

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2**

**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:** Karine de Lima

**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)**

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-86002-27-0

DOI 10.22533/at.ed.270200603

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.

CDD 664.07

**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 “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla sobre as novidades da área. Esta obra é composta por 15 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

Muitos são os problemas a serem solucionados relacionados ao consumo alimentar humano, por isso a prática e a pesquisa de alimentos devem estar bem alinhadas. O desenvolvimento de novos produtos é essencial para melhorar a qualidade de consumo e disponibilizar uma oferta alimentar de qualidade superior para todos os públicos, uma vez que, novos estilos alimentares como o veganismo e outros, vem sendo adotados em uma escala crescente. Não obstante, a otimização dos processos de fabricação e de controle de qualidade alimentar são indispensáveis quando o assunto é a saúde.

Neste sentido, os estudos que são apresentados aqui, alinham-se a estes temas e trazem novas análises que condizem com as necessidades emergentes da prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos.

A Atena editora, reconhecendo importância dos trabalhos científicos, oferece uma plataforma consolidada e confiável para a divulgação, propiciando aos autores um meio para exporem e divulgarem seus resultados, enriquecendo o conhecimento acadêmico e popular.

Por fim, esperamos que a leitura deste trabalho seja agradável e que as novas pesquisas possam propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas soluções, cuidados e desenvolvimento científico acerca destes temas.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
BEBIDA KOMBUCHA DE MEL DE CACAU	
Aurora Britto de Andrade	
Camila Cristina Avelar de Sousa	
Denise Agostina Grimaut	
Emily Araújo Porto	
Geisiane dos Santos Silva	
Jamila Sueira de Jesus Silva	
Joelaine de Jesus Santana	
Lívia Calmon Bastos	
Raquel Nunes Almeida da Silva	
Talita Andrade da Anunciação	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2702006031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
DESENVOLVIMENTO DE SANDUÍCHES VEGANOS CONGELADOS	
Fernanda Antonia de Souza Oliveira	
Aurora Britto de Andrade	
Hevelynn Franco Martins	
Abraão Brito Peixoto	
Geany Peruch Camilloto	
Márcio Inomata Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2702006032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>29</b>
ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA PROTEICA DE ORIGEM VEGETAL	
Paula Berwanger da Rosa	
Cláudia Krindges Dias	
Cristiano Dietrich Ferreira	
Rochele Cassanta Rossi	
Valmor Ziegler	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2702006033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>40</b>
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE DOCE LEITE DE CABRA <i>LIGHT</i>	
Darkianne Leite da Silva	
Maria Aurilene Feitosa de Moura Gonçalves	
Paulo Víctor de Lima Sousa	
Natália Quaresma Costa Melo	
Nara Vanessa dos Anjos Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2702006034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DE VISCOSIDADE EM FARINHAS MISTAS EXTRUDADAS DE CEREAIS	
Angleson Figueira Marinho	
Celyane Batista Brandão	
Érica Bandeira Maués de azedo	
Juliana Souza da Silva	
Cássio Furtado Lima	

Fernanda de Oliveira Araújo  
Valéria França de Souza  
Maria Rosa Figueiredo Nascimento  
Nandara Gabriela Mendonça Oliveira  
Fernando de Freitas Maués de Azevedo  
Suzane Zinger  
José Luís Ramirez Ascheri

**DOI 10.22533/at.ed.2702006035**

**CAPÍTULO 6 ..... 57**

*PETIT SUISSE* DE KEFIR SABOR MEL E NIBS DE CACAU

Aurélio Santos Agazzi  
Biane Oliveira Philadelpho  
Clariane Teixeira Pessoa  
Deise Azevedo Silva  
Lusiene Lima Rocha  
Mariana Fernandes Almeida  
Thaís de Souza Santos  
Talita Andrade da Anunciação  
Karina Teixeira Magalhães-Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.2702006036**

**CAPÍTULO 7 ..... 70**

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE FRUTAS E VEGETAIS EM DIVERSOS CAMPOS (ALIMENTAR, FARMACEUTICA, AMBIENTAL) – REVISÃO

Luciana Alves da Silva Tavone  
Suelen Siqueira dos Santos  
Eloize da Silva Alves  
Matheus Campos de Castro  
Ana Paula Stafussa  
Monica Regina da Silva Scapim  
Grasiele Scaramal Madrona

**DOI 10.22533/at.ed.2702006037**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

EFEITO DA ESTRATÉGIA DE DESMAME SOBRE A RESPOSTA HEMATOLÓGICA, ANTI-HELMÍNTICA E O DESENVOLVIMENTO DE BEZERRAS DA RAÇA NELORE (*BOS INDICUS*)

Daniela Póvoas Rios  
Lauro de Queiroz Saraiva  
Anna Karoline Amaral Sousa  
Herlane de Olinda Vieira Barros  
Maria de Lourdes Guimarães Borges  
Francilene Miranda Almeida  
Fernanda Augusta Marinho de Albuquerque  
Ilderlane da Silva Lopes  
Daniel Praseres Chaves  
Giselle Mesquita de França Galvão  
Alcina Vieira de Carvalho Neta  
José Ribamar de Souza Torres Junior

**DOI 10.22533/at.ed.2702006038**



**CAPÍTULO 9 ..... 89**

ESTUDO DA ESPÉCIE MACROPTILLIUM LATHYROIDES COMO UMA ESPÉCIE COM PROPRIEDADE BIOTIVA, UMA FLOR COMESTÍVEL

Mayara Marques Lima  
Jessica Neves da Silva de Almeida  
Wallinson Pires da Cruz  
Ricardo Pereira Moraes  
Márcia Denise da Rocha Collinge  
Rosemary Maria Pimentel Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.2702006039**

**CAPÍTULO 10 ..... 99**

INTERAÇÃO ENTRE GOMA ALFARROBA E PROTEÍNA CONCENTRADA DE SOJA NA FABRICAÇÃO DE FILMES COMPOSTOS BIODEGRADÁVEIS

Keila de Souza Silva  
Kayque Antonio Santos Medeiros  
Laís Ravazzi Amado  
Maria Mariana Garcia de Oliveira  
Angela Maria Picolloto  
Otávio Akira Sakai

**DOI 10.22533/at.ed.27020060310**

**CAPÍTULO 11 ..... 111**

MÉTODO PARA DETECÇÃO DE RESÍDUOS DE MEDICAMENTOS EM LEITE

Leandro da Conceição Luiz  
Maria José Valenzuela Bell  
Virgílio de Carvalho dos Anjos

**DOI 10.22533/at.ed.27020060311**

**CAPÍTULO 12 ..... 123**

MICROENCAPSULAÇÃO POR *SPRAY DRYING* DE COMPOSTOS ALIMENTÍCIOS: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL

Clara Mariana Gonçalves Lima  
Ana Carolina Salgado de Oliveira  
Siluana Katia Tischer Seraglio  
Renata Torres dos Santos e Santos  
Tatyana Patrício de Albuquerque Sousa  
Maria Mayara de Souza Grilo  
Lenara Oliveira Pinheiro  
Renata Ferreira Santana  
Fábio Zacouteguy Ugalde  
Josiane Ferreira da Silva  
Roberta Magalhães Dias Cardozo  
Felipe Cimino Duarte

**DOI 10.22533/at.ed.27020060312**

**CAPÍTULO 13 ..... 131**

USE OF ENERGY DISPERSIVE SPECTROSCOPY AND PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS FOR DETECT PENICILLIN IN POWDERED MILK

Leandro da Conceição Luiz  
Maria José Valenzuela Bell  
Rafaela Tavares Batista  
Renato Pereira de Freitas  
Roney Alves da Rocha

**CAPÍTULO 14 ..... 142**

EFEITO DA PRESENÇA DE PELE NA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA CENTESIMAL DO JUNDIÁ (*RHAMNIA QUELEN*) SUBMETIDO AO PROCESSO DE DEFUMAÇÃO À QUENTE

Patricia da Silva Dias  
Eloísa Magalhães Pereira  
Neide Regina Lemes da Silva  
Hanna Karolyna dos Santos  
Pablo Américo Barbieri  
Sabrina Deosti  
Rosane Lopes Ferreira  
Nilmara Rodrigues Machado  
Alex da Silva Loiola  
Nathã Costa de Sousa  
Marcos Vinícius de Castro Freire  
Magali Barnardes Maganhini

DOI 10.22533/at.ed.27020060314

**CAPÍTULO 15 ..... 150**

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

Iuri Ferreira da Costa  
Maricely Janette Uría Toro

DOI 10.22533/at.ed.27020060315

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 155**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 156**

## CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DOS COMPOSTOS FENÓLICOS PRESENTES EM CERUME, PRÓPOLIS E PÓLEN DE ABELHAS SEM FERRÃO PRODUZIDOS EM NOVA TIMBOTEUA, NO ESTADO DO PARÁ

Data de aceite: 27/02/2020

**Iuri Ferreira da Costa**

UEPA – Universidade do Estado do Pará, DETA –  
Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Belém – PA

**Maricely Janette Uría Toro**

UEPA – Universidade do Estado do Pará, DETA –  
Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Belém – PA

**RESUMO:** Por definição, o pólen apícola é o resultado da aglutinação dos pólenes das flores com o néctar das flores colhidos pelas abelhas; já o cerume é mistura de resinas e ceras de árvores colhidas próximos as colmeias. A própolis é produzido pelas abelhas para revestimento de sua colmeia, apresenta atividades antibacteriana, antifúngica, antiviral, antioxidante e antitumoral. O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante dos compostos fenólicos do pólen, cerume e própolis produzidos por abelhas sem ferrão da cidade de Nova Timboteua, na região nordeste do Pará. As foram amostras foram trazidas da cidade de Nova Timboteua – PA e foram trazidas para laboratório de química da UEPA - CCNT, na cidade de Belém. As análises realizadas foram de Compostos Fenólicos Totais e atividade antioxidante por

ABTS. O cerume obteve 4551,42 mg/100g de compostos fenólicos e capacidade antioxidante de 132,05  $\mu$ M de Trolox/g. A própolis teve valores de 9889,61 mg/100g e 214,72  $\pm$  21,29, de fenólicos e antioxidante respectivamente. O pólen obteve valores de 1221 mg/100g de compostos fenólicos totais e 40  $\mu$ M de Trolox/g de capacidade antioxidante. Os resultados mostraram que as amostra de cerume, própolis e pólen apresentaram alto potencial antioxidante e trabalhos futuros poderão ser feitos para comprovar a funcionalidade destes produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** pólen, cera, própolis

**ABSTRACT:** By definition, bee pollen is the result of the agglutination of flower pollens with the nectar of flowers collected by bees; cerumen is a mixture of resins and waxes from trees harvested close to the hives. Propolis is produced by bees to coat their hive, has antibacterial, antifungal, antiviral, antioxidant and antitumor activities. The objective of the work was to evaluate the antioxidant capacity of the phenolic compounds of pollen, cerumen and propolis produced by stingless bees from the city of Nova Timboteua, in the northeast of Pará. The samples were brought from the city of Nova Timboteua - PA and were brought for chemistry laboratory at UEPA - CCNT, in the city of Belém. The analyzes performed were of Total Phenolic Compounds and antioxidant activity by ABTS.

The cerumen obtained 4551.42 mg / 100g of phenolic compounds and antioxidant capacity of 132.05  $\mu$ M of Trolox / g. Propolis had values of 9889.61 mg / 100g and 214.72  $\pm$  21.29, of phenolics and antioxidants respectively. The pollen obtained values of 1221 mg / 100g of total phenolic compounds and 40  $\mu$ M of Trolox / g of antioxidant capacity. The results showed that the cerumen, propolis and pollen samples showed high antioxidant potential and future work can be done to prove the functionality of these products.

**KEYWORDS:** pollen, wax, propolis

## 1 | INTRODUÇÃO

A apicultura é uma das atividades capazes de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além, de contribuir para manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar. Pode ter como objetivo, por exemplo, a produção de mel, própolis, geleia real, pólen, cera de abelha e veneno, ou mesmo fazer paisagismo (BRASIL, 2004).

No Estado do Pará, a região Nordeste, principalmente, mostra-se atrativa para o desenvolvimento da atividade apícola pelas seguintes características: a) vantagens locais superando as desvantagens e demanda superior à oferta local e regional; b) arranjo produtivo local (APL) especializado na produção de mel orgânico, com incipiente integração vertical e horizontal com fornecedores e clientes; c) potencial para ocupar mão-de-obra e redistribuir renda, diversificar a produção e com plena sustentabilidade ambiental (FANEP; MDA; SDT, 2006). Guedes (2005) relata que o Território do Nordeste Paraense apresenta o maior potencial do Estado, com cerca de 80% da produção estadual.

Segundo a instrução Normativa nº 03 de 19 de Janeiro de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2001), define-se pólen apícola como o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colmeia.

O cerume é o resultado da mistura da cera pura e branca com resinas vegetais coletadas pelas abelhas de árvores e arbustos. A cor desse material pode variar de amarelo claro a uma cor bem escura. Essa variação depende da quantidade de resina (própolis) misturada à cera ainda pura (Nogueira-Neto, 1997).

A própolis é uma mistura complexa, formada por material resinoso e balsâmico coletado pelas abelhas dos ramos, flores, pólen, brotos e exsudados de árvores; além desses, na colmeia, estes insetos adicionam secreções salivares e enzimas (Franco e cols., 2000; Pereira e cols., 2002). As abelhas de fato usam a própolis para protegê-las contra insetos e micro-organismos, no reparo de frestas ou danos à colmeia,

na assepsia de locais para postura da abelha rainha e na mumificação de insetos invasores (Marcucci, 1996).

Antioxidante pode ser definido como qualquer substância que atrase, previna ou remova o dano oxidativo a uma molécula alvo (Halliwell e Gutteridge, 2007). Tem havido um aumento da pesquisa sobre as propriedades antioxidantes de produtos naturais, devido à função dos antioxidantes na inibição dos radicais livres resultantes do metabolismo celular. Desta forma, a atividade antioxidante é uma das funções fisiológicas mais importantes nos alimentos, devido à sua proteção aos danos oxidativos nos organismos vivos, que resultam na prevenção de várias doenças, como câncer, doenças cardiovasculares e diabetes (Inoue et al., 2005; Nagai et al., 2001; Bertonecelj et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante dos compostos fenólicos de amostras de cerume, própolis e pólen produzidos por abelhas meliponíneas (sem ferrão) da cidade de Nova Timboteua – PA.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de cerume, própolis e pólen foram coletadas, armazenadas e trazidas da cidade de Nova Timboteua para o laboratório de Química da UEPA – CCNT, em Belém – Pa. As análises realizadas foram de compostos fenólicos totais por Singleton et al. (1999) e capacidade antioxidante por ABTS (Embrapa, 2007). Os extratos etanólicos das amostras usados nas análises seguiram a metodologia de Park et al. (1998).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, a tabela com os compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cerume, geoprópolis e pólen de abelha sem ferrão, da cidade de Nova Timboteua – Pa.

<b>Amostras</b>	<b>Compostos Fenólicos Totais mg/100g</b>	<b>ABTS em <math>\mu</math>M de trolox/g</b>
Cerume	4551,42 $\pm$ 21,57	132,05 $\pm$ 6,6
Própolis	9889,61 $\pm$ 13,86	214,72 $\pm$ 21,29
Pólen	1221,30 $\pm$ 8,55	40,19 $\pm$ 0,64

Tabela 1 – Compostos e Fenólicos e Capacidade Antioxidante em Cerume, própolis e pólen de abelha sem ferrão, da cidade de Nova Timboteua – Pa.

O cerume obteve 4551,42 mg/100g de compostos fenólicos totais e em relação a capacidade antioxidante, tendo valor de 132,05  $\mu$ M de Trolox/g. Em relação a amostra de própolis, o valor foi de 9889,61 mg/100g de compostos fenólicos, parecido



com os valores encontrados por Araújo et al. (2016) em amostras do Tocantins (6200 a 15000 mg/100g) e muito superior aos encontrados por Barbosa et al. 2016), tendo valores de 639 a 4089 mg/100g, em amostras de própolis de Roraima.

A capacidade antioxidante foi de 214,72  $\mu\text{M}$  de Trolox/g, superiores aos encontrados por Hipólito (2013), tendo valores de 107 a 166  $\mu\text{M}$  de Trolox/g, em amostras de própolis de Minas Gerais.

Os compostos fenólicos do pólen foram 1221,3 mg/100g, parecidos aos que foram encontrados por Vasconcelos (2009), tendo valores de 585 a 4600 mg/100g em amostras de pólen do estado de Alagoas.

Em relação a capacidade antioxidante do pólen, o valor encontrado foi de 40  $\mu\text{M}$  de Trolox/g, superiores aos encontrados por Pérez-Pérez (2012), tendo valores de 0,94 a 1,84  $\mu\text{M}$  de Trolox/g em extratos etanólicos de amostras de pólen da Venezuela.

#### 4 | CONCLUSÃO

As amostras analisadas de cerume, própolis e pólen obtiveram ótimos resultados para compostos fenólicos e atividade antioxidante, dando destaque para a amostra de própolis, que obteve valores parecidos e até mais altos ao comparados na literatura. Estes resultados visam contribuir para que os próximos trabalhos possam comprovar a funcionalidade destes produtos apícolas.

#### 5 | AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a UEPA – Universidade do Estado do Pará, pela estrutura oferecida, especialmente ao laboratório de Química da UEPA – CCNT, campus V e a FAPESPA.

#### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. S. S et al. **Propriedades Físico-Químicas e Capacidade Antioxidante de Própolis de Abelhas sem Ferrão (Meliponinae) e Apis de duas Regiões do Tocantins, Brasil.** ACTA Amazonica, v.46 (1), p. 61-68, 2016.

BARBOSA, S. R. M. et al. **Teor de Fenólicos e Atividade Antioxidante de Própolis em Áreas de Floresta e Savana de Roraima.** Revista de Ciência e Tecnologia, v. 2, n.3, 2016.

BERTONCELJ, J, J.; DOBERŠEK, U.; JAMNIK, M.; GOLOB, T. **Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey.** Food Chemistry, n.2, p.822-828, 2007.

BRASIL. Instrução Normativa n. 3, de 19 de janeiro de 2001. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geleia Real, Geleia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 16-1, p. 18-23, Brasília, DF, 23 de janeiro 2001.

BRASIL. Mel 3. **Mel Brasileiro**. Ribeirão Preto SP. 2004.

BONVEHÍ, J. S., TORRENTÓ, M. S., LORENTE, E. C. **Evaluation of polyphenolic and flavonoid compounds in honeybee-collected pollen produced in Spain**. Journal Agricultural of Food Chemistry, v. 49, p. 1848-1853, 2001.

EMBRAPA. Metodologia Científica: **Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical ABTS\*+**. Comunicado Técnico on-line, Fortaleza, 4p., 2007.

FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DOS APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ. **O panorama da apicultura paraense**. In: **ENCONTRO ESTADUAL DE APICULTORES DO ESTADO DO PARÁ, 2006**, Castanhal. Anais... Castanhal: FAPIC, 2006. Ciclo de Palestras, v.1, CD-Rom.

FRANCO, S. L., BRUSCH, M. L., MOURA, L. P. P. E BUENO, J. H. P. **Avaliação Farmacognóstica da própolis da região de Maringá**. Revista Brasileira Farmacognosia, 9: 1-10. 2000.

GUEDES, S. **Decreto beneficia atividade apícola paraense: a atividade é uma das que mais cresce no Estado e o investimento também vem crescendo**. [S.l]: Notícia SEBRAE. ASN - Agência Sebrae de Notícias. Brasília – DF, 2005.

HALLIWELL B., GUTTERIDGE, J. M. C. **Free Radicals in Biology and Medicine**. 4th ed. Clarendon, Oxford. 2007.

HIPÓLITO, T. M. M. **Própolis de Abelha Nativa sem Ferrão da Espécie Frieseomelitta Varia: Determinação da Composição Química e Atividades Biológicas**. Dissertação de Mestrado (Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Minas Gerais, 2013.

INOUE, K., MURAYAMA, S., SESHIMO, F., TAKEBA, K., YOSHIMURA, Y. & NAKAZAWA, H. **Identification of Phenolic Compound in Manuka Honey Using Esr and Liquid Chromatography with Coulometric Array Detection**. J. Sci. Food. Agric., 858, 72–87. 2005.

MARCUCCI, M. C. **Propriedades biológicas e terapêuticas dos constituintes químicos da própolis**. Química Nova. 19, 5. 1996.

NAGAI, T., SAKAIA, M., INOUE, R., INOUE, H. & SUZUKIA, N. **Antioxidative Activities of Honeys, Royal Jelly and Propolis**. Food Chemistry, 75, 237-240. 2001.

PARK, Y. K.; HIKEGAKI, M.; ABREU, J. A. S.; ALCICI, N. M. F. **Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 18, n. 3, p. 313-318, 1998.

PEREIRA, A. S., SEIXAS, F. R. M. S. E NETO, R. A. **Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras**. Química Nova, Vol. 25, No. 2, 321-326. 2002

SINGLETON V. L.; ORTOFHER, R.; LAMUELA, R.M. **Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin - Ciocalteu Reagent**. Meth Enzymology, 299:152-78. 1999.

VASCONCELOS, M. R. S. **Pólen Apícola do Estado de Alagoas: Composição Físico-Química, Origem Botânica e Atividade Antioxidante**. Dissertação de Mestrado (Nutrição). Universidade Federal do Alagoas – UFAL. Alagoas, 2009.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Flávio Ferreira Silva:** Possui graduação em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2016) com pós-graduação em andamento em Pesquisa e Docência para Área da Saúde e também em Nutrição Esportiva. Obteve seu mestrado em Biologia de Vertebrados com ênfase em suplementação de pescados, na área de concentração de zoologia de ambientes impactados, também pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2019). Possui dois prêmios nacionais em nutrição e estética e é autor e organizador de livros e capítulos de livros. Atuou como pesquisador bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial na empresa Minasfungi do Brasil, pesquisador bolsista de iniciação científica PROBIC e pesquisador bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com publicação relevante em periódico internacional. É palestrante e participou do grupo de pesquisa “Bioquímica de compostos bioativos de alimentos funcionais”. Atualmente é professor tutor na instituição de ensino BriEAD Cursos, no curso de aperfeiçoamento profissional em nutrição esportiva e nutricionista no consultório particular Flávio Brah. E-mail: [flaviobrah@gmail.com](mailto:flaviobrah@gmail.com) ou [nutricionista@flaviobrah.com](mailto:nutricionista@flaviobrah.com)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alfarroba 99, 100, 101, 102, 105, 107, 108, 109

### B

Barra 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

Bezerras 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86

Biodegradáveis 99, 100, 101

Biotiva 89

### C

Cabra 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 58

Cereais 20, 30, 36, 38, 39, 50, 51, 52, 53

Comestível 18, 89, 97

Compostos 3, 9, 41, 70, 75, 90, 92, 97, 99, 101, 103, 105, 106, 107, 109, 123, 124, 125, 126, 128, 150, 152, 153, 155

Congelados 14, 16, 18, 19, 27, 28

### D

Desmame 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88

Detecção 89, 92, 94, 111, 113, 120, 121, 122, 140

Doce 21, 22, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 143, 144, 148

### E

Elaboração 16, 29, 38, 40, 42, 57, 59, 102, 125

Estratégia 52, 78, 79, 86

### F

Fabricação 17, 20, 26, 27, 33, 47, 68, 76, 99, 101, 106

Farinhas 50, 51, 52, 53, 54, 73, 76

Fermentação 2, 3, 4, 7, 8, 9, 16, 17, 58, 59, 63, 64, 65, 74, 75

Flor 89, 91, 92, 95, 96, 97

Frutas 3, 58, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 90, 154

### H

Hematológica 78, 80, 85

### K

Kefir 12, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Kombucha 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

## L

Leite 8, 12, 16, 29, 31, 32, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 61, 63, 65, 68, 80, 90, 94, 97, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 139, 140  
Light 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

## M

Medicamentos 111, 113, 114, 115, 117, 118, 121  
Mel do cacau 2, 3, 11  
Microencapsulação 123, 124, 125, 126, 130  
Milk 30, 41, 68, 69, 111, 112, 121, 122, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141  
Mistas 50

## N

Nelore 78, 79, 80, 81, 84, 85, 88

## P

Penicillin 111, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139  
Petit suisse 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68  
Propriedade 81, 89, 90, 94, 97, 99, 101, 104, 107, 108, 145  
Proteica 29, 31, 32, 35, 36, 38, 106, 108

## R

Resíduos 52, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 100, 111, 113, 114, 120, 121, 122, 140  
Revisão 69, 70, 71, 72, 97, 98, 124, 130

## S

Sandúches 14, 16, 18, 20, 21, 22  
Soja 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 39, 42, 59, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109  
Spectroscopy 13, 102, 111, 121, 122, 131, 132, 133, 139, 140  
Spray drying 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

## U

Utilização 3, 42, 50, 58, 60, 70, 71, 72, 75, 76, 91, 127, 145

## V

Veganos 14, 15, 16, 18, 21, 26  
Vegetal 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 96, 98  
Viscosidade 50, 51, 53, 54, 55, 56, 126



 **Atena**  
Editora  
**2 0 2 0**