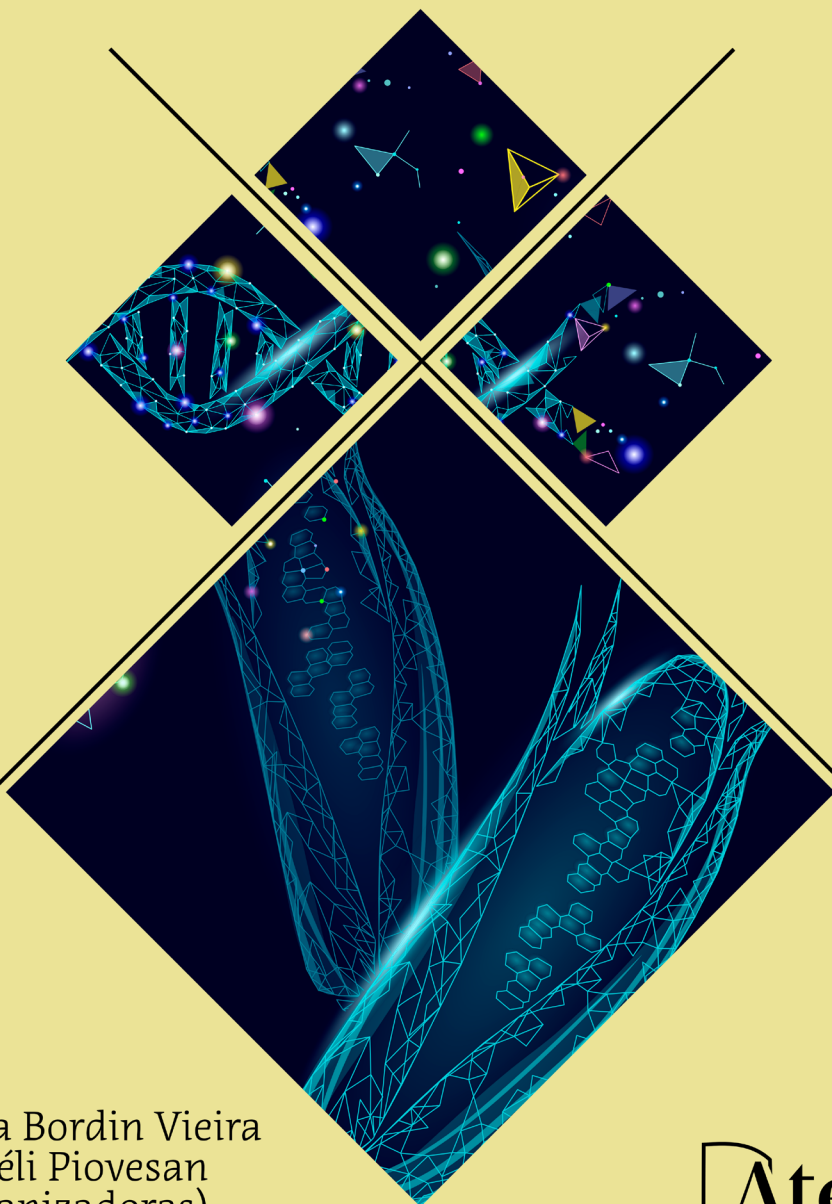


# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2

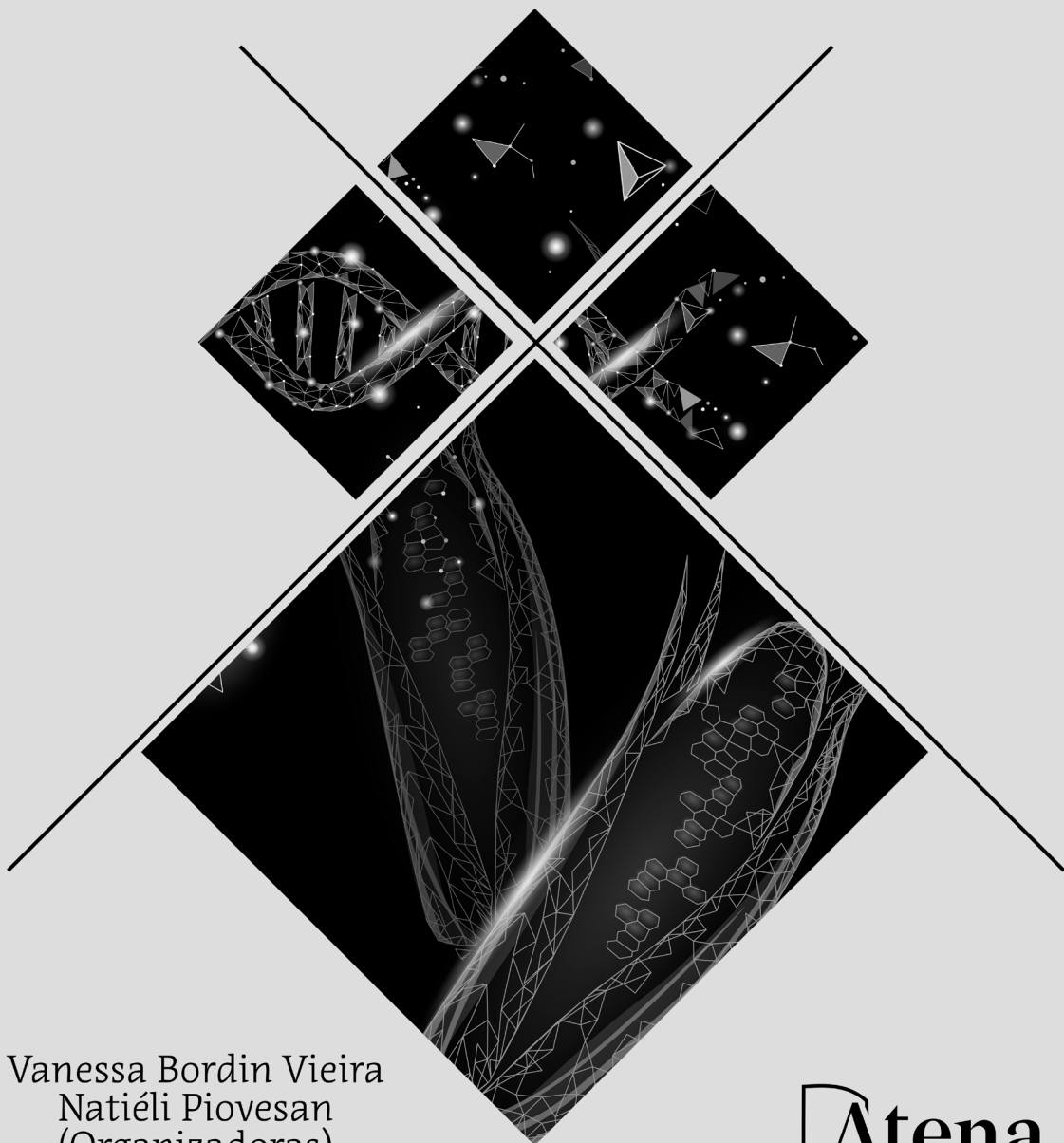


Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

 **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 CÂRNEOS**

Ana Thaís Campos de Oliveira

Antonia Lucivânia de Sousa Monte

Fernanda Tayla de Sousa Silva

Everlândia Silva Moura Miranda

Andreia Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170510

**CAPÍTULO 11 ..... 110**

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

Vanessa Brito Damalio

Luanna Queiroz Costa

Cleidiane Gonçalves e Gonçalves

Luciana Pinheiro Santos

Lilian de Nazaré Santos Dias

Rosa Maria Souza Santa Rosa

Carissa Michelle Goltara Bichara

Fernando Elias Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170511

**CAPÍTULO 12..... 124**

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO À BASE DE LENTILHA E AVEIA**

Crivian Pelisser

Eduarda Caroline Vazatta

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170512

**CAPÍTULO 13..... 133**

**ELABORAÇÃO DE BALA DE BANANA ARTESANAL**

Bruna Dara de Oliveira

Samara Drager Vanin

Luiza Rissi

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170513

**CAPÍTULO 14..... 142**

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

Sabrina Ferreira Bereza

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

**CAPÍTULO 15..... 152**

**DESENVOLVIMENTO DE GELEIA MISTA DE MANGA E MARACUJÁ**

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

**DOI 10.22533/at.ed.89321170515**

**CAPÍTULO 16..... 164**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.89321170516**

**CAPÍTULO 17..... 175**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.89321170517**

**CAPÍTULO 18..... 195**

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

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

Celeide Pereira

DOI 10.22533/at.ed.89321170518

**CAPÍTULO 19.....206**

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

Janeth Aquino Fonseca de Brito

Flavio Santos Silva

Aroldo Arévalo Pinedo

DOI 10.22533/at.ed.89321170519

**CAPÍTULO 20.....215**

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

Isabelle de Lima Brito

Maristela Alcântara

Bruno Raniere Lins de Meireles

Jayme César da Silva Júnior

Nataly Albuquerque dos Santos

Ângela Maria Tribuzy de Magalhães de Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.89321170520

**CAPÍTULO 21.....223**

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

Matheus Zanard Heringer

Dayane Gonçalves Moreira

Estela Corrêa de Azevedo

Ana Carolina Guedes Martins da Silva

Christyane Bisi Tonini

Fabricio Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.89321170521

**CAPÍTULO 22.....227**

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

Isadora Souza Santos Dias

Fabriele de Souza Ferraz

Gabriel Tavares Silva

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.89321170522

**CAPÍTULO 23.....238**

PRODUÇÃO DE LICOR DE MORANGO COM AÇÚCAR DEMERARA

Aline Juliana Berno

Eduarda Otto



Thainã Morais  
Adriana Aparecida Grandó  
Caroline Tombini  
Micheli Zanetti  
Francieli Dalcanton

**DOI 10.22533/at.ed.89321170523**

<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>249</b>
SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADA EM ABATEDOURO DE FRANGO	
Rogéria 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>

# CAPÍTULO 3

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

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 12/03/2021

### **Elisabeth Mariano Batista**

Universidade Federal do Ceará-UFC, *Campus*  
Pici Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/2399044248296004>

### **Rejane Maria Maia Moisés**

Instituto Federal do Ceará-IFCE, *Campus*  
Limoeiro do Norte  
<http://lattes.cnpq.br/3110877677536845>

### **Pahlevi Augusto de Souza**

Instituto Federal do Rio Grande do Norte-IFRN,  
*Campus* Currais Novos  
<http://lattes.cnpq.br/6953104549932473>

### **Auriana de Assis Regis**

Instituto Federal do Ceará-IFCE, *Campus*  
Limoeiro do Norte  
<http://lattes.cnpq.br/1396415429852511>

### **Bianca Mara Reges**

Universidade Federal do Ceará-UFC, *Campus*  
Pici Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/9140237821607891>

### **Sebastiana Cristina Nunes Reges**

Instituto Federal do Ceará-IFCE, *Campus*  
Limoeiro do Norte  
<http://lattes.cnpq.br/7007306989648229>

### **Josilene Izabel de Oliveira Almeida**

Instituto Federal do Ceará-IFCE, *Campus*  
Limoeiro do Norte  
<http://lattes.cnpq.br/2721260017012148>

### **Adriano Matos de Oliveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-  
UFRGS, *Campus* Centro-Porto Alegre  
<http://lattes.cnpq.br/8690151159322284>

### **Marcos Venicius Nunes**

Instituto Federal do Ceará-IFCE, *Campus*  
Jaguaribe  
<http://lattes.cnpq.br/4933184290443680>

### **Rafael Souza Cruz**

Universidade Federal do Ceará-UFC, *Campus*  
Pici Fortaleza  
<http://lattes.cnpq.br/7512125726282673>

**RESUMO:** Os resíduos provenientes das indústrias de processamento de polpas de frutas além de fonte de matéria orgânica apresentam em sua composição proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes. O objetivo desta pesquisa foi aproveitar os resíduos de frutas na elaboração de barras de cereais. As barras foram elaboradas utilizando além de ingredientes tradicionalmente empregados, as farinhas dos resíduos de acerola e de caju. As farinhas dos resíduos das frutas e as barras de cereais foram avaliadas quanto às características químicas e físico-químicas. As barras produzidas foram avaliadas quanto ao aspecto microbiológico. As barras apresentaram teores médios de umidade de 7,93%, proteínas de 4,26%, lipídios de 2,98%, fibra bruta de 1,46%, cinzas de 0,83%, carboidratos de 84,00%, valor calórico de 379,86 kcal/100g, atividade de água de 0,50, pH de 4,90, sólidos solúveis de 79,31°Brix, acidez titulável de 0,38 g ácido málico/100 g,

vitamina C de 13,56 mg ácido ascórbico/100 g. As barras de cereais apresentaram-se aptas para o consumo, considerando os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. As farinhas dos resíduos das frutas podem ser utilizadas na elaboração de barras de cereais representando importante alternativa tecnológica para uma alimentação saudável e sustentável, além de contribuir para a segurança alimentar.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Malpighia glabra* L., *Anacardium occidentale* L., processamento, farinhas, snacks.

## UTILIZATION OF INDUSTRIAL FRUIT WASTES IN THE PREPARATION OF CEREAL BARS

**ABSTRACT:** Wastes from the fruit pulps processing industries are source of organic matter and also present in their composition proteins, carbohydrates, lipids, vitamins, minerals, fiber, and antioxidants. The objective of this research was seize the waste of fruit in the elaboration of cereal bars. The cereal bars were prepared using in addition of traditionally ingredients, the flour prepared with the residues of acerola and cashew apple. The flours of waste from fruit and cereal bars were analyzed for chemical and physical-chemical analyzes. The cereal bars were still analyzed regarding the microbiological point. The cereal bars had levels of moisture of 7,93%, proteins of 4,26%, lipids of 2,98%, fiber of 1,46%, ash of 0,83%, carbohydrates of 84,00%, calorific value of 379,86 kcal/100 g, water activity of 0,50, pH of 4,90, soluble solids of 79,31°Brix, titratable acidity of 0,38 g malic acid/100 g and vitamin C of 13,56 mg ascorbic acid /100 g. The cereal bars were shown to be suitable for consumption, whereas the microbiological standards established by current legislation. The flours prepared with fruits waste can be used in the preparation of cereal bars representing important technological alternative for a healthy and sustainable, as well as contribute to food security.

**KEYWORDS:** *Malpighia glabra* L., *Anacardium occidentale* L., processing, flour, snacks.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos três maiores produtores de frutas do mundo. Em 2009, sua produção de frutas tropicais, subtropicais e de clima temperado superou 41 bilhões de toneladas, representando 5% da produção mundial (IBRAF, 2009). Apesar da elevada importância da fruticultura no Brasil, o país ainda enfrenta problemas com o não aproveitamento integral da produção. As perdas ocorrem desde a colheita, passam pelas etapas de transporte e industrialização e, ainda, ocorrem durante o preparo de alimentos nas residências dos consumidores (FAO, 2008).

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças, na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos. Os resíduos provenientes da indústria de alimentos envolvem quantidades apreciáveis de casca, caroço e bagaços. Esses materiais, além de fonte de matéria orgânica, servem como fonte de proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes, que são importantes para as funções fisiológicas humanas (SOUSA *et al.*, 2011). Estudos sobre o aproveitamento de resíduos e subprodutos apresentam resultados relevantes quanto à

redução do desperdício de alimentos nas etapas produtivas e no desenvolvimento de novos produtos, além de proporcionar uma economia nos gastos com alimentação, diversificar e agregar valor nutricional às preparações (VALENÇA *et al.*, 2008; SILVA e RAMOS, 2009; DAMIANI *et al.*, 2011).

A acerola pertence à família *Malpighiaceae* e é originária de regiões da América Central, noroeste da América do Sul e Antilhas (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Além de excelente fonte de vitamina C, este fruto se apresenta como fonte de provitamina A, contém vitaminas do grupo B como tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6) e niacina, e de minerais como ferro, cálcio, fósforo e sódio (FOLEGATTI e MATSUURA, 2003). O cajuero pertence à família *Anacardiaceae* e é uma planta genuinamente brasileira (SANCHO *et al.*, 2007). Apresenta aroma forte característico, sabor ácido-doce e adstringência devido ao conteúdo em fenóis e é uma rica fonte de vitaminas, destacando-se a vitamina C com teores variando de 120 a 300 mg/100 g e de sais minerais (BRANDÃO *et al.*, 2003).

As barras de cereais são constituídas pela mistura de ingredientes secos e de agentes ligantes (ou xarope de ligação) que conferem características tecnológicas distintas ao produto final. Os ingredientes secos são constituídos pela mistura de cereais, castanhas e frutas. O xarope de ligação é uma mistura composta por açúcares e gorduras podendo conter aromatizantes. O agente ligante além de agregar os ingredientes secos, forma uma matriz que confere lubrificação às barras de cereais. Podem ainda ser enriquecidas com vitaminas, minerais, antioxidantes e proteína de soja e de leite. Diversos ingredientes podem ser adicionados às barras de cereais, desde que não descaracterize o produto. Dentre estes ingredientes, encontram-se os resíduos agroindustriais (FONSECA *et al.*, 2011).

Tendo em vista que os resíduos de acerola e de caju não são aproveitados como fonte nutricional para alimentação humana e que existe, ainda, certo desconhecimento por parte da comunidade científica a respeito desses resíduos, o presente trabalho teve como objetivo utilizar os resíduos do processamento das polpas de acerola e de caju na elaboração de barras de cereais e realizar a caracterização química, físico-química e microbiológica da farinha e das barras de cereais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos de acerola e de caju foram obtidos de indústrias de processamento de polpas de frutas congeladas (Figuras 1 e 2). Para o preparo da farinha, os resíduos de acerola e de caju foram desidratados em estufa com circulação de ar a temperatura de 65°C durante 48 e 72 horas, respectivamente.



**F1.** Resíduo de acerola.



**F2.** Resíduo de caju.

As **Figuras 1 e 2** apresentam os resíduos de acerola e caju.

Fonte: Autora (2013).

Após a desidratação, foram triturados em moinho elétrico Fritsch®, dotado de peneira com orifícios de 0,5 mm de diâmetro e acondicionados em embalagens de vidro, previamente esterilizadas (Figuras 3 e 4). Estas foram envoltas com papel alumínio, lacradas com filme de PVC e mantidas à temperatura ambiente ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ) até o momento das análises e do preparo das barras de cereais.



**F3.** Farinha do resíduo de acerola.



**F4.** Farinha do resíduo de caju.

As **Figuras 3 e 4** ilustram as farinhas obtidas dos resíduos de acerola e de caju, respectivamente.

Fonte: Autora (2013).

Após testes preliminares, obtiveram-se as formulações a serem preparadas, conforme apresentado na Tabela 1.

Ingredientes	Formulações (g/100 g)			
	A	B	C	D
<b>De aglutinação</b>				
Xarope de glicose	24	24	24	24
Xarope de açúcar invertido	24	24	24	24
Gordura vegetal	3	3	3	3
<b>Secos</b>				
Flocos de arroz	19,5	19,5	19,5	19,5
Aveia em flocos	19,5	19,5	19,5	19,5
Linhaça marrom	2,5	2,5	2,5	2,5
Castanha-do-Pará	2,5	2,5	2,5	2,5
Farinha do pedúnculo de caju	5	5	5	5
<b>Adicionados</b>				
Farinhas de resíduo de acerola	0	8	12	16
Farinha de resíduo de caju	0	2	3	4

Tabela 1 – Formulações utilizadas na elaboração das barras de cereais.

A metodologia para obtenção das barras de cereais consiste em se desenvolver as etapas contidas no fluxograma (Figura 5).

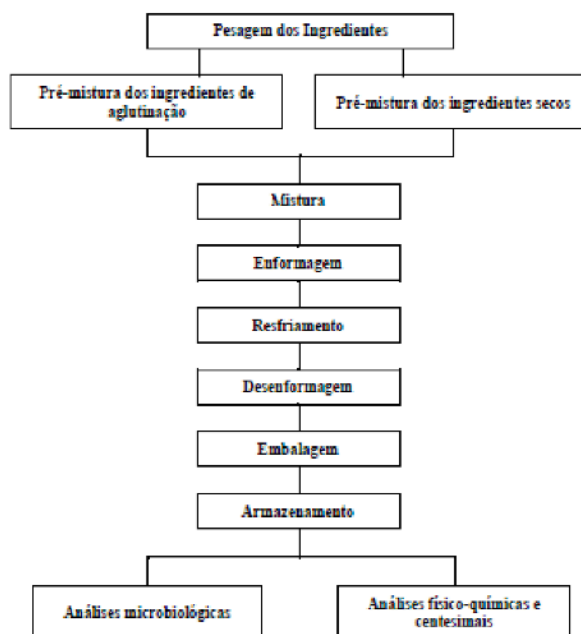


Figura 5. Fluxograma da elaboração das Barras de cereais com adição das farinhas dos resíduos de acerola e de caju.

Fonte: Autora (2013).

Os ingredientes secos foram misturados em recipiente de aço inox durante 5 minutos. Os ingredientes de aglutinação foram misturados em panela de aço inox, onde foram aquecidos em fogão doméstico até atingir a temperatura de 100°C, sendo em seguida adicionados e homogeneizados aos ingredientes secos até a obtenção de uma massa uniforme. Após a mistura dos ingredientes, realizou-se a distribuição da massa em fôrmas retangulares de silicone onde foram mantidas durante 10 minutos em congelador a -18°C (Figura 6).

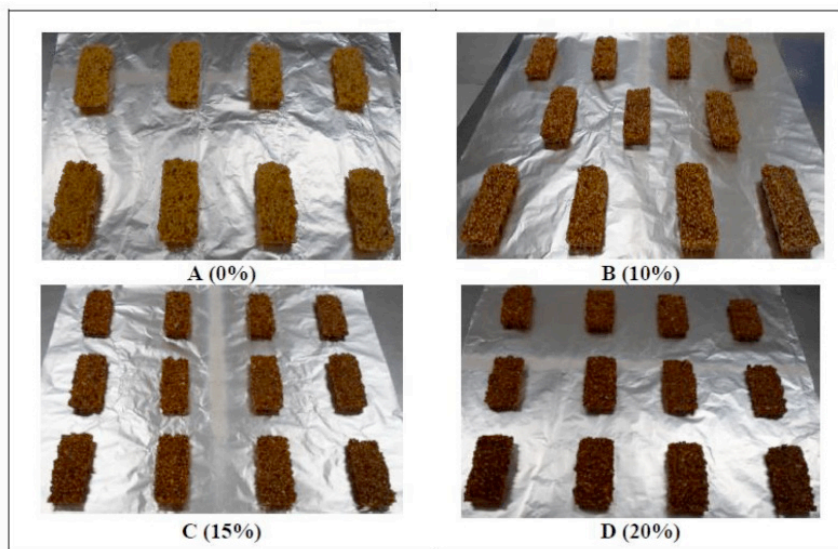


Figura 6. Fluxograma das etapas do procedimento experimental das barras de cereais com adição das farinhas dos resíduos de acerola e de caju.

Fonte: Autora (2013).

Em seguida, as barras de cereais foram desenformadas, apresentando tamanhos retangulares e peso aproximado de 30 g cada unidade. Estas foram acondicionadas em embalagem laminada e armazenadas à temperatura ambiente ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ) até a realização das análises.

Para a caracterização química, físico-química e microbiológica das barras de cereais, estas foram moídas em micro moinho homogeneizador Biofoco®, de alta rotação (27.000 rpm). As análises da caracterização química e físico-química foram realizadas conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A umidade foi determinada em estufa à temperatura de 105°C até peso constante. O teor de proteínas foi quantificado através do método Kjeldahl utilizando o valor de 6,25 para conversão do teor de nitrogênio amoniacal em proteína. Os lipídios foram extraídos e quantificados com solvente apolar em

extrator tipo Soxhlet. O teor de fibra bruta foi quantificado baseando-se na determinação do resíduo orgânico insolúvel da amostra, após digestão ácida e alcalina. As cinzas foram quantificadas após a calcinação da amostra em forno mufla a temperatura de 550°C até obtenção de cinzas claras. Determinou-se o teor de carboidratos por diferença, excluindo as fibras, de acordo com a equação: Carboidratos = 100 – (umidade + cinzas + proteínas + lipídios). O valor calórico foi calculado com base nos fatores de conversão de Atwater segundo a equação: Valor calórico = (4 kcal/g x carboidratos) + (9 kcal/g x lipídios) + (4 kcal/g x proteínas). A atividade de água foi medida através leitura direta das amostras em medidor de atividade de água. Mediu-se o potencial hidrogeniônico sob agitação em potenciômetro de bancada com eletrodo de vidro, calibrado regularmente com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. Mediram-se os sólidos solúveis em refratômetro digital portátil Atago®. A acidez titulável foi determinada por titulação potenciométrica com solução de NaOH 0,1 M sob agitação até pH 8,1. A quantificação da vitamina C foi realizada por método titulométrico com solução de DFI (2,6 diclorofenolindofenol 0,02%) até a coloração rósea clara permanente, utilizando-se 5 g da amostra diluída em 50 mL de ácido oxálico (0,5%), de acordo com Strohecker e Henning (1967).

Realizou-se a determinação de coliformes totais, detecção de *Salmonella* sp., contagem em placa de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras. Todas as análises foram realizadas conforme descrito por Siqueira (1995).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos que constaram dos percentuais de farinhas de 0, 10, 15 e 20% (formulações A, B, C e D, respectivamente) com 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o programa estatístico Assistat versão 7.7beta (UFPB, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### • Caracterização química e físico-química das farinhas dos resíduos de frutas

As farinhas dos resíduos de caju e de acerola apresentaram teor de umidade de 8,57% e 7,22%, respectivamente (Tabela 2). Este valor apresenta-se baixo, importante para inibir o crescimento e a multiplicação microbiana, bem como reações químicas de degradação, aumentando o tempo de vida útil destas farinhas. A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e aplicadas na análise de alimentos, estando esse parâmetro relacionado com a estabilidade, qualidade e composição de produtos alimentícios (BRAGA *et al.*, 2011).



Parâmetros	Farinhas	
	Acerola*	Caju*
Umidade (%)	7,22 ± 0,08	8,57 ± 0,11
Proteínas (%)	9,81 ± 1,34	7,21 ± 0,15
Lipídios (%)	2,13 ± 0,23	1,73 ± 0,23
Fibra Bruta (%)	24,48 ± 0,41	6,29 ± 0,20
Cinzas (%)	2,69 ± 0,03	1,83 ± 0,07
Carboidratos (%)	78,14 ± 1,24	80,66 ± 0,30
Valor Calórico (kcal/100 g)	371,03 ± 1,43	367,08 ± 1,22
Atividade de água	0,42 ± 0,00	0,34 ± 0,02
pH	3,57 ± 0,01	4,32 ± 0,01
Sólidos Solúveis (°Brix)	30,60 ± 0,00	44,80 ± 0,69
Acidez Titulável (g/100 g)	5,36 ± 0,18	2,42 ± 0,14
Vitamina C (mg/100 g)	248,53 ± 46,7	36,89 ± 5,04

\* Média ± Desvio Padrão.

Tabela 2 – Análises da caracterização química e físico-química das farinhas dos resíduos de acerola e de caju.

Com relação às proteínas, foram observados valores médios de 9,81 e 7,21% para as farinhas dos resíduos de acerola e de caju, respectivamente (Tabela 2). Alves, Machado e Queiroga (2011), estudando alimentos produzidos a partir de farinha de caju obtida por secagem, encontraram valor de proteína de 4,8%.

Observou-se teor lipídico nas farinhas dos resíduos de acerola e de caju de 2,13 e 1,73%, respectivamente (Tabela 2). Estes valores foram elevados comparando-se aos 0,05% encontrados por Santos *et al.* (2009) e abaixo do verificado por Uchôa *et al.* (2008) que encontraram em farinha de caju valor de 3,03% de lipídio. De acordo com Taco (2006), a acerola *in natura* possui baixo teor de lipídios, podendo-se observar que este fruto é um alimento de baixa caloria, assim como os produtos obtidos através do seu processamento natural.

Nesta pesquisa observou-se que os valores de fibra bruta foram maiores na farinha do resíduo de acerola 24,48% (Tabela 2), provavelmente devido à incorporação de sementes da fruta.

Os valores médios de cinzas encontrados foram de 2,69% na farinha do resíduo de acerola e de 1,83% na farinha do resíduo de caju (Tabela 2). Este último valor assemelhou-se ao observado por Uchôa (2007) (1,78%) e Alcântara *et al.* (2007) (1,72%).

Os teores de carboidratos foram de 78,14% e 80,66% para as farinhas dos resíduos de acerola e de caju, respectivamente (Tabela 2). Estes resultados apresentaram-se superiores aos verificados por Mota e Mori (2012) que foi de 61,19%. O maior teor de carboidratos observado na farinha do resíduo de caju deve-se à presença de um maior teor de açúcares presentes no fruto.

As farinhas dos resíduos de acerola e de caju apresentaram 371,03 e 367,08 kcal/100 g de calorias, respectivamente (Tabela 2). O valor observado na farinha do resíduo de acerola deve-se a presença de um maior percentual de lipídios neste produto, visto que estes componentes fornecem uma quantidade de energia de 9 kcal/100 g quando comparados aos carboidratos e as proteínas que fornecem apenas 4 kcal/100 g.

A atividade de água verificada nas farinhas dos resíduos de acerola e de caju foi de 0,42 e 0,34, respectivamente (Tabela 2), sendo valores baixos que garantem a estabilidade microbiológica do produto.

Observou-se pH de 3,57 para farinha do resíduo de acerola e 4,32 para farinha do resíduo de caju (Tabela 2), assemelhando-se estes valores aos de Alcântara *et al.* (2007) que encontraram pH 3,66 para farinha do resíduo de acerola. As farinhas dos resíduos de acerola e de caju desta pesquisa podem ser classificadas como muito ácidas, pois apresentaram valor de pH abaixo de 4,5 (valor que delimita o desenvolvimento de microrganismos), sendo considerada como de difícil proliferação microbiana (AQUINO *et al.*, 2010).

Verificaram-se valores médios de sólidos solúveis de 30,60 e 44,80°Brix (Tabela 2) nas farinhas dos resíduos de acerola e de caju, respectivamente. Para a indústria alimentícia, teores de sólidos solúveis entre 8 e 12°Brix são considerados satisfatórios e resultam em maior rendimento do produto final (SILVA *et al.*, 2009).

Os valores de acidez titulável observados nas farinhas dos resíduos de acerola e de caju foram de 5,36 e 2,42 g/100 g, respectivamente (Tabela 2).

A farinha do resíduo de caju demonstrou valor inferior de vitamina C (36,89 mg/100 g), quando comparado ao valor encontrado na farinha do resíduo de acerola, visto que esta fruta é considerada uma excelente fonte de vitamina C, apresentando em média de 600 a 1.000 mg/100 g em sua polpa (CECÍLIO *et al.*, 2009).

#### • **Caracterização química, físico-química e microbiológica das barras de cereais produzidas com resíduos de frutas**

A umidade encontrada nas barras de cereais das formulações B, C e D não diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si (Tabela 3). O baixo teor encontrado na formulação A, deve-se provavelmente, a influência da concentração de xarope de glicose. Segundo Lubbers e Guichard (2003), o xarope de glicose é menos higroscópico do que a sacarose, devido ao menor número de sítios de ligação com a água. Isto pode explicar, na maioria das vezes, os teores de umidade decrescentes em função da concentração de xarope de glicose nas formulações dos produtos alimentícios elaborados. O percentual de umidade observado nas diferentes formulações de barras de cereais está de acordo com a Resolução CNNPA n° 12 de 1978 que estabelece um limite máximo de 15% de umidade para produtos à base de cereais (ANVISA, 1978).

Parâmetros	Formulações			
	A	B	C	D
Umidade (%)	4,90 <sup>b</sup>	9,63 <sup>a</sup>	8,87 <sup>a</sup>	8,34 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	4,04 <sup>a</sup>	4,40 <sup>a</sup>	4,09 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>
Lipídios (%)	2,94 <sup>a</sup>	2,75 <sup>a</sup>	3,15 <sup>a</sup>	3,09 <sup>a</sup>
Fibra Bruta (%)	0,78 <sup>b</sup>	0,95 <sup>b</sup>	1,40 <sup>b</sup>	2,70 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	0,68 <sup>c</sup>	0,81 <sup>b</sup>	0,89 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>
Carboidratos (%)	87,43 <sup>a</sup>	82,41 <sup>b</sup>	83,01 <sup>b</sup>	83,14 <sup>b</sup>
Valor Calórico (kcal/100 g)	392,35 <sup>a</sup>	372,01 <sup>b</sup>	376,73 <sup>b</sup>	378,37 <sup>b</sup>
Atividade de Água	0,44 <sup>c</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,49 <sup>b</sup>	0,53 <sup>a</sup>
pH	5,75 <sup>a</sup>	4,85 <sup>b</sup>	4,55 <sup>c</sup>	4,45 <sup>d</sup>
Sólidos Solúveis (°Brix)	76,80 <sup>c</sup>	76,05 <sup>c</sup>	81,60 <sup>b</sup>	82,80 <sup>a</sup>
Acidez Titulável (g ácido málico/100 g)	0,09 <sup>d</sup>	0,39 <sup>c</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,57 <sup>a</sup>
Vitamina C (mg ácido ascórbico/100 g)	7,74 <sup>b</sup>	13,77 <sup>ab</sup>	17,22 <sup>a</sup>	15,50 <sup>a</sup>

\* Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem entre si estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Tabela 3 – Análises da caracterização química e físico-química das barras de cereais elaboradas a partir de diferentes formulações de resíduos de acerola e caju.

Os teores de proteínas não diferiram estatisticamente entre si ( $p \leq 0,05$ ), apresentando valores variando de 4,04 a 4,50% (Tabela 3). Segundo Lima *et al.* (2012) barras de cereais disponíveis no mercado apresentam teores de proteínas variando entre 4,40 a 5,36%. Este percentual de proteínas em barras de cereais é importante, visto que esses compostos são nutrientes essenciais para a nutrição humana, por exercerem funções muito importantes no organismo, como auxiliar na construção de tecidos e na formação de enzimas digestivas e hormônios, como a insulina (FONSECA *et al.*, 2011).

As quantidades de lipídios encontradas para as barras de cereais variaram de 2,75 a 3,15%, não tendo sido observada diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) entre as quatro formulações preparadas (Tabela 3). No mercado são encontradas barras de cereais com teor lipídico que varia de 4,0% a 12,0%, como descrito nos trabalhos de Lima *et al.* (2012) e Paiva (2008). Os teores de lipídios observados nas barras de cereais do presente estudo são considerados baixos, sendo, portanto, excelentes para pessoas que fazem deste produto uma opção de lanche menos calórico e mais saudável, uma vez que os lipídios encontrados têm como origem os grãos e sementes adicionados na formulação base, que são ricos principalmente em ácidos graxos mono e poliinsaturados essenciais e benéficos à saúde.

A determinação de fibra bruta, através do método utilizado, subestima o teor de fibra das barras de cereais. Desta forma, os valores encontrados nas barras de cereais com adição das farinhas dos resíduos de frutas foram inferiores aos encontrados no estudo de Brito *et al.* (2004) que apresentou valor 3,44%.

Foi observado que à medida que se aumentou o percentual das farinhas de

resíduos de frutas utilizadas nas formulações das barras de cereais o teor de cinzas aumentou (Tabela 3). Este resultado assemelha-se ao observado por Pinto *et al.* (2011) que verificaram que quanto maior o teor de farinha de caju adicionado na elaboração de biscoitos, maior o percentual de cinzas no produto. Os teores de cinzas encontrados nas formulações C e D não diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, apresentando valores maiores quando comparados com as demais formulações, possivelmente, em decorrência da maior quantidade das farinhas dos resíduos de frutas adicionadas.

Com relação ao teor de carboidratos observou-se que não houve diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) entre as formulações B, C e D. A formulação A diferiu estatisticamente demonstrando teor mais elevado entre as formulações (Tabela 3). Os carboidratos foram os componentes encontrados em maior quantidade nas quatro formulações das barras de cereais. O mesmo foi constatado por Lima *et al.* (2012).

Comparando-se os dados observados na Tabela 3 para as formulações A, B, C e D encontraram-se valores calóricos de 392,35; 372,01; 376,73 e 378,37 kcal/100 g, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Brito *et al.* (2004) e Silva *et al.* (2009) em barra de cereal do tipo caseira e em barra de cereal adicionada de resíduo industrial de maracujá.

Os valores de  $A_w$  para as formulações B e D não diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, sendo superiores as demais formulações (Tabela 3). Porém, os valores médios encontrados no presente trabalho para todas as formulações asseguram aos produtos estabilidade microbiológica, pois de acordo com Silva *et al.* (2009), produtos alimentícios com  $A_w < 0,6$  são microbiologicamente estáveis.

A formulação A apresentou maior valor de pH, que foi de 5,75, sendo que as quatro formulações diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si (Tabela 3). Observou-se que o aumento dos percentuais de farinhas adicionadas provoca uma diminuição do pH das barras, conseqüentemente eleva a acidez. Esta acidez fornecida às barras de cereais possivelmente atribuiu-se à farinha do resíduo de acerola adicionada, visto que este fruto possui uma elevada acidez.

Os sólidos solúveis apresentaram valores mais elevados para a formulação D com teor de 82,80°Brix que diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das formulações A, B e C (Tabela 3). Esta observação remete-se ao fato de que a adição de um percentual maior de farinha de resíduos de frutas, contribui para um fornecimento significativo de sólidos solúveis ao produto aumentando assim o rendimento.

Verificou-se que a formulação D apresentou teor elevado de acidez titulável que foi de 0,57 g ácido málico/100 g. Houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre as quatro formulações de barra de cereal estudadas (Tabela 3). Arévalo-Pinedo *et al.* (2013) analisando barras de cereais à base de farinha de babaçu encontraram valores variando de 8,48 a 9,23 g ácido málico/100 g.

A vitamina C apresentou maior teor nas formulações B, C e D, onde se observou

valores de 13,77; 17,22 e 15,50 mg de ácido ascórbico/100 g, respectivamente (Tabela 3). Tais resultados correspondem a 30,60; 38,27 e 34,44%, respectivamente, da ingestão diária recomendada deste composto, que é 45 mg, baseado em uma dieta de 2000 calorias (BRASIL, 2005). O ácido ascórbico é importante por sua ação antioxidante e estimulação do sistema imunológico dentre outros benefícios à saúde que estão sendo investigados, tais como a inibição de compostos N-nitrosos causadores de câncer no estômago (LIMA *et al.*, 2004).

A Tabela 4 mostra o perfil microbiológico das barras de cereais comparando com os limites da RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Formulações	Análises Microbiológicas			
	Coliformes totais (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp/25 g (ausência/presença)	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)
A	< 3	Ausência	3,1 x 10 <sup>2</sup>	3,5 x 10 <sup>1</sup>
B	< 3	Ausência	1,6 x 10 <sup>2</sup>	3,5 x 10 <sup>1</sup>
C	< 3	Ausência	1,2 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>1</sup>
D	< 3	Ausência	7,5 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>
Limites (BRASIL, 2001)	-	Ausência	-	-

Tabela 4 – Análises microbiológicas das barras de cereais elaboradas a partir de diferentes formulações de resíduos de acerola e caju.

De acordo com a Tabela 4 observou-se que os resultados das análises microbiológicas das quatro formulações das barras de cereais encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, apresentando-se microbiologicamente seguras e, portanto, não sendo veículo de microrganismos envolvidos em doenças transmitidas por alimentos.

Srebernich *et al.* (2011) analisando barras de cereais *diet* com adição de colágeno e goma acácia observaram que não ocorreu crescimento de colônias de *Salmonella* sp., *Bacillus cereus* e coliformes termotolerantes estando todas as barras de acordo com a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Os autores afirmam que a ausência de microrganismos no produto deve-se às características de pH e atividade de água desfavoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, além da qualidade da matéria-prima e cuidados higiênicos no preparo das barras de cereais. Bolores e leveduras foram evidenciados em duas amostras com adição de goma arábica apresentando contagens de 1,0 x 10<sup>1</sup> UFC/g e 2,0 x 10<sup>1</sup> UFC/g.

O armazenamento inadequado de cereais como trigo, milho, cevada e arroz em ambientes com teor de umidade acima do valor máximo permitido (13%), comprometem as

propriedades destes produtos, devido ao fato de que grãos úmidos sofrem ação fermentativa e láctica pelos coliformes (LACA *et al.*, 2006). Daí a importância de serem realizadas análises microbiológicas em cereais incorporados em formulações de barras e outros produtos alimentícios, visto que os cereais são susceptíveis ao ataque de microrganismos ainda no campo com conseqüente desenvolvimento durante a estocagem caso as condições não sejam adequadas.

## CONCLUSÃO

A adição dos diferentes percentuais de farinhas dos resíduos de acerola e caju às três formulações de barras de cereais agregou valor com relação aos teores de umidade, fibra bruta e cinzas, assim como a atividade de água, sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C.

As barras de cereais apresentaram-se aptas ao consumo, considerando os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.

As farinhas dos resíduos das frutas podem ser utilizadas na elaboração de barras de cereais representando uma importante alternativa tecnológica para uma alimentação saudável e sustentável, além de contribuir para a segurança alimentar.

## REFERÊNCIAS

1. ALCANTARA, S.R.; ALMEIDA, F.A.C.; SILVA, F.L.H. Emprego do bagaço seco do pedúnculo do caju para posterior utilização em um processo de fermentação semi-sólida. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.9, n.2, p.37-142, 2007.
2. ALVES, F.M.S.; MACHADO, A.V.; QUEIROGA, K.H. Alimentos produzidos a partir de farinha de caju, obtida por secagem. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.6, n.3, p.131-138, jul./set. 2011.
3. ANVISA. **Farinhas**. Resolução CNNPA – Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 12, Diário Oficial da União de 24 de julho de 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78\\_farinhas.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm)>. Acesso em: 15/10/2013.
4. AQUINO, A.C.M.S.; MÓES, R.S.; LEÃO, K.M.M.; FIGUEIREDO, A.V.D.; CASTRO, A.A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.3, p.379-386, 2010.
5. BRAGA, A.C.D.; LIMA, M.S.; AZEVEDO, L.C.; RAMOS, M.E.C. Caracterização e obtenção de farinha do resíduo gerado no processo industrial de clarificação do suco de acerola. **Revista Semiárido de Visu**, v.1, n.2, p.126-133, 2011.
6. BRANDÃO, M.C.C.; MAIA, G.A.; LIMA, D.P.; PARENTE, E.J. de S.; CAMPELLO, C.C.; NASSU, R.T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P.H.M. de. Análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de pedúnculos de caju submetidos a desidratação osmótico-solar. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.2, p.139-145, 2003.

7. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 23 de setembro de 2005.
8. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, v.7, p. 45-53, 2001.
9. BRITO, I.P.; CAMPOS, J.M.; SOUZA, T.F.L.; WAKIYAMA, C.; AZEREDO, G.A. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.22, n.1, p.35-50, jan./jun. 2004.
10. CECÍLIO, R.A.; MEDEIROS, S.S.; PEZZOPANE, J.E.M.; GARCIA, G.O. Elaboração de zoneamento agroclimático da região nordeste para a cultura de acerola. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.3, p.26-32, jul./set. 2009.
11. DAMIANI, C.; ALMEIDA, A.C.S.; FERREIRA, J.; ASQUIERI, E.R.; VILAS-BOAS, E.V.B.; SILVA, F.A. Doces de corte formulados com casca de manga. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.3, p.360-369, 2011.
12. FAO – **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Corporate Document Repository**. Crop Prospects and Food Situation – Nº 4, 2008. Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 10/12/2013.
13. FOLEGATTI, M.I.S.; MATSUURA, F.C.A.U. Produtos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p.164-184.
14. FONSECA, R.S.; DEL SANTO, V.R.; SOUZA, G.B.; PEREIRA, C.A.M. Elaboração de barra de cereais com casca de abacaxi. **ALAN – Arquivos Latino Americanos de Nutrição**, v.61, n.2, jun. 2011.
15. IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. **Fruticultura**, 2009. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 04/12/2013.
16. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.
17. LACA, A.; ZOE, M.; DIAZ, M.; WEBB, C.; PANDIELLA, S.S. Distribution of microbial contamination within cereal grains. **Journal of Food Engineering**, v.72, n.4, p.332-338, 2006.
18. LIMA, A.C.; GARCIA, N.H.P.; LIMA, J.R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim Centro de Pesquisa e processamento de Alimentos**, v.22, n.1, p.133-144, jan./jun. de 2004.
19. LIMA, M.M.; NUNES, M.L.; AQUINO, L.C.L.; MUJICA, P.I.C.; CASTRO, A.A. Desenvolvimento e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de barras de cereais adicionadas de quitosana e ômega-3. **Scientia Plena**, v.8, n.3, p.9, 2012.
20. LUBBERS, S.; GUICHARD, E. The effects of sugars and pectin on flavour release from a fruit pastille model system. **Food Chemistry**, v.81, n.2, p.268-273, 2003.

21. MOTA, M.L.S.; MORI, E. Caracterização físico-química do subproduto da indústria de suco de caju. Universidade Federal do Ceará - Campus Cariri. **IV Encontro Universitário da UFC**, J. P. no Cariri. Juazeiro do Norte- CE, 17-19/12/2012.
22. OLIVEIRA, J.R.P.; RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A.K. Aspectos botânicos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A.K.; OLIVEIRA, J.R.P. **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 198 p.
23. PAIVA, A.P. **Estudo tecnológico, físico-químico e sensorial de barras alimentícias elaboradas com subprodutos e resíduos agroindustriais**. 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil, 2008.
24. PINTO, C.F.; MALTA, H.L.; CRUZ, R.S. **Desenvolvimento e avaliação de biscoito enriquecido com fibra de caju**. Disponível em: < <http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-031CAT157-150.pdf>>. Acesso em 21/07/2014.
25. SANCHO, S.O.; MAIA, G.A.; FIGUEREDO, R.W. Physicochemical changes in cashew Apple (*Anarcadium occidentale* L.) juice processing. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.4, p.878-882, 2007.
26. SANTOS, K.O.; NETO, B.A.M.; OLIVEIRA, S.; RAMOS, M.E.C.; AZEVEDO, L. C. **Obtenção de farinha com o resíduo da acerola (*Malpighia glabra* L.)**. Disponível em: < <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/461/21>>. Acesso em: 21/07/2014.
27. SILVA, E.C.; MAGALHÃES, C.H.; GONÇALVES, R.A. Obtenção e avaliação de parâmetros físico-químicos da polpa de goiaba (*Psidium guajava* L.), cultivar 'Paluma'. **II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí**. II Jornada Científica, 19-23/10/2009.
28. SILVA, M.B. de; RAMOS, A.M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v.56, n.5, p.551-554, 2009.
29. SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995. 159 p.
30. SOUSA, M.S.B.; VIEIRA, L.M.; SILVA, M.J.M.; LIMA, A. Caracterização nutricional e compostos antioxidantes em resíduos de polpas de frutas tropicais. **Revista Ciência Agrotécnica**, v.35, n.3, p.554-559, maio./jun. 2011.
31. SREBERNICH, S.M.; MEIRELES, F.; LOURENÇÃO, G. Avaliação microbiológica de barras de cereais diet por meio de agente ligante colágeno hidrolisado e goma acácia. **Revista Ciência Médica**, v.20, n.1-2, p.5-13, jan./abr. 2011.
32. STROHECKER, R.; HENNING, H.M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.
33. TACO – **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**, versão 2- segunda edição, Campinas, SP, 2006. Disponível em:<[http:// www.unicamp.br/nepa/taco](http://www.unicamp.br/nepa/taco)>. Acesso em: 11/11/2013.



34. UCHÔA, A.M.A. **Adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutos tropicais na formulação de biscoitos**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil, 2007.
35. UCHÔA, A.M.A.; COSTA, J.M.C.; MAIA, G.A.; SILVA, E.M.C.; CARVALHO, A.F.U.; MEIRA, T.R. Parâmetros físico-químicos, teor de fibra bruta e alimentar de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.15, n.2, p.58-65, 2008.
36. UFPB – Universidade Federal da Paraíba. **Software ASSISTAT** versão 7.7 beta (2012) – Assistência Estatística. Disponível em: < <http://www.assistat.com> >. Acesso em: 20/11/2013.
37. VALENÇA, R.S.F.; SANTANA, M.F.S. de; FREITAS, M.M. de. **Aproveitamento da casca de bacuri para elaboração de biscoitos**. In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

## 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

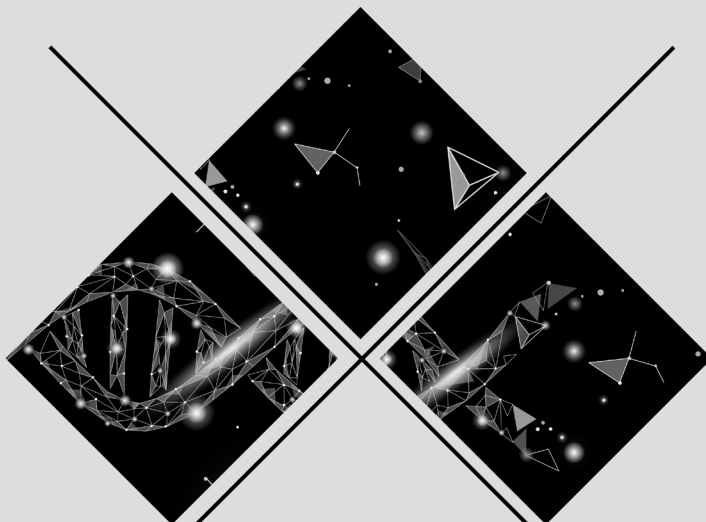
## V

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)

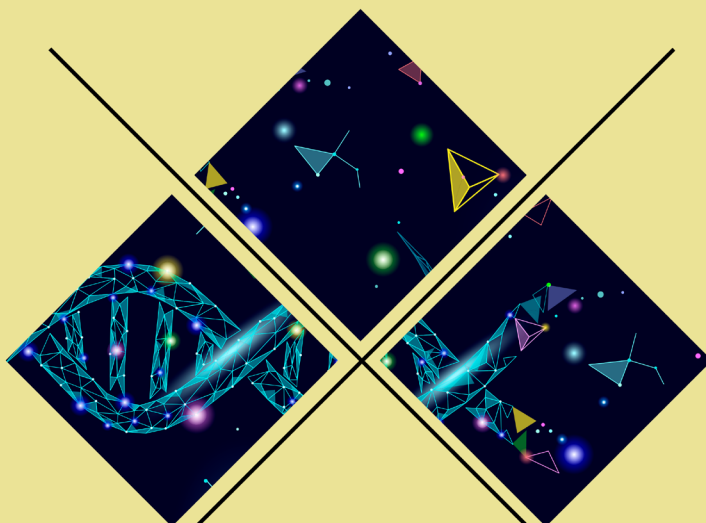
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)





 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# 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)