



# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil

Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020





# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil

Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**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 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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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 Internazionale 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. 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. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª 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  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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 Alfenas

### **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  
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  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
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. 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  
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  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C749 Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-994-3  
 DOI 10.22533/at.ed.943203001

1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Prandel, Jéssica Aparecida.

CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil” apresenta em seus 11 capítulos discussões de diversas abordagens acerca do respectivo tema.

Vivemos atualmente em um mundo onde praticamente tudo que utilizamos é descartável e em uma sociedade extremamente consumista. Sendo assim o estudo dos impactos negativos sobre o meio ambiente e a criação de práticas sustentáveis são imprescindíveis para compreender o espaço e as modificações que ocorrem na paisagem.

O uso desordenado dos recursos naturais, seja em áreas urbanas ou rurais afetam diretamente a qualidade do ambiente, dificultando ações de gestão e conservação. Com o crescimento acelerado da população observamos uma pressão sobre o meio ambiente, sendo necessário um equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do mesmo para promover a sustentabilidade dos ecossistemas, a fim de não prejudicar estas e as futuras gerações.

Neste contexto, surge a palavra sustentabilidade que deriva do latim *sustentare*, ou seja, sustentar, apoiar, conservar e cuidar, que tem por objetivo principal atender as necessidades humanas sem prejudicar o meio ambiente e preservar o nosso Planeta.

Sendo assim, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas a Sustentabilidade e preservação do meio ambiente. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema.

Jéssica Aparecida Prandel

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>A COMPLEXIDADE DA DEFESA DO DIREITO HUMANO AO AMBIENTE SAUDÁVEL</b>	
Marli Renate von Borstel Roesler	
Adir Airton Parizotto	
Eugênia Aparecida Cesconeto	
Diuslene Rodrigues da Silva	
Cristiane Carla Konno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
<b>A PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA COMO POSSIBILIDADE PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	
Ivonete Terezinha Tremea Plein	
Adilson Francelino Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
<b>BIOMASSA AÉREA E CARBONO ORGÂNICO EM PLANTIO DE EUCALIPTO.</b>	
Yasmim Andrade Ramos	
Maria Cristina Bueno Coelho	
Paulo Ricardo de Sena Fernandes	
Eziele Nathane Peres Lima	
Juliana Barilli	
Marcos Giongo	
Bruno Aurélio Campos Aguiar	
Marcos Vinicius Cardoso Silva	
Yandro Santa Brígida Ataíde	
Mauro Luiz Erpen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL DA PRODUÇÃO APÍCOLA NAS ILHAS DO RIO PARANÁ EM GUAÍRA-PR</b>	
Samoel Nicolau Hanel	
Armin Feiden	
Alberto Feiden	
Ana Paula da Silva Leonel	
Emerson Dechechi Chambó	
Germano de Paula	
Eloi Veit	
Tersio Abel Pezenti	
Douglas André Roesler	
Silvana Anita Walter	
Cinara Kottwitz Manzano Brenzan	
Mário Luiz Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030014</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 54**

**CONCEITOS BÁSICOS E ESTADO DA ARTE DOS HELMINTOS PARASITOS DE PEIXES DA BACIA TOCANTINS-ARAGUAIA**

Simone Chinicz Cohen  
Marcia Cristina Nascimento Justo  
Melissa Querido Cárdenas  
Yuri Costa de Meneses  
Carine Almeida Miranda Bezerra  
Diego Carvalho Viana

**DOI 10.22533/at.ed.9432030015**

**CAPÍTULO 6 ..... 75**

**CULTIVO DE RÚCULA SOB BIOMASSA DE PLANTAS DE COBERTURA**

César Augusto da Fonseca Franco  
Camila Karen Reis Barbosa  
Kleso Silva Franco Junior

**DOI 10.22533/at.ed.9432030016**

**CAPÍTULO 7 ..... 82**

**DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA E DEMAIS ORGANIZAÇÕES BRASILEIRAS**

Gabriel Fernandes Sales  
Tiago Oscar da Rosa  
Thaynara Lopes Faria  
Paulo César Pedrussi  
Taís Soares de Carvalho  
Reinalda Blanco Pereira  
Elias Lira dos Santos Junior

**DOI 10.22533/at.ed.9432030017**

**CAPÍTULO 8 ..... 94**

**GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BRASIL E PORTUGAL**

Agatha Martins de Carvalho  
Lucas da Silva Ribeiro  
Flávia Targa Martins  
Miguel Fernando Tato Diogo

**DOI 10.22533/at.ed.9432030018**

**CAPÍTULO 9 ..... 108**

**MOTIVAÇÕES SOCIOECONÔMICAS PARA A CONSERVAÇÃO E EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DA CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*), NORDESTE DO BRASIL**

Francisco Antonio Gonçalves de Carvalho  
Irene Suelen de Araujo Gomes  
Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira  
Ruanna Thaimires Brandão Souza  
Suely Silva Santos  
Clarissa Gomes Reis Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.9432030019**

<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>121</b>
REMOÇÃO DE COR DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO ATRAVÉS DA OZONIZAÇÃO	
Louise Hoss	
Vitória Sousa Ferreira	
Ana Luiza Bertani Dall’Agnol	
Caroline Soares Santos	
Julia Kaiane Prates da Silva	
Raissa Camacho e Silva	
João Gabriel Ruppenthal	
Pelotas – Rio Grande do Sul	
Murilo Gonçalves Rickes	
Cátia Fernandes Leite	
Diuliana Leandro	
Robson Andreazza	
Maurizio Silveira Quadro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.94320300110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>130</b>
A OTIMIZAÇÃO DA CAPRINOCULTURA NO SEMIÁRIDO BAIANO: UM TRABALHO SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO E A IMPORTÂNCIA DO ASSOCIATIVISMO E COOPERATIVISMO NO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO - BA	
Abdenio Paiva de Menezes	
Alberto Gomes Duda	
Joilson Acindo Dias	
Thais Fernanda Cordeiro dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.94320300111</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>147</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>148</b>

## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL DA PRODUÇÃO APÍCOLA NAS ILHAS DO RIO PARANÁ EM GUAÍRA-PR

Data de aceite: 27/01/2020

### **Samoel Nicolau Hanel**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0278487827103920>

### **Armin Feiden**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4810085662102214>

### **Alberto Feiden**

Embrapa Pantanal, Corumbá – Mato Grosso do  
Sul <http://lattes.cnpq.br/8440734154768904>

### **Ana Paula da Silva Leonel**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/5790137195186705>

### **Emerson Dechechi Chambó**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM). -  
Manaus  
<http://lattes.cnpq.br/2721040573020258>

### **Germano de Paula**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3651729667420158>

### **Eloi Veit**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4430027466243180>

### **Tersio Abel Pezenti**

Instituto Chico Mendes de Conservação da  
Biodiversidade – ICMBIO, - Guaíra – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1038179011199499>

### **Douglas André Roesler**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9098563260022543>

### **Silvana Anita Walter**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6055446867536139>

### **Cinara Kottwitz Manzano Brenzan**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0181164018755940>

### **Mário Luiz Soares**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná –  
UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1647974839729079>

**RESUMO:** O estudo teve por objetivo realizar análises físico-químicas do mel considerando os teores da umidade, pH, hidroximetilfurfural (HMF), acidez, diástase, açúcares e sacarose. O intuito de comparar os resultados obtidos nas análises físico-químicas do mel segue os padrões estabelecidos para o mel de *Apis mellifera*, em conformidade com as exigências das agências reguladoras nacionais ou internacionais, para a verificação da qualidade

do mel produzido. As análises físico-químicas compreenderam entre os indicadores de maturidade do mel: umidade, pH, acidez e HMF. A pesquisa deu-se por meio de coleta de dados, com levantamento de informações para avaliar os principais produtores de mel das Ilhas do Rio Paraná, com delimitação compreendendo a população da Ponte Ayrton Senna da Silva até o vilarejo de Porto Morumbi- MS. Foi analisado o volume de maior produção de mel, tendo como amostra 6 apicultores, onde foram observadas suas coordenadas identificando os pontos obtidos através do aparelho GPS. As análises físico-químicas referentes às médias mínimo, máximo e médio, mostraram que a umidade encontrava-se com mínimo de 18:95; máximo 23:70 e médio 21:60, os quais segundo a Normativa nº 11 de 2000, estavam acima do permitido.

**PALAVRAS-CHAVE:** Apicultores. Médias. Mel. Indicadores de maturidade do mel.

## PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF HONEY BEEKEEPING ON THE PARANÁ ISLANDS IN GUAÍRA-PR

**ABSTRACT:** The objective of this study was to perform physicochemical analyzes of honey considering the moisture content, pH, hydroximetifurfural (HMF), acidity, diastasis, sugars and sucrose. The objective of comparing the results obtained in the physico-chemical analyzes of honey follows the established standards for honey of *Apis mellifera*, in accordance with the requirements of the national or international regulatory agencies, to verify the quality of honey produced. The physical-chemical analyzes included among the maturity indicators of honey: moisture, pH, acidity and HMF. The research was done through data collection with a survey of information to evaluate the main honey producers of the Paraná River Islands with delimitation comprising the population of the Ayrton Senna da Silva bridge to the village called Porto Morumbi, MS. The volume of higher honey production was analyzed, having as sample 06 beekeepers, where their coordinates were observed identifying the points obtained through the GPS device. The physicochemical analyzes of the minimum, maximum and average averages showed that the humidity is at least 18:95; Maximum 23:70 and average 21:60, which according to the norms nº 11 of 2000, are above the allowed.

**KEYWORDS:** Beekeepers. Averages. Honey. Honey maturity indicators.

## 1 | INTRODUÇÃO

A criação de abelhas, atualmente, representa uma importante atividade agropecuária no Brasil, representando trabalho e renda para muitas famílias de pequenos e médios produtores rurais. Dos produtos obtidos da colméia, o mel é o que tem maior importância, sendo o principal objetivo da exploração apícola brasileira. A caracterização qualitativa dos méis, ou de qualquer alimento, é imprescindível como parte das estratégias de valorização do produto, pois confere uma identidade regional, além de agregar valor ao mesmo. Para Araújo et al. (2006), o fato do mel, mesmo após a colheita, continuar sofrendo modificações físicas, químicas

e organolépticas, gera a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas de seu processamento, com o objetivo de garantir um produto com excelente qualidade para o consumidor.

O Brasil tem um grande potencial apícola, pelo fato de sua flora ser bastante diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente, o que possibilita produzir mel o ano todo. Esse aspecto já o diferencia dos demais países que, normalmente, colhem mel uma vez por ano. No entanto, apesar dessa vantagem, há uma grande variação das características dos méis produzidos (MARCHINI; SOUZA, 2006). Ainda segundo o autor por causa da sua grande diversidade em sua composição, os estudos voltados para a caracterização dos méis produzidos são de extrema importância para a criação de padrões de qualidade de acordo com fatores vegetais, edáficos e climáticos das respectivas regiões em que são produzidos, subsidiando a sua melhoria da qualidade e dando garantias do produto ao consumidor controlando possíveis fraudes.

O mel é um dos alimentos mais antigos ligado à história humana e sempre atraiu a atenção do homem, especialmente pelas características adoçantes. Mas, sua utilização vai além do uso como alimento, também como medicamento, devido às suas propriedades antissépticas, como conservante de frutas e grãos, dentre outros benefícios para consumo.

A atividade apícola, no Brasil, tem como cenário 27 estados, 400 associações regionais e cooperativas, 210 empresas (entre micro e pequenas) oficializadas no setor, e 350.000 apicultores. Este levantamento corresponde somente os dados oficiais, o que certamente permite afirmar que os valores alcançam números bem maiores ao considerar o setor informal (VENEZIANI, ANDRADE, CARELI, 2012).

No Brasil, os principais produtores de mel são pequenos agricultores em que a apicultura soma-se com outras atividades econômicas e a principal região produtora é a Região Sul, com 49% da produção brasileira. Individualmente, o Rio Grande do Sul é o maior produtor nacional com 20%, Paraná com 16,2% e Santa Catarina com 12,9%, (BOFF et al., 2008). Ainda, o autor complementa que no Nordeste há uma produção significativa, aproximadamente 46 mil apicultores de nove estados nordestinos produzem 40% do mel brasileiro em épocas com índices de chuvas normais. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2012 a produção brasileira de mel gerou R\$ 40 milhões e cresceu 24% nos últimos seis anos. Em volume foram aproximadamente 33.931 toneladas (BOFF et al., 2008).

Nesse sentido a região em estudo apresenta excelentes condições para a exploração apícola, considerando-se que o clima é favorável e também pela riqueza de flores em sua vegetação.

Assim o estudo teve por objetivo realizar análises físico-químicas do mel considerando os teores da umidade, pH, hidroximetilfurfural (HMF), acidez, diástase,

açúcares e sacarose.

## 2 | A FLORA APÍCOLA E OS ASPECTOS DA RELAÇÃO ABELHA-FLOR

Para a sobrevivência das abelhas a flora apícola é um dos principais aspectos, tendo conhecimento de que cada região apresenta qualidade diferenciada nas flores em que as abelhas retiram sua alimentação e realizam a coleta do pólen e néctar. O conhecimento detalhado das plantas e sua época de florescimento auxiliam intensamente na determinação das espécies vegetais que contribuem para formação do mel produzido em uma determinada região (SANTOS, 2009).

No ramo da apicultura, destaca-se como fator primordial os recursos naturais, e esses possuem interferência na produção de flores, de acordo com as condições climáticas e ambientais de cada região. Na ausência de floradas, quando a reserva de alimento na colônia de abelhas é insuficiente, é aconselhável o fornecimento de alimentação artificial às abelhas. Considera-se que a flora é fator primordial para o progresso de uma exploração apícola, de onde o apicultor deverá ter conhecimentos relativos aos recursos oferecidos aos visitantes, morfologia e fenologia floral, bem como, da reserva de recursos disponíveis (SANTOS, 2009).

As abelhas podem coletar pólen e néctar de muitas plantas. O tipo de coleta realizada depende da disponibilidade dos materiais (pólen e néctar), pois em algumas espécies o pólen e o néctar são mais abundantes em diferentes horas do dia. Coletam bastante pólen do “*Cosmo caudatus* considerado importante para as abelhas como fornecedora de pólen em detrimento de outras plantas que oferecem pólen, como *Richardia grandiflora*, *Tithonia sp.* em floração no mesmo período”. (VIDAL; SANTANA; VIDAL, 2008, p.506).

Sabe-se que a caracterização e padronização estão inteiramente ligadas a qualidade de um produto. Desta maneira, a preocupação com a manutenção da qualidade do mel produzido no Brasil se mostra crescente, bem como, o conhecimento da variação das características que são usadas como requisitos de qualidade. Portanto, torna-se de grande importância o estudo e a quantificação do comportamento dos parâmetros que indicam qualidade, em todas as etapas do fluxograma de produção, desta forma, obtendo-se informações onde é possível através delas diminuir as chances de deterioração e assim, elevar a vida de prateleira deste produto (MOURA, 2010).

Existe grande interesse em se garantir a qualidade do mel e dos diversos produtos apícolas, e a caracterização físico-química servem como ferramenta para este controle, onde através destas pode-se garantir a padronização de méis comercializados e oferecidos aos consumidores, mesmo consumido *in natura* ou quando são utilizados como ingredientes em novos produtos (GOIS et al. 2013).

A caracterização físico-química do mel concentra-se em uma solução de açúcares, contendo ainda uma mistura complexa de hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração, segundo determinação da Instrução Normativa nº 11/ BRASIL, 2000. Entretanto, o percentual dessas substâncias identificadas no mel podem apresentar diferentes variações, devido o tipo de abelha produtora, origem da matéria-prima, da região geográfica, do clima, estado fisiológico da colônia, o estágio de maturação do mel, manejo das colônias e o armazenamento.

O mel é comercializado no mercado nacional e internacional, deve seguir as exigências dos Órgãos fiscalizadores: MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e ANVISA – (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Além disso, é obrigatório a adoção de boas práticas de higiene, o uso de equipamentos como centrífuga para extrair o mel; a existência de um local adequado para o manuseio e extração do mel, a chamada casa do mel, consideradas como ações fundamentais e prioritárias segundo a legislação para a obtenção da qualidade do produto e a consequente certificação de inspeção sanitária (CUNHA; MACHADO e COSTA, 2014).

As etapas após o processo de desoperculação dos quadros, centrifugação, filtragem e decantação do mel, devem seguir as normas higiênico-sanitárias indicadas pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF), sendo necessário desenvolver os procedimentos com cuidados especiais em relação às vestimentas e higiene do pessoal envolvido e aos procedimentos de manipulação; os quais são provenientes de melgueiras do campo; e não devem ter acesso à área de manipulação; portanto, apenas os quadros devem ser transportados para a manipulação, podendo-se usar outras caixas plásticas, devidamente limpas, apenas para esse fim (CUNHA; MACHADO; COSTA, 2014). Após o mel ser extraído, pode ser retirado da centrífuga por gravidade, escoando-o para um balde ou diretamente para o decantador. Conforme o volume de produção pode-se utilizar um sistema de bombeamento.

Para ambas possibilidades, o mel iniciará o processo de filtragem e posteriormente é encaminhado para o decantador, por um tempo de 48 horas, a fim de eventuais partículas que não foram retiradas subam a superfície. Quando ocorrer bolhas durante o processo, essas devem se deslocar para a porção superior do decantador, sendo retiradas posteriormente durante o procedimento de envase. Na transferência do mel para o decantador, e no momento do envase, deve-se evitar o aparecimento indesejável de bolhas, executando-se os procedimentos de forma lenta e posicionando os recipientes ligeiramente inclinados, fazendo com que o mel escoe pela parede da embalagem (CUNHA, MACHADO; COSTA, 2014).

O HMF é um composto químico, formado pela reação de certos açúcares com

ácidos, servindo como indicador de qualidade no mel. Quanto maior for a temperatura, mais rápida será a formação do HMF; por isso, deve-se evitar, ao máximo, expor o mel a temperaturas elevadas. Quanto mais elevado for o teor HMF, menor será o valor nutricional do mel, pois o aquecimento destrói determinadas vitaminas e enzimas (VENTURINI, SARCINELLI, SILVA, 2007).

O (HMF) é um derivado químico dos açúcares. É o resultado da hidrólise ácida de açúcares simples (glicose e frutose) na presença de ácido glucônico e dos ácidos do mel (ANANIAS, 2010). A presença do HMF é utilizado como indicador de qualidade. Este composto além de um indicador de superaquecimento pode indicar a idade do mel, adição açúcar invertido. Mel velho, mel aquecido e/ou mel armazenado sob temperatura elevada podem reduzir a atividade diástase e acelerar a produção do HMF. O uso indiscriminado de xaropes na alimentação das abelhas e a disposição das colméias em condições extremas de calor (colônias a pleno sol) podem, também, comprometer a qualidade do mel com relação ao HMF e à diástase. Por outro lado, alterações relacionadas única e exclusivamente à diástase podem indicar somente variações naturais existentes nos néctares das flores.

As análises do pH, quando apresentarem menor o valor, o mel, contém maior índice de ácido. Segundo a legislação normativa o valor de pH deve ser inferior a 5.0. A análise de pH refere-se aos íons de hidrogênio, presentes na solução, podendo influenciar na velocidade de outros componentes os quais afetam a qualidade do produto. O pH também pode ser influenciado pelas diferenças na composição do solo ou de espécies vegetais (CUNHA, MACHADO e COSTA, 2014).

De acordo com Almeida-Anacleto (2007), o pH do mel pode variar pela concentração de diferentes ácidos, minerais (cálcio, potássio e sódio) e outros constituintes das cinzas. O pH é considerado um importante fator antimicrobiano, promovendo estabilidade ao produto frente ao desenvolvimento de micro-organismos.

A análise do parâmetro pH, em conformidade com a atual legislação brasileira de controle de qualidade do mel não é obrigatório, entretanto, possui grande importância no auxílio desta análise por influenciar na velocidade de formação do HMF (MENDES et al., 2009).

A acidez do mel deve-se a diversos fatores como a variação dos ácidos orgânicos causadas pelas diversas fontes de néctar, a atividade enzimática da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico (MENDES et al., 2009). O ácido glucônico é o ácido que apresenta maior porcentagem sobre outros ácidos. Este ácido é resultado da ação enzimática da glicose-oxidase sobre a glicose originando o ácido glucônico estando em equilíbrio com a glicolactona. Os ácidos do mel dissolvidos em solução aquosa produzem íons de hidrogênio, promovendo a sua acidez ativa, sendo possível indicar as condições de armazenamento e o processo de fermentação; contribuem para a sua resistência a danos causados por micro-organismos (ALMEIDA-ANACLETO,

2007).

Conforme Sodré et al., (2007), o alto conteúdo de sacarose aparente nos méis pode indicar um mel “verde”, isto é, quando o produto ainda não foi totalmente transformado em glicose e frutose pela ação da enzima invertase secretada pelas abelhas, além de poder indicar uma adulteração do produto.

O objetivo de comparar os resultados obtidos nas análises físico-químicas do mel segue os padrões estabelecidos para o mel de *Apis mellifera*, em conformidade com as exigências das agências reguladoras nacionais ou internacionais, para a verificação da qualidade do mel produzido, assim como, para a fiscalização com relação a adulterações.

As análises físico-químicas do mel apresentem os resultados neste estudo, com o intuito de comparar as exigências estabelecidas em conformidade com a Confederação Brasileira da Apicultura (CBA), tendo conhecimento de que o Brasil classifica-se em quinto lugar no ranking de produtores mundiais, tendo uma produção nacional, somando 40 mil toneladas, e as estimativas são de que essa produção poderia ser de até 200 mil toneladas/ano (HINTERHOLZ, 2014).

No Brasil, em sua maioria, os produtores de mel estão em pequenas propriedades, sendo esta atividade um meio de geração de renda e ocupação, contribuindo a permanência do homem no campo. A apicultura condiz com o tripé da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental. No setor econômico se destaca por gerar emprego e renda, além de ser uma atividade que proporciona lucro. No âmbito social oferece melhor desenvolvimento do homem no campo, ajudando a fomentar o polo de desenvolvimento local. Em contrapartida no âmbito ambiental significa o controle de polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas, favorecendo o equilíbrio do ecossistema e a manutenção da biodiversidade (CUNHA, MACHADO e COSTA, 2014). No Brasil o clima é tropical, com características ótimas para a exploração apícola, tendo ampla, variedade de vegetação, apresentando um forte potencial para a produção do mel.

A situação atual no Brasil e no mundo ocupa a 5ª posição no ranking mundial de exportação de mel, classificado em 11º maior produtor mundial (HINTERHOLZ, 2014). Para fins de comercialização do mel, no Brasil, foi estabelecida a regulamentação conforme Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, como referências e as normas do *Codex Alimentarius Commission* (CAC, 1990); e da Resolução GMC nº 89/99 (MERCOSUL, 1999), a legislação brasileira somente atende às características do mel de *Apis mellifera*, não contemplando o mel das abelhas nativas do país (ALMEIDA/ANACLETO et al., 2009).

### 3 | MATERIAL E MÉTODOS

As análises físico-químicas compreenderam entre os indicadores de maturidade do mel: umidade, pH, acidez e HMF. Todas as análises foram realizadas em duplicata, seguindo os métodos preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 2000). Os procedimentos utilizados estão de acordo com a metodologia da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1998).

A presença de açúcar comum, uma adulteração do mel comumente adotada e também o HMF, é um importante indicador de qualidade. Na presença do açúcar, aparecerá uma coloração vermelho-cereja no fundo do tubo de ensaio, na análise do percentual do mel, mesmo depois de extraído, continua sofrendo modificações que afetaram a qualidade do produto.

A pesquisa deu-se por meio de coleta de dados com um levantamento de informações para avaliar os principais produtores de mel das Ilhas do Rio Paraná, com delimitação compreendendo a população da Ponte Ayrton Senna da Silva até o vilarejo de Porto Morumbi - MS. Foram analisados o volume de maior produção de mel, tendo como amostra 6 apicultores, onde foram observadas suas coordenadas identificando os pontos obtidos através do aparelho GPS.

A região alvo do estudo é de clima subtropical, com temperaturas amenas e tem pequena parte na região de clima Tropical. (**classificação de Koeppen**). No Brasil, este clima está presente nas regiões Sul e Sudeste e estende-se por uma área que abrange a maior parte de todos os Estados da Região Sul.

O estudo abrange um delineamento experimental inteiramente casualizado, totalizando uma quantidade de 31 amostras de méis. (área abrangência). As 31 amostras de méis coletadas correspondem à safra de 2015 e foram adquiridas diretamente dos apiários dos Apicultores em frascos de 350 ml esterilizados, envolvidas em um saco plástico para alimentos de primeiro uso. O período de coleta deu-se nos dias 17 a 19 de abril de 2015.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises físico-químicas do grupo de pesquisa Insecta, pertencentes à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Todas as análises foram realizadas conforme parâmetros da Normativa ANVISA nº 11 de 20 de outubro de 2000, no que se refere aos resultados apresentados referente aos açúcares redutores, umidade, sacarose, acidez, atividade diastásica, HMF e pH.

### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do estudo das características físico-químicas das 31 amostras de méis de abelhas da microrregião das Ilhas do Rio Paraná; apresentaram índices

com maior teor de umidade 25g/100g; para açúcares ficaram todos os resultados das análises em conformidade com a Normativa, sendo de 65g/100g; para sacarose, o máximo é de 6g/100g e com as análises constatou-se que somente 06 amostras ultrapassaram o valor, conforme determina a Normativa. Quanto aos índices de acidez verificou-se que todas as análises efetuadas estavam dentro dos parâmetros legais da Instrução Normativa nº11; e HMF, nas análises somente uma amostra ultrapassou o permitido, sendo 119,91 mg/kg; e o permitido é de no máximo de 60 mg/kg.

No que se refere às análises da atividade diastásica, constatou-se que somente uma análise ficou abaixo dos parâmetros permitidos sendo 7,90 mg/kg e o valor permitido deve ser no mínimo 8 mg/kg. No que se refere ao pH, todas as análises ficaram em conformidade com a Normativa da produção de méis. Esses valores encontram-se nas tabelas 1, 2 abaixo descritas.

	Média	Desvio Padrão	Se(mean) Erro padrão da média	Percentual 50%	Percentual 95%
Umidade	21,60	1,08	0,19	21,75	22,80
Valor pH	3,68	0,15	0,03	3,67	3,97
Acidez	11,80	1,31	0,24	11,85	14,70
Hidroximetifurfural	22,37	23,81	4,27	15,27	66,73
Diástase	18,66	6,12	1,10	17,71	27,33
Açúcares	73,37	2,68	0,48	72,61	77,81
Sacarose	3,31	1,79	0,32	3,20	6,03

Tabela 1 - Dados estatísticos básicos das amostras do mel colhido na Ilha Perucia e seus arredores no Rio Paraná, no período de 17 a 19 de abril do ano de 2015.

Fonte: o autor: 2016.

O teor de umidade é uma característica importante, para determinar a qualidade do mel, não devendo ser inferior a 16,8% e nem superior a 20%, segundo a Instrução nº11, de 20 de outubro de 2000, que estabelece como valor máximo de umidade 20g por 100g de mel, sendo este parâmetro considerado indicativo de maturidade. Na composição do mel, a água constitui o segundo componente em quantidade, dependendo do clima, origem floral e colheita antes da completa desidratação (BRASIL, 2000).

	Umidade	pH	Acidez	HFM	Diástase	Açúcares	Sacarose
Mínimo	18.95	3.410	8.65	2.69	8.00	68.90	0.610
1º Quartil	21.35	3.580	11.16	11.82	13.99	71.28	1.885
Mediana	21.75	3.670	11.85	15.27	17.71	72.61	3.200
Média	21.60	3.683	11.80	22.37	18.66	73.37	3.310

3º Quartil	22.23	3.735	12.32	23.39	22.23	75.19	4.545
Máximo	23.70	4.030	14.99	119.91	36.43	80.12	7.880

Tabela 2 - Dados estatísticos básicos das amostras do mel colhido na Ilha Perucia e seus arredores no Rio Paraná, no período de 17 a 19 de abril do ano de 2015.

Fonte: o autor: 2016.

Segundo dados das análises físico-químicas referentes às médias mínimo, máximo e médio constatou-se, que a umidade encontra-se com mínimo de 18:95; máximo 23:70 e médio 21:60, os quais segundo a Normativa nº 11 de 2000, estão acima do permitido. O resultado se justifica, pois em grande maioria, as amostras estavam com o favo em processo de amadurecimento do mel, e nesta etapa justifica-se o alto teor de umidade nestas amostras. A umidade é o segundo componente de maior porcentagem presente no mel. No que diz respeito à questão da umidade do mel, constatou-se que das 31 amostras, apenas 4 ficaram dentro dos padrões da Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000. Os índices com maior teor de umidade foram de 25g/100g.

O conteúdo de água tem influência direta na viscosidade, cor, peso específico, maturidade, cristalização, conservação e palatabilidade. A diferença da umidade pode ser devido ao manejo da abelha em opercular o mel, visto que, de maneira geral a abelha *Apis opercula* (fecha) o mel quando este apresenta em torno de 17% a 18% de umidade, diferenciando-se da abelha nativa, a qual opercula os potes de méis com umidade variando em torno de 24% (MENDES et al., 2009). Outro fator são os micro-organismos osmofílicos presentes nos corpos das abelhas, no néctar, no solo e nas áreas de extração e armazenamento do mel, e quando presentes no mel multiplicam-se com o aumento da umidade, favorecendo o processo de fermentação (CARVALHO et al., 2005).

Em linhas gerais, podem comprometer a umidade dos méis a localização dos apiários (próximos à fonte de água e/ou em ambientes muito úmidos), a colheita do mel antes do tempo (mel “verde”), ou em dias nublados e chuvosos, a centrifugação e armazenamento do mel em ambientes com elevado teor de umidade, além da utilização de embalagens permeáveis e semipermeáveis que permitem a troca de umidade entre o mel e o ambiente (PEREIRA et al., 2003).

O mel maduro geralmente apresenta teor de umidade de 18%. Isto é importante, pois o teor de umidade apresenta influência em outras características, como: viscosidade, peso, conservação, sabor e cristalização (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Quanto à coloração do mel, envolve as características da origem da flor, podendo ser claro, vermelho, dourado ou escuro. Conforme o tipo de coloração, o

mel apresenta diferença no sabor e o aroma manifesta alterações, preservando o valor nutritivo. Quanto mais escuro o mel, maior quantidade de minerais este possui, porém menor valor comercial, pois a coloração clara é mais aceita no mercado mundial, sendo vendido com maior preço. As diferentes origens botânicas do mel foram identificadas com predominância da cor clara sobre a escura (VENTURINI, SARCINELLI, SILVA, 2007).

Das 31 amostras analisadas que ficaram com valores diferentes dos estabelecidos pela Legislação Brasileira, o de HMF ficou acima dos valores máximos aceitos, mesmo atingindo 119,91 mg/kg, sendo o permitido de no máximo 60mg/kg. Para açúcares, ficaram todos os resultados das análises em conformidade com a Normativa, sendo de 65g/100g; para sacarose, o máximo é de 6g/100g; e com as análises constatou-se que somente 6 amostras ultrapassaram esse valor, conforme determina a Normativa. Quanto aos índices de acidez verificou-se que todas as análises efetuadas estão dentro dos parâmetros legais da Instrução Normativa nº 11. Na atividade diastásica, somente uma amostra apresentou uma leve alteração no resultado apurado nas suas características físico-químicas. No primeiro teste de laboratório o valor encontrado foi de 7,90mg/kg, que por sua vez, ficou abaixo do permitido pela Legislação que é de 8,00mg/kg. A segunda análise realizada no ensaio do laboratório desta amostra, resultou em 8,10mg/kg que por sua vez ficou dentro dos padrões exigidos pela Legislação. Se considerar esta pequena variação, pode-se dizer que todas as amostras estão dentro do padrão exigido pela Legislação.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados estatísticos básicos das amostras dos méis da Ilha Perucia e dos arredores do Rio Paraná, colhidos nos períodos de 17 a 19 de abril de 2015, concluiu-se que os resultados das análises físico-químicas, o favo estava em processo de amadurecimento e nesta etapa justifica-se o alto teor de umidade nestas amostras.

O pH, assim como a acidez, em todas as amostras, onde as análises foram efetivadas em duplicata apresentaram valores dentro dos parâmetros da Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000. O resultado do HMF, após análises das amostras em duplicata, mostrou que apenas uma amostra em questão passou do máximo permitido pela Instrução Normativa. O valor máximo permitido é de 60mg/kg e o resultado desta amostra foi de 119,91mg/kg. Este resultado também se justifica, pois esta amostra sofreu a interferência do contato com o sol, fazendo com que se desenvolvesse um processo de fermentação.

Quanto aos dados dos açúcares redutores, todas as amostras estão em conformidade com a Legislação, tanto da primeira vez como também da sua duplicata de análises. E em relação à sacarose aparente, em todo o processo das análises

físico-químicas, incluindo o processo de duplicata, constatou-se que das amostras, apenas 6 resultados ficaram acima do permitido pela legislação que é de 6g/100g, nos dando um parâmetro de resultado satisfatório diante da legislação.

Neste sentido, concluiu-se que após as análises físico-químicas das amostras dos méis colhidos nas Ilhas do Rio Paraná e que estão redimensionadas dentro da região do presente estudo, foi possível obter um excelente parâmetro da qualidade do mel, pois o mesmo está de acordo com a Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000. Neste sentido, sugere-se que em outros estudos sobre o produto, é recomendável desenvolver uma linha de pesquisa voltada para a certificação de um produto orgânico, o que viria acrescentar em muito o valor comercial do mesmo, para um mercado em franca expansão.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA-ANACLETO, D. de; SOUZA, B. de A.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. de C. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille, 1811). **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas v. 29, nº 3, jul.-set. 2009, p. 535-541.

ANANIAS, Karla R. Avaliação das condições de produção e qualidade de mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) produzido na microrregião de Pires do Rio, No Estado de Goiás. 2010. 68 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ARAUJO, D. R.; SILVA, R.H.D; SOUZA, J.S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade do Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, João Pessoa, v.6, nº1, 2006, p. 51-55.

BOFF, T.; ROSA, C. S.; SANTOS, R. C. V. Qualidade Físico-química e microbiológica de méis comercializados nos principais supermercados de Santa Maria, RS. **Higiene Alimentar**, v. 22, nº162, 2008, p. 57- 61.

CUNHA, Anna Catarina Costa de Paiva; MACHADO, Antônio Vitor; e COSTA, Rubenia de Oliveira. Processamento, Conservação, Transporte e Comercialização do Mel no Brasil. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**. v.4, nº1, Garanhuns, PE - Brasil, p. 24-29, Jan-Dez, 2014. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO>. Acesso em: maio 2016.

GOIS, G. C.; LIMA, C. A. B.; SILVA, L. T.; RODRIGUES, A. E. Composição do mel de *Apis mellifera*: requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, nº2, p.137-147, 2013.

HINTERHOLZ, Danrlei de Deus. **Projeto de lei nº7.948, de 2014**. Dispõe sobre o exercício profissional de apicultor e meliponicultor e dá outras providências. Sala das Sessões, em 02 de setembro de 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/.../Projeto%20de%20Lei%207948-2014%20-%20profissao%...> Acesso em: maio 2016.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. **As análises de mel**: revisão. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.22, nº2, abril/junho de 2009, p.07-14.

MOURA, S. G. Boas práticas apícolas e a qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. 2010. 76f. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, 2010.

PEREIRA, F. M.; VILELA, S. L. **O. Estudo da cadeia produtiva do mel do estado de Alagoas**.

Maceió: SEBRAE/AL, 2003. 49 p.

SANTOS, C. S. Diagnóstico da flora apícola para sustentabilidade da apicultura no Estado de Sergipe. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Ambiente) Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2009. 133 f.

SODRÉ, Geni da Silva, et al. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, nº4, 2007, p.1139-1144. ISSN 0103-8478. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n4/a36v37n4.pdf>. Acesso em: junº 2016.

VENEZIANI, P.L.E.; ANDRADE, M.J.T.; CARELI, L. M.R.B. Análise da Produção e comercialização de mel natural no Brasil no ano de 1999 a 2010. **Revista Agroalimentaria**, v. 18, nº 34, janeiro-junho 2012, p. 29-42.

VIDAL, M. das G.; SANTANA, Nª da S.; VIDAL, D. Flora apícola e manejo de apiários na região do recôncavo sul da Bahia. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.** Curitiba, v. 6, nº 4, p. 503-509, out./dez. 2008.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jéssica Aparecida Prandel** - Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ambiente saudável 1, 2, 3, 5

### B

Biomassa 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 75, 77, 78, 79, 80, 88

### C

Conservação 14, 41, 50, 52, 76, 95, 103, 108, 110, 115, 116, 117, 119, 147

### D

Direito humano 2, 3, 4, 9, 10

### E

Economia 6, 54, 67, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 108, 110, 111, 113, 114, 115, 118, 119

Ecosistemas 7, 40, 54, 56

Educação 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 87, 93, 96, 147

Educação ambiental 2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 93, 96

Erosão 116

Exploração sustentável 108, 110

### G

Gestão ambiental 3, 7, 87, 96, 107

Gestão de resíduos urbanos 94, 103

### M

Matéria orgânica 27, 30, 37, 38, 39, 79, 122, 123, 127

Meio ambiente 1, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 20, 24, 60, 64, 76, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 92, 95, 96, 98, 103, 108, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 147

Modelagem 25, 26, 27, 40

### O

Orgânico 17, 25, 26, 27, 30, 38, 39, 52, 77, 80, 81, 113, 115, 118

### P

Práticas sustentáveis 115

### R

Recursos hídricos 3, 7, 24, 116

Recursos naturais 3, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 22, 44, 84, 85, 87, 113, 115, 117

## S

Saneamento 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10

Sustentabilidade 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 24, 47, 53, 76, 83, 84, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 109, 115, 117, 118

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**