

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

CARACTERIZAÇÃO DE MÉIS DE MELIPONÍNEOS NO MUNICÍPIO DE MÂNCIO LIMA – AC

Joede Mota Brandão

Universidade Federal do Acre – UFAC
Cruzeiro do Sul - Acre

Rogério Oliveira Souza

Universidade Federal do Acre – UFAC
Cruzeiro do Sul – Acre

Luís Henrique Ebling Farinatti

Universidade Federal do Acre – UFAC
Cruzeiro do Sul – Acre

RESUMO: O mel de abelha sem ferrão é um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado orgânico, a despeito de seu consumo para fins alimentares e de serem atribuídos a ele vários usos medicinais e culturais. Nesse cenário, a realização de estudos técnico-científicos que caracterizem os méis de abelhas sem ferrão é importante para verificar a adequação dos méis aos padrões da legislação brasileira para avaliar as condições higiênico-sanitárias conforme os níveis toleráveis de contaminantes inorgânicos à saúde humana. Este estudo buscou determinar a composição físico-química de méis de melíponas no município de Mâncio Lima no Estado do Acre. O experimento foi realizado no município de Mâncio Lima no Estado do Acre (Latitude - 07°36' 51" e Longitude - 72° 53' 45"), altitude de 195 metros. Para análise das

características físico-químicas de amostras de méis poliflorais de abelhas da espécie *Melipona (Michmelia) seminigra aff. merrillae* (Cockerell, 1919) e *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950). Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas inteiramente casualizado e todos os dados obtidos foram testados quanto à distribuição normal (teste de Kolmogorov - Smirnov) e à homogeneidade das médias (amostra única) Teste T adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$), todas as análises foram feitas em triplicata obtendo-se assim os valores de média de umidade por secagem de 49.14%, umidade por refratometria de 1410.22, pH de 3.03, acidez de 64.41 (meq.kg-1), índice de formol de 10.33, condutividade elétrica de 190.44 mV para de abelhas da espécie *M. seminigra merrillae* e de valores de média de umidade por secagem de 25.05%, umidade por refratometria de 1437.83, pH de 2.85, acidez de 82.83 meq.kg-1, índice de formol de 12.18, condutividade elétrica de 198.83 mV, para de abelhas da espécie *M. seminigra aff. pernigra*, obteve-se diferença significativa entre os méis de meliponíneos quando correlacionado ao máximo permitido de valores preconizados pelos padrões da legislação brasileira da qualidade do mel recomendada pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 – MAPA.

PALAVRAS-CHAVES: Abelhas sem ferrão,

CHARACTERIZATION OF MELIPONINE MONTHS IN THE CITY OF MÂNCIO LIMA

– AC

ABSTRACT: Stingless Bee Honey is a product that has presented a growing demand for organic market, despite its consumption for food purposes and to be attributed to it various medicinal and cultural uses. In this scenario, the realization of technical-scientific studies that characterize the honeys of stingless bees are important to verify the adequacy of the honeys to the standards of the Brazilian legislation to assess the sanitary-hygienic conditions according to the Tolerable levels of inorganic contaminants to human health. This study aimed to determine the physicochemical composition of Melipone honeys in the municipality of Mâncio Lima in the state of Acre. The experiment was carried out in the municipality of Mâncio Lima in the state of Acre (Latitude-07°36' < 51 « and Longitude-72 ° 53' < 45»), altitude of 195 meters. To analyze the physicochemical characteristics of samples of polyfloral honeys of bees of the species *Melipona (michmelia) Seminigra aff. Merrilae* (Cocktail, 1919) and *Melipona (Michmelia) Seminigra aff. Pernigra* (Moure; Kerr, 1950). The following physical-chemical analyses were performed completely randomized and all data obtained were tested for normal distribution (Kolmogorov-Smirnov test) and homogeneity of the means (single sample) T test adopting a level of Significance of 5% ($P < 0.05$), all analyses were performed in triplicate, thus obtaining the average values of moisture per drying of 49.14%, moisture by refratometry of 1410.22, PH of 3.03, acidity of 64.41 (meq.kg-1), formaldehyde index of 10.33, conductivity Electric of 190.44 MV, for bees of the species *M. Seminigra merrilae* and average values of moisture per drying of 25.05%, moisture by refratometry of 1437.83, PH of 2.85, acidity of 82.83 meq.kg-1, formaldehyde index of 12.18, electrical conductivity of 198.83 MV, for bees of the species *M. seminigra aff. pernigra*, a significant difference was obtained between the meliponine honeys when correlated to the maximum allowable values recommended by the Brazilian standards of the quality of the honey recommended by normative instruction No. 11, of October 20, 2000 – MAPA.

KEYWORDS: Stingless bees, physicochemical composition, wild honey, meliponiculture, honey quality.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Roubik (1989), as abelhas são sem dúvida os polinizadores mais importantes para a reprodução da maior parte das angiospermas, entre as 308.006 espécies de plantas conhecidas atualmente, cerca de 87% dependem de polinização realizada por seres vivos (polinização biótica). A eficiência deste grupo na polinização provavelmente está relacionada à dependência dos recursos florais desde

a fase larval até a adulta, sendo o pólen a fonte proteica e o néctar a fonte energética (BAWA, 1990).

Conforme Moore (2001) a diversidade presente no grupo das abelhas e as adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais otimizam a localização e a exploração dos recursos florais. Entre os animais, as abelhas são os principais polinizadores da flora do planeta, elas respondem pela polinização de mais de 50% das plantas das florestas tropicais e no cerrado podem chegar a polinizar mais de 80% das espécies vegetais (ROUBIK, 1989). Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) as abelhas seriam responsáveis pela polinização de 73% das plantas cultivadas, as quais são utilizadas de forma direta ou indireta na alimentação humana. Além disso, dentre as 57 espécies de plantas mais cultivadas em todo o mundo, 42% delas dependem das abelhas nativas para a sua polinização (IMPERATRIZ-FONSECA, 2014).

Os meliponíneos apresentam produtos e subprodutos bastante valorizados economicamente, tais como, mel, pólen, própolis e o geoprópolis, sendo estes os atrativos mais valorativos para a sua criação racional e manejo (SILVA; PAZ, 2012). Conforme o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, mel é definido como produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de secreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia.

A elaboração do mel resulta em duas reações principais que ocorrem no néctar, sendo uma física pela desidratação, por meio da evaporação na colmeia e absorção no papo das abelhas e a outra reação, química, pela transformação da sacarose em glicose e frutose, por meio da ação da enzima invertase (LEGLER, 2000).

Conforme Marchini et al. (2005), o mel é uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose, além de uma mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter ainda cera de abelhas procedente do processo de extração.

Segundo Vidal e Fregosi (1984), o mel é um produto biológico muito complexo, cuja composição varia notavelmente em função da flora visitada pelas abelhas e das condições climáticas e edáficas da região onde foi produzido. Barth et al. (2005), afirmam que características organolépticas e a composição química de mel são alteráveis dependendo de muitos fatores associados aos tipos de vegetação, condições climáticas e edáficas da região de sua procedência que alteram suas propriedades químicas.

Nesse cenário, a realização de estudos técnico-científicos que caracterizem os méis silvestres é importante para compor um banco de dados que permita estabelecer padrões para servir de referência de qualidade, para proteger o consumidor contra

produtos contaminados ou adulterados (ALMEIDA-ANACLETO, 2007).

O presente trabalho objetivou caracterizar o mel silvestre com os resultados das análises físico-químicas de 21 amostras de méis de espécies meliponíneos produzidos no município de Mâncio Lima – AC e verificar a adequação dos méis aos padrões da legislação brasileira da qualidade do mel recomendada pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 – MAPA, para avaliar as condições higiênico-sanitárias do mel silvestre conforme os níveis toleráveis de contaminantes inorgânicos à saúde humana.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Mâncio Lima no Estado do Acre (Latitude - 07° 36' 51" e Longitude - 72° 53' 45"), altitude de 195 metros. Para análise das características físico-químicas de amostras de méis de meliponíneos, todos os méis utilizados foram poliflorais. As amostras foram obtidas por meio de sucção com seringas de 20 ml adaptadas a uma sonda (dispositivo hospitalar). A sonda foi cortada a aproximadamente 5 cm da região do adaptador para reduzir seu comprimento e, assim, não reter grande quantidade de amostra. As amostras foram estocadas em recipiente de exames laboratoriais transparente com tampa de rosca e condicionadas em temperatura ambiente até a realização das análises nos Laboratórios de Bromatologia e nos Laboratórios de Química e Física do Solo da Universidade Federal do Acre – UFAC, *Campus Floresta*, Estado do Acre, Brasil. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: umidade por refratometria, umidade por secagem, pH, acidez, índice de formol, condutividade elétrica e cor, todas as análises foram feitas em triplicata obtendo-se assim os valores de média \pm desvio padrão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 foram registrados os dados de localização das coletas das amostras e coordenadas geográficas das espécies de meliponíneos das amostras de méis poliflorais.

Locais	Coordenadas	Amostras	
		<i>Melipona (Michmelia) seminigra aff. merrillae</i>	<i>Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra</i>
Ramal do Banho	7°36'56" S 72°57'04" W		01, 02, 03, 04, 05
Ramal do Feijão Inosso	7°40'38" S 73°03'05" W	06, 07, 08, 09	
Ramal da União	7°36'49" S 72°53'47" W	15, 16, 17,	10, 11, 12, 13, 14
Ramal do São Domingos	7°34'11" S 72°59'25" W	19, 20	18, 21

Tabela 1– Locais de coletas e coordenadas geográficas de acordo com os ninhos, espécie de abelha e amostra de mel, em estudo sobre caracterização de mel em meliponíneos no município de Mâncio Lima – AC, 2018.

Fonte: Autor

Com os dados obtidos para cada amostra por parâmetro analisado das características físico-químicas de amostras de méis poliflorais de meliponíneos e após efetuar-se as análises estatísticas, construiu-se a tabela 3, para os respectivos parâmetros analisados com os valores médios e desvio padrão, por amostra, para os parâmetros de umidade por refratometria, umidade por secagem, pH, acidez, índice de formol, condutividade elétrica e cor, todas as análises foram feitas em triplicata obtendo-se assim os valores de média \pm desvio padrão.

(continua)

Nº	pH	U. S. (%)	Ac. L. (mEq/Kg)	I.F.	Cor	C.E. (mV)	U. R.
01	2,66 \pm 0,03	25,83 \pm 0,21	79,80	11,00 \pm 0,01	Âmbar	201 \pm 0,01	1459 \pm 0,03
02	2,74 \pm 0,02	23,63 \pm 0,23	93,70	12,00 \pm 0,01	Âmbar	204 \pm 0,01	1463 \pm 0,02
03	3,05 \pm 0,02	25,24 \pm 0,02	80,33	11,50 \pm 0,02	Âmbar	191 \pm 0,01	1465 \pm 0,03
04	2,95 \pm 0,04	25,19 \pm 0,12	80,37	13,00 \pm 0,01	Âmbar	196 \pm 0,01	1461 \pm 0,02
05	2,98 \pm 0,04	27,75 \pm 0,15	79,34	12,00 \pm 0,01	Âmbar	196 \pm 0,01	1458 \pm 0,01
06	3,13 \pm 0,05	34,98 \pm 0,09	62,05	7,80 \pm 0,03	Âmbar	188 \pm 0,02	1439 \pm 0,02
07	2,72 \pm 0,06	69,72 \pm 0,61	51,97	9,80 \pm 0,04	Âmbar extra claro	208 \pm 0,01	1374 \pm 0,04
08	2,87 \pm 0,03	43,72 \pm 0,26	68,25	11,50 \pm 0,03	Âmbar	200 \pm 0,01	1420 \pm 0,03
09	3,13 \pm 0,08	50,85 \pm 0,46	67,06	12,40 \pm 0,04	Âmbar claro	186 \pm 0,01	1403 \pm 0,02
10	2,83 \pm 0,08	24,84 \pm 0,31	82,10	13,60 \pm 0,05	Âmbar	202 \pm 0,01	1408 \pm 0,03
11	2,84 \pm 0,04	24,98 \pm 0,49	80,65	14,10 \pm 0,02	Âmbar	202 \pm 0,01	1426 \pm 0,01
12	2,81 \pm 0,02	23,63 \pm 0,62	92,07	9,30 \pm 0,03	Âmbar	203 \pm 0,01	1387 \pm 0,04
13	2,94 \pm 0,07	24,90 \pm 0,56	81,46	14,10 \pm 0,02	Âmbar	196 \pm 0,01	1415 \pm 0,03
14	2,89 \pm 0,04	23,98 \pm 0,34	83,60	10,00 \pm 0,01	Âmbar	199 \pm 0,01	1390 \pm 0,03
15	3,20 \pm 0,11	34,10 \pm 0,87	63,81	8,00 \pm 0,01	Âmbar	182 \pm 0,02	1451 \pm 0,02
16	3,22 \pm 0,07	35,80 \pm 0,75	70,26	6,20 \pm 0,02	Âmbar	181 \pm 0,01	1418 \pm 0,02
17	2,71 \pm 0,04	69,63 \pm 1,87	65,31	12,10 \pm 0,02	Âmbar extra claro	206 \pm 0,01	1371 \pm 0,03
18	2,84 \pm 0,05	24,86 \pm 0,64	82,07	13,50 \pm 0,03	Âmbar	196 \pm 0,01	1463 \pm 0,05
19	3,10 \pm 0,06	51,07 \pm 1,22	65,52	14,30 \pm 0,02	Âmbar claro	185 \pm 0,02	1401 \pm 0,02
20	3,17 \pm 0,03	52,38 \pm 1,39	65,48	10,90 \pm 0,03	Âmbar claro	186 \pm 0,01	1415 \pm 0,01
21	2,65 \pm 0,01	25,87 \pm 0,84	78,48	12,10 \pm 0,03	Âmbar	200 \pm 0,01	1459 \pm 0,01

Tabela 2 - Resultados das análises físico-químicas expressos valores médios, por amostra, para Potencial Hidrogeniônico (pH), Umidade por secagem a pressão atmosférica (U. S.), Acidez Livre (Ac. L. mEq/Kg), Índice de Formol (I.F.), Cor, Condutividade Elétrica (C.E. mV), Umidade por Refratometria (U. R.), em estudo sobre caracterização de mel em meliponíneos no município de Mâncio Lima – AC 2018.

Fonte: Autor

A Tabela 3 mostra os resultados médios das análises físico-químicas obtidas das amostras de méis *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) e *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) e valores preconizados

para méis de *Apis mellifera* pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, (BRASIL, 2000).

Parâmetros	Legislação Brasileira para mel de <i>Apis mellifera</i>	Valores (média e Desvio Padrão) obtidos nas amostras de méis de meliponíneos	
		<i>M. seminigra merrillae</i>	<i>M. seminigra aff. pernigra</i>
pH	-	3,03 ±0,20	2,85 ±0,12
Umidade (%)	Máximo de 20,00	49,14 ±13,67	25,05 ±1,12
Acidez (meq.kg ⁻¹)	Máximo de 50,00	64,41 ±5,24	82,83 ±4,90
Índice de Formol (meq.Kg ⁻¹)	-	10,33 ±2,60	12,18 ±1,56
Condutividade (mV)	-	190,44 ±9,08	198,83 ±3,86
Cor	Incolor a pardo-escuro	Dentro do padrão	Dentro do padrão
Umidade por Refratometria (mV)	-	1,4100 ±26,59	1,4370 ±30,55

Tabela 3 – Parâmetros estabelecidos pela Legislação Brasileira para o mel floral e os valores médios obtidos das amostras de méis de Meliponíneos, em estudo sobre caracterização de mel em meliponíneos no município de Mâncio Lima – AC, 2018.

Fonte: Autor

3.1 Umidade por secagem a pressão atmosférica

Nos valores médios de obtidas de umidade por secagem a pressão atmosférica das amostras de méis de meliponíneos das abelhas de espécies *Melipona seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de 49,14% ±13,67 e para as abelhas de espécie de *Melipona seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de 25,05% ±1,12. Como o mel é proveniente do néctar, pode-se sugerir que o néctar coletado pela abelha nativa talvez tenha em sua composição um teor maior de água. Outro ponto a ser discutido é o manejo utilizado para opercular o mel, ou seja, para as espécie de meliponíneos o mel é operculado com um alto valor de umidade, o que ativará a fermentação caso haja condições próprias (COUTO, 1996).

3.2 Umidade por refratometria

Nos valores médios de umidade por refratometria obtidas das amostras de méis de meliponíneos das espécies *M. seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de 1,4100 ±26,59 e para a espécie de *M. seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de 1,4370 ±30,55. Contudo, os valores obtidos pelas amostras de meliponíneos não permitiram determinar a porcentagem de umidade segundo índice refratométrico de Chataway, revisado por Wedmore, onde utiliza a medida de índice de refração da amostra para ser convertida em porcentagem de umidade, a interpretação da leitura do índice de refração a 20°C, é padronizado entre os valor mínimo de 1,4740 = 25,0% de umidade e de valor máximo de 1,5044 = 13,0% de umidade.

3.3 Acidez

Nos valores médios de acidez obtidas das amostras de méis de meliponíneos das espécies *M. seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de 64,41mEq/Kg \pm 5,24 e para a espécie de *M. seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de 82,83 mEq/Kg \pm 4,90, ocorrendo discrepância nas amostras acima correlacionados com o preconizado pela Legislação Brasileira para Méis de *Apis mellifera* (BRASIL, 2000), como é o caso dos diversos méis estudados publicados por Souza et. al. (2006) e por Mesquita et. al.(2007) que encontraram médias de 81,27mEq/Kg em méis de abelhas Jandaira, e Belucci et. al. (2008) obtiveram valores de 88mEq/Kg em méis de abelhas Jataí.

3.4 Cor

As amostras analisadas estão dentro dos padrões exigidos pela legislação, que classifica o mel do incolor ao âmbar escuro. A cor do mel líquido pode, realmente, variar de branco-aquoso a próximo de preto, com variantes tendendo para matizes de verde ou vermelho, ou mesmo azul (CAVALCANTE et al. 2006).

A cor do mel está associada à sua origem floral, porém as substâncias responsáveis pela cor são ainda desconhecidas. Acredita-se que minerais estejam entre os fatores responsáveis; entretanto, o armazenamento prolongado, a luz, as possíveis reações enzimáticas, aquecimento e o processo de colheita podem escurecer o mel (ALMEIDA, 2002).

3.5 Condutividade Elétrica

Nos valores médios de condutividade elétrica obtidos nas amostras das amostras de méis de meliponíneos das espécies *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de 190,44 mV e para a espécie de *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de 198,83 mV, a condutividade elétrica do mel depende dos ácidos orgânicos e dos sais minerais, além das proteínas e de algumas outras substâncias. Apesar de não ser exigida pela Legislação Brasileira, a condutividade elétrica é considerada um bom critério para a determinação botânica do mel e atualmente substitui a análise de teor de cinzas, pois essa medição é diretamente proporcional ao teor de cinzas na acidez do mel (CAVALCANTE et al., 2006).

3.6 Potencial Hidrogeniônico - pH

Nos valores médios de Potencial Hidrogeniônico – pH obtidos nas amostras das amostras de méis de meliponíneos das espécies *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de 3,03 e para a espécie de *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de 2,85.

O valor de pH do mel pode ser influenciado pelo pH do néctar, solo ou

associação de vegetais para composição do mel. Substâncias mandibulares da abelha acrescentadas ao néctar quando do transporte até a colmeia também podem alterar o pH do mel.

3.7 Índice de Formol

Nos valores médios de índice de formol obtidos nas amostras das amostras de méis de meliponíneos das espécies *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) foi de $10,33 \pm 2,60$ meq.g⁻¹ e para a espécie de *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950) foi de $12,18 \pm 1,56$ meq.g⁻¹. Apesar deste parâmetro não constar das características de avaliação da qualidade do mel pelas legislações vigentes, constitui um parâmetro importante para os méis de meliponíneos por representar uma medida global dos compostos aminados, o que permite avaliar o conteúdo de proteínas e aminoácidos. A importância dos aminoácidos é de que eles fornecer características que distinguem os tipos de méis e de méis falsificados.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que de acordo com os valores da Tabela 3, as médias obtidas das amostras para umidade por refratometria, umidade por secagem, pH, acidez, índice de formol e condutividade elétrica, nenhuma das médias dos parâmetros das análises físico-químicas obtidas das amostras de méis de meliponíneos atende ao máximo permitido de valores preconizados pelos padrões da legislação brasileira da qualidade do mel recomendada pela Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 – MAPA.

O mel de abelhas sem ferrão é influenciado pelo local de origem e do período de coleta dos méis, as características dos solos e a floração das plantas em cada região as quais ofertam diferentes fontes de minerais às abelhas da região onde os meliponários estão instalados, sendo variáveis também afetadas pela sazonalidade que originam variações para todos os parâmetros analisados. Os resultados expressam a heterogeneidade das amostras de méis de abelhas nativas perfazem uma característica organoléptica intrínseca a esse produto.

Os resultados demonstram que a legislação atual refere-se ao mel de abelha da espécie *Apis mellifera* que não é adequada correlacionar esses parâmetros com os analisados das espécies de abelhas *Melipona (Michmelia) seminigra merrillae* (Cockerell, 1919) e *Melipona (Michmelia) seminigra aff. pernigra* (Moure; Kerr, 1950), reforçando a necessidade de estabelecer um padrão próprio para os méis de meliponíneos.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023, Informação e documentação: Referências - Elaboração**. Rio de Janeiro, p. 68. 2018.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10520, Informação e documentação: Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, p. 7. 2002.
- ALMEIDA-ANACLETO, DANIELA DE. **Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos do município de Piracicaba**, Estado de São Paulo - Piracicaba, 2007. 133 p.: il.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists, 17 ed. Horwitz, W.; Association of Official Analytical Chemists: Gaithersburg, MD, 2000. Chapter 44, p. 22 - 33.
- A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists, 7 da 4ª ed. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Morton, 2001.
- A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 16.ed. rev.4. Washington, 1998. 1170p.
- BARTH, M.O. MAIORINO, C. BENATTI, A.P.T. BASTOS, D.H.M. **Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25,n.2,p.229-233, abr-jun, 2005.
- BAWA, K.; Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. Annual **Review of Ecology and Systematics** 21: 399-422, 1990.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**: Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p.16-17. Disponível em: (<http://www.agricultura.gov.br/>). Acesso em: 20 jan. 2018.
- CARVALHO, C. A. L. et al. **Mel de abelhas sem ferrão**: contribuição para a caracterização físico-química. Cruz das almas: Universidade Federal da Bahia/SEAGRI- -BA, 2005. 32 p. (Série Meliponicultura, n. 4)
- CARVALHO, C. A. L. et al. Proposta de regulamento técnico de qualidade físico-química do mel floral processado produzido por abelhas do gênero *Melipona*. In: VIT, P.; ROUBIK, D. W. (Eds). **Stingless bees process honey and pollen in cerúmen pots**. Merida, Venezuela: Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de los Andes, 2013. p. 1-9. Disponível em <<http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/35292>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- CAVALCANTE, S.M.P.; SODRÉ, G. da S.; CARVALHO, C.A.L. de.; FONSECA, A.A.O.; SOUZA, B. de A.; OLIVEIRA, G.A. de; SANTOS, T.B.A. dos. Características físico-químicas de méis de *Melipona scutellaris* de diferentes municípios do Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16., 2006, Aracajú, **Anais...** Aracajú: Confederação Brasileira de Apicultura, 2006. 1 CD-ROM.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (C.A.C.). **Official methods of analysis**. v.3, Supl2, 1990. 390p.
- CRANE, E. **Honey: a comprehensive survey**. London: Heinemann, 608 p. 1975
- CRANE, E. **Livro do mel**. Trad. de Astrid Kleinert Giovannini. São Paulo: Nobel. 1983. 226p.
- DADE, H.A. **Anatomy and dissection of the honeybee**. Oxford: International Bee Research Association, 1994. 158p. DE JONG, D. O comportamento das abelhas africanizadas nas Américas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, 1994, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 1994.

- DENADAI, J.M.; RAMOS-FILHO, M.M.; COSTA, D.C. **Caracterização físico-química de mel de abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*) do município de Campo Grande-MS**. Obtenção de parâmetros para análises de rotina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14. 2002, Campo Grande, Anais... Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002. p.80.
- FONSECA, A.A.O.; SODRÉ, G. da S.; CARVALHO, C.A.L. de. Atividade diastásica encontrada em amostras de méis de diferentes espécies de abelhas sem ferrão do Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 16., 2006, Aracajú-SE, **Anais...** Aracajú: Confederação Brasileira de Apicultura, 2006. 1 CD-ROM.
- HORN, H.; DURÁN, J.E.T.; CORTOPASSILAURO, M.; ISSA, M.R.C.; TOLEDO, V.A.A.; BASTOS, E.; SOARES, A.E.E. **Méis brasileiros: resultados de análise físico-químicas e palinológicas**. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, Piauí, 1996. Anais.... Piauí: CBA, 1996, p. 403-429.
- IBGE. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. **Normas de apresentação tabular** / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Centro de Documentação e Disseminação de informações. – 3. Ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 62p.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; **Guia ilustrado de abelhas polinizadoras no Brasil**. “Conservação e Manejo de Polinizadores para uma Agricultura Sustentável, através da abordagem Ecosistêmica”, São Paulo, Universidade de São Paulo (USP), 2014, v.01, p.52.
- INTERNATIONAL TRADE FORUM upswing in the honey market. International Trade Forum, v.13, n.3, p.21-31, 1977. **Resumo em Apicultura Abstracts**, 1979. v.30,n.3, p.214.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** / coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020
- LEGLER, S. **Inspeção e controle de qualidade do mel**. 2000. 34p. Disponível em:<www.sebraern.com.br/apicultura/inspeção_mel.doc>Acesso em: 02 de jan. de 2018.
- MARCHINI, L.C.; MORETI, A.C.C.C.; OTSUK, I.P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 8-17, 2005
- MICHENER, C. D. **The Bees of the World**. Baltimore, The Johns Hopkins 2007.
- MICHENER, C. D. The Meliponini. In: VIT, P.; PEDRO, S. R. M.; ROUBIK, D. H. (Orgs.). **Pot-Honey: um legacy of stingless bees**. New York: Springer, 2013. p. 3-17.
- MOORE, D.; Honey bee circadian clocks: behavioral control from individual workers to whole-colony rhythms. **Journal of Insects Physiology** 47: 843-857, 2001.
- MORAES, R. M. **Análise do mel**. Pindamonhangaba: Centro de Apicultura Tropical, IZ/SAA, 1994. SNP. 1v. (Manual Técnico).
- MOURE, J. S. 1951 Notas sobre Meliponinae. **Dusenía** v.2 n.1 p.25-70.
- NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, 2002.
- NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445 p.

OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. **Guia ilustrado das abelhas “sem-ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Tefé: IDSM, 2013. 267 p.

OLIVEIRA, R. C. et al. Trap-nests for stingless bees. **Apidologie**, v. 44, p. 29-37, 2013.

ORTIZ VALBUENA, A. 1989. **The ash content of 69 honey sample from La Alcarria and neighbouring areas, collected and period 1985-87**. Cuadernos de Apicultura, n. 5, p.8-9, 1988. Resumo em Apicultural Abstracts, 40(4): 360.

POSEY, D. A.; CAMARGO, J.M.F. Additional notes on the classification and knowledge of stingless bees (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera) by Kayapó Indians of Gorotire, Pará, Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 54, n. 8, p. 247-274, 1985.

ROUBIK, D. W. Stingless bee nesting biology. **Apidologie**, v. 37, p.124-143, 2006.

ROUBIK, D. W. **The Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge: University Press, 1989.

SCOTT, V. N.; CLAVERO, R. S.; TROLLER, J. A. Measurement of water activity (aw), acidity, and brix. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001. cap. 64, p.649-657.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza Online**, v.10, n.3, p.146-152, 2012.

SOUZA, B de A.; CARVALHO, A.L. de; SODRÉ, G. da S.; MARCHINI, L.C. **Características físico-químicas de amostras de méis de *Melipona asilvai* (Hymenoptera, Apidae)**. Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.5, p.1623-1624, 2004.

SOUZA, D.C.; BAZLEN, K. Análises preliminares de características físico-químicas de méis de tiuba (*Melipona compressipes*) do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, Salvador. **Anais...** Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998. p.38.

SOUZA, R.C. da S.; YUYAMA, L.K.O.; AGUIAR, J.P.L.; OLIVEIRA, F.P.M. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazônica**, v. 34, p. 333-336, 2004.

VIDAL, R.; FREGOSI, E.V. de. **Mel: características, análises físico-químicas, adulterações e transformações**. Barretos: Instituto Tecnológico Científico “Roberto Rios”, 1984. 95p.

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