síntese verde de nanopartículas metálicas foram descritos diversos trabalhos científicos que permitem a proposição de diversas aplicações tecnológicas a partir da consonância dos nanomateriais (BACKX e ANTUNES FILHO, 2018). Ao associar as melhorias advindas com a nanotecnologia com as propriedades peculiares da própolis é possível uma gama de possibilidades associadas às áreas farmacêuticas e medicinais, como a síntese de partições nanoscópicas de própolis através de nanoemulsões que permitem a própolis agir com maior eficiência mediante suas propriedades antimicrobianas ou sua utilização como nanocarreadora biocompatível e biodegradável de fármacos (Seven et al., 2000).

8 | CONCLUSÕES

Diversos estudos foram realizados e estão em desenvolvimento com a própolis para avaliar suas propriedades e aplicações na bionanotecnologia em diversas áreas e, para tal, cada vez mais ensaios experimentais serão desenvolvidos a fim de descobrir, principalmente, novas finalidades terapêuticas para as substâncias produzidas pelas abelhas que, além de possuírem uma importante função ecológica, produzem substâncias como a própolis que permitem uma série de inovações tecnológicas, pois a nanotecnologia em sinergia com as propriedades peculiares da própolis possuem grande potencial bionanotecnológico. Contudo, vale ressaltar que é importante a realização de estudos associados à citotoxicidade nos produtos nano estruturados a base da própolis para assegurar que suas aplicações venham a influenciar e impactar positivamente os seres vivos e o meio ambiente!

REFERÊNCIAS

- ALVES PINTO, L. D. M.; TAIRONI DO PRADO, N. R.; DE CARVALHO, L. B. **PROPRIEDADES, USOS E APLICAÇÕES DA PRÓPOLIS**. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 8, n. 3, p. 25, 29 set. 2011.
- BACKX, B.P., RECH, B., DELAZARE T, et al. **GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES: A STUDY OF THE DISPERSIVE EFFICIENCY AND ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF THE EXTRACTS OF PLINIA CAULIFLORA FOR APPLICATION IN SMART TEXTILES MATERIALS FOR HEALTHCARE**. Journal of Nanomaterials & Molecular Nanotechnology 7: 1-1, 2018
- BACKX, B.P.; ANTUNES FILHO, S. **GREEN DISPERSIVE SYSTEMS AND THE FORMATION OF MICRO- AND NANOSTRUCTURED MULTIPHASE IN LEAVES EXTRACT FROM PSIDIUM GUAJAVAL**. SF Nanotec Res Let 2:2, 2018.
- BARBOSA, V. T. **SÍNTESE BIOGÊNICA DE NANOPARTÍCULS DE PRATA USANDO PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS ESCOLA DE ENFERMAGEM E FARMÁCIA PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, p. 78, 2018.
- BARROS, A. M. C.; DE SOUZA, F. C. **MIGRAÇÃO DE CÉLULA MONONUCLEADA DO SANGUE PERIFÉRICO (MONÓCITOS/MACRÓFAGOS) EM DIFERENTES PROCESSOS INFLAMATÓRIOS**. v. 01, p. 28, 2017.
- BIANCHINI, L.; BEDENDO, I. P. **EFEITO ANTIBIÓTICO DO PRÓPOLIS SOBRE BACTÉRIAS FITOPATOGÊNICAS**. Scientia Agricola, v. 55, n. 1, p. 149–152, jan. 1998.
- BORRELLI, F. et al. **Phytochemical compounds involved in the anti-inflammatory effect of propolis extract**. Fitoterapia, v. 73 Suppl 1, p. S53-63, nov. 2002.
- BREYER, H. F. E.; BREYER, E. D. H.; CELLA, I. **PRODUÇÃO E BENEFICIAMENTO DA PRÓPOLIS**. p. 21, 2016.
- CANCINO, J.; MARANGONI, V. S.; ZUCOLOTTI, V. **Nanotecnologia em medicina: aspectos fundamentais e principais preocupações**. Química Nova, v. 37, n. 3, p. 521–526, jun. 2014.
- CASTALDO, S.; CAPASSO, F. **Propolis, an old remedy used in modern medicine**. Fitoterapia, **Propolis: Chemical and Pharmacological Aspects Naples**, Italy, February 24, 2001. v. 73, p. S1–S6, 2002.
- CUETO, A. P. S. **AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE E ATIVIDADE ANTIVIRAL DA PRÓPOLIS FRENTE AO CALICÍVIRUS FELINO (FCV), ADENOVÍRUS CANINO 2 (CAV-2) E VÍRUS DA DIARRÉIA VIRAL BOVINA (BVDV)**. 3 dez. 2010.
- DANTAS, C. et al. **Apitoxina: coleta, composição química, propriedades biológicas e atividades terapêuticas**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 4, p. 127, 31 dez. 2014.
- Dakal, T. C., Kumar, A., Majumdar, R. S., e Yadav, V. (2016) **Mechanistic Basis of Antimicrobial Actions of Silver Nanoparticles**. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1831. doi:10.3389/fmicb.2016.01831
- DE MATOS ALVES PINTO, L.; ROBSON TAIRONI DO PRADO, N.; CARVALHO, L. **PROPRIEDADES, USOS E APLICAÇÕES DA PRÓPOLIS**. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 8, 29 set. 2011.
- DEVASAGAYAM, T. P. A. et al. **Free radicals and antioxidants in human health: current status and future prospects**. The Journal of the Association of Physicians of India, v. 52, p. 794–804, out. 2004.
- FERNANDES JÚNIOR, A. et al. **Atividade antimicrobiana de própolis de Apismellifera obtidas em três regiões do Brasil**. Ciência Rural, v. 36, n. 1, p. 294–297, fev. 2006.

FERRERA, T. S. et al. **Substâncias fenólicas, flavonoides e capacidade antioxidante em erveiras sob diferentes coberturas do solo e sombreamentos.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 18, n. 2 suppl 1, p. 588–596, 2016.

FISCHER, G. et al. **IMUNOMODULAÇÃO PELA PRÓPOLIS.** São Paulo, p. 7, 2008.

FREIRE, N. B. et al. **Atividade antimicrobiana e antibiofilme de nanopartículas de prata sobre isolados de *Aeromonas* spp. obtidos de organismos aquáticos.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 38, n. 2, p. 244–249, fev. 2018.

FREITAS, B. M. **CONHECENDO AS ABELHAS.** p. 5, 2014.

KROL, W. et al. **Synergistic effect of ethanolic extract of propolis and antibiotics on the growth of *Staphylococcus aureus*.** Arzneimittel-Forschung, v. 43, n. 5, p. 607–609, maio 1993.

KROL W. , ET, K. W., et. **Inibição da quimiluminescência de neutrófilos pelo extrato etanólico da própolis (EEP) e seus componentes fenólicos.** - PubMed - NCBI. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9121163>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

LIMA, M. C. P.; QUEIROZ, P. R. **Nanomedicina: Aplicação da nanotecnologia na medicina.** p. 20, 2013.

LUSTOSA, S. R. **PADRONIZAÇÃO DE EXTRATO DE PRÓPOLIS E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA.** p. 86, 2007.

LUSTOSA, S. R. et al. **Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 18, n. 3, p. 447–454, set. 2008.

MARCUCCI, M. C. et al. **Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities.** Journal of Ethnopharmacology, v. 74, n. 2, p. 105–112, 2001.

MENEZES, H. **PRÓPOLIS: UMA REVISÃO DOS RECENTES ESTUDOS DE SUAS PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS.** São Paulo, p. 7, 2005.

NUNES, L. C. C. **PRÓPOLIS VERMELHA DO LITORAL DE PERNAMBUCO:** p. 130, 2008.

OLIVEIRA, K. A. DE M. et al. **Atividade antimicrobiana e quantificação de Flavonoides e Fenóis totais em diferentes extratos de Própolis.** Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, v. 33, n. 2, p. 211–222, 19 mar. 2013.

PAULINO, N. et al. **Bulgarian propolis induces analgesic and anti-inflammatory effects in mice and inhibits in vitro contraction of airway smooth muscle.** Journal of Pharmacological Sciences, v. 93, n. 3, p. 307–313, nov. 2003.

PEREIRA, D. S. et al. **Histórico e principais usos da própolis apícola.** v. 11, n. 2, p. 21, 2015.

RAJPARA, S. et al. **The importance of propolis in patch testing--a multicentre survey.** Contact dermatitis, v. 61, n. 5, p. 287–290, nov. 2009.

REIS, C. M. F. et al. **Atividade antiinflamatória, antiúlcera gástrica e toxicidade subcrônica do extrato etanólico de própolis.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 9–10, n. 1, p. 43–52, 2000.

SEBRAE. **Conheça o histórico da apicultura no Brasil.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-o-historico-da-apicultura-no-brasil,c078fa2da4c72410VgnVCM10000b272010aRCRD?origem=segmento&codSegmento=13>>. Acesso em: 1 ago. 2018.

Seven, Pınar & Seven, Ismail & Gul Baykalir, Burcu & iflazoglu Mutlu, Seda & A.Z.M., Salem. **Nanotechnology and nano-propolis in animal production and health: an overview.** Italian Journal of Animal Science. 17. 1-10. 10.1080/1828051X.2018.1448726.

SOUSA, J. P. B. et al. **Perfis físico-químico e cromatográfico de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 17, n. 1, p. 85–93, mar. 2007.

TIAN, J. et al. **Topical Delivery of Silver Nanoparticles Promotes Wound Healing.** ChemMedChem, v. 2, n. 1, p. 129–136, 15 Jan. 2007.

VARGAS, A. C. DE et al. **Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis.** Ciência Rural, v. 34, n. 1, p. 159–163, fev. 2004.

Zhang, T., Wang, L., Chen, Q., e Chen, C. (2014) **Cytotoxic Potential of Silver Nanoparticles.** Yonsei Medical Journal, 55(2), 283–291. DOI:10.3349/ymj.2014.55.2.283

WOISKY, R. G.; GIESBRECHT, A.M; SALATINO, A. **Atividade Antibacteriana de uma Formulação preparada a partir de Própolis de Apismellífera L.** Actas del IV Congreso Iberoamericano de Apicultura. I Foro Expo Comercial Internacional de Apicultura. Rio Cuarto. Córdoba. Argentina. p. 213-216, 1994.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALEXANDRE IGOR AZEVEDO PEREIRA é Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor desde 2010 no Instituto Federal Goiano e desde 2012. Gerente de Pesquisa no Campus Urutaí. Orientador nos Programas de Mestrado em Proteção de Plantas (Campus Urutaí) e Olericultura (Campus Morrinhos) ambos do IF Goiano. Alexandre Igor atuou em 2014 como professor visitante no John Abbott College e na McGill University em Montreal (Canadá) em projetos de Pesquisa Aplicada. Se comunica em Português, Inglês e Francês. Trabalhou no Ministério da Educação (Brasília) como assessor técnico dos Institutos Federais em ações envolvendo políticas públicas para capacitação de servidores federais brasileiros na Finlândia, Inglaterra, Alemanha e Canadá. Atualmente, desenvolve projetos de Pesquisa Básica e Aplicada com agroindústrias e propriedades agrícolas situadas no estado de Goiás nas áreas de Entomologia, Controle Biológico, Manejo Integrado de Pragas, Amostragem, Fitotecnia e Fitossanidade de plantas cultivadas no bioma Cerrado.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha sem Ferrão 25, 36, 45, 63, 64

Alimento Artificial 63

Análise Polínica 8, 75, 79, 80

Análises 5, 25, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 46, 49, 75, 77, 79, 81

Aplicações 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10

Applications 1

B

Bees 7, 1, 14, 21, 22, 23, 24, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 46, 47, 48, 50, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 73, 74, 75, 83, 85, 87, 94

Biotechnology 1

Biotecnologia 1, 8, 13, 66

C

Composição Físico-Química 5, 25, 26, 34

Conectividade da Paisagem 49

Conservação 5, 6, 16, 34, 49, 61, 63, 73, 75, 77, 83, 85

E

Espécies Florais 5, 75

G

Grãos de Pólen 2, 13, 14, 16, 27, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 88, 89, 92

I

Insetos Polinizadores 13, 14, 83

Interações Ecológicas 49

M

Mel 6, 15, 16, 17, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 87, 94

Meliponicultura 26, 33, 64, 65

Mel Silvestre 26, 28

N

Nanotechnology 1, 10, 12

Nanotecnologia 1, 5, 8, 9, 10, 11

Nutrição Apícola 14

P

Pasto Apícola 15, 16, 87, 92

Polinização 2, 14, 21, 26, 27, 63, 64, 65, 74, 75, 76, 77, 82, 83, 84, 87

Polinizadores 13, 14, 26, 27, 34, 49, 61, 64, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84

Produto Apícola 87

Própolis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 27, 87

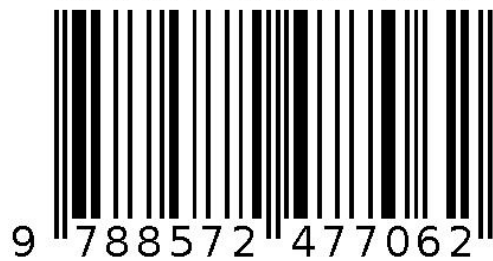
Q

Qualidade de Mel 26

R

Recurso Polinífero 86, 87, 88

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-706-2



9 788572 477062