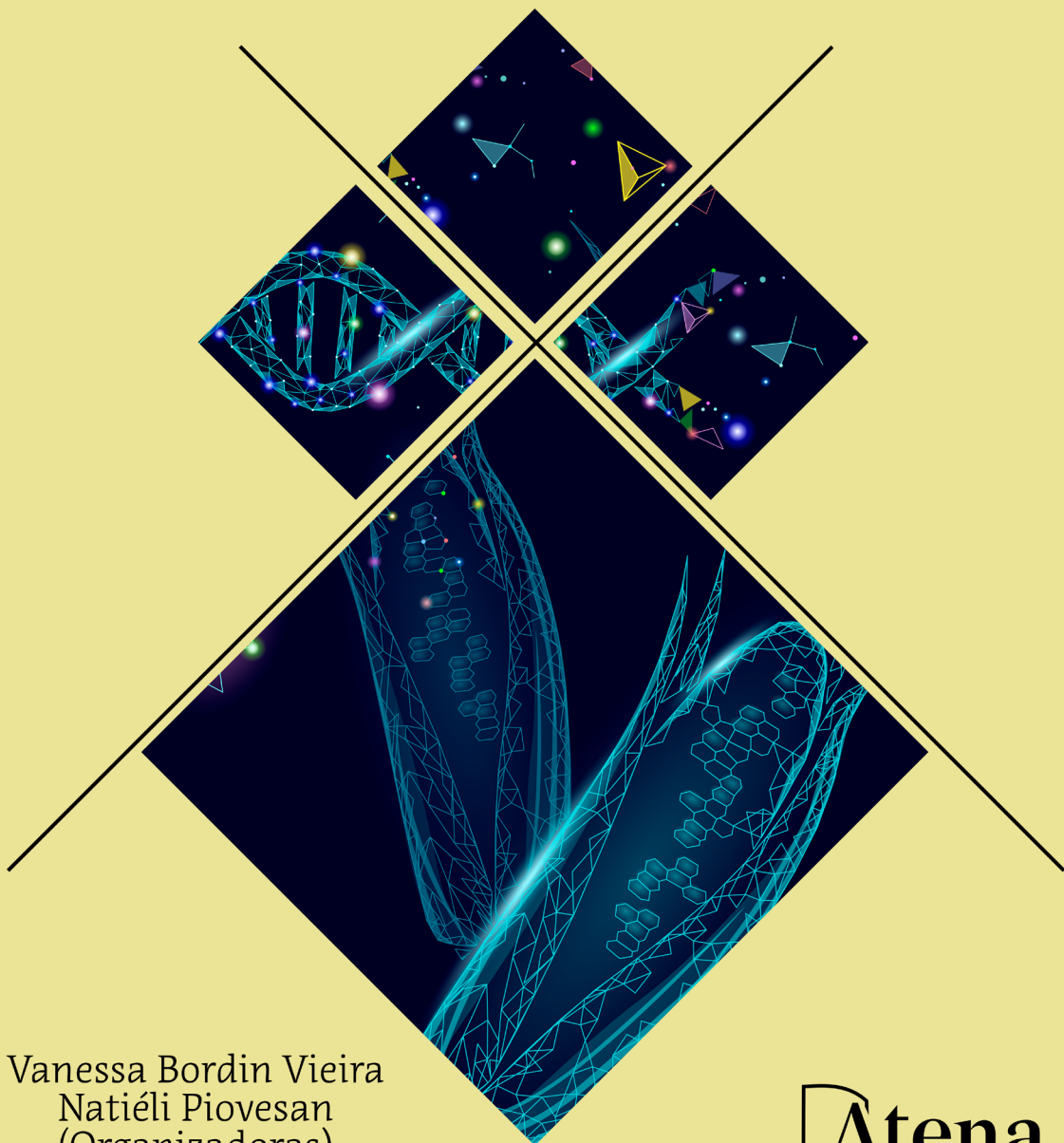


# Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2

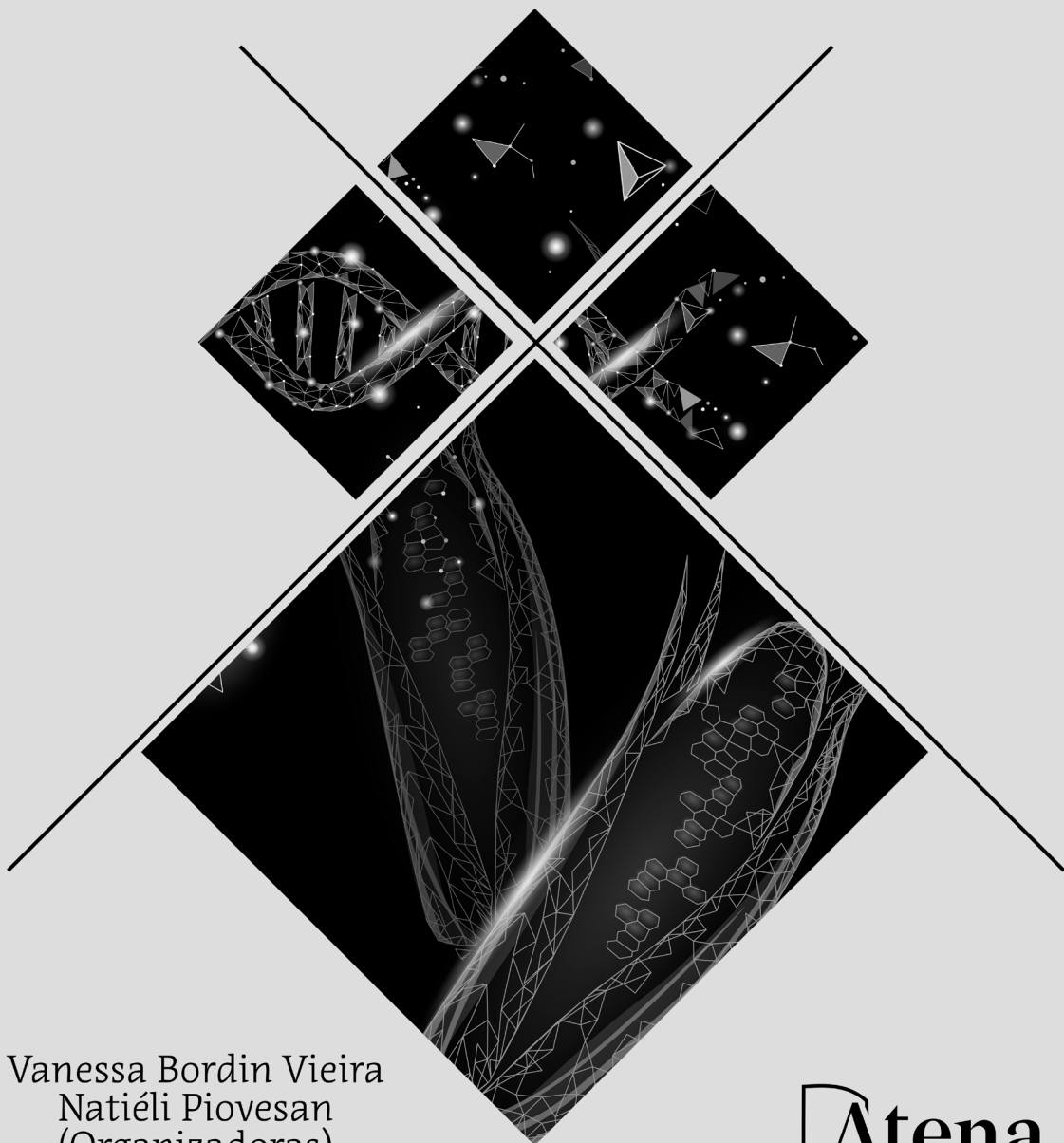


Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

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



Vanessa Bordin Vieira  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaió – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

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

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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



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

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**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 11

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

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 05/02/2021

### **Vanessa Brito Damalio**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Comissão de Residência Multiprofissional em  
Medicina Veterinária  
Belém-Pará  
<http://orcid.org/0000-0002-2545-3204>

### **Luanna Queiroz Costa**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Comissão de Residência Multiprofissional em  
Medicina Veterinária  
Belém-Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-4101-3794>

### **Cleidiane Gonçalves e Gonçalves**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Instituto da Saúde e Produção Animal  
Belém-Pará  
<https://orcid.org/0000-0001-5257-8793>

### **Luciana Pinheiro Santos**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Instituto Socioambiental e dos Recursos  
Hídricos  
Belém-Pará.  
<http://orcid.org/0000-0003-2850-0261>

### **Lilian de Nazaré Santos Dias**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Campus Paragominas  
Paragominas-Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-9823-6737>

### **Rosa Maria Souza Santa Rosa**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Instituto Socioambiental e dos Recursos  
Hídricos  
Belém-Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-0812-4481>

### **Carissa Michelle Goltara Bichara**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Instituto da Saúde e Produção Animal  
Belém-Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-2814-3591>

### **Fernando Elias Rodrigues da Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia.  
Instituto da Saúde e Produção Animal  
Belém-Pará  
<http://orcid.org/0000-0003-2872-7204>

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi elaborar o queijo Minas Frescal *Gourmet* e avaliar sua qualidade físico-química, bacteriológica, sensorial e a validade comercial. Foram elaborados dois tipos de queijos, sendo um adicionado de tucupi condimentado (A) e outro de tucupi não condimentado (B), os quais foram armazenados à temperatura de refrigeração durante 28 dias para avaliação da validade comercial. No dia zero, os queijos A e B apresentaram contagem menor que 3 NMP/g para Coliformes à 45 e para os Coliformes Totais, valores de 21 e 9,2 NMP/g, respectivamente. Não foram detectados *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* nos queijos produzidos. A contagem de bactérias psicrotólicas apresentou crescimento a partir do 21º dia no queijo A e 14º dia no B. Os valores

médios encontrados para umidade foram de 71,39 e 78,99%, pH de 5,6 e 5,9, acidez de 0,036 e 0,032 % e cinzas de 2,35 e 1,70% para o queijo A e B, respectivamente. O peso médio das amostras foi de 245,61 gramas para o queijo A e 248,91 para o B. O índice de aceitação de ambos os queijos foi  $\geq 70\%$ . Concluiu-se que os queijos Minas Frescal *Gourmet* produzido com tucupi atenderam aos padrões físico-químicos e bacteriológicos analisados e os produtos foram bem aceitos pelos provadores na análise sensorial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade. Tecnologia do leite. Tucupi. Vida de prateleira.

## PREPARATION AND PHYSICAL-CHEMICAL, BACTERIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF MINAS FRESCAL GOURMET CHEESE

**ABSTRACT:** The aim of the study was to prepare the Minas Frescal Gourmet cheese and evaluate its physical-chemical, bacteriological, sensory quality and shelf-life. Two types of cheese were made, one with spicy tucupi (A) and the other with non-spicy tucupi (B), which were stored at refrigerated temperature for 28 days to shelf-life assessment. On day zero, cheeses A and B had less than 3 MPN/g for Coliforms at 45 and values of 21 and 9.2 MPN/g for Total Coliforms, respectively. No coagulase-positive staphylococci and Salmonella were detected in cheeses produced. The psychrotrophic bacteria count increased from the 21st day on cheese A and 14th day on B. The average values found for humidity were 71.39 and 78.99%, pH 5.6 and 5.9, acidity of 0.036 and 0.032% and ash of 2.35 and 1.70% for cheese A and B, respectively. The average weight of the samples was 245.61 grams for cheese A and 248.91 for B. The acceptance rate for both cheeses was  $\geq 70\%$ . It was concluded that Minas Frescal Gourmet cheeses produced with tucupi met the physical-chemical and bacteriological standards analyzed and the products were well accepted by the tasters in the sensory analysis.

**KEYWORDS:** Quality. Milk technology. Tucupi. Shelf-life.

## 1 | INTRODUÇÃO

A elaboração de queijos constitui-se em uma das mais importantes atividades da indústria de laticínios, sobretudo no Brasil, destacando-se a produção de queijo Minas Frescal, produto que possui um processamento simples, rápido e um bom rendimento (GOMES et al. 2004). O queijo Minas Frescal é um produto de massa crua, com alto teor de umidade, não maturado e deve ser consumido nos primeiros 15 dias após sua fabricação, pois é altamente perecível mesmo sob refrigeração (HOFFMAN; SILVA; VINTURIM, 2002; SILVA et al. 2003; PERRY, 2004; FURTADO, 2005).

Segundo Carvalho et al. (2007) o alto teor de umidade do queijo minas frescal, aliado a um pH elevado, favorecem o desenvolvimento de bactérias deteriorantes, condição agravada se não houver higiene durante a produção e se o mesmo for transportado ou armazenado não refrigerado (BARCELLOS, 2009).

O queijo Minas Frescal é um queijo fresco, obtido por meio da coagulação enzimática do leite pasteurizado com coalho ou com outras enzimas coagulantes apropriadas ou com ambos, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas, com a

obtenção de uma massa coalhada, dessorada, não prensada, salgada e não maturada (BRASIL, 2017).

Souza et al. (2017) e Queiroga et al. (2009) sugeriram que a adição de especiarias durante a elaboração do queijo minas frescal é uma forma de diferenciar o produto e torná-lo mais atrativo.

Neste estudo, optou-se pela adição do tucupi como especiaria ao queijo minas frescal, devido ao seu elevado consumo no estado do Pará (COSTA et al, 2016). Objetivou-se elaborar o queijo Minas Frescal *Gourmet* acrescido de tucupi condimentado e não condimentado, seguindo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), avaliar a qualidade bacteriológica, físico-química, sensorial, a vida de prateleira e o valor comercial do produto final.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Período e local de realização do experimento

O experimento foi realizado entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020 no Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (LAPOA) e no Laboratório de Análises Químicas e Processamento de Alimentos da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra).

### 2.2 Obtenção da matéria-prima

Utilizou-se leite pasteurizado de uma Usina de Beneficiamento registrada no Serviço de Inspeção Estadual (SIE-002), e dois tipos de tucupi: um possuía em sua formulação alho, alfavaca, sal e chicória (condimentado), e o outro sem adição destes condimentos.

### 2.3 Processamento do queijo Minas Frescal acrescido de Tucupi

Os queijos Minas Frescal acrescidos de Tucupi foram elaborados no Laboratório de Análises Químicas e Processamento de Alimentos da Ufra. Na elaboração, seguiram-se as etapas: adição de 12 litros de leite pasteurizado em uma panela e aquecimento até 35 °C. Adicionou-se 0,08% de solução de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) a 50%, 1% de fermento lácteo, 2% de NaCl e 19,2 mL de coalho (diluído previamente em 120 mL de água sem cloro). Os ingredientes foram misturados ao leite e deixados em descanso por 50 minutos até coagulação.

A coalhada obtida foi cortada no sentido horizontal e vertical com auxílio de uma faca higienizada, obtendo-se pequenos grãos para facilitar a liberação do soro. A coalhada foi deixada em repouso por 3 minutos e realizada a mexedura por 3 minutos, com repouso regulares de forma lenta e cuidadosa, para facilitar a dessoragem. Distribui-se a coalhada em formas para queijo frescal, que foram mantidas em caixas plásticas sob refrigeração a temperatura não superior a 8 °C. Após 30 minutos, realizou-se a primeira viragem dos queijos, 30 minutos depois foi realizada a segunda, seguida de mais duas com intervalo

de 30 minutos, totalizando quatro viragens. Os queijos foram mantidos nas formas e em refrigeração por 24 horas para completar a dessoragem.

Os queijos foram desenformados e imersos no tucupi. Foram utilizadas duas formulações na elaboração do queijo Minas Frescal *Gourmet*: queijo Minas Frescal imerso em tucupi condimentado (A), e imerso em tucupi não condimentado (B), sendo 6 amostras para cada formulação, totalizando 12 amostras de queijo. O tempo de imersão foi de duas horas para cada formulação, sendo realizada a viragem após uma hora de imersão. Os queijos foram envazados em sacos de polietileno, identificados e mantidos em refrigeração com temperatura não superior a 8 °C, durante 28 dias, para realização das análises laboratoriais.

## 2.4 Análises bacteriológicas

De cada uma das amostras de queijo foram retiradas e pesadas, assepticamente, 25 gramas e adicionados 225 mL de água peptonada a 0,1%, a fim de obter-se a diluição inicial ( $10^{-1}$ ), esta foi homogeneizada manualmente, seguida de diluições decimais.

Para determinação dos Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (C45), foi utilizada a Técnica do Número Mais Provável (NMP) baseado na metodologia da ISO 7251:2005. Para a quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva foi utilizado o método ISO 6888-1:1999 de plaqueamento em superfície em Agar Baird Parker. Para *Salmonella* sp. foi utilizada a metodologia preconizada nas Normas ISO 6579:2002, e para contagem de bactérias psicrófilas, foi utilizada a técnica de plaqueamento em superfície baseado no método ISO 4833-2:2013.

## 2.5 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, segundo os Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), e pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal (BRASIL, 2018).

## 2.6 Análise sensorial

Para o teste de aceitação, utilizou-se a escala hedônica de cinco pontos, com as seguintes características sensoriais: aspecto geral, textura, cor, sabor e odor. A equipe de julgadores foi composta por 30 consumidores não treinados, de ambos os sexos, entre professores, funcionários e alunos da Ufra, que assinaram um termo de consentimento livre de participação.

O resultado da análise sensorial foi realizado a partir da obtenção das médias das notas, e calculou-se também o Índice de Aceitabilidade (IA) em porcentagem, valor que objetiva o perfil de aceitação do produto pelos consumidores.

## 2.7 Análise da vida de prateleira

Avaliaram-se os aspectos físico-químicos (pH e acidez) e bacteriológico (bactérias psicotróficas) das amostras a cada 7 dias, durante 28 dias. As amostras foram mantidas em temperatura não superior à 8 °C.

## 2.8 Análise estatística

Os dados relativos à composição físico-química e análise sensorial do queijo Minas Frescal *Gourmet* foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, as diferenças entre as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico STATSOFT (versão 7).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os queijos apresentaram formato semelhante, uniforme e coloração amarelada devido a imersão no tucupi. Observou-se algumas fissuras decorrentes da não prensagem (Figura 1).

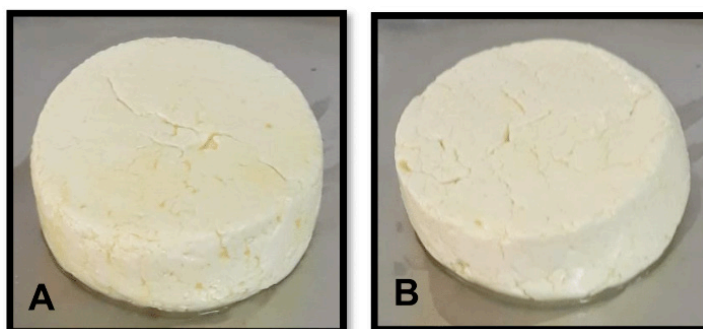


Figura 1 - Queijo Minas Frescal após imersão em tucupi condimentado (A) e tucupi não condimentado (B)

Fonte: O autor

### 3.1 Análises bacteriológicas

| Grupo Microrganismo                  | Queijo A                  | Queijo B                  | Brasil (1996)   |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|
| Coliformes 45 °C (NMP/g)             | <3                        | <3                        | 10 <sup>2</sup> |
| Coliformes Totais (NMP/g)            | 21                        | 9,2                       | 10 <sup>3</sup> |
| <i>Salmonella</i> sp. (25g)          | Ausência                  | Ausência                  | Ausência        |
| <i>S. coagulase</i> positiva (UFC/g) | <1x10 <sup>2</sup> (est.) | <1x10 <sup>2</sup> (est.) | 10 <sup>2</sup> |
| Psicrotróficas (UFC/g)               | <1x10 <sup>2</sup> (est.) | <1x10 <sup>2</sup> (est.) | -               |

- Não preconizado na legislação; est. estimativo; NMP: Número Mais Provável; UFC: Unidades Formadoras de Colônias

Tabela 1 - Análises bacteriológicas do queijo Minas Frescal *gourmet* acrescido de tucupi condimentado (Queijo A) e não condimentado (Queijo B) após o processamento (dia zero).

Segundo Brasil (1996), queijos de muito alta umidade e com bactérias lácticas viáveis e abundantes, devem apresentar máximo de 10<sup>2</sup> NMP/g para C45. Ambas amostras de queijo deste estudo, no dia zero, apresentaram contagem menor que 3 NMP/g para esse grupo microbiano, resultados considerados satisfatórios por estarem dentro do limite estabelecido na legislação. Para os CT, Brasil (1996) estabeleceu limite máximo de 10<sup>3</sup> NMP/g, e os resultados obtidos, também satisfatórios, por estarem abaixo deste limite. Esses microrganismos são indicadores de qualidade higiênica, portanto os resultados indicaram a utilização de medidas de higiene adequadas na elaboração.

Estes resultados diferem dos obtidos por Lima e Cardoso (2019), que ao avaliarem a qualidade microbiológica de 20 amostras de queijo Minas Frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal, observaram em 100% contaminação por C45 e CT, indicando a utilização de leite não pasteurizado para fabricação, más condições higiênicas de utensílios e equipamentos no processo de manipulação, armazenamento ou transporte.

As amostras analisadas não apresentaram a presença de *Salmonella* sp., resultados considerados satisfatórios por estarem de acordo com o estabelecido na legislação vigente, que não permite a presença desse patógeno em alimentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Peresi et al. (2001) e Carvalho (2007). Entretanto, Silva (2015), ao avaliar quatro amostras de queijo Minas Frescal oriundas de produção artesanal e de processo industrial, localizadas no entorno da cidade de Rio Verde-GO, encontrou a presença de *Salmonella* sp. em todas as amostras avaliadas. A ausência de *Salmonella* sp. nas amostras de queijo neste estudo sugere eficiência do processo de pasteurização do leite e controle higiênico-sanitário na elaboração do produto.

Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de *S. coagulase* positiva abaixo de 10<sup>2</sup> UFC/g, resultados que atendem ao limite máximo estabelecido em Brasil (1996). Loguercio e Aleixo (2001) analisando 30 amostras de queijo Minas Frescal

artesanal, comercializadas em Cuiabá/MT, verificaram em 29 amostras, resultados superiores ao estabelecido na legislação. Resultados semelhantes foram encontrados por Pinto et al. (2011), que encontraram em 100% das 20 amostras de queijo Minas Frescal artesanal, e em 25% das 20 amostras inspecionadas pelos Serviços de Inspeção Estadual e Federal, valores acima do permitido pela legislação, sendo consideradas “impróprias para o consumo”. Estes resultados demonstram que condições inadequadas de manipulação e processamento tornam o queijo Minas Frescal um produto propício ao crescimento destes microrganismos.

Nas duas amostras analisadas, as contagens de bactérias psicrotróficas, no dia zero, apresentaram valores  $<1 \times 10^2$  UFC/g. Na legislação não são estabelecidos padrões para bactérias psicrotróficas nos alimentos produzidos e comercializados no Brasil. Teider Junior et al. (2019) analisaram bactérias psicrotróficas em 10 amostras de queijo Minas Frescal inspecionadas e 10 não inspecionadas, e observaram média total das contagens de bactérias psicrotróficas de  $1,1 \times 10^9$  UFC/g nas amostras inspecionadas e  $4,5 \times 10^8$  UFC/g nas não inspecionadas, resultados estes de extrema importância para a qualidade dos produtos, uma vez que altas contagens desses microrganismos refletem negativamente na qualidade final dos produtos.

### 3.2 Análises físico-químicas

| Determinação                | Queijo A                 | Queijo B                 | BRASIL (2004) |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Umidade (%)                 | 71,39±6,15 <sup>a</sup>  | 78,99±2,91 <sup>a</sup>  | ≥ 55%         |
| pH                          | 5,6±0,30 <sup>a</sup>    | 5,9±0,18 <sup>a</sup>    | –             |
| Acidez (% de ácido láctico) | 0,036±0,01 <sup>a</sup>  | 0,051±0,01 <sup>a</sup>  | –             |
| Cinzas (%)                  | 2,35±0,46 <sup>a</sup>   | 2,04±0,72 <sup>a</sup>   | –             |
| Peso (kg)                   | 0,245±24,67 <sup>a</sup> | 0,248±19,29 <sup>a</sup> | 0,3 – 5       |

- Não preconizado na legislação; Médias com letras iguais na linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas do queijo Minas Frescal *Gourmet* acrescido de tucupi condimentado (Queijo A) e não condimentado (Queijo B) após o processamento (dia zero)

Os valores médios de umidade das amostras A e B foram de 71,39 e 78,99%, respectivamente (Tabela 2). De acordo com Brasil (2004), classifica-se o como queijo de muito alta umidade, quando apresenta parâmetro não inferior a 55%. Baseados nestes resultados, os queijos foram classificados como de muito alta umidade. Estes resultados apresentam-se superiores aos observados por Souza et al. (2017), em estudo realizado com queijo Minas Frescal saborizado com pequi, ao encontrarem valores de umidade de 59,43%, 61,29%, 62,69 e 64,31% de acordo com o aumento da adição de polpa de pequi,



e segundo Nassu et al. (2001) estas divergências nos teores de umidade de queijos podem ser atribuídas às diferenças no processamento.

Os valores médios de pH encontrados foram de 5,6 e 5,9 para o queijo A e B, sugerindo a influência do tucupi nesses resultados. A legislação brasileira não estabelece limites para pH em queijos, porém este parâmetro é importante para avaliar a sua qualidade, já que indica o estado de degradação do produto (RICARDO et al., 2011).

Martins et al. (2012) encontraram em queijos artesanais da região de Araxá valores de pH variando entre 4,40 a 6,40. Já Landim et al. (2001) valores que variaram de 5,36 e 6,54 na caracterização físico-química e bioquímica de queijos Minas Frescal comercializados na região sudoeste da Bahia. Silva (2008) encontrou resultados semelhantes analisando queijo Minas Frescal do município de Guarapuava e região, com valores variando entre 4,83 e 6,42. Os resultados demonstram que a composição do queijo varia segundo o processamento.

Os valores médios de acidez encontrados foram de 0,036 no queijo A e 0,051% no B. Não há padrão para acidez do queijo tipo Minas Frescal, e os resultados obtidos neste estudo, são aproximados entre eles e semelhantes aos encontrados por Sangaletti et al. (2009) que, ao analisarem três lotes de uma mesma marca de queijo Minas no primeiro dia após a fabricação, encontraram valores de acidez variando de 0,031 a 0,052%. Ricardo et al. (2011) analisaram 10 amostras de queijo Minas Frescal artesanal comercializados em feiras livres e encontraram acidez entre 0,06 a 2,41%, sugerindo que os queijos podem ter sido elaborados com matéria-prima de má qualidade.

Os valores médios de cinzas totais foram de 2,35 e 2,04% para os queijos A e B, onde o queijo A, por ter sido imerso em tucupi condimentado, apresentou maior teor de cinzas devido aos ingredientes misturados, quando comparado ao queijo B, imerso em tucupi não condimentado. Porém, não houve diferença significativa entre eles ( $p > 0,05$ ). Não há na legislação valor de referência quanto ao conteúdo de cinzas totais em queijos do tipo Minas Frescal. Entretanto, segundo Zambiasi (2010), estes valores tornam-se importantes para os alimentos, pois a presença em certos minerais melhora o valor nutricional.

Brasil (2004) estabelece que o peso do queijo Minas Frescal deve ser de 0,3 a 5 kg. Neste estudo, o peso médio do queijo Minas Frescal *Gourmet* foi de 0,245 kg para o A e 0,248 kg para o B, valores estes possivelmente decorrentes da falta de padronização na etapa de enformagem.

### 3.3 Análise sensorial

| Características | Queijo A               |        | Queijo B               |        |
|-----------------|------------------------|--------|------------------------|--------|
|                 | Notas Médias           | IA (%) | Notas Médias           | IA (%) |
| Aspecto Geral   | 4,50±0,62 <sup>a</sup> | 90%    | 4,46±0,73 <sup>a</sup> | 88%    |
| Textura         | 4,53±0,57 <sup>a</sup> | 90%    | 4,50±0,57 <sup>a</sup> | 90%    |
| Cor             | 4,36±0,92 <sup>a</sup> | 86%    | 4,23±0,89 <sup>a</sup> | 84%    |
| Sabor           | 4,56±0,56 <sup>a</sup> | 90%    | 4,10±0,75 <sup>b</sup> | 82%    |
| Odor            | 4,36±0,76 <sup>a</sup> | 86%    | 3,66±0,99 <sup>b</sup> | 72%    |

Médias com letras diferentes na linha diferem pelo teste Tukey a 5% de significância

Tabela 3 - Valores médios das notas e índice de aceitabilidade (IA) do queijo Minas Frescal *Gourmet* acrescido de tucupi condimentado (Queijo A) e não condimentado (Queijo B).

Analisando os resultados, observamos que as duas amostras foram bem aceitas pelos potenciais consumidores, pois apresentaram notas entre 4,36 a 4,50 (A) e 3,66 a 4,50 (B) para os atributos avaliados, e não houve diferença significativa no teste de Tukey a 5% entre as médias das características: aspecto geral, textura e cor; porém, diferiu para sabor e odor, sendo as médias do queijo A (4,56 e 4,36) maiores que a do queijo B (4,10 e 3,66), possivelmente pelo fato do queijo A ter sido imerso em tucupi condimentado, que é o produto mais consumido no estado. Observou-se que o queijo A obteve melhor índice de aceitabilidade em relação ao B, quanto as características de aspecto geral, cor, sabor e odor. Porém, ambas obtiveram 90% de índice de aceitação para a textura dos produtos. De acordo com Dutcosky (2013), o índice de aceitação com boa repercussão tem sido considerado  $\geq 70\%$ , indicando que neste estudo tanto a amostra A quanto a B apresentaram resultados satisfatórios.

### 3.4 Análise da vida de prateleira

Na Tabela 4 observa-se a redução do pH, o aumento da acidez do queijo Minas frescal *Gourmet* armazenado por 28 dias em temperatura variando de 2 a 7 °C, e o aumento das contagens de bactérias psicrotróficas em função do tempo.

| Dias | Queijo A                |                          |                            | Queijo B                |                           |                            |
|------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
|      | pH                      | Acidez (% ác. láctico)   | Psicrotróficas (UFC/g)     | pH                      | Acidez (% ác. láctico)    | Psicrotróficas (UFC/g)     |
| 0    | 5,60±0,30 <sup>aA</sup> | 0,036±0,01 <sup>aB</sup> | <1 x 10 <sup>2</sup> (est) | 5,93±0,18 <sup>aA</sup> | 0,051±0,01 <sup>aC</sup>  | <1 x 10 <sup>2</sup> (est) |
| 7    | 5,30±0,35 <sup>aA</sup> | 0,058±0,01 <sup>aB</sup> | <1 x 10 <sup>2</sup> (est) | 5,25±0,22 <sup>aB</sup> | 0,062±0,00 <sup>aC</sup>  | <1 x 10 <sup>2</sup> (est) |
| 14   | 5,18±0,17 <sup>aA</sup> | 0,063±0,02 <sup>aB</sup> | <1 x 10 <sup>2</sup> (est) | 5,17±0,14 <sup>aB</sup> | 0,069±0,01 <sup>aBC</sup> | 4,9 x 10 <sup>3</sup>      |
| 21   | 5,15±0,12 <sup>aA</sup> | 0,066±0,02 <sup>aB</sup> | 7,3 x 10 <sup>3</sup>      | 5,09±0,14 <sup>aB</sup> | 0,081±0,01 <sup>aB</sup>  | 3,4 x 10 <sup>4</sup>      |
| 28   | 5,05±0,02 <sup>aA</sup> | 0,11±0,01 <sup>aB</sup>  | 6,7 x 10 <sup>4</sup>      | 5,04±0,02 <sup>aB</sup> | 0,11±0,00 <sup>aA</sup>   | 1,1 x 10 <sup>6</sup>      |

Médias com letras iguais e minúsculas na linha para a mesma análise, não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância. Médias com letras iguais e maiúsculas na coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância

Tabela 4 – Caracterização físico-química e bacteriológica do queijo Minas Frescal *Gourmet* acrescido de tucupi condimentado (Queijo A) e não condimentado (Queijo B) durante 28 dias de armazenamento sob refrigeração.

O pH do queijo A reduziu de 5,60 para 5,05, mas não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) com o passar dos dias. Já no queijo B, o pH diminuiu de 5,93 para 5,04, havendo diferença significativa entre a média do dia 0 (5,93) com as médias dos dias 7 (5,25), 14 (5,17), 21 (5,09) e 28 (5,04).

A acidez do queijo A aumentou de 0,036 para 0,11%, um aumento de 0,074%, porém não houve diferença significativa entre as médias ( $p>0,05$ ) com o passar dos dias. Entretanto, no queijo B, houve um aumento significativo ( $p<0,05$ ) da acidez de 0,059% (0,051 – 0,11%) após 28 dias de estocagem sob refrigeração.

Sangaletti et al. (2009) avaliaram a vida útil do queijo Minas Frescal durante 30 dias de armazenamento a 4 °C e observaram uma redução de pH de 6,66 a 5,85 (0,81) entre o 1° e o 30° dia. Segundo Santos (2010), a acidez do queijo tende a aumentar com a multiplicação dos microrganismos no decorrer do período de armazenamento, e que o aumento da acidez em % de ácido láctico é inversamente proporcional à redução do pH, como pode ser observado nos resultados desse estudo.

Observa-se na Tabela 4 a evolução das bactérias psicrotróficas e um aumento da contagem a partir do 21° dia de armazenamento para o queijo A e do 14° para o B, somando a isso o aumento e decréscimo contínuos de ácido láctico e pH, respectivamente. Ao considerar o manejo do produto pelo consumidor em casa, têm-se que, a partir destes dias, os queijos poderiam apresentar alterações sensoriais, uma vez que a presença desses permite avaliar o grau de deterioração de alimentos refrigerados.

Furtado e Lourenço Neto (1994) atribuíram ao queijo Minas Frescal a durabilidade média de 10 dias, valor este abaixo do prazo de validade observado neste estudo. Já Dornellas (1997), concluiu em seu estudo que o limite de vida útil aceitável para o queijo Minas Frescal seria de 16 dias; valor abaixo do encontrado neste estudo para o queijo A

(21 dias) e aproximado ao valor encontrado para o queijo B (14 dias). Brigido et al. (2004) afirmaram que esta faixa de variação do prazo de validade dos queijos é determinada pelas indústrias, baseadas em critérios próprios, já que na legislação brasileira não existe definição de prazo de validade.

## 4 | CONCLUSÕES

Os queijos Minas Frescal *Gourmet* acrescido de tucupi condimentado e não condimentado produzidos no experimento foram adequados ao consumo, apresentando características físico-químicas e bacteriológicas preconizadas pela legislação, demonstrando que a padronização tecnológica e as condições higiênicas na elaboração foram importantes para garantir a qualidade.

A média do teste de aceitação, empregando-se a escala hedônica de cinco pontos, indicou que os provadores gostaram do produto, evidenciando que a presença do tucupi agregou características sensoriais aos queijos.

O resultado de intenção de compra pelos provadores está diretamente relacionado à aceitabilidade do produto, e desta forma, apresenta-se como uma nova opção para a indústria.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, T. G. **Pesquisa de *E. coli* em Queijo Minas Frescal oriundos de feiras livres no Distrito Federal**. 2006. 41 f. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos). CET - Centro de Excelência em Turismo. Universidade de Brasília. Brasília - DF, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 352 de 4 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 set. 1997. Alterada pela Instrução Normativa nº 4 de 1 de março de 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Laboratório Nacional De Referência Animal, LANARA. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Queijos**. Diário Oficial da União, Brasília, 08 de fevereiro de 1996.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed., 1 ed. Digital. Capítulo IV - Análise Sensorial, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. 108f. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, 30 mar. 2017, Seção 1, p. 3-27.

BRIGIDO, B. M.; FREITAS, V. P. S.; MAZON, E. M. A.; PISANI, B.; PRANDI, M. A. G.; PASSOS, M. H. C. R. **Queijo Minas Frescal: avaliação da Qualidade e Conformidade com a Legislação**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 63(2):177-85, 2004.

CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H., KUAYE, A. Y. **The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes**. Food Control, v. 18, n. 3, p. 262-267, 2007.

COSTA, C. A. C. B.; SANTOS, J. V. L.; REIS, K. T. M. G. . **Queijo Tipo Minas Frescal com colágeno hidrolisado e orégano: tecnologia de fabricação e avaliação sensorial**. In: Congresso Nacional de Pesquisa e ensino em Ciências - CONAPESC, 2016, Campina Grande - PB. Anais I CONAPESC. Campina Grande - PB: Realize, 2016. v. 1.

DORNELLAS, J. R. **Efeito do tipo de coagulante e acidificante no rendimento, proteólise e “shelf life” do queijo Minas Frescal**. Campinas, 1997. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas].

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. Ed. Rev. e ampl., Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. Edição Revisada e Ampliada. São Paulo: Fonte Comunicação e Editora, 2005. 200 p.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Queijo Minas Frescal**. In: Tecnologia de Queijos. Manual Técnico para a Produção Industrial de Queijos. 1ª ed. São Paulo: Editora Dipemar; 1994. p.73-5.

GOMES, V.; DELLA LIBERA, A.M.M.P.; MADUREIRA, K.M.; ARAUJO, W.P. **Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (Capra hircus)**. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. v. 41, n. 05, p. 340-342, 2004.

HOFFMAN, F. L.; SILVA, J. V. da; VINTURIM, T. M. **Qualidade microbiológica e queijos tipo “Minas frescal”, vendidos em feiras livres na região de São José do Rio Preto, SP**. Hig. Aliment., v. 16, n. 96, p. 69-76, mai. 2002.

ISO 7251. **Microbiology of the food and animal stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive E. coli – Most Probable Number technique**. 3ª ed. The International Organization for Standardization, 2005

ISO 4833-2. **Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of microorganisms Part 2: Colony count at 30 °C by the surface plate technique**. The International Organization for Standardization, 1ª ed. 2013.

ISO 6579. **Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of Salmonella spp**. 4ª ed. 2002. The International Organization for Standardization, Amendment 1:2007.

ISO 6888-1. **Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium**. The International Organization for Standardization, 1ªed. 1999. Amendment 1:2003

LANDIM, L. B. **Caracterização físico-química e bioquímica de queijos Minas Frescal comercializados na região sudoeste da Bahia.** Revista Analytica, n. 5, 2001.

LIMA, A. A.; CARDOSO, A. J. V. S. **Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal, artesanal, comercializados em feiras livres do Distrito Federal.** Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 9, p. sep. 2019.

LOGUERCIO, A. P.; ALEIXO, J. A. G. **Microbiologia de queijo tipo Minas Frescal produzido artesanalmente.** Rev. Ciênc. Rural, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1063-1067, 2001.

MARTINS, S. C. S. G.; JÚNIOR, V. R. R.; CALDEIRA, L. A.; REIS, S.T.; BARROS, I. C.; OLIVEIRA, J. A.; SANTOS, J. F.; SILVA, G. W. V. **Rendimento, composição e análise sensorial do queijo minas frescal fabricado com leite de vacas mestiças alimentadas com diferentes volumosos.** R. Bras. Zootec., v. 41, n. 4, p. 9931003, 2012.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. dos SANTOS; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará.** Fortaleza: Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical, n. 1, p. 28, 2001.

PERESI, J. T. M. et al. **Queijo Minas tipo Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos.** Hig. Aliment., 15(83): 63-70, 2001.

PERRY, K. S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos.** Quim. Nova, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

PINTO, F.G.S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A.C.; **Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v. 78, n. 2, p.191-198, abr./jun., 2011.

QUEIROGA, R. de C. R. do E. et al. **Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo “tipo minas frescal” de leite de cabra condimentado.** Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 363-372, jul-set, 2009.

RICARDO, N. R.; KATSUDA, M. S.; MAIA, L. F.; ABRANTES, L. F.; OSHIRO, L. M. **Análise físico-química de queijos minas frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina-PR.** Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão (PR), v. 2, n. 2, p. 89-95, Jul./Dez., 2011.

SANGALETTI, N.; PORTO, E.; BRAZACA, S. G. C.; YAGAZAKI, C. A.; DALLA DEA, R. C.; SILVA, M. V.; **Estudo da vida útil de queijo Minas.** Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 29(2): 262-269, abr.-jun. 2009.

SANTOS, A. S. **Queijo Minas artesanal da microrregião do Serro-MG: efeito da sazonalidade sobre a microbiota do leite cru e comportamento microbiológico durante a maturação.** Dissertação - Pós Graduação Stricto Sensu em Produção Animal. Diamantina: UFVJM, 2010.

SILVA, T. V. **Caracterização físico-química de queijos tipos Minas Frescal produzidos por pequenos produtores do município de Guarapuava e região.** Salão de Extensão e Cultura, 2008.

SILVA, T. E. **Estudo do Shelf Life do queijo minas frescal artesanal e industrial**. 2015. Dissertação Mestrado em Zootecnia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde-GO, setembro de 2015.

SILVA, I. M. M. et al. **Occurrence of *Listeria ssp.* in critical control points and the environment of Minas Frescal cheese processing**. Int. J. Food Microbiol., v. 81, p. 241-248, 2003.

SOUZA, D. G. et al. **Parâmetros físico-químicos e sensoriais de queijos frescos saborizados com pequi**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 19, n. 1, p. 9-15, 2017.

STATSOFT INC. 2004. **Statistic: data analysis software system**, version 7. Tulsa.

TEIDER JUNIOR, P. I.; JÚNIOR, J. C. R.; OSSUGUI, E. H.; TAMANINI, R.; RIBEIRO, J.; SANTOS, G. A.; ALFIERI, A. A.; BELOTI, V. ***Pseudomonas spp.* and other psychrotrophic microorganisms in inspected and non-inspected Brazilian Minas Frescal cheese: proteolytic, lipolytic and Aprx production potential**. Pesq. Vet. Bras., v. 39, p. 807-815, 2019

ZAMBIAZI, R. C. **Análise Físico Química de Alimentos**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 202p. 2010.

## 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

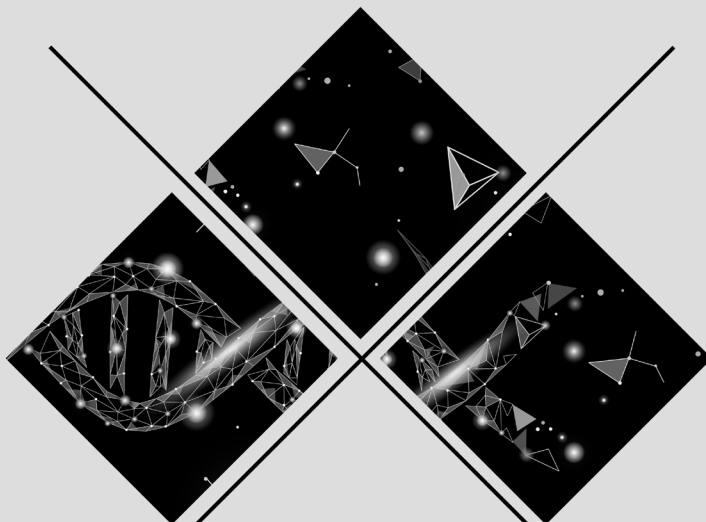
## V


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

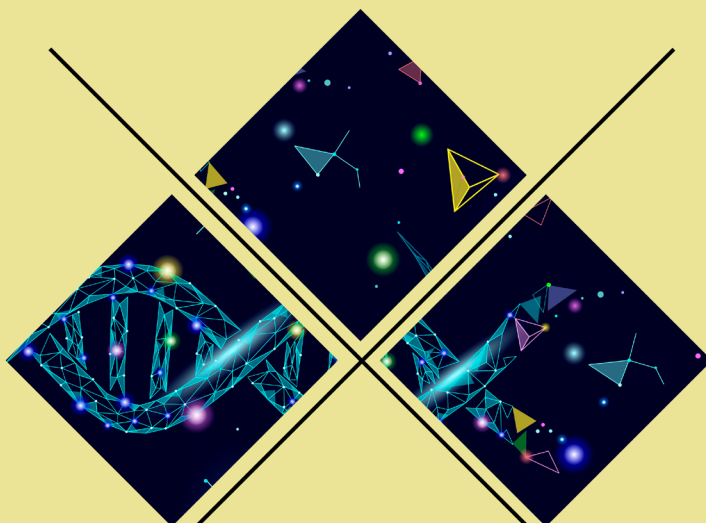
Viscosidade 37, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 178





# 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)