

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3

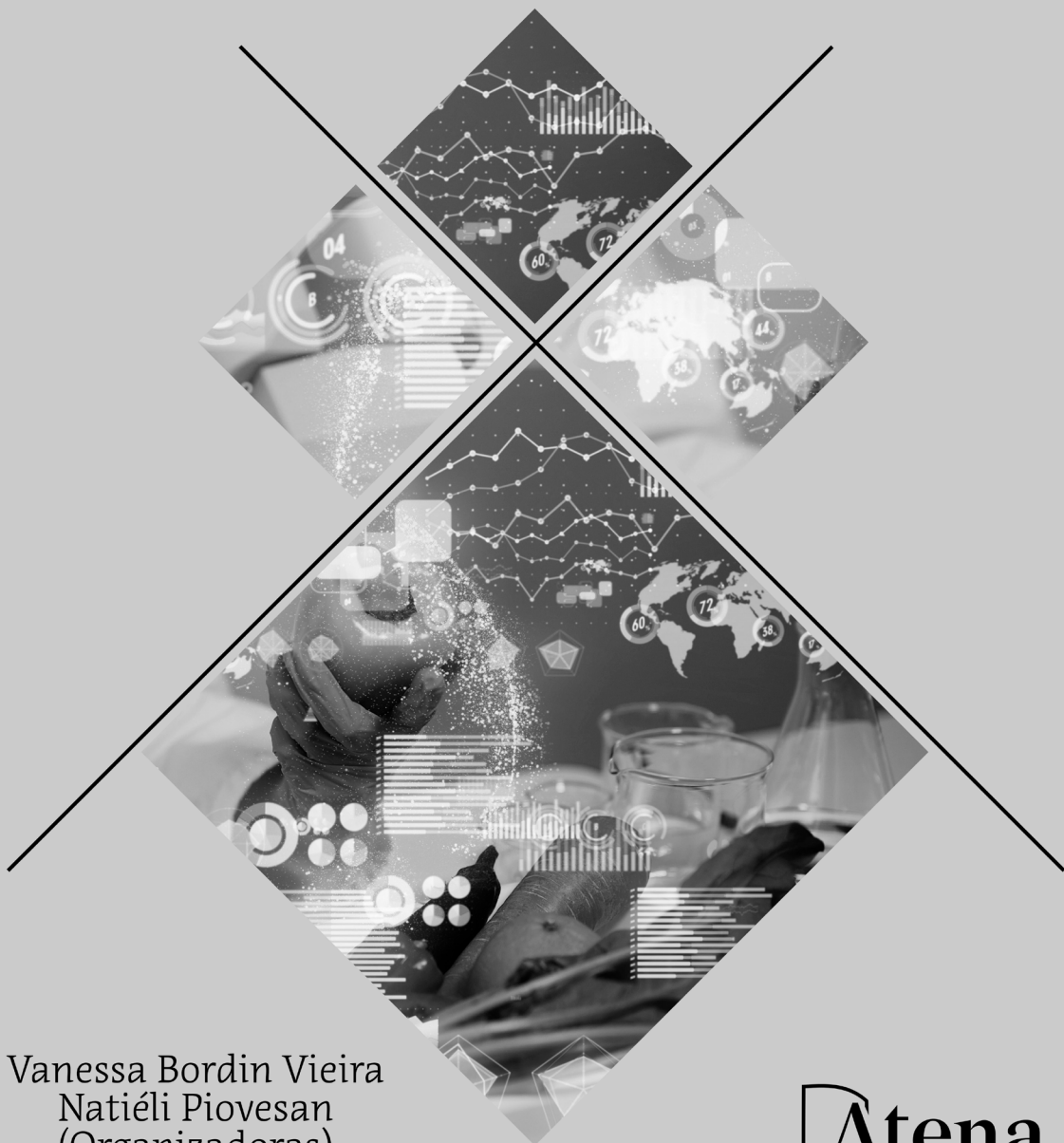


Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



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 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  
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 Lúvia 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 3

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**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 3 / 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 978-65-5983-088-6  
DOI 10.22533/at.ed.886210521

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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

Natiéli Piovesan

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1..... 1

#### A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA APPCC NUMA SORVETERIA DA BAIXADA SANTISTA

Rafael Martins Gomes  
Antonio Enésio de Sousa  
Felipe Alencar Machado  
Thifany Souza Campos  
Vitoria Reis Bottura

**DOI 10.22533/at.ed.8862105211**

### CAPÍTULO 2..... 9

#### ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO CONSUMIDOR DE PESCADO DO MUNICÍPIO DE TURIAÇU, LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Ivana Correia Costa  
Malena Correia Costa  
Daniele Pereira  
Mariene Amorim de Oliveira  
Aline de Jesus Lustosa Nogueira  
Ellen Fernanda Monteiro Copes  
Josyanne Araújo Neves

**DOI 10.22533/at.ed.8862105212**

### CAPÍTULO 3..... 19

#### APLICABILIDADE DA BACTERIOLOGIA CONVENCIONAL E BIOLOGIA MOLECULAR PARA PESQUISA DE *Listeria monocytogenes* EM LEITE UAT

Polyana de Faria Cardoso  
Fábio Antônio Colombo  
Maria Clara Freitas de Assis  
Lívia do Nascimento Santana  
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

**DOI 10.22533/at.ed.8862105213**

### CAPÍTULO 4..... 34

#### AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA DE *ESCHERICHIA COLI* ENTEROHEMORRÁGICA AO ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

Michelle Carlota Gonçalves  
Juliana Junqueira Pinelli  
Tenille Ribeiro de Souza  
Jorge Pamplona Pagnossa  
Mônica Aparecida da Silva  
Anderson Henrique Venâncio  
Clara Mariana Gonçalves Lima  
Bruna Azevedo Balduino  
Nelma Ferreira de Paula Vicente  
Roberta Hilsdorf Piccoli

**DOI 10.22533/at.ed.8862105214**

**CAPÍTULO 5.....42**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO GESTOR NAS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**

Maria Rosa Figueiredo Nascimento  
Alexandra Marins Hatschek  
Beatriz de Lopes  
Katia Cansanção Correa de Oliveira  
Vânia Madeira Policarpo  
**DOI 10.22533/at.ed.8862105215**

**CAPÍTULO 6.....52**

**COALICIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO LOCAL: LA INNOVACIÓN SOCIAL EN LOS PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN DE ALIMENTOS – PAA Y PNAE**

Rosinele da Silva de Oliveira  
José Daniel Gómez López  
Mário Vasconcellos Sobrinho  
**DOI 10.22533/at.ed.8862105216**

**CAPÍTULO 7.....74**

**COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PASTAS COMERCIAIS CONTENDO MATÉRIAS-PRIMAS OLEAGINOSAS COM AS INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM NUTRICIONAL**

Cecília Cassimiro Pereira  
Milena de Oliveira Dutra  
Maria Luiza Tonetto Silva  
Gustavo Puppi Simão  
Samuel Milanez  
Maria Manuela Camino Feltes  
**DOI 10.22533/at.ed.8862105217**

**CAPÍTULO 8.....84**

**COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ANTOCIANINAS TOTAIS DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE UVAS *SWEET SAPPHIRE*, *SWEET SURPRISE* E *SWEET JUBILEE***

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz  
Gabriela de Freitas Laiber Pascoal  
Lauriza Silva dos Santos  
Larissa Gabrielly Barbosa Lima  
Maria Eduarda de Souza Jacintho  
Anderson Junger Teodoro  
**DOI 10.22533/at.ed.8862105218**

**CAPÍTULO 9.....95**

**CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AÇOUGUES ASSOCIADAS À QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE *IN NATURA***

Erica Lorena Batista da Silva  
Teresa Emanuelle Pinheiro Gurgel

Carolina de Gouveia Mendes da Escossia Pinheiro

Joice Teixeira Souza

Kewen Santiago da Silva Luz

**DOI 10.22533/at.ed.8862105219**

**CAPÍTULO 10..... 110**

CONTAGEM DE *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*, DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* E DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SPP. EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA

Andressa Barella de Freitas

Creciana Maria Endres

Andreia Paula Dal Castel

Maristela Schleicher Silveira

Jaqueline Lidorio de Mattia

Elizandro Prudence Nickele

**DOI 10.22533/at.ed.88621052110**

**CAPÍTULO 11..... 117**

CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO E SIMULAÇÃO DE DIAGRAMA DE FASES 3D PARA SUBSTÂNCIAS PURAS

Dhayna Oliveira Sobral

Lina María Grajales

**DOI 10.22533/at.ed.88621052111**

**CAPÍTULO 12..... 127**

FICHA TÉCNICA DE PREPARO (FTP): UMA FERRAMENTA DE PADRONIZAÇÃO PARA NOVOS PRODUTOS À BASE DE PESCADO

Kátia Alessandra Mendes da Silva

Daniele Regis Pires

Amanda Lima Albuquerque Jamas

Elizete Amorim

Gesilene Mendonça de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.88621052112**

**CAPÍTULO 13..... 133**

FILMES BIOPOLIMÉRICOS COMO SUPORTE PARA NANOPARTICULAS DE PRATA: ESTUDO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Taís Port Hartz

Karina Rodrigues de Fraga

Carla Weber Scheeren

**DOI 10.22533/at.ed.88621052113**

**CAPÍTULO 14..... 138**

HIDRÓLISE DO FARELO DE SEMENTE DE JACA PARA PRODUÇÃO DE  $\beta$ -CICLODEXTRINAS POR *Bacillus* sp. SM-02

Kayo Santiago Farias Novais

Adriana Bispo Pimentel

Weclis Renan Koelher Braga

Marcia Luciana Cazetta

Elizama Aguiar-Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.88621052114**

**CAPÍTULO 15..... 153**

**IMOBILIZAÇÃO E CINÉTICA DA INVERTASE DE *Saccharomyces cerevisiae* EM AGAROSE**

Ricardo Peraça Toralles

Marcela Vega Ferreira

Walter Augusto Ruiz

**DOI 10.22533/at.ed.88621052115**

**CAPÍTULO 16..... 160**

**IRRIGADOR SOLAR: UMA ANÁLISE DO SEU DESEMPENHO SEGUNDO UMA DISTRIBUIÇÃO GAUSSIANA**

Lelis Araújo de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.88621052116**

**CAPÍTULO 17..... 173**

**ISOLAMENTO DE MICRORGANISMOS DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO A PARTIR DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO SISTEMA DIGESTIVO DO PEIXE CURIMBATÁ**

Samille Henriques Pereira

Renata Carolina Zanetti Lofrano

Boutros Sarrouh

**DOI 10.22533/at.ed.88621052117**

**CAPÍTULO 18..... 185**

**LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS NA CULTURA DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea*.) NA COMUNIDADE DA VILA DE PACAJÁ E GUAJARÁ NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ /PA**

André de Carvalho Gomes

Brenda Suelli Alves Gomes

David Pantoja Ribeiro

Lucas Rodrigues Pereira

Maxlene Rocha da Costa

Meirevalda do Socorro Ferreira Redig

Rafael Coelho Ribeiro

Elessandra Laura Nogueira Lopes

Antônia Benedita da Silva Bronze

Omar Machado de Vasconcelos

Marcos Augusto de Souza Gonçalves

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Viviandra Manuelle Monteiro de Castro Trindade

Sinara de Nazaré Santana Brito

**DOI 10.22533/at.ed.88621052118**

**CAPÍTULO 19..... 194**

**NANOPARTÍCULAS ESTERIFICADAS DE FÉCULA DE MANDIOCA**

Francy Magdalena Zambrano Sarmiento Cónsole

Pamela Prodocimo Fonseca  
Manuel Salvador Vicente Plata-Oviedo  
Deusmaque Carneiro Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.88621052119**

**CAPÍTULO 20.....200**

**PATULINA E OS PROBLEMAS NA INDÚSTRIA DA MAÇÃ: UMA VISÃO GERAL**

Ingrid Duarte dos Santos

Rosana Colussi

Roger Wagner

Ionara Regina Pizzutti

Rosselei Caiel da Silva

Bruna Klein

Stephanie Reis Ribeiro

Marlos Eduardo Zorzella Fontana

**DOI 10.22533/at.ed.88621052120**

**CAPÍTULO 21.....214**

**PESQUISA DE MERCADO: EMBALAGEM DE ALIMENTOS FEITA A PARTIR DA FLOR DA BANANA E FIBRA DE COCO, REVESTIDA COM CERA DE ABELHA E ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM E ORÉGANO**

Sarah da Costa Santos

Daniel Saraiva Lopes

Júlio da Silveira Ornellas

Christyane Bisi Tonini

Fabício Barros Gonçalves

**DOI 10.22533/at.ed.88621052121**

**CAPÍTULO 22.....219**

**ANÁLISE REOLÓGICA DO AZEITE DE BOCAIUVA (*Acrocomia aculeata*) E DO AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM**

Thomas Ken Konishi

Maycon Roberto da Silva

Sueli Marie Ohata

**DOI 10.22533/at.ed.88621052122**

**CAPÍTULO 23.....234**

**SAÚDE HUMANA: É CORRETO HAVER FISCALIZAÇÃO PARA *Salmonella* spp. E NÃO HAVER PARA *Campylobacter* spp.?**

Caroline Stéfani Plank

Tháís Biasuz

**DOI 10.22533/at.ed.88621052123**

**CAPÍTULO 24.....243**

**SIMULAÇÃO DO FRACIONAMENTO DE SUBPRODUTO DO REFINO DO ÓLEO DE SOJA**

Elinéia Castro Costa

Nélio Teixeira Machado

Marilena Emmi Araujo



DOI 10.22533/at.ed.88621052124

<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>255</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>256</b>

# CAPÍTULO 7

## COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PASTAS COMERCIAIS CONTENDO MATÉRIAS-PRIMAS OLEAGINOSAS COM AS INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 05/02/2021

### **Cecília Cassimiro Pereira**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/5377361582471232>

### **Milena de Oliveira Dutra**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/2240142709771574>

### **Maria Luiza Tonetto Silva**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/7676142549549698>  
<https://orcid.org/0000-0002-5641-294X>

### **Gustavo Puppi Simão**

Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/4440925446462484>

### **Samuel Milanez**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/6383108038974187>

### **Maria Manuela Camino Feltes**

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Santa Catarina  
Florianópolis - SC  
<http://lattes.cnpq.br/0382558773540069>  
<https://orcid.org/0000-0002-2561-0900>

**RESUMO:** Considerando a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o consumo de alimentos contendo gorduras insaturadas, inclusive durante a pandemia de COVID-19, bem como os esforços das agências governamentais brasileiras quanto à melhor qualidade nutricional de alimentos processados, é desejável a determinação da composição físico-química de produtos contendo oleaginosas. Estes dados permitem a avaliação das informações da rotulagem nutricional. Neste trabalho, a composição proximal, previamente obtida, de três pastas comerciais contendo noz pecã ou castanha-do-brasil, foi comparada com as informações das tabelas nutricionais do rótulo. A composição determinada por análise apresentou valores diferentes daqueles declarados na rotulagem nutricional. As pastas analisadas se enquadram nas recomendações nacionais e internacionais para a oferta de alimentos nutritivos. Este estudo demonstra a importância dos produtores em garantir a confiabilidade das informações disponibilizadas na rotulagem nutricional, garantindo a autonomia do consumidor quanto à escolha de produtos adequados às suas necessidades, inclusive em dietas restritivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nozes, castanhas e derivados, Pasta vegetal, Rotulagem nutricional, COVID-19.

## COMPARISON OF THE PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION OF COMMERCIAL SPREADS CONTAINING OLEAGINOUS RAW MATERIALS WITH THE NUTRITIONAL LABELING INFORMATION

**ABSTRACT:** Considering the World Health Organization (WHO) recommendations for the consumption of foods containing unsaturated fats, including during the pandemic period of COVID-19, and, also, the efforts of the Brazilian government agencies to improve the nutritional quality of processed foods, it is desirable to determine the physicochemical composition of nuts products. These data allow the assessment of the information on the nutritional label. In this study, the proximate composition of three commercial spreads containing pecan or Brazil nut was compared with the nutritional information on their label. The composition determined by the physicochemical analysis showed different values than those declared on the nutritional label. The spreads fit in the national and international recommendations for offering nutritional foods. This study highlights the importance of the industry in ensuring the reliability of the nutritional information available on labels, allowing consumers autonomy for choosing suitable products according to their needs, including for restrictive diets.

**KEYWORDS:** Nuts and nuts products, Vegetable spread, Nutritional label, COVID-19.

### 1 | INTRODUÇÃO

A rotulagem nutricional serve como um veículo de comunicação entre consumidor e fabricante, e é considerada uma ferramenta importante no processo da educação nutricional e da autonomia do consumidor para a escolha de um produto (GONÇALVES, 2015; ALBUQUERQUE et al., 2016). No Brasil, a rotulagem nutricional para embalagens de alimentos e bebidas tornou-se obrigatória em regulamentação publicada em 2001, através da qual as informações de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras (totais, saturadas e *trans*), fibra alimentar e sódio, devem ser declaradas. A informação nutricional pode ser obtida através da análise físico-química das amostras, ou por meio de bancos de dados e tabelas de composição química recomendados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2005). Deve ser expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente, podendo, adicionalmente, ser expressa por 100g ou 100mL (BRASIL, 2003 a).

Em paralelo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou, em 2020, uma série de recomendações nutricionais para adultos durante o período de pandemia de COVID-19, visando manter o sistema imunológico fortalecido, e, portanto, contribuir para um menor risco de Doenças Crônicas e Infecciosas. Dentre as recomendações, encontra-se a redução no consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas e *trans*, como carnes gordurosas e margarina, bem como o aumento no consumo de alimentos ricos em gorduras insaturadas, como as oleaginosas (nozes e castanhas) (OMS, 2020). Ademais, a redução

dos níveis de gorduras saturadas e *trans* em alimentos processados, já vinha sendo uma das principais ações tomadas pelas agências governamentais brasileiras (BLOCK et al., 2017). Sendo assim, pastas elaboradas com matérias-primas oleaginosas, como a castanha-do-brasil e a noz pecã, se destacam como produtos inovadores, pois garantem ao consumidor um produto com características nutricionais atrativas, e que se adequam às atuais recomendações nutricionais nacionais e internacionais. Além disso, contemplam as necessidades de públicos específicos, como atletas, e, dependendo da composição, podem ser destinadas também a veganos, vegetarianos e indivíduos com restrição ao glúten (FREITAS e NAVES, 2010; LIMA et. al., 2016). São uma opção para a diversificação do consumo destas oleaginosas, oferecendo mais oportunidades de produção e renda para os produtores, inclusive ligados a cooperativas.

Sabendo, portanto, que a confiabilidade das informações declaradas na rotulagem nutricional deve ser assegurada, e tendo conhecimento do impacto que a composição nutricional tem sobre a saúde, torna-se desejável que tais produtos sejam caracterizados e avaliados. Desta forma, este trabalho teve como objetivo comparar os resultados da composição físico-química (umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibra alimentar, carboidratos) de três pastas comerciais à base de noz pecã ou castanha-do-brasil, previamente obtidos por meio de análise laboratorial, com as informações declaradas nas respectivas rotulagens nutricionais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Foram avaliadas três amostras de três marcas distintas, adquiridas no comércio de Florianópolis, SC. Os critérios para a escolha foram: a) ser produtor nacional; b) conter castanha-do-brasil e/ou noz pecã; c) conter pouco ou nenhum aditivo; e d) ser de fabricação recente (inferior a um mês).

A lista de ingredientes das amostras (codificadas como A, B e C) está apresentada no Quadro 1.

Marca	Lista de ingredientes
A	Açúcar de cana, castanha-do-brasil, leite em pó integral, oleína de palma, cacau em pó, óleo vegetal (girassol, palma e canola), emulsificante lecitina de soja.
B	Noz pecã.
C	Noz pecã, amêndoa, massa de cacau, polidextrose. Edulcorantes: eritritol e stevia.

Quadro 1 – Lista de ingredientes das três marcas comerciais de pastas à base de matérias-primas oleaginosas, com a respectiva validade.

## 2.2 Métodos

Inicialmente, é importante comentar que os dados da análise físico-química das amostras, apresentados no presente trabalho, já foram citados em uma publicação anterior da equipe (PEREIRA et al., 2019), e estão sendo utilizados, neste estudo, para fins de comparação com a informação presente na rotulagem nutricional dos produtos avaliados.

Os resultados da composição físico-química foram previamente determinados segundo a AOAC (2019), para a obtenção dos teores de umidade, por secagem em estufa até massa constante a 105 °C; lipídios, por extração em aparelho de Goldfish com éter de petróleo, com prévia digestão ácida; proteínas, através da determinação do teor de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl (fator de conversão 5,46 para produtos com castanha-do-brasil, 5,30 para outros frutos oleaginosos); cinzas, mediante a carbonização de 5 g de amostra em chapa de aquecimento, seguido de incineração em mufla a 525 °C; e fibras solúveis e insolúveis, pelo método enzimático-gravimétrico. Carboidratos totais foram obtidos por diferença em relação aos valores encontrados nas demais análises. Para a obtenção do valor energético, foi realizada a multiplicação de 4 Kcal para cada grama de carboidrato e proteína, e de 9 Kcal para cada grama de lipídio contidos nas amostras. As análises foram realizadas em triplicata. Os valores foram expressos como média e desvio padrão, e apresentados em g/100g (PEREIRA et al., 2019).

Apartir de tais dados, as informações da tabela nutricional, que estavam apresentadas por porção do produto (20 g) na rotulagem, seguindo as diretrizes da legislação vigente no Brasil para rotulagem nutricional, a saber: RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA (BRASIL, 2003 a), foram calculados por 100 g de produto. Os resultados das análises físico-químicas foram então comparados com os valores já declarados na rotulagem nutricional das amostras.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os dados da análise físico-química das amostras A, B e C, previamente obtidos no trabalho de Pereira et al (2019), a informação nutricional declarada nos respectivos rótulos, bem como a variação entre os dados de cada amostra.

Nutriente	Amostra A			Amostra B			Amostra C		
	Rótulo	Análise <sup>a</sup>	Varição (%)	Rótulo	Análise <sup>a</sup>	Varição (%)	Rótulo	Análise <sup>a</sup>	Varição (%)
Valor energético	538 Kcal = 2238 KJ	540 Kcal = 2259 KJ	+0,4	740 Kcal = 3096 KJ	705 Kcal = 2949 KJ	-4,7	550 Kcal = 2301 KJ	613 Kcal = 2564 KJ	+11,4
Umidade (g/100 g)	-	2,82 ± 0,66	-	-	1,33 ± 0,13	-	-	1,32 ± 0,15	-
Cinzas (g/100 g)	-	2,22 ± 0,00	-	-	1,54 ± 0,09	-	-	2,14 ± 0,03	-
Lípidios (g/100 g)	34	39,06 ± 0,45	+14,9	72	72,74 ± 1,08	+1,02	54,5	55,87 ± 1,01	+2,5
Proteínas (g/100 g)	6	8,18 ± 0,15	+36,3	9	7,28 ± 0,03	-19,1	13,5	11,11 ± 0,04	-17,7
Fibra alimentar (g/100 g)	0	9,61 ± 2,58	-	10	11,70 ± 0,82	+17	12	12,05 ± 1,42	+0,4
Carboidratos** (g/100 g)	49	38,39 ± 1,24	-21,65	14	5,37 ± 0,92	-61,6	24,5	16,46 ± 2,62	-32,8

\* Média ± desvio padrão dos resultados das repetições da análise. \*\* Obtidos por diferença em relação aos demais nutrientes.

Tabela 1 – Composição físico-química (g por 100 g de produto) das pastas à base de matérias-primas oleaginosas, com base na informação declarada na tabela nutricional dos rótulos, nos resultados das análises físico-químicas<sup>a</sup> ( $n = 3$ ), e indicando a variação (em %) entre os valores obtidos por análise, em relação aos declarados na tabela nutricional. Resultados expressos em base úmida.

<sup>a</sup> Fonte: Pereira et al. (2019).

O valor energético da amostra A (contendo castanha-do-brasil, lecitina de soja e outros ingredientes), a partir dos resultados da análise físico-química, apresentou um valor próximo ao declarado na rotulagem nutricional. Já para as amostras B (contendo exclusivamente noz pecã), e principalmente C (contendo noz pecã, polidextrose e outros ingredientes), foi observada uma diferença maior. As pastas produzidas com oleaginosas são altamente energéticas, especialmente por apresentarem quantidades consideráveis de lipídios e proteínas. Sendo assim, as pastas se destacam como um alimento processado nutritivo (WAGENER; KERR, 2017).

Quanto ao teor de lipídios resultante da análise físico-química, foi observado que as amostras B (72,74 g/100 g) e C (55,87 g/100 g) apresentaram valores próximos aos declarados na rotulagem nutricional (72 e 54,5 g/100g, respectivamente). Já a amostra A apresentou uma maior diferença entre tais valores (39,06g e 34g/100g, respectivamente). O maior teor de lipídios observado nas amostras B e C é devido à presença de noz pecã, matéria-prima que, segundo a literatura, possui um teor de lipídios superior (66 e 70 g/100g) quando comparado com a castanha-do-brasil (61 e 62 g/100g) (Oro, 2007; Ferreira et al., 2009). Cabe comentar, ainda, que as pastas elaboradas com matérias-primas oleaginosas

são ricas em ácidos graxos insaturados, dentre eles o ácido oleico (ômega-9) e o ácido graxo essencial linoleico (ômega-6) (FIRESTONE, 2013). Ambos estão associados a melhores níveis de triacilgliceróis, reduzindo o colesterol total sanguíneo e o LDL, bem como aumentando o HDL.

O teor de proteínas das amostras B e C obtido experimentalmente (7,28 e 11,11 g/100g, respectivamente), foi inferior ao declarado na rotulagem nutricional (9 e 13,5 g/100g, respectivamente), enquanto o contrário foi observado na amostra A (8,18 g/100g determinado por análise, e 6g/100 g declarado no rótulo). Dentre as três amostras analisadas, as amostras A e C apresentaram maior teor de proteínas. Tais valores devem estar relacionados aos demais ingredientes destas formulações, como o leite em pó integral (presente na amostra A) e as amêndoas (presentes na amostra C), que, segundo a literatura, contêm valores apreciáveis de proteína (25,8 e 15,6 g/100g, respectivamente), influenciando significativamente na composição do produto final (FERREIRA et al., 2009; ROSOLEN et al., 2013). Dentre os nutrientes da dieta de um atleta, a proteína se torna imprescindível, viabilizando a ressíntese proteica intramuscular e a atenuação dos mecanismos proteolíticos que ocorrem durante as fases de recuperação pós-exercício (OLIVEIRA, 2018). Ademais, as combinações de diferentes fontes proteicas vegetais em uma dieta, podem proporcionar um valor nutricional equivalente à proteína animal. Estudos indicam que a suplementação proteica não se torna necessária para veganos e vegetarianos, quando ocorre uma boa ingestão de leguminosas, cereais integrais e oleaginosas. Sendo assim, as pastas também se tornam uma boa opção de consumo para este público (FLORES et al., 2017).

Os valores de fibra alimentar das amostras B e C determinados experimentalmente (11,7 e 12,05g/100g, respectivamente) foram próximos aos indicados no rótulo (10 e 12g/100g, respectivamente). Na amostra A, entretanto, foi constatada uma maior divergência (9,61 g/100g determinado por análise, e zero declarado no rótulo). Tal diferença pode estar associada à determinação da composição do produto por meio das informações nutricionais contidas em banco de dados (RODRIGUES et al., 2010). A amostra A apresentou o menor teor de fibras, possivelmente decorrente da quantidade de castanha-do-brasil presente em sua composição. Já as amostras B e C contam com a noz pecã como matéria-prima principal, que segundo a literatura, apresenta um considerável teor de fibras (13,44 g/100g) (POLMANN et al., 2018). Embora não sejam absorvidas pelo organismo, estudos recentes demonstram que a fibra alimentar tem sido aliada na terapia de doenças crônicas. Seu consumo também promove a manutenção da saúde da microbiota intestinal, que por sua vez, contribui para o aumento da imunidade (FARIAS et al., 2018). Neste contexto, as pastas se tornam uma boa opção de consumo, em especial se tratando de indivíduos com restrições ao glúten, uma vez que há uma constante necessidade de enriquecimento de fibras alimentares nos produtos destinados a este público (SAUERESSIG et al, 2016). Cabe ressaltar que a falta da informação sobre fibra alimentar no rótulo da amostra A pode

levar o consumidor a optar por outras marcas deste produto, que contenham este nutriente em sua composição.

Quanto ao teor de carboidratos, as amostras B e C apresentaram valor menor do que o declarado no rótulo das pastas. Uma vez que a determinação de carboidratos é realizada por meio do cálculo da diferença em relação aos valores encontrados nas análises dos demais nutrientes, suas variações podem ter causado um efeito cumulativo sobre o resultado do teor de carboidratos.

Observando, portanto, que a composição nutricional determinada por análise físico-química apresentou valores diferentes daqueles declarados na rotulagem nutricional, ressalta-se a importância da indústria em se adequar à legislação vigente, que admite apenas uma variação de mais ou menos 20% quanto à informação nutricional declarada (BRASIL, 2003 b). Desta forma, pode-se garantir a confiabilidade das informações disponibilizadas, e permitir que os consumidores utilizem os rótulos como ferramenta de apoio em suas escolhas alimentares, inclusive no que diz respeito a dietas restritivas, seguidas por opção ou por necessidade.

Além das variações de composição nutricional encontradas no presente trabalho, cabe ressaltar que as normas de rotulagem nutricional, no Brasil, vêm sofrendo um processo de revisão nos últimos anos, com o objetivo de garantir maior clareza e qualidade nas informações nutricionais dos produtos comercializados no país (BRASIL, 2020). Segundo o estudo realizado por Morais et al. (2020), embora a maioria dos consumidores tenha o hábito de utilizar a rotulagem nutricional dos alimentos, muitos têm dificuldade em compreender suas informações e conceitos básicos. Sendo assim, tal revisão da legislação se torna importante para os consumidores.

## 4 | CONCLUSÕES

A composição nutricional determinada por meio de análise físico-química apresentou valores diferentes daqueles declarados na rotulagem nutricional das pastas, sendo que alguns resultados excederam a faixa de variação de mais ou menos 20% quanto à informação nutricional declarada no rótulo, determinada pela legislação brasileira vigente. Isto pode ser justificado pelo método de determinação da composição do produto, uma vez que a regulamentação nacional permite que os dados sejam obtidos tanto por análises físico-químicas, quanto por cálculos realizados por meio de consulta em banco de dados.

As pastas comerciais apresentaram os lipídios como nutriente majoritário, o que pode ser atribuído especialmente à presença de noz pecã ou castanha-do-brasil em sua formulação. Também apresentam teores apreciáveis de proteína e fibras alimentares, o que as torna atrativas para públicos específicos como atletas, além de veganos, vegetarianos e indivíduos com restrição ao glúten, desde que a formulação seja adequada para tais consumidores. As matérias-primas oleaginosas presentes nas pastas avaliadas permitem,



ainda, que as mesmas se enquadrem nos atuais esforços das agências governamentais brasileiras, bem como nas recomendações nutricionais internacionais para adultos, especialmente durante o período de pandemia do COVID-19, para aumentar o consumo de ácidos graxos insaturados provenientes de nozes e castanhas.

Sendo assim, é importante que a indústria busque garantir a confiabilidade das informações disponibilizadas na rotulagem nutricional. Espera-se que as novas normas de rotulagem nutricional, ao entrarem em vigor, permitam a autonomia do consumidor quanto à escolha dos produtos para inclusão em uma dieta equilibrada. Este estudo também viabilizou a compreensão dos parâmetros de qualidade nutricional de acordo com a formulação das pastas, e que têm relação direta com a saúde do consumidor.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e SESCOOP pelo apoio financeiro (Processo n. 403195/2018-7). À CAPES e ao CNPq pelas bolsas concedidas para M.L.T. Silva (Processo n. 88882.344949/2019-01) e G.P. Simão (Processo n. 180067/2019-2), respectivamente.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. L. B. de; SILVA, E. B. da; RODRIGUES, N.; CARDOSO, F. T. Avaliação da adequação da rotulagem de fórmulas infantis para lactentes. **O mundo da saúde**, v.40, n.4, p.481-489. 2016.

ANVISA, Ministério da Saúde/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ Gerência Geral de Alimentos. **Rotulagem Nutricional Obrigatória**. Manual de orientação às indústrias de alimentos. Brasília, p.44, 2005.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the AOAC**. 2019.

BLOCK, J. M.; ARISSETO-BRAGOTTO, A. P.; FELTES, M. M. C. Current policies in Brazil for ensuring nutritional quality. **Food Quality and Safety**, v.1, n.4, p.275-288, 2017.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional em Alimentos Embalados** (Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da União. 2003a.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional em Alimentos Embalados** (Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da União. 2003b.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. (2020). **Rotulagem de alimentos**. 2020. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/rotulagem-de-alimentos>. Acesso em: 28 jul. 2020.

FARIAS, J. T. F.; NETA, M. L. P. M.; ARAÚJO, J. M. D. de; ARRUDA, L. C. S. de; PONTES, E. D. S. Efeitos e benefícios da ingestão de fibras alimentares na prevenção de doenças crônicas: uma revisão de literatura. **International Journal of Nutrology**, v.11, n.1, p.358, 2018.

FERREIRA, E. D. S.; SILVEIRA, C. D. S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S. Caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* HBK). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.17, n.2, p.203-208, 2009.

FIRESTONE, D. **Physical and Chemical Characteristics of Oil, Fats, and Waxes**. 3<sup>rd</sup> ed. Urbana: AOCS. 2013.

FLORES, F. T.; ORDOÑEZ, F. M.; RUBIO, E. P.; SÁNCHEZ-OLIVER, A. J. Dieta vegetariana y rendimiento deportivo. **EmásF: revista digital de educación física**, n.46, p.27-38. 2017.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição**, v.23, n.2, p.269-279, 2010.

GONÇALVES, N. A. Rotulagem de alimentos e consumidor. **Nutrição Brasil**, v.14, n.4, 2015.

LIMA, P. F.; COSTA, V. da S.; LEMOS, T. de O.; NASCIMENTO, A. M. do C. B.; RODRIGUES, M. do C. P. Caracterização sensorial de pasta de amendoim adicionada de quinoa. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, Brasil, 2016.

MORAIS, A. C. B.; STANGARLIN-FIORI, L.; BERTIN, R. L.; MEDEIROS, C. O. Conhecimento e uso de rótulos nutricionais por consumidores. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v.15, n.45847, 2020.

OLIVEIRA, L. S. D. S. **Consumo proteico por praticantes de exercícios físicos**. 2018. (TCC de Graduação). Universidade Federal de Pernambuco, Vitória, 2018.

OMS, Organização Mundial da Saúde. (2020). **Nutrition for adults during COVID-19**. Disponível em: <http://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/campaigns/nutrition-for-adults-during-covid-19.html>. Acesso em: 28 jul. 2020.

ORO, T. **Composição nutricional, compostos bioativos e vida útil de noz e óleo extra-virgem de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch]**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PEREIRA, C. C.; SILVA, M. L. T.; DUTRA, M. de O.; SIMÃO, G. P.; MILANEZ, S.; FELTES, M. M. C. Caracterização físico-química e física de pastas comerciais contendo matérias-primas oleaginosas. **In XII Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)**, Brusque, Brasil, 2019.

POLMANN, G.; BLOCK, J. M.; KAZAMA, D. C. S.; FELTES, M. M. C. Determinação da composição nutricional de noz pecã e do teor de fibra bruta por meio de diferentes métodos de preparo da amostra. **6º Simpósio de Segurança Alimentar**, Gramado, Brasil, 2018.

RODRIGUES, H. F.; SILVA, L. F. M. D.; FERREIRA, K. S.; NOGUEIRA, F. D. S. Avaliação de rotulagem nutricional, composição centesimal e teores de sódio e potássio em batatas-palha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v.69, n.3, p.423-427, 2010.

ROSOLEN, M. D.; RAPHAELLI, C. D. O.; OLIVEIRA, M. de. Contribuição nutricional de leite e seus derivados na dieta dos brasileiros. **Encontro de Pós Graduação da UFPEL**, Pelotas, Brasil, 2013.

SAUERESSIG, A. L. C.; KAMINSKI, T. A.; ESCOBAR, T. D. Inclusão de fibra alimentar em pães isentos de glúten. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.19, n.1, p.1-8, 2016.

WAGENER, R.S.; KERR, W.L. Effects of oil content on the sensory, textural, and physical properties of pecan butter (*Carya illinoensis*). **Journal of Texture Studies**, v.49, p.286-292, 2017.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alimento(s) 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 57, 59, 60, 63, 64, 70, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 84, 92, 95, 96, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 137, 139, 153, 159, 191, 194, 198, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 216, 218, 220, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 253, 255

Amiloglucosidase 138, 140, 141, 144, 146, 147

Antioxidante 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94

APPCC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Atividade Antimicrobiana 133, 134, 136, 137

### B

*Bacillus* 138, 139, 140, 142, 148, 149, 150, 151

Biologia Molecular 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 84, 180

### C

Carga de Suporte 153

Carne Bovina 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 237

Carne Mecanicamente Separada 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Castanhas 75, 81

*Checklist* 95, 96, 97, 98, 99, 101

Ciclomaltodextrina Glicanotransferase 138, 139, 142

Coliformes 95, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 107

Conscientização 42, 216

Consumo 1, 3, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 48, 58, 59, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 85, 92, 96, 110, 114, 128, 131, 170, 173, 174, 206, 207, 209, 215, 218, 236, 237

COVID-19 74, 75, 81, 82

### F

Filmes Biopoliméricos 133, 134, 135, 136, 137

Frango 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 115, 116, 236, 238, 240

### G

Gestão 2, 7, 8, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 107, 132, 208

## I

Inquéritos 10

Instrução Normativa 4 110

*Invertase* 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

## L

Laboratório 36, 97, 127, 133, 142, 153, 207, 243

Leite UAT 19, 22, 32

Líquido lônico 133, 134

*Listeria* 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 113

## M

Mapa 2, 3, 4, 6, 108, 110, 111, 191, 202

Microbiologia 19, 22, 27, 32, 34, 36, 108, 112, 116, 149, 183

Motivação 42, 43, 51

## N

Nanopartículas de Ag 133, 135

Nozes 75, 81, 82

## P

Pasta Vegetal 75

Patógeno Alimentar 35

Peixe 17, 127, 130, 131, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182

Percepção Social 10

Planejamento Experimental 138, 140

Plantas Condimentares 35

## Q

Questionários 9, 10, 12, 13

## R

Rotulagem Nutricional 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83

## S

*Saccharomyces cerevisiae* 153, 154, 159

*Salmonella* 29, 31, 32, 33, 41, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 180, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242

Segurança 1, 8, 18, 82

Segurança Alimentar 18, 35, 36, 47, 48, 82, 96, 115, 201, 203, 209

## T

Tecnologia 9, 42, 51, 74, 92, 115, 116, 127, 128, 132, 153, 159, 160, 172, 194, 198, 200, 208, 231, 232, 243, 244, 255

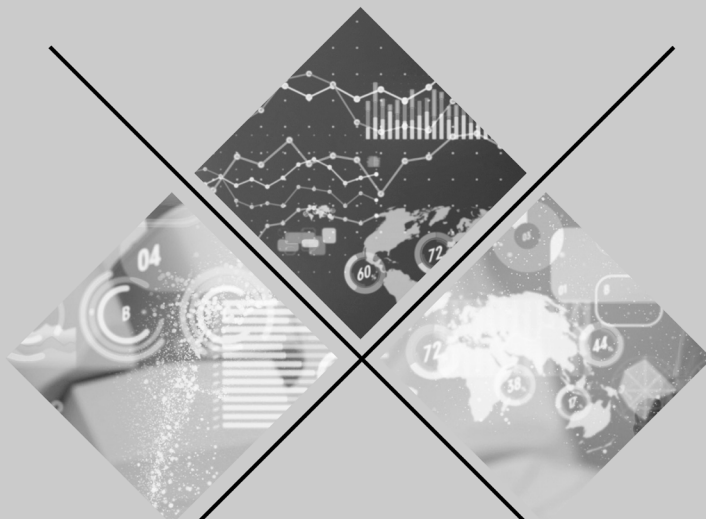
## U





Uva Híbrida 84, 88, 89

## V

*Vitis vinífera* 92





# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



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

# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



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