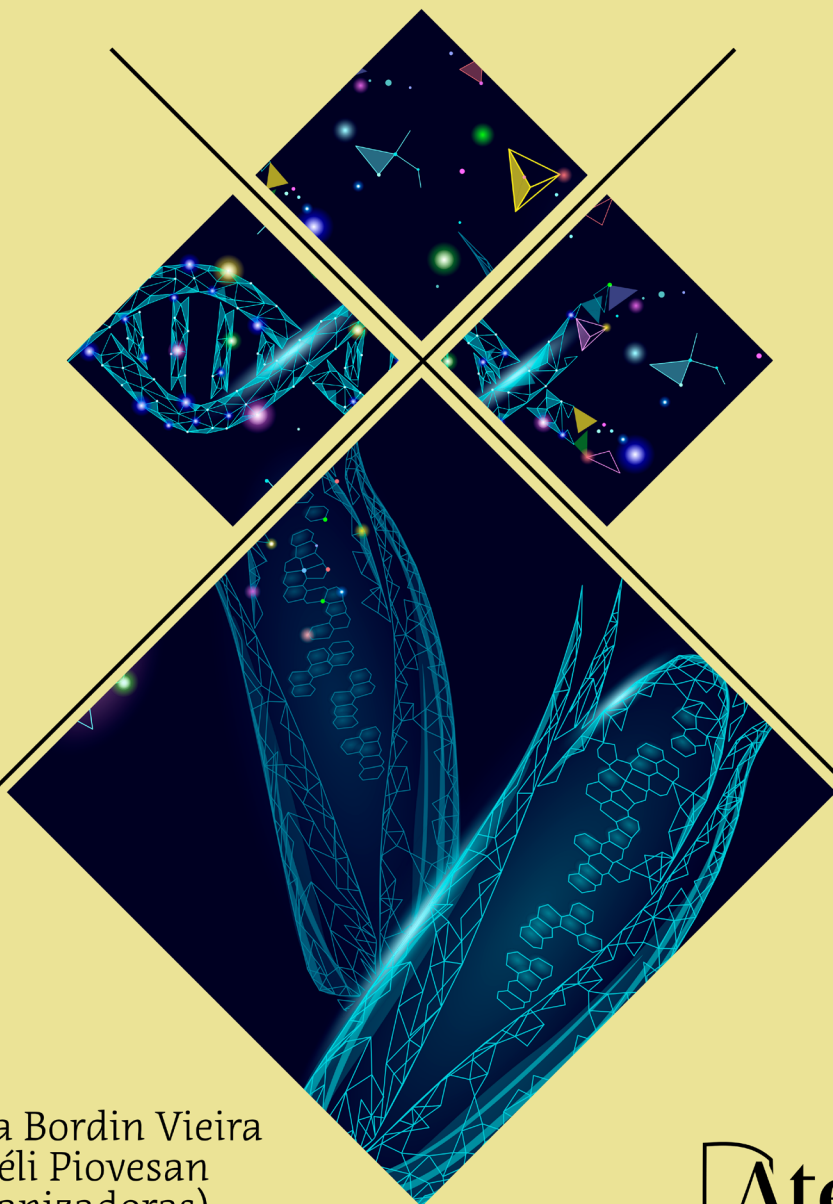


Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaió – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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 Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

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

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 2 / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-089-3
DOI 10.22533/at.ed.893211705

1. Tecnologia de Alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin (Organizadora). II. Piovesan, Natiéli (Organizadora). III. Título. CDD 644

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O *e-book* "Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2", está dividido em 2 volumes que totalizam 48 artigos científicos, os quais englobam temáticas relacionadas a Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Alimentos. Os artigos abordam assuntos atuais na área de alimentos, ampliando o conhecimento da comunidade científica.

Desejamos uma boa leitura!

Vanessa Bordin Viera e Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AÇÚCAR MASCAVO: AGRICULTURA FAMILIAR, QUALIDADE E PROCESSO DE PRODUÇÃO

Lidiane Antunes Assis Carvalho

Giselle de Lima Paixão e Silva

José Gabriel Antunes Assis

DOI 10.22533/at.ed.8932117051

CAPÍTULO 2..... 10

ANÁLISE SENSORIAL DE MASSA DE PIZZA COM ADIÇÃO DA FARINHA DE BATATA-DOCE

Isabela Neves Micheletti

Aline Czaikoski

Valéria Oliari Moreto

Morgana Keiber

Karina Czaikoski

DOI 10.22533/at.ed.8932117052

CAPÍTULO 3..... 18

APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS DE FRUTAS NA ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS

Elisabeth Mariano Batista

Rejane Maria Maia Moisés

Pahlevi Augusto de Souza

Auriana de Assis Regis

Bianca Mara Reges

Sebastiana Cristina Nunes Reges

Josilene Izabel de Oliveira Almeida

Adriano Matos de Oliveira

Marcos Venicius Nunes

Rafael Souza Cruz

DOI 10.22533/at.ed.8932117053

CAPÍTULO 4..... 34

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE MÉIS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS LOCALIZADOS NO VALE DO JAGUARIBE

Luis Kenedy Alves Rocha Filho

Leonardo Angelo Nogueira

Rafael Soares de Lima

Ana Maria de Abreu Siqueira

Júlio Otávio Portela Pereira

DOI 10.22533/at.ed.8932117054

CAPÍTULO 5..... 46

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO MÉTODO DE SECAGEM NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

DE FARINHAS DE BAGAÇO DE UVA

Diovana Dias Rodrigues

Gabriela Datsch Bennemann

Karina Czaikoski

DOI 10.22533/at.ed.8932117055

CAPÍTULO 6..... 54

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS ARTESANAIS ELABORADOS A PARTIR DE LEITE CRU PRODUZIDOS NO VALE DO TAQUARI/RS

Magnólia Martins Erhardt

Jeferson Aloísio Ströher

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

Hans Fröder

Victória Zagna dos Santos

Marion Ruis

DOI 10.22533/at.ed.8932117056

CAPÍTULO 7..... 60

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ROTULAGEM DE FRUTOS DESIDRATADOS DE GOJI BERRY (*Lycium Barbarum* L.) COMERCIALIZADOS NO MERCADO LOCAL

Catherine Teixeira de Carvalho

Isabelle de Lima Brito

Cybelle de Oliveira Dantas

Laís Chantelle

Tarcísio Augusto Gonçalves Júnior

Raiany Alves de Andrade

Layane Karine Barbosa Pessoa

Leonardo Bruno Aragão de Araujo

DOI 10.22533/at.ed.8932117057

CAPÍTULO 8..... 70

BEBIDAS LÁCTEAS UHT: CORRELAÇÃO ENTRE A VISCOSIDADE E A ANÁLISE SENSORIAL

Bruno Martins Centenaro

Sueli Marie Ohata

DOI 10.22533/at.ed.8932117058

CAPÍTULO 9..... 82

EFECTO DEL CONCHADO EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE COBERTURAS BITTER DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*)

Sheila Prichard Yucra Condori

Alex Rojas Corrales

Edson Ramos Choque

Pedro Saúl Montalván Apolaya

Rubén Darío Llave Cortez

Jesús Manuel Flores Arizaca

Javier Eduardo Diaz Viteri

Larry Oscar Chañi-Paucar

DOI 10.22533/at.ed.8932117059

CAPÍTULO 10..... 96

EFEITO DA ADIÇÃO DO SORO DE LEITE NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÂRNEOS

Ana Thaís Campos de Oliveira

Antonia Lucivânia de Sousa Monte

Fernanda Tayla de Sousa Silva

Everlândia Silva Moura Miranda

Andreia Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170510

CAPÍTULO 11 110

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, BACTERIOLÓGICA E SENSORIAL DO QUEIJO MINAS FRESCAL *GOURMET*

Vanessa Brito Damalio

Luanna Queiroz Costa

Cleidiane Gonçalves e Gonçalves

Luciana Pinheiro Santos

Lilian de Nazaré Santos Dias

Rosa Maria Souza Santa Rosa

Carissa Michelle Goltara Bichara

Fernando Elias Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170511

CAPÍTULO 12..... 124

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO À BASE DE LENTILHA E AVEIA

Crivian Pelisser

Eduarda Caroline Vazatta

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170512

CAPÍTULO 13..... 133

ELABORAÇÃO DE BALA DE BANANA ARTESANAL

Bruna Dara de Oliveira

Samara Drager Vanin

Luiza Rissi

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170513

CAPÍTULO 14..... 142

ELABORAÇÃO DE BOLO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE ABACAXI (*ananas comosus l. merrii*)

Sabrina Ferreira Bereza

José Raniere Mazile Vidal Bezerra
Ângela Moraes Teixeira
Maurício Rigo
DOI 10.22533/at.ed.89321170514

CAPÍTULO 15..... 152

DESENVOLVIMENTO DE GELEIA MISTA DE MANGA E MARACUJÁ

Elisângela Martelli
Monique Canal Hall
Lais Regina Mazon
Caroline Tombini
Micheli Zanetti
Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170515

CAPÍTULO 16..... 164

DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM DIFERENTES NÍVEIS DE FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)

Isabel da Silva Knupp
Bruna Barnei Saraiva
Bruna Moura Rodrigues
Ranulfo Combuca da Silva Junior
Laura Adriane de Moraes Pinto
Dayse Maria Bernardo Maricato
Marcelo Henrique de Sá Silvério
Magali Soares dos Santos Pozza

DOI 10.22533/at.ed.89321170516

CAPÍTULO 17..... 175

NUGGETS DE CARNE DE AVES E DIFERENTES FARINHAS: DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E CENTESIMAL

Luis Kenedy Alves Rocha Filho
Leonardo Angelo Nogueira
Hyngrid Rannielle de Oliveira Gonsalves
Marlene Nunes Damaceno

DOI 10.22533/at.ed.89321170517

CAPÍTULO 18..... 195

POTENCIAL SIMBIÓTICO DE FROZEN IOGURTE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA DE YACON E PROBIÓTICO

Patrícia Caroline Ebertz
Viviane Schwingel Livi
Cristiane de Carli
Daneysa Lahis Kalschene
Valdemar Padilha Feltrin
Carla Adriana Pizarro Schmidt

Celeide Pereira

DOI 10.22533/at.ed.89321170518

CAPÍTULO 19.....206

POTENCIAL TECNOLÓGICO DO LICOR DE MUTAMBA (*GUAZUMA ULMIFOLIA LAM*) EM ÁLCOOL DE CEREAIS E EM CACHAÇA COMERCIAL

Janeth Aquino Fonseca de Brito

Flavio Santos Silva

Aroldo Arévalo Pinedo

DOI 10.22533/at.ed.89321170519

CAPÍTULO 20.....215

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE SEMENTES DE QUINOA (*Chenopodium quinoa Willd.*) SUBMETIDAS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE EXTRAÇÃO

Isabelle de Lima Brito

Maristela Alcântara

Bruno Raniere Lins de Meireles

Jayme César da Silva Júnior

Nataly Albuquerque dos Santos

Ângela Maria Tribuzy de Magalhães de Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.89321170520

CAPÍTULO 21.....223

PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGEM ATIVA PARA MACARRÃO COMO FORMA DE APLICAÇÃO DE CONHECIMENTOS MULTIDISCIPLINARES ADQUIRIDOS NO CURSO SUPERIOR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Matheus Zanard Heringer

Dayane Gonçalves Moreira

Estela Corrêa de Azevedo

Ana Carolina Guedes Martins da Silva

Christyane Bisi Tonini

Fabricio Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.89321170521

CAPÍTULO 22.....227

PRODUÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO A PARTIR DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Metarhizium anisopliae* UTILIZANDO DIVERSOS SUBSTRATOS ENCONTRADOS NA REGIAO NORTE DO BRASIL

Isadora Souza Santos Dias

Fabriele de Souza Ferraz

Gabriel Tavares Silva

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.89321170522

CAPÍTULO 23.....238

PRODUÇÃO DE LICOR DE MORANGO COM AÇÚCAR DEMERARA

Aline Juliana Berno

Eduarda Otto

Thainã Morais
Adriana Aparecida Grandó
Caroline Tombini
Micheli Zanetti
Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170523

CAPÍTULO 24.....	249
SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADA EM ABATEDOURO DE FRANGO	
Rogeria Comastri de Castro Almeida	
Tainara Santos Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.89321170524	
SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	261
ÍNDICE REMISSIVO.....	262

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE MÉIS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS LOCALIZADOS NO VALE DO JAGUARIBE

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 22/02/2021

Luis Kenedy Alves Rocha Filho

Instituto Federal do Ceará *campus* Limoeiro do Norte
Limoeiro do Norte – CE
<http://lattes.cnpq.br/5350015530141236>

Leonardo Angelo Nogueira

Instituto Federal do Ceará *campus* Limoeiro do Norte
Limoeiro do Norte – CE
<http://lattes.cnpq.br/0049355266759520>

Rafael Soares de Lima

Instituto Federal do Ceará *campus* Limoeiro do Norte
Limoeiro do Norte – CE
<http://lattes.cnpq.br/6334949894636307>

Ana Maria de Abreu Siqueira

Instituto Federal do Ceará *campus* Limoeiro do Norte
Limoeiro do Norte – CE
<http://lattes.cnpq.br/2211291529286770>

Júlio Otávio Portela Pereira

Instituto Federal do Ceará *campus* Sobral
Sobral – CE
<http://lattes.cnpq.br/5220045321228822>

RESUMO: O presente estudo objetivou a caracterização de mel de abelhas de diferentes espécies, a abelha europeia (*Apis mellifera ligustica*), abelha jataí (*Tetragonisca angustula*),

jandaíra (*Melipona subnitida*) e canudo (*Scaptotrigona depilis*) em relação à acidez livre (m.E.q./ Kg⁻¹), açúcares redutores (g/100 g), açúcares totais (g/100 g), cinzas (g/100 g), cor (Pfund), hidroximetilfurfural (HMF) (mg/ kg), pH, sacarose aparente (g/100 g), sólidos insolúveis (g/100 g), sólidos solúveis (° Brix), razão sólidos solúveis e acidez titulável (SS/ATT), e umidade (%) como descrita na legislação e metodologias oficiais. Os resultados indicaram méis com teores alto de sacarose aparente, e HMF elevado nas amostras de mel de apis, jandaíra e canudo, em contradição com o que foi apresentado pelo produtor como sendo a amostra de mel de jataí com mais tempo em armazenamento, logo, outros fatores influenciaram para estes resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Apis, Caracterização, Melipona.

PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF HONEY SAMPLES OF DIFFERENT BEE SPECIES LOCATED IN JAGUARIBE VALLEY

ABSTRACT: The present study aimed to characterize honey from bees of different species, the European bee (*Apis mellifera ligustica*), the Jataí bee (*Tetragonisca angustula*), the Jandaíra (*Melipona subnitida*) and the Canudo bee (*Scaptotrigona depilis*) in relation to free acidity (mEq / Kg⁻¹), reducing sugars (g / 100 g), total sugars (g / 100 g), ash (g / 100 g), color (Pfund), hydroxymethylfurfural (HMF) (mg / kg), pH, apparent sucrose (g / 100 g), insoluble solids (g / 100 g), soluble solids (° Brix), soluble solids ratio and titratable acidity (SS / ATT), and humidity (%)

as described in the legislation and official methodologies. The results indicated honeys with high levels of apparent sucrose, and high HMF in the honey samples from Apis, Jandaíra and Canudo, in contradiction with what was presented by the producer as being the Jataí honey sample with more time in storage, therefore, other factors influenced these results.

KEYWORDS: Apis, Characterization, Melipona.

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, a apicultura vem ganhando espaço, visto sua racionalização em trazer retornos econômicos rápidos, com pouco investimento. Além dos seus produtos – mel, cera, própolis, geleia real, apitoxina, pólen – as abelhas são um dos principais polinizadores da área vegetal. A apicultura pode ser estruturada em pequena área com exigências de mão de obra baixas, além de fácil manejo que, quando adequado, atende às condições necessárias do apiário (APICULTURA, 2004).

A legislação define o mel para o consumo humano como um produto produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar de flores ou das secreções procedentes de partes de plantas vivas ou de excrementos de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas destas, que as abelhas recolhem, transportam, transformam, combinam por elementos específicos das próprias, armazenam e deixam madurar nos alvéolos das colmeias (BRASIL, 2000).

Caracteriza-se o mel por ser uma solução supersaturada de açúcar, com composição complexa, possuindo uma quantidade menor de proteínas, minerais, ácidos orgânicos, flavonoides, compostos fenólicos e enzimas, tais como catalase, peroxidase e a glicose-oxidase (SIME et al., 2015). Em sua composição se destacam, de forma geral, açúcares (75%), água (20%) e outros compostos (5%) (GONÇALVES, 2019).

Os parâmetros físico-químicos do mel possuem diversos interferentes e fatores relacionados, pouco conhecido ainda nas regiões tropicais, com flora apícola diversificada e elevadas taxas de umidade e temperaturas associadas (SODRÉ et al., 2007), além de fatores como néctar que as abelhas extraem, quantidade e qualidade das flores da região, a espécie da abelha, sua localização, fatores edafoclimáticos, que irão influenciar diretamente nos seus parâmetros (GOIS et al., 2013), aos quais são de fundamental importância os seus conhecimentos, no estabelecimento de critérios comparativos e análises entre as diversas regiões (CRANE, 1983).

O mel é utilizado desde os primórdios da humanidade, com finalidades medicamentosas e alimento. Registros antigos apresentam como sendo o primeiro produto utilizado como adoçante, visto sua agradabilidade doce de sabor e aroma, além de propriedades nutricionais e diversos benefícios à saúde (AJIBOLA; CHAMUNORWA; ERLWANGER, 2012; HANEL et al., 2020).

Diferentes espécies de abelhas produzem mel, e suas características e composições variam de acordo com alguns fatores. A legislação brasileira ainda não possui legislação

e especificação para o mel proveniente de abelhas nativas ou abelhas sem ferrão (ASF), não de abrangência nacional (LIRA et al., 2014). Um dos fatores que influenciam para não especificação legal deste mel é a escassez de conhecimento a respeito deste, sendo, portanto, de suma importância trabalhos e estudos a respeito destes méis, com vistas a auxiliar o controle de qualidade, podendo ainda servir de base para padronização dos mesmos (ÁVILA, 2019). Há entretanto, legislações específicas de Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de mel de abelhas sem ferrão (ASF) ou nativas de abrangência estadual como a Bahia (Portaria nº 207 de 2014), Amazonas (Portaria nº 253 de 2016), Paraná (Portaria nº 63 de 2017) e São Paulo (Resolução nº 52 de 2017).

Dentre as diferenças características do mel de Meliponíneos se destaca a elevada presença de água (umidade) em sua composição, tornando-o menos denso que o mel de Apis, e influenciando na sua cor do transparente ao Âmbar escuro, a variação de níveis de açúcares, que estão relacionados à época, região e principalmente quanto à florada do mel. Juntamente com os açúcares, sua composição ainda é rica em diversos outros componentes, tais como vitaminas, enzimas, ácidos orgânicos, flavonoides e minerais; e uma variedade de compostos orgânicos que, juntos, contribuem nas singularidades de cor, odor e sabor (AZEREDO; AZEREDO; DAMASCENO, 1999; CAMPOS; MODESTA, 2000; MORETI et al., 2009; LIMA, 2018).

O pH é considerado um importante fator antimicrobiano, promovendo estabilidade do mel e enfrentando o desenvolvimento de microrganismos. A análise refere-se aos íons de hidrogênio presente no mel, influenciando em outros componentes de sua qualidade, sendo o valor de pH inversamente proporcional ao da acidez, elevando-se este último devido à diferença de ácidos e suas concentrações, juntamente com minerais (cálcio, potássio e sódio), e outros constituintes das cinzas, que implicará na variação de pH, além da composição do solo das espécies vegetais. O pH não é um parâmetro exigido pela Legislação Brasileira, sua análise auxiliará na influencia de velocidade de formação de hidroxemifurfural (HMF) no mel, e o valor ideal é inferior a 5,0 (ALMEIDA-ANACLETO et al., 2009; MENDES et al., 2009; CUNHA; MACHADO; COSTA, 2014; HANEL, 2020).

O ácido glucônico, produzido pela enzima glicose-oxidade, é o mais comum na composição dos méis, visto que todos são ácidos. A ação da enzima se mantém por todo armazenamento e permanece em atividade, mesmo após beneficiamento do mel. A acidez é de suma importância na estabilidade do produto e sua manutenção, reduzindo o desenvolvimento de microrganismos, e indica a condição de armazenamento e início de processos fermentativos, visto sua dissolução na parte aquosa do mel junto aos íons de hidrogênio, permitindo-se, portanto, pela legislação, o limite de 50 m.E.q/ Kg (NOGUEIRA NETO, 1997; BRASIL, 2000). Em regiões tropicais os méis provenientes apresentem acidez mais elevada de forma natural, influenciando diretamente no sabor, o que pode justificar a preferência do consumidor pelo sabor de mel de abelhas nativas (BOGDANOV; MARTIN; LULLMAN, 1997).

Outro fator que influencia na acidez do mel e sua correlação com a umidade, é o período de maturação, armazenamento e a espécie da abelha (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2005), e a umidade é um fator determinante que influencia em parâmetros como viscosidade, peso específico, cristalização e sabor, indicando também a tendência do mel ao processo fermentativo, conseqüentemente, influenciando também sua conservação (MORAES; TEIXEIRA, 1998). Méis provenientes de favos não operculados, por exemplo, tendem a ter um teor maior de umidade, ou ainda as inadequações de armazenamento do mel após seu beneficiamento, tendo em vista sua higroscopicidade, o mesmo poderá absorver umidade do ambiente (MORETI et al., 2009)

De acordo com a legislação brasileira para mel de Apis (BRASIL, 2000), o teor de umidade não deve ser inferior a 16,8% e nem superior a 20%. O mel maduro geralmente apresenta teor de umidade de 18%. Isto é importante porque o teor de umidade influencia outras características tais com: viscosidade, peso, conservação, sabor, palatabilidade e cristalização.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo analisar amostras de mel de abelha europeia (*Apis mellifera ligustica*), abelha jataí (*Tetragonisca angustula*), jandaíra (*Melipona subnitida*) e canudo (*Scaptotrigona depilis*) em relação à alguns de seus parâmetros físico-químicos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram obtidas através de produtores localizados na cidade de Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte no interior do estado do Ceará.

A análise de Cor foi realizada com espectrofotômetro, utilizando-se como referência amostra de Glicerol pura e usando a escala de Pfund para sua classificação (BRASIL, 1981); a análise de açúcares redutores (g/100 g) e açúcares totais (g/100 g) foi realizada por titulação da solução da amostra em solução de Fehling A e B em aquecimento, e os cálculos para análises de sacarose aparente (BRASIL, 2000). Os sólidos solúveis (°Brix) e a umidade (%) foram determinadas por refratometria, de acordo com metodologia da AOAC (2000) com conversão da leitura refratométrica do índice de refração pela tabela de Chataway e conversão para temperatura de 20° C, realizou-se também os cálculos de razão entre sólidos solúveis e acidez (SS/ATT) Para os sólidos insolúveis (g/100 g) e cinzas utilizou-se metodologia descrita por BRASIL, 2000. A análise de acidez livre (m.E.q/ Kg⁻¹) foi realizada com diluição do mel e posta em pHmetro de bancada com titulação de Hidróxido de Sódio 0,1N até pH 8,3 (AOAC, 1998); o pH foi medido com pHmetro de bancada digital (BRASIL, 1981). O teor de Hidroximetilfurfural (HMF)(mg/ kg) com cálculos da absorbância das amostras diluídas e filtradas, e acrescidas de bissulfito de sódio nos comprimentos de ondas de 284nm e 336nm (AOAC, 1998).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de maturidade indicados pela legislação brasileira, de açúcares redutores, umidade e sacarose aparente, apenas o último está acima do permitido pela legislação, que prevê máximo de 6g/100g (BRASIL, 2000) para mel de Apis (Tabela 1). O índice de açúcares redutores está dentro do previsto, e a umidade está no limite neste mel, sendo um parâmetro importante na conservação de alimentos em geral, podendo propiciar proliferação microbiana, e no mel, fermentar o produto. Pode ser indicativo de colheita prematura do mel, ou inadequações em seu armazenamento.

As comparações das demais amostras ao proposto por Camargo, Oliveira e Berto (2017), apresentaram bons parâmetros de açúcares redutores e umidade em todas as amostras, mas elevada quanto a sacarose aparente (Tabela 1). Resultados elevados deste parâmetro podem indicar adulteração por xarope de sacarose parcialmente invertida e/ou indicação de uma colheita prematura, onde a sacarose presente no néctar, parte dela ainda não foi convertida pela invertase em glicose e frutose (YILMAZ et al., 2014; BORSATO, 2013; VARGAS, 2006; CRANE, 1985), tratando-se de uma análise importante na qualidade de mel.

Entre as amostras, apenas o parâmetro de sacarose aparente não diferiu significativamente, quanto a açúcares redutores, a amostra de mel de jandaíra apresentou mais elevada que as demais, e junto com a amostra de mel de canudo, também foram as mais elevadas no teor de umidade (Tabela 1).

Os valores de acidez deram dentro dos parâmetros indicados pela legislação (BRASIL, 2000) para o mel de abelhas do gênero Apis, e também do Codex Alimentarius Commission (1981) que determina 50 m.E.q/Kg, e dentro do sugerido por Camargo, Oliveira e Berto (2017) para mel de abelhas sem ferrão, havendo diferença significativa entre todas as amostras para esse parâmetro, indicando o mel de Jataí como o mais ácido dentre as amostras (Tabela 1). O meliponicultor fornecedor deste mel informou oralmente no ato da entrega que o mesmo estaria há mais tempo em armazenamento.

O tempo de armazenamento e acidez elevada, em méis de meliponíneos, pode sugerir fermentação do produto, devido a natural umidade elevada destes, favorecendo essa reação (OLIVEIRA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2013; VIT et al., 2004), entretanto este mel não apresentou umidade elevada e não apresentou visualmente sinais de fermentação. De acordo com White Júnior, (1989) a acidez do mel deve-se à variação dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar, pela ação da enzima glicose-oxidase que origina o ácido glucônico, pela ação das bactérias durante a maturação do mel e ainda a quantidade de minerais presentes no mel.

O teor de Hidroximetilfurfural (HMF) pode ter vários interferentes, como acidez, pH, conteúdo de água e minerais, considerando-se um indicativo no processo de deterioração do mel, já que em condições inadequadas de armazenamento, condições climáticas

e tratamento térmico, assim como o tempo, indicando-se, também, a idade, irá ser determinante no conteúdo final de HMF (FALLICO et al., 2004; CHAVES; GOMES; COSTA, 2012; SOUSA et al., 2013). Os valores obtidos neste trabalho para este parâmetro indicam a amostra de mel de Apis com maior conteúdo, acima do previsto pela legislação. Quanto às amostras de mel de canudo e jandaíra, também estão acima do previsto por Villas-Boas e Malaspina (2005), que propuseram valores dos parâmetros para méis de abelhas sem ferrão, pondo o máximo de 40 mg/Kg de HMF, enquanto Camargo, Oliveira e Berto (2017), propuseram valor de 20 mg/Kg, e comparado a este valor, as amostras estudadas apresentam-se com teores elevados.

A formação do HMF se dá pela decomposição de monossacarídeos ou da reação de Maillard, principalmente quando o mel é exposto a aquecimento inadequado ou armazenado por longos períodos, sendo proporcional a elevação desse índice a medida que se aumentam o tempo de armazenamento e temperatura de tratamento térmico (SILVA et al., 2016), sendo um indicativo de idade do mel, visto que nos méis recém produzidos e imediatamente estocados na colmeia pelas abelhas, este componente está ausente, e sua formação se dá logo durante o processamento e tempo de armazenamento, subindo-se seus teores (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2013). Teores elevados podem indicar manipulação inadequada do produto e exposição à altas temperaturas (NAILA et al., 2018), porém, isoladamente análises de HMF não podem ser determinantes sobre aquecimento em méis, visto outros fatores já citados influenciarem em sua formação, como presença de ácidos orgânicos, perfil de açúcares, pH, umidade e a composição de aminoácidos do mel, bem como a origem floral do mesmo (SILVA et al., 2016).

Perez Locas e Yaylayan (2008) propõe outra alternativa para a formação de HMF no mel, a partir de reação da frutose e sacarose, formando o catião frutofuranosil, altamente reativo e convertido facilmente em HMF.

O HMF tem recebido atenção em seus teores nos alimentos a nível toxicológico, pelo fato deste e seus derivados (5-clorometilfurfural e 5-sulfoximetilfurfural) apresentarem atividade genotóxica (BRUCE et al., 1993) e mutagênica (LEE et al., 1995), entretanto, não existem dados suficientes para esta confirmação, não sabendo-se até que ponto é um potencial risco o consumo de HMF para a saúde humana (CAPUANO; FOGLIANO, 2011).

De acordo com a escala de Pfund com classificação em fotômetro ou espectrofotômetro a 560 nm em célula de 1cm, usando como branco a glicerina pura, obteve-se cor de âmbar claro para o mel de Apis, sendo diferente dos méis de abelha sem ferrão, que variaram de âmbar a âmbar escuro, no mel de Jataí (Tabela 1).

PARÂMETRO	APIS	CANUDO	JANDAÍRA	JATAÍ	LIMITES	
	<i>Apis mellifera ligustica</i>	<i>Scaptotrigona depilis</i>	<i>Melipona subnitida</i>	<i>Tetragonisca angustula</i>	CAMARGO, OLIVEIRA, BERTO (2017)	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA (2000)
Acidez (m.E.q./Kg ⁻¹)	12,57 ± 0,00 c	24,50 ± 0,00 b	8,70 ± 0,00 d	49,47 ± 0,00 a	Máx. 50	Máx. 50
Açúcares Redutores (g/100 g)	86,42 ± 3,78 b	87,35 ± 6,87 b	103,87 ± 8,99 a	76,75 ± 1,21 b	Min. 60	Min. 65
Açúcares Totais (g/100 g)	107,28 ± 6,57 a	94,66 ± 5,85 a	117,16 ± 95,71 a	95,71 ± 18,40 a	-	-
Cinzas (g/100 g)	0,14 ± 0,03 ab	0,15 ± 0,03 ab	0,10 ± 0,04 b	0,20 ± 0,02 a	Máx. 0,6	Máx. 0,6
Cor (Pfund)	Âmbar Claro	Âmbar	Âmbar	Âmbar Escuro	Quase Incolor – Pardo Escuro.	-
Hidroxiacetilfurfural (HMF) (mg/ kg.)	94,18 ± 0,00 a	70,45 ± 0,00 b	45,18 ± 0,00 c	13,95 ± 0,00 d	Máx. 20	Máx. 60
pH	3,68 ± 0,02 c	3,87 ± 0,02 b	4,11 ± 0,01 a	3,23 ± 0,01 d	2,9-4,5	-
Sacarose Aparente (g/100 g)	19,81 ± 6,48 a	6,94 ± 0,97 a	12,62 ± 7,56 a	18,01 ± 16,49 a	Máx. 6,0	Máx. 6,0
Sólidos Insolúveis (g/100 g)	0,28 ± 0,00	0,09 ± 0,00	0,09 ± 0,00	NR	Máx. 0,1	Máx. 0,1
Sólidos Solúveis (° Brix)	77,26 ± 0,35 a	68,63 ± 4,71 b	72,13 ± 0,47 ab	76,30 ± 0,60 a	-	-
SS/ATT	6,14 ± 0,02 b	2,80 ± 0,19 c	8,29 ± 0,05 a	1,54 ± 0,01 d	-	-
Umidade (%)	20,56 ± 0,37 b	27,4 a	25,4 a	21,40 ± 1,41 b	Máx. 40	Máx. 20

NR – Não Realizada

Letras iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa pelo teste Tukey ($p \geq 0,05$).

Tabela 1 - Parâmetros avaliados nas amostras de méis com médias e desvios padrões.

FONTE: Elaborado pelos Autores (2021).

Os resultados diferem do encontrado por Araújo (2014), quando analisou méis de Meliponíneos no semiárido nordestino, que apresentaram resultados inferiores para HMF ($12,0 \pm 1,0$ - $57,6 \pm 13,2$), açúcares redutores ($51,1 \pm 1,0$ - $72,8 \pm 5,9$) e cinzas ($0,23 \pm 0,20$ - $0,63 \pm 0,04$), e valores superiores para acidez ($30,1 \pm 12,7$ - $114,2 \pm 0,5$), insolúveis ($0,33 \pm 0,01$ - $0,67 \pm 0,02$) e sacarose ($1,4 \pm 0,5$ - $6,5 \pm 3,4$), e valores próximos para umidade ($23,2 \pm 0,1$ - $26,4 \pm 0,7$).

A amostra de mel de *Apis* diferiram nos resultados encontrados por Araújo et al (2006), quando avaliou amostras da cidade do Crato/CE, apresentando-se inferior quanto à acidez ($21,57$ - $59,60$), e superior quanto à açúcares totais ($71,73$ - $76,80$), açúcares redutores ($59,38$ - $76,45$) e sacarose ($0,30$ - $14,84$), e valores próximos de umidade (17 - 21), pH ($3,48$ - $3,70$), cinzas ($0,06$ - $0,24$), insolúveis ($0,03$ - $0,24$) e HMF ($2,88$ - $340,03$).

41 CONCLUSÃO

As características singulares das amostras variaram a partir de diversos fatores, dentre estes a espécie de abelha, apresentando-se o mel de *Apis* já com limites estabelecidos em teor nacional, quanto às demais amostras, com valores sugeridos através de propostas de regulamentação.

De modo geral apresentaram-se elevados os índices de HMF, a exceção do mel de Jataí, o que é contraditório tendo em vista ser o mel apontado pelo produtor como sendo o que estava há mais tempo em armazenamento (cerca de 2 anos, desde a colheita), podendo-se inferir que outros fatores interferiram neste resultado, como a flora e a espécie da abelha. O índice de sacarose em todas as amostras deu acima dos limites comparados, refletindo então em uma possível adulteração, colheita prematura, ou ainda a inativação da enzima glicose-oxidase, interferindo então neste parâmetro.

Há, portanto, de se investigar cada vez mais os parâmetros de qualidade dos méis de ABS, de modo a criar dados comparativos e sugestões de regulamentação e padronização deste produto em escala nacional.

REFERÊNCIAS

AJIBOLA, A.; CHAMUNORWA, J. P.; ERLWANGER, K. H. Nutraceutical values of natural honey and its contribution to human health and wealth. **Nutrition & metabolism**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2012.

ALMEIDA-ANACLETO, D.; SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula Latreille*, 1811). **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas v. 29, n. 3, p. 535-541, 2009.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; STRAMM, K. M.; HORITA, A.; BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; ESTEVINHO, L. M. Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 48, n. 8, p. 1698-1706, 2013.

AMAZONAS. Portaria ADAF N° 253 de 31 de outubro de 2016. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha Social Sem Ferrão, conforme anexo a esta Portaria, com aplicação em todos os estabelecimentos processadores e/ou manipuladores de produtos das abelhas sociais sem ferrão e derivados registrados sob a égide do Serviço de Inspeção Estadual. **Diário Oficial do Estado**, Manaus, 01 nov. 2016.

AOAC., ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16ª ed. Arlington, USA, 1998.

APICULTURA. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2 ed. Fortaleza: Edição Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004.

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2006.

ARAÚJO, F. G. **Comparação das características físico-químicas e antioxidantes de méis de diferentes espécies de abelhas**. 2014. 65p. Dissertação de Mestrado em Produção Animal Sistema de Produção Sustentável. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró, 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 2000.

ÁVILA, S. **Determinação de parâmetros de qualidade de mel de abelhas sem ferrão utilizando ferramentas quimiométricas**. 2019. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis – RJ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p.3-7, 1999.

BAHIA. Portaria nº 207 de 21 de novembro de 2014. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel de Abelha social sem ferrão, Gênero Melipona. **Diário Oficial da Bahia**, Salvador, 26 nov. 2014.

BOGDANOV, S.; MARTIN, P.; LULLMAN, C. Harmonized methods of the European honey commission. **Apidologie**, p. 1-59, 1997.

BORSATO, D. M. **Avaliação de méis com indicação monofloral, comercializados na região dos Campos Gerais – PR**. 2008. 84f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 1 de 07 de outubro de 1981. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes métodos físicos e químicos**. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA): Brasília, DF, 1981. v.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/in_11_2000.htm.

BRUCE, W. R., ARCHER, M. C., CORPET, D. E., MEDLINE, A., MINKIN, S., STAMP, D. E ZHANG, X. M. Diet, aberrant crypt foci and colorectal cancer. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 290, n. 1, p. 111-118, 1993.

CAMARGO, R. C. R.; OLIVEIRA, K. L.; BERTO, M. I. Mel de abelhas sem ferrão: proposta de regulamentação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, e-2016157, 2017.

CAMPOS, G.; MODESTA, R. C. D. Diferenças sensoriais entre mel e flora e mel de melato. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 59, n. 1-2, p. 7-14, 2000.

CANO, C B; FELSNER, M.L.; BRUNS, R.E; Precisão dos métodos refratométricos para análise de umidade em mel. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 2, p. 328-332, 2007.

CAPUANO, E. E FOGLIANO, V. Acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural (HMF): A review on metabolism, toxicity, occurrence in food and mitigation strategies. **LWT-food science and technology**, v. 44, n. 4, p. 793-810, 2011.

CHAVES, A. F. A.; GOMES, J. E. H.; COSTA, A. J. S. Caracterização físico-química do mel de *Melipona fulva* Lepeletier, 1836 (Himenoptera: Apidae: Meliponinae) utilizada na meliponicultura por comunidades tradicionais do entorno da cidade de Macapá-AP. **Biota Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2012.

CODEX ALIMENTARIUS. **Revised codex standard for honey codex stan 12- 1981**, Rev.2 [2001].24th session of the Codex Alimentarius in 2001. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/download/standards/310/CX12.pdf>. Acesso em 14 de Fevereiro de 2020.

CRANE, E. O mel no passado e no presente. **O livro do mel**. Editora Nobel, São Paulo, Brasil, 1982.

CUNHA, A. C. C. P.; MACHADO, A. V.; COSTA, R. O. Processamento, conservação, transporte e comercialização do mel no Brasil. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**. v.4, n. 1, p. 24-29, 2014.

EVANGELISTA – RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, M.F.; RODRIGUES, M. L. Análise físico – química de méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona Scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1166- 1171, 2005.

FALLICO, B.; ZAPPALA, M.; ARENA, E.; VERZARA, A. Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. **Food Chemistry**, v. 85, n. 2, p. 305-313, 2004.

GOIS, G. C.; RODRIGUES, A. E.; LIMA, C. A. B.; SILVA, L. T. Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 137-147, 2013.

GONÇALVES, L. M.. **Comparação físico-química entre amostras de mel de *Apis mellifera* africanizada e *Tetragonisca angustula***. 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2019.

HANEL, S. N.; FEIDEN, A.; FEIDEN, A.; LEONEL, A. P. S.; CHAMBÓ, E. D.; PAULA, G.; VEIT, E.; PEZENTI, T. A.; ROESLER, D. A.; WALTER, S. A.; BRENZAN, C. K. M.; SOARES, M. L. Características físico-químicas do mel da produção apícola nas ilhas do Rio Paraná em Guaira-PR. In: PRANDEL, J. A. (Org.) **Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, p.41-53, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1120359/1/CARACTERISTICASFISICOQUIMICASDOMEL2020.pdf> Acesso em 20/02/2020.

LEE, Y. C., SHLYANKEVICH, M., JEONG, H. K., DOUGLAS, J. S. E SURH, Y. J. Bioactivation of 5-Hydroxymethyl-2-Furaldehyde to an Electrophilic and Mutagenic Allylic Sulfuric Acid Ester. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 209, n. 3, p. 996-1002, 1995.

LIMA, K. S. **Análise de caracteres físico-químicos do mel de tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*)**. 2018. 33f. Monografia do curso de Agronomia. Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2230/1/Katyannelima.pdf>. Acesso em: 23/02/2020.

LIRA, A. F.; SOUSA, J. P. L. M.; LORENZON, M. C. A.; VIANNA, C. A. F. J.; CASTRO, R. N. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de meliponíneos de diferentes regiões. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2014.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As análises de mel: revisão. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 7-14, 2009.

MORAES, R. M.; TEIXEIRA, E. W.; **Análises de Mel (Manual Técnico)**. Pindamonhangaba: SAA/AMA, 1998.

MORETI, A. C. C. C.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; OTSUK, I. P. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* do estado do Ceará, Brasil. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 191-199, 2009.

NAILA, A.; FLINT, S. H.; SULAIMAN, A. Z.; AJIT, A.; WEENDS, Z. Classical and novel approaches to the analysis of honey and detection of adulterants. **Food Control**, v. 90, p. 152-165, 2018.

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

OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas canudo (*Scaptotrigona depilis*) e Jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 15, n. 3, p. 239-247, 2013.

PARANÁ. Portaria n° 63 de 10 de março de 2017. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel de abelhas sem ferrão para o estado do Paraná. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, 16 mar. 2017.

PEREZ LOCAS, C.; YAYLAYAN, V. A. Isotope labeling studies on the formation of 5-(hydroxymethyl)-2-furaldehyde (HMF) from sucrose by pyrolysis-GC/MS. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 56, n. 15, p. 6717-6723, 2008.

SÃO PAULO. Resolução SAA n.º 52, de 03 de outubro de 2017. Aprova o regulamento técnico de identidade e padrão do mel elaborado pelas abelhas da subfamília Meliponinae (Hymenoptera, Apidae), conhecidas por Abelhas sem Ferrão-ASF e os requisitos de processamento e segurança alimentar para seu consumo humano direto. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 17 out. 2017.

SILVA, P. M.; GAUCHE, C.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Honey: chemical composition, stability and authenticity. **Food Chemistry**, v. 196, p. 309-323, 2016.

SIME, D.; ATLABACHEW, M.; ABSHIRO, M. R.; ZEWDE, T. Total phenols and antioxidant activities of natural honeys and propolis collected from different geographical regions of Ethiopia. **Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia**, v. 29, n. 2, p. 163-172, 2015.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P.; CARVALHO, C. A. L. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1139-1144, 2007.

SOUSA, J. M. B.; DE SOUZA AQUINO, I.; MAGNANI, M.; DE ALBUQUERQUE, J. R.; DOS SANTOS, G. G.; DE SOUZA, E. L. Aspectos físico-químicos e perfil sensorial de méis de abelhas sem ferrão da região do Seridó, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1765-1774, 2013.

VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 116f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2006.

VENTURINE, K.S; SARCINELLI, M.F; SILVA, L.C. **Características do Mel**. Vitória: UFES, p. 1-8, 2007.

VILHENA, F.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. **Manual de análises físico-químicas do mel**. São Paulo-SP: APACAME, 1999.

VILLAS-BÔAS, J. K.; MALASPINA, O. Parâmetros Físico-Químicos Propostos para o Controle De Qualidade do Mel de Abelhas Indígenas Sem Ferrão no Brasil. **Mensagem Doce**, São Paulo, ed., ano, n.82, p.6-16, 20 de julho de 2005.

VIT, P; MEDINA, M; ENRIQUEZ, M. E. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, Mexico and Venezuela. **Bee World**, v. 85, n. 1, p. 2-5, 2004.

WHITE JÚNIOR, J. W. La miel. *In*: DADANT, H. **La colmena y la abeja mellífera**. Montevideo:Hemisfério Sul, Cap.1,1989.

YILMAZ, M. T.; TATLISU, N. B.; TOKER, O. S.; KARAMAN, S.; DERTLI, E.; SAGDIC, O.; ARICI, M. Steady, dynamic and rheological analysis as a novel approach to detect honey adulteration by fructose and saccharose syrups: Correlations with HPLC-RID results. **Food Research International**, v.64, p. 634-646, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação 10, 12, 13, 15, 16, 30, 32, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 102, 103, 104, 106, 108, 111, 113, 118, 120, 142, 147, 148, 149, 150, 164, 166, 202, 210, 224

Alimentos saudáveis 97

Alimento vegano 124

Anacardium occidentale L. 19

Apis 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44

Artesanal 1, 2, 3, 4, 5, 54, 55, 58, 59, 84, 115, 116, 117, 122, 123, 133, 135, 140, 184, 193, 214, 248

B

Bebida láctea 70, 71, 72, 75, 78, 80, 164, 165, 166, 168, 171, 204

C

Cana-de-açúcar 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 238

Characterization 35, 69, 95, 111, 163, 173, 175, 192, 213, 222, 256, 257, 259

Conservação 37, 38, 43, 48, 80, 134, 152, 153, 154, 160, 208, 229

D

Derivado lácteo 164

Desenvolvimento de produto 124

Doce 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 35, 45, 48, 82, 90, 133, 140, 162, 163, 174, 197, 198, 209, 238

E

Elaboração 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 33, 47, 48, 52, 54, 96, 99, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 120, 122, 124, 126, 131, 133, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 152, 154, 163, 167, 174, 176, 177, 179, 180, 184, 185, 189, 190, 193, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 208, 209, 210, 212

Embutidos 96, 97, 98, 99, 105, 106, 107, 187

F

Farinha 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 28, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 52, 63, 129, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 233

Farinhas 11, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 46, 48, 50, 51, 53, 143, 144, 167, 173, 175, 177, 179, 180, 187, 188

Fibra 17, 18, 24, 25, 27, 30, 32, 33, 46, 49, 62, 89, 90, 142, 148, 149, 175, 179, 182, 183,

184, 186, 187, 190, 207

G

Geleia 35, 143, 152, 154, 158, 159, 160, 161, 162, 163

H

Hambúguer 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

I

Intenção de compra 10, 12, 13, 15, 16, 73, 74, 79, 120, 147, 164, 166, 167, 169, 170, 171, 172

Ipomoea batatas 10, 11

L

Leite cru 54, 55, 56, 57, 59, 122, 250, 253

M

Malpighia glabra L. 19, 32

Melipona 34, 35, 37, 40, 41, 42, 43

P

Pequeno produtor familiar 1

Preferência 10, 36, 78, 97, 155

Processamento 5, 6, 7, 12, 16, 18, 19, 20, 25, 31, 39, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 122, 144, 145, 154, 162, 163, 165, 172, 177, 180, 181, 190, 212, 214, 218, 228, 233, 237, 239, 248, 251, 252, 254

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 19, 42, 43, 47, 52, 53, 54, 55, 59, 68, 71, 81, 96, 97, 98, 102, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 115, 121, 122, 126, 133, 134, 142, 143, 144, 145, 146, 151, 152, 153, 163, 165, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 182, 189, 192, 195, 201, 208, 209, 212, 213, 216, 226, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 245, 246, 248, 249, 251, 252

Q

Qualidade 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 24, 29, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 65, 69, 71, 80, 102, 103, 104, 107, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 132, 134, 140, 153, 162, 163, 173, 179, 185, 186, 189, 192, 193, 196, 200, 202, 206, 208, 209, 210, 216, 226, 233, 236, 240, 261

Queijo artesanal 54, 55, 58

R

Reaproveitamento 134, 140, 142, 143, 144, 150, 167, 174

Resíduo alimentar 164

Resíduos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 48, 52, 53, 56, 57, 59, 142, 143, 144, 150, 151, 164, 165, 166, 167, 172, 173, 174, 227, 228, 229, 234, 235, 236, 245

Resíduo vinícola 46

S

Secagem 12, 25, 30, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 63, 69, 142, 148, 183, 225, 230, 253

Snacks 19

Subproduto 1, 2, 32, 96, 97, 164, 233

Subprodutos 1, 4, 19, 32, 47, 143, 164, 172, 174, 176, 184, 187, 192, 193, 233, 237

Sustentabilidade 1, 2, 43, 52, 164, 165

T

Tecnologia do leite 111, 166

Tucupi 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 178

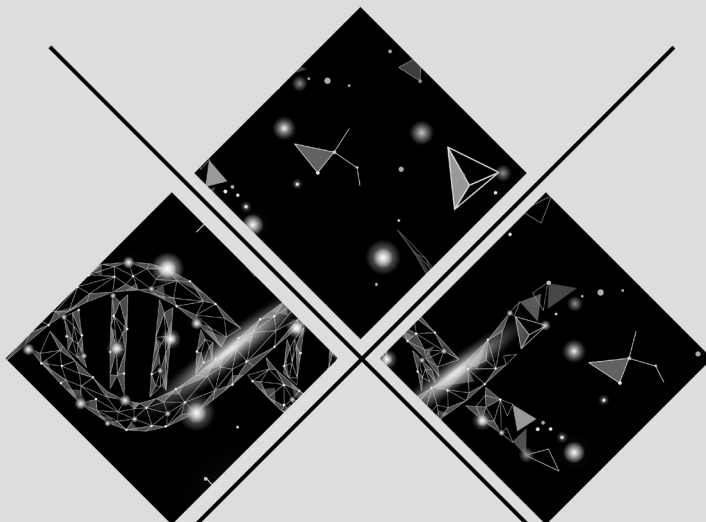
V

Valor nutricional 20, 46, 49, 60, 62, 102, 104, 117, 134, 143, 144, 176, 195, 198, 240


Vida de prateleira 71, 111, 112, 114, 118

Viscosidade 37, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 178

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

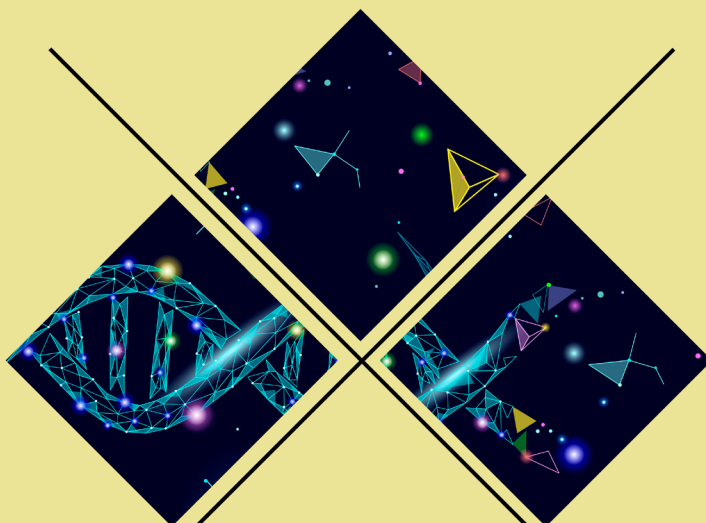
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)





 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br