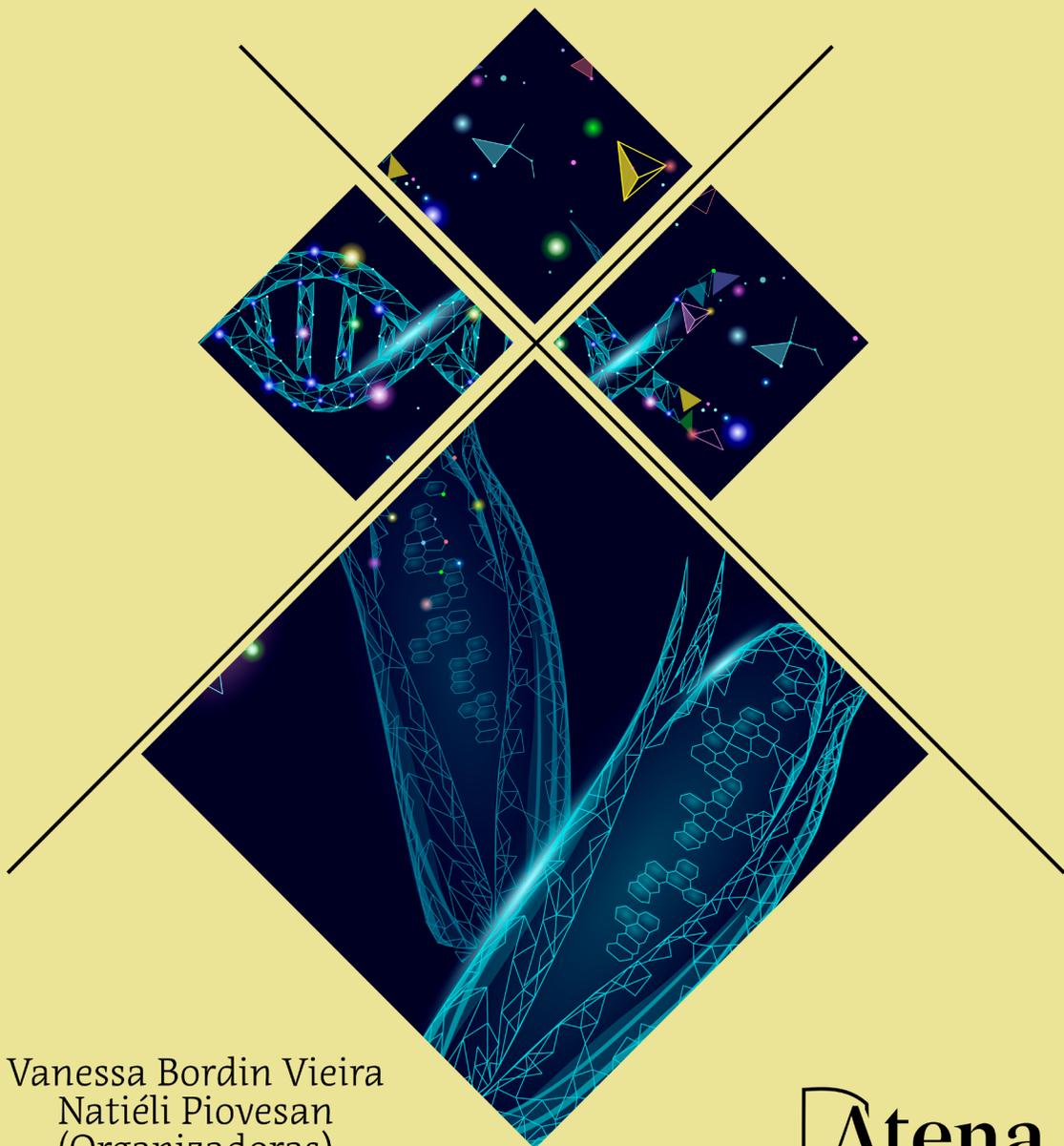


# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2

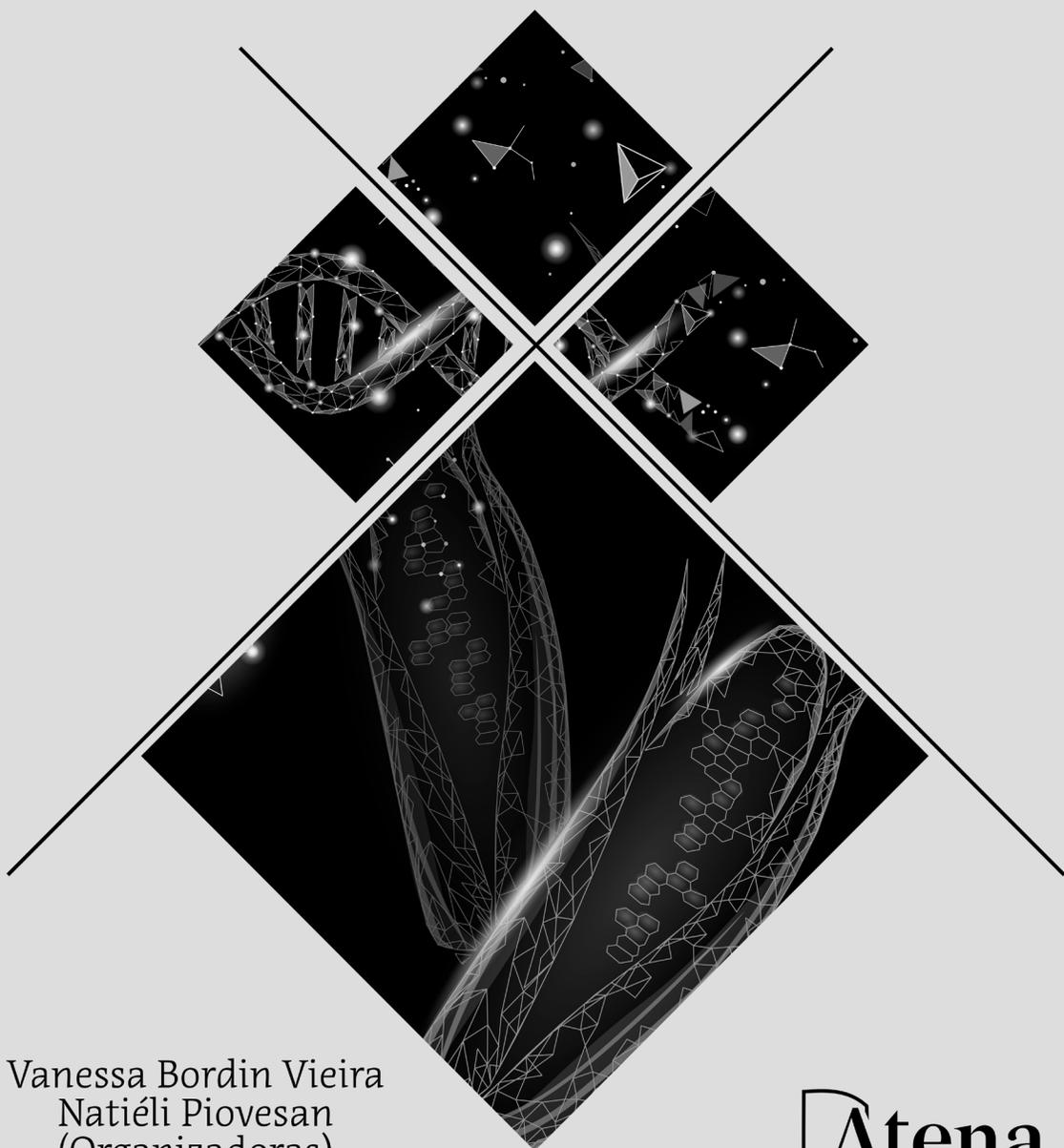


Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

**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 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 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](http://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 CÁRNEOS**

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**

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

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

Data de aceite: 03/05/2021

### Sabrina Ferreira Bereza

Universidade Estadual do Centro-Oeste, DEALI  
Guarapuava – Paraná, Brasil

### José Ranieri Mazile Vidal Bezerra

Professor Associado C, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO  
Guarapuava, Paraná, Brasil

### Ângela Moraes Teixeira

Professora Associada A, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO  
Guarapuava, Paraná, Brasil

### Maurício Rigo

Professor Associado C, do Departamento de Engenharia de Alimentos, DEALI, Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos, LAPIA, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO  
Guarapuava, Paraná, Brasil

**RESUMO:** Preocupados com o desperdício de alimentos quando se refere à produção industrial, descarte de resíduos no setor alimentício, agregado com a busca crescente dos consumidores por alimentos mais saudáveis, os quais atendam as mesmas características tecnológicas proporcionadas pela versão

tradicional, buscou-se através desse projeto utilizar-se de um resíduo industrial, a casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*), para elaboração de farinha e posterior produção de bolo. Através de análises sensoriais e físico-químicas, pode-se concluir que o bolo adicionado de farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*) teve boa aceitação sensorial, sendo a formulação de 25% a com melhores características físico-químicas dentre as amostras mais aceitas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos, reaproveitamento, farinha, fibra, secagem.

**ABSTRACT:** Concerned about food waste when referring to industrial production, waste disposal in the food sector, added with the growing search of consumers for healthier foods, which meet the same technological characteristics provided by the traditional version, we sought through this project uses an industrial residue, pineapple peel (*ananas comosus l. merril*), for the preparation of flour and subsequent production of cake. Through sensory and physical-chemical analyzes, it can be concluded that the cake added with pineapple peel flour (*ananas comosus l. Merrill*) had good sensory acceptance, with the formulation of 25% having the best physical-chemical characteristics among most accepted samples.

**KEYWORDS:** Waste, reuse, flour, fiber, drying.

### 1 | INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O desperdício de alimentos está entre os maiores problemas enfrentados no Brasil, chegando a cerca de 26 milhões de toneladas

de lixo por ano. De cada 100 caixas de produtos alimentícios produzidos, apenas 61 chegam à mesa do consumidor, o restante se transforma em resíduo urbano (STORCK et al., 2013). Assim, a produção agrícola traz consigo um grande desafio para a indústria de alimentos, que é o desenvolvimento de estratégias eficazes e de baixo custo para reduzir o desperdício. Dessa forma, a utilização de partes de alimentos que normalmente são desprezadas, como cascas, talos e folhas, em sucos, doces, geleias e farinhas, seria uma boa alternativa (CANTERI et al., 2010).

O reaproveitamento de partes não convencionais dos alimentos pode reduzir os gastos com a alimentação e os impactos ambientais do país, além de colaborar para a elaboração de novos produtos e matérias-primas. Nesse contexto, destaca-se o estudo da inclusão de novos ingredientes como as cascas de abacaxi, de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas em vários alimentos, diminuindo, assim, os gastos com alimentação e melhorando o valor nutricional das preparações, sendo que muitas vezes os nutrientes estão concentrados nas cascas e folhas. Dessa forma, produtos desenvolvidos com resíduos alimentares tornam-se uma boa estratégia para o crescimento sustentável do país (DAMIANI et al., 2011; AIOLFI; BASSO, 2013).

O abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*), pertencente à família Bromeliaceae, consiste em uma espécie originária do Brasil, de clima tropical, monocotiledônea, herbácea e perene, com talo curto e grosso, ao redor do qual crescem folhas estreitas, compridas e resistentes quase sempre margeadas por espinhos e dispostas em rosetas. Cada planta produz um único fruto de sabor e aroma pungentes. O fruto é utilizado tanto para o consumo in natura como para a industrialização, gerando uma grande variedade de produtos, como fruta em calda, suco, pedaços cristalizados, geleia, licor, vinho, vinagre e aguardente (EMBRAPA, 2013).

Obtêm-se, ainda, como seus subprodutos, álcool, ácido cítrico, málico e ascórbico, rações para animais e farinhas. Sendo também obtida a bromelina uma enzima digestiva natural extraída do abacaxi, utilizada como agente digestivo e anti-inflamatório. A enzima também pode melhorar a absorção de antibióticos, contribuir para a prevenção de câncer e ainda ajudar de forma indireta na eliminação de gorduras e também muito eficiente para a quebra de proteínas, assim contribuindo para o funcionamento eficiente do metabolismo. Os resíduos da sua industrialização, constituídos por talos, coroas e cascas, podem corresponder em até 40% do seu peso. Estes podem auxiliar na dieta humana, permitindo sua utilização como complemento em alimentos de baixo valor nutricional (EMBRAPA, 2013).

No que se refere aos hábitos alimentares, a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante em nossa população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis

às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (VORAGEN, A. G. J., 1998).

Segundo a Resolução nº 12 de 1978, bolo é produto assado, preparado à base de farinhas ou amidos, açúcar, fermento químico ou biológico, podendo conter leite, ovos, manteiga, gordura e outras substâncias alimentícias que caracterizam o produto. (ANVISA, 2008). O segmento de pães e bolos industrializados registrou em 2015 faturamento de R\$ 6 bilhões, número 3,4% superior ao verificado em 2014. A indústria de pães industrializados passou de R\$ 4,95 bilhões em 2014 para R\$ 5,18 bilhões de faturamento em 2015. A categoria apresentou um crescimento de 4,8% frente ao ano anterior. O volume de vendas atingiu 463,3 mil toneladas e o consumo per capita foi 2,27 kg/ano. O mercado de bolos industrializados passou de R\$ 888 milhões de faturamento em 2014 para R\$ 851 milhões em 2015. O volume total atingiu 37,3 mil toneladas e o consumo per capita ficou em 0,18 kg/ano (ABRE, 2016).

O presente trabalho visa à elaboração e a avaliação das características sensoriais de bolo com diferentes concentrações de farinha da casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) e também avaliar as características físico-químicas do produto final.

A justificativa dessa pesquisa se deve, dentre outros fatores, a:

1. Expansão do mercado nacional com relação a novos produtos industrializados;
2. Realização de poucos estudos sobre a farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) e sobre sua implantação no desenvolvimento de novos produtos;
3. A farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) é uma fonte de nutrientes que pode agregar valor nutricional em produtos elaborados com sua adição;
4. O mercado de novos produtos encontra-se em franca expansão no país, exigindo produtos diferenciados em sabor, custo e valor nutricional;
5. A formulação pode tornar mais popular a ingestão de produtos elaborado com farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As cascas de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) utilizada para produção da farinha foi obtida através do reaproveitamento de resíduos do comércio regional de Guarapuava/PR. As cascas de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) foram higienizadas em água corrente e, em seguida, cortadas. A elaboração dos bolos e o processamento da farinha foi realizado no Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos (LAPIA) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).

Para a produção da farinha da casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*), foram desidratadas em secador com circulação forçada de ar com bandeja (Pardal, Brasil)

à uma temperatura de 60°C por 48 horas. Após esse período, as cascas desidratadas foram trituradas em liquidificador (Metvisa, Brasil), ajustada a granulometria em peneira (Modelo Bertel, com 32/mesh de abertura), embaladas em sacos plásticos de polietileno e armazenada em temperatura ambiente até o momento das análises. A Figura 1 mostra o Fluxograma para a obtenção da farinha da casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*).

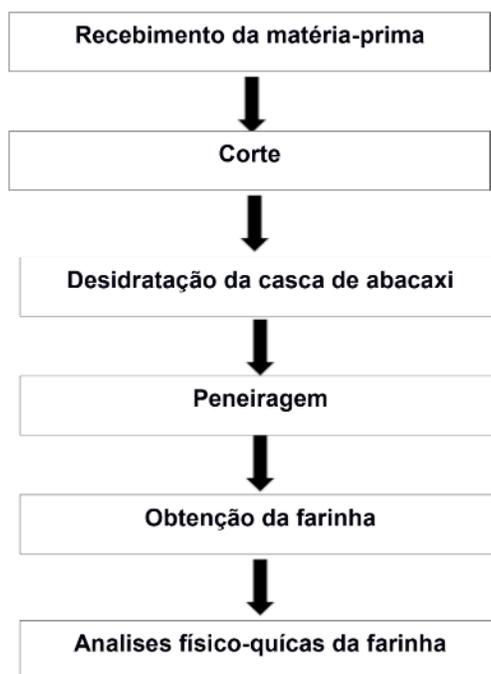


Figura 1- Fluxograma para obtenção da farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*).

## 2.1 Processamento do Bolo

A elaboração dos bolos com adição de farinha da casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*) foi feita no Laboratório de Processos na Indústria de Alimentos/LAPIA, sendo produzidos com diferentes porcentagens de farinha. Para iniciar o processo de produção dos bolos foram separados e pesados os ingredientes respectivos para cada formulação, onde FP é o bolo padrão com 0% de farinha da casca de abacaxi; F1, F2 e F3 são, respectivamente, 10%, 25%, 50% de farinha da casca de abacaxi na formulação, como mostra a Tabela 1.

Na Figura 02 mostra o fluxograma para elaboração do bolo com adição de farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merril*).

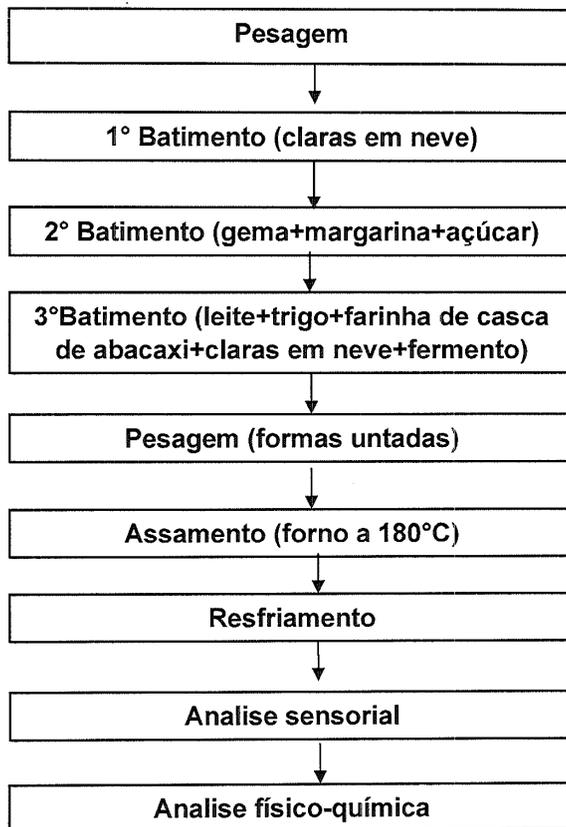


Figura 2- Fluxograma para elaboração do bolo com adição de farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*).

No processo de produção dos bolos foram separados e pesados os ingredientes secos (trigo, açúcar, fermento e farinha de abacaxi), em seguida foi homogeneizado em batedeira (modelo Britânia, Brasil) por 3 minutos, as gemas, margarina, açúcar, leite, claras em neve e o fermento biológico. Os bolos foram assados em forno a gás (Marca Venâncio, Brasil), a 180°C durante 40 minutos. Após o resfriamento, os bolos foram acondicionados em recipientes fechados até serem realizadas as análises físico-química e sensorial.

Ingredientes	FP (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)
Ovos	139	139	139	139
Margarina	104	104	104	104
Açúcar	390	390	390	390
Trigo	457	440	340	228
Leite	350	350	350	350
Fermento	20	20	20	20
Farinha de abacaxi	0	48	115	228

\*FP- Formulação padrão sem adição de farinha de casca de abacaxi; F1-Formulação com 10% de farinha de casca de abacaxi; F2: Formulação com 25% de farinha de casca de abacaxi; F3- Formulação com 50% de farinha de casca de abacaxi;

Tabela 1- Ingredientes em grama das formulações dos bolos padrão e adicionado da farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*).

## 2.2 Análise Sensorial

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de Alimentos da UNICENTRO, em cabines individuais com iluminação ideal e ausência de interferente. Participaram da pesquisa 50 provadores não treinados, sendo estudantes e funcionários do Campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste em Guarapuava/PR, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 50 anos.

Os atributos sensoriais avaliados foram: aparência, aroma, sabor, textura e cor. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através da escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo (DUTCOSKY, 1996). Também foram aplicados testes de aceitação global e intenção de compra analisados através de uma escala hedônica estruturada de 5 pontos, onde 1 = desgostei muito e 5 = gostei muito (MINIM, 2006). Cada julgador recebeu uma porção de cada amostra (aproximadamente 15g), em pratos plásticos brancos, codificados com números de três dígitos, de forma aleatória, acompanhados de um copo de água para realização do branco entre as amostras, caneta e ficha para avaliação. Foram instruídos com relação à sequência pela qual as amostras deviam ser provadas, e ao uso da água entre cada uma delas (DUTCOSKY, 1996).

## 2.3 Análises estatísticas

Os dados da análise sensorial foram avaliados através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o teste de Tukey e t de student para comparação de médias, em nível de 5% de significância, com auxílio do software Statgraphics plus, versão 5.1.

## 2.4 Análise Físico-Químicas

A análise da composição centesimal foi realizada em triplicata, no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento e Engenharia de Alimentos da UNICENTRO-Guarapuava-PR.

As análises físico-químicas realizadas na farinha de casca de abacaxi (*Ananas comosus L. Merrill*) e no de melhor aceitação foram: Determinação da umidade (realizada de acordo com Vidal-Bezerra, 2016, que consiste em secagem a 105°C até peso constante), Determinação de proteínas (realizada através da avaliação do nitrogênio total da amostra, pelo método KJELDAHL. Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25), Determinação de lipídios (as amostras foram avaliadas pelo método de Bligh e Dyer, 1959), Determinação de cinzas (a porcentagem de cinzas foi determinada em mufla a 550°C, conforme metodologia de AOAC e LEES, 1979), A determinação de fibra bruta foi feita conforme metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008.

O conteúdo de carboidratos foi obtido por diferença dos demais componentes, de acordo com a Equação 1.

$$\% \text{Carboidratos} = 100 - (\text{umidade} + \text{proteína} + \text{lipídeos} + \text{cinza})$$

**Equação 1** - Equação referente ao conteúdo de carboidratos.

## 2.5 Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, em 02 de agosto de 2016, protocolo nº 71602617.0.0000.0106

Entretanto, como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos produtos, possuírem idade maior ou menor do que a faixa de interesse do estudo, não ser aluno ou funcionário do campus em questão e as pessoas que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização da análise sensorial e das análises físico-químicas, os resultados foram coletados e organizados em Tabelas, para posterior discussão. A seguir as Tabelas 2 e 3, com dados da análise sensorial e físico-química, respectivamente.

Atributos Sensoriais	Formulações			
	FP	F1	F2	F3
Aceitação global	8,04 <sup>a</sup>	7,89 <sup>a</sup>	7,02 <sup>b</sup>	6,11 <sup>c</sup>
Aparência	8,40 <sup>a</sup>	7,70 <sup>b</sup>	7,15 <sup>b</sup>	6,32 <sup>c</sup>
Aroma	7,79 <sup>ab</sup>	8,02 <sup>a</sup>	7,30 <sup>bc</sup>	6,87 <sup>c</sup>
Sabor	7,89 <sup>ab</sup>	8,08 <sup>a</sup>	7,15 <sup>b</sup>	6,15 <sup>c</sup>
Textura	7,96 <sup>a</sup>	7,76 <sup>ab</sup>	6,96 <sup>bc</sup>	6,36 <sup>c</sup>
Cor	8,17 <sup>a</sup>	7,53 <sup>ab</sup>	6,87 <sup>bc</sup>	6,47 <sup>c</sup>

Nota: FP - Formulação padrão; F1 - Formulação com 10% de farinha da casca de abacaxi; F2 - Formulação com 25% de farinha da casca de abacaxi e F3 - Formulação com 50% de farinha da casca de abacaxi. Médias com letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa entre os resultados ( $p \leq 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Notas dos testes de aceitação da aparência, cor, textura, aroma, sabor e aceitação global dos bolos farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*).

Pode-se observar através da Tabela 2, que em relação à aceitação global as amostras FP e F1 não diferiram entre si, obtendo as melhores notas. Sobre a aparência, a formulação FP obteve melhor nota, e F1 e F2 não diferiram significativamente entre si, obtendo também resultados satisfatórios. Com relação ao aroma, as amostras FP, F1 e F2 obtiveram resultados satisfatórios, assim como na análise de sabor.

Sobre a textura, as amostras FP e F1 obtiveram notas semelhantes assim como F1 e F2, mesmos resultados obtidos em relação à cor.

Através dos resultados apresentados nas análises sensoriais, foi escolhido a formulação F2, adicionada de 25% de farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*), tendo em vista que essa formulação não obteve uma diferença significativa e apresentou um maior teor de fibra em relação a formulação padrão FP. E portanto, a escolhida para as análises físico-químicas.

Na Tabela 3, encontra-se as características físico-químicas da farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*), da formulação FP e a formulação F2.

Análise físico-químicas (%)	Farinha de casca de abacaxi (%)	FP (%)	F2(%)
Umidade	5,56 ± 0,02	26,52 ± 0,3	23,5 ± 0,19
Cinzas	3,87 ± 0,03	1,48 ± 0,2	1,7 ± 0,08
Lipídeos	1,84 ± 0,03	9,05± 0,2	10 ± 0,01
Fibras	19,55 ± 0,32	0,61 ± 0,04	2,62 ± 0,11
Proteínas(Nx6,25)	3,65 ± 1	5,87± 0,4	6,36 ± 0,04
Carboidratos	65,53 ± 0,28	56,47± 0,2	56,4 ± 0,08

\*Dp (desvio padrão) possui n = 3

Tabela 3- Características físico-químicas da farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*), da formulação padrão FP e a formulação F2.

Pode-se observar através da Tabela 3 que a formulação F2 obteve melhoras em sua quantidade de cinzas, indicando aumento de seus minerais. Assim como houve aumento na quantidade de proteínas. A formulação F2 pode ser considerada rica em fibras, tendo em vista que pela legislação esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 2,5 g de fibras (ANVISA, 2016). Sendo então a quantidade de fibras a grande vantagem nutricional da formulação F2 em relação à FP.

## 4 | CONCLUSÃO

Os presentes resultados permitem concluir que a farinha de casca abacaxi (*ananas comosus l. merril*) pode ser utilizada como ingrediente para elaboração de bolos por apresentar cor, textura e sabor adequados. Os resultados deste trabalho evidenciam que as formulações de bolos com adição de farinha de casca de abacaxi (*ananas comosus l. merril*) apresentaram maiores teores de proteínas, cinzas e fibras, em relação à formulação padrão.

Sendo que o produto teve boa aceitação pelos provadores apresentando bons índices de aceitabilidade. Os resultados desse trabalho vêm contribuir no desenvolvimento de produtos alimentícios para uma geração de consumidores que buscam uma alimentação mais saudável e também é uma alternativa rentável para reaproveitamento de resíduos no setor alimentício.

## REFERÊNCIAS

1- ABRE, **Categorias de biscoitos, massas alimentícias, pães e bolos industrializados fecham 2015 com faturamento de R\$ 35,4 bilhões**. Disponível em: <http://www.abre.org.br/noticias/categorias-de-biscoitos-massas-alimenticias-paes-e-bolos-industrializados-fecham-2015-com-faturamento-de-r-354-bilhoes/> . Acesso em: 10 Abril, 2017

2- ANVISA, Alimentos Com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>> Acesso em: 12/07/2018

3- ANVISA CNNPA nº 12, 1978. **Resolução – CNNPA nº 12, de 1978**. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/anvisaegis/resol/12\\_78\\_prod\\_confeita.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisaegis/resol/12_78_prod_confeita.htm). Acesso em 10 Abril, 2017.

4- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A. **rapid method of total lipid extraction and purification**. CAN J BIOCHEM PHYSIOL, 1959.

5- CANTERI, M. H. G.; SCHEER, A. P.; WOSIACKI, G.; GINIES, C.; REICH, M.; RENARD, C. M. C. G. **A comparative study of pectin extracted from passion fruit rind flours**. *Journal of Polymers and the Environment*, Massachusetts, v.18, n.4, p.593- 599, 2010.

6- DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. **Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada**. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.22, n.4, p.657-662, 2011.

7- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Ed. Universitária Champagnant, 1996, 123p.

8- EMBRAPA - **Mandioca e Fruticultura**. Disponível em: <http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000025-ebook-pdf.pdf> Acesso em: 10 Abril 2017

9- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Determinações gerais. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3ª Ed., São Paulo, 2008, V.1

10- LEES, R. **Manual de análises de alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1979. 130p.

11- MINIM, V. P. R. **ANÁLISE SENSORIAL: ESTUDO COM CONSUMIDORES**. VIÇOSA, MG: UFV, 2006.

12- STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. **Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, 2013.

13- VIDAL-BEZERRA, J. R. M; et al. **Introdução à tecnologia de leite e derivados**. Guarapuava/PR: Unicentro, 3º Edição revista e ampliada. 2016. 210p.

14- VORAGEN, A. G. J. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. *Trends in Food Science & Technology*, v. 9, n. 8, p. 328-335, 1998.

## 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

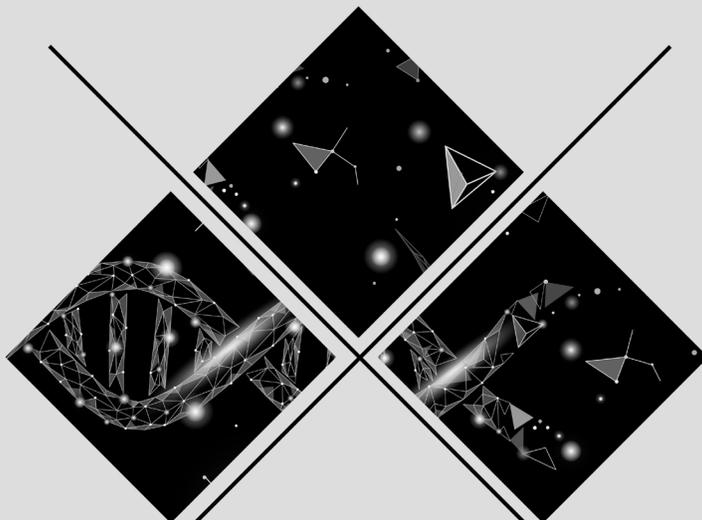
## V

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

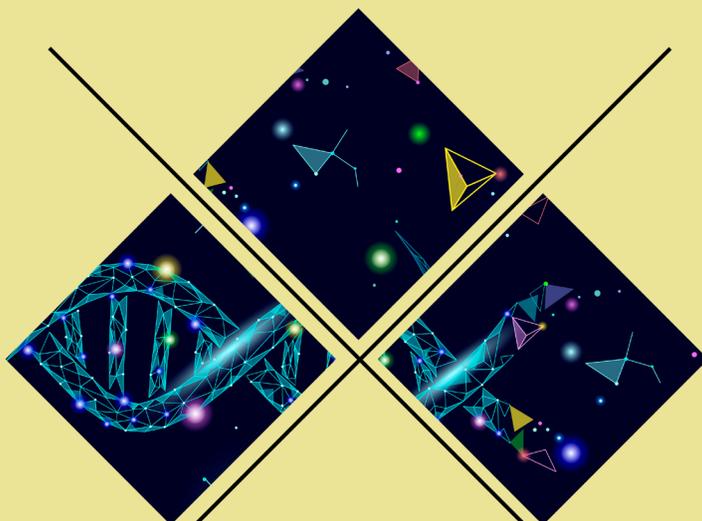
Viscosidade 37, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 178

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



-  [www.atenaeditora.com.br](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 2



-  [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)