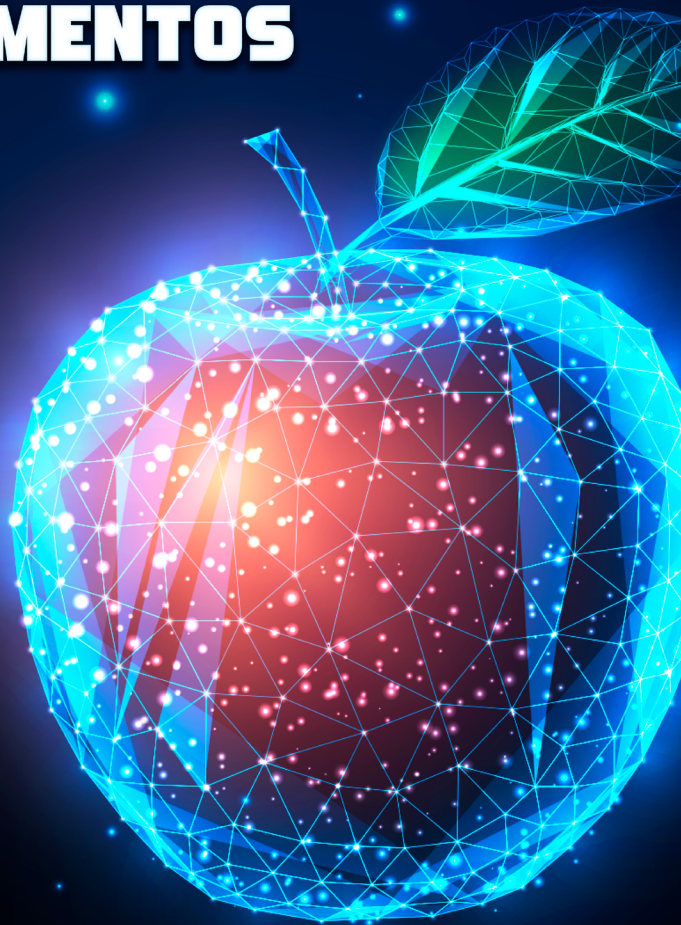


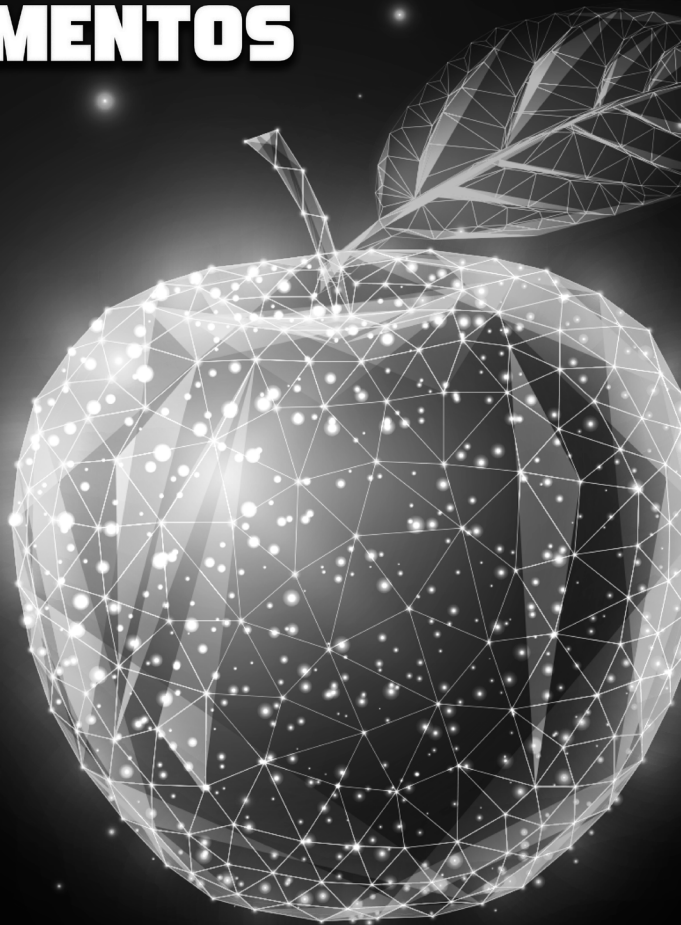
# **ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**Priscila Tessmer Scaglioni  
(Organizadora)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# **ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**Priscila Tessmer Scaglioni  
(Organizadora)**

**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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Adaylson 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  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. 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. 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  
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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lívia 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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



## Ensino e pesquisa no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Priscila Tessmer Scaglioni

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino e pesquisa no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos / Organizadora Priscila Tessmer Scaglioni. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-825-0

DOI 10.22533/at.ed.250210501

1. Tecnologia em alimentos. 2. Engenharia de alimentos. I. Scaglioni, Priscila Tessmer (Organizadora). II. 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

A coleção “Ensino e Pesquisa no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos” tem como principal objetivo a divulgação de estudos que envolvem diversas subáreas do conhecimento. A importante inter-relação entre ensino e pesquisa está demonstrada nos 54 capítulos que compõem os dois volumes desta coleção, além disso, a abordagem dinâmica dos estudos apresentados auxilia no entendimento do leitor e espera-se que muitos acadêmicos/profissionais em diferentes níveis de formação possam utilizar o material desta coleção para os mais diversos fins.

O volume 1 aborda principalmente estudos relacionados a alimentos de origem animal, bem como tecnologias que possam suprir lacunas existentes no processamento atual destes, este volume também traz conteúdo sobre a biotecnologia de alimentos, e além disso, a higiene e a segurança de alimentos são abordadas, sendo um tema tão atual e importante para a prevenção de doenças vinculadas aos alimentos.

O volume 2 aborda principalmente estudos relacionados a alimentos de origem vegetal, além disso, a análise sensorial é explorada através de diferentes aplicações ao longo deste volume. A Engenharia de Alimentos também não foi esquecida, porque neste volume o leitor encontra temas relacionado à secagem ou desidratação de alimentos, contaminantes e métodos inovadores de descontaminação, bem como tecnologias para obtenção de novos produtos.

Desta forma, a Atena Editora lança mais um conteúdo didático e de valor científico para a comunidade, valorizando estudos desenvolvidos no Brasil, e intensificando a disseminação de conhecimento. Desejamos a todos uma excelente leitura!

Priscila Tessmer Scaglioni

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NAS FEIRAS LIVRES DE PALMAS – TO**

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

**DOI 10.22533/at.ed.2502105011**

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DE RESTAURANTES DE UM *SHOPPING CENTER* DE PALMAS – TO**

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

**DOI 10.22533/at.ed.2502105012**

### **CAPÍTULO 3..... 17**

#### **AVALIAÇÃO DE EXTRAÇÕES DE GELATINA DE PELE DE BEIJUPIRÁ**

Ana Josymara Lira Silva

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira

Cássio da Silva Sousa

Luciana Antônia Araújo de Castro

Daniele Maria Alves Teixeira Sá

**DOI 10.22533/at.ed.2502105013**

### **CAPÍTULO 4..... 24**

#### **AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE CONCEITOS DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS APLICADOS AO ATO DA COMPRA**

Marcos Rodrigo Guimarães Cruz

Janio Mério Lopes Rosa

Joyce Furtado da Silva Lindoso

Maria de Fátima Alves Farias Sousa

Luana Ferreira Lima

Thailla Laine Santos Santana

**DOI 10.22533/at.ed.2502105014**

### **CAPÍTULO 5..... 29**

#### **AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE NO PROCESSO FERMENTATIVO DO SORO DE QUEIJO POR *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* E *LACTOCOCCUS LACTIS***

Catarina de Mesquita Oliveira

Brenda de Oliveira Gomes

Bianca Macedo de Araujo

Maria Alves Fontenele

Adriana Crispim de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.2502105015**

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>37</b>
BETANINA, PARA ALÉM DE UM CORANTE ALIMENTÍCIO Rogério Côrte Sassonia <b>DOI 10.22533/at.ed.2502105016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>48</b>
BIOFUNCIONALIDADE DE PEPTÍDEOS SOLÚVEIS EM ÁGUA DERIVADOS DE QUEIJO MINAS FRESCAL Wellington Leal dos Santos Talita Camila Evaristo da Silva Nascimento Alana Emília Soares de França Queiroz Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros Edson Flávio Teixeira da Silva Elias Flávio Quintino de Araújo Maria Alane Pereira Barbosa Thayna Alicia de Figueredo Marinho Gleudson Costa Lima Keila Aparecida Moreira <b>DOI 10.22533/at.ed.2502105017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>57</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS OVOS DE GALINHA D'ANGOLA ( <i>Numida meleagris</i> ) E SEU POTENCIAL DE MERCADO NO BRASIL Erick Alonso Villegas Cayllahua Daniel Rodrigues Dutra Amanda Cristina Macario da Silva Juliana Lolli Malagoli de Mello Pedro Alves de Souza Hirasilva Borba <b>DOI 10.22533/at.ed.2502105018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>62</b>
CARNE DE SOL DE CAPRINO DEFUMADA COM AROMATIZANTES NATURAIS Flávia Cristina dos Santos Lima José Carlos Ferreira Katia Davi Brito Antônio Jackson Ribeiro Barroso Rosana Sousa da Silva Rogerio Ferreira da Silva Cristiane Rodrigues de Araújo Penna <b>DOI 10.22533/at.ed.2502105019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>68</b>
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INOVADORES PARA A BACIA LEITEIRA DE AFRÂNIO-PE, COM VISTA À AMPLIAÇÃO DE MERCADO Ruana Sertão de Castro Maria Simão da Silva	

Luciana Cavalcanti de Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.25021050110**

**CAPÍTULO 11..... 86**

**DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGA DE CARANHA (*Piaractus mesopotamicus*) ADICIONADA DE FARINHA DE BERINJELA**

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

**DOI 10.22533/at.ed.25021050111**

**CAPÍTULO 12..... 92**

**DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE HAMBURGUER DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) ADICIONADO DE FARINHA DE GERGELIM**

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

Poliana Azevedo Vaz

**DOI 10.22533/at.ed.25021050112**

**CAPÍTULO 13..... 99**

**EFEITOS DO USO DE CONDIMENTOS E ESPECIARIAS NA ELABORAÇÃO DE EMULSÕES CÁRNEAS**

Daniela Patrícia de Mendonça Andrade

Adriano Santos Honorato de Souza

Ana Beatriz Ferreira Silva

Pedro Lucas Negromonte Guerra

Márcia Monteiro dos Santos

Neila Mello dos Santos Cortez

Graciliane Nobre da Cruz Ximenes

Carla Fabiana da Silva

Wiliana Vanderley de Lima

Ronaldo Paulo Monteiro

Marina Maria Barbosa de Oliveira

Jenyffer Medeiros Campos Guerra

**DOI 10.22533/at.ed.25021050113**

**CAPÍTULO 14..... 111**

**ESTRESSE PRÉ-ABATE E QUALIDADE DA ÁGUA DE MANEJO EM PESCADOS**

Thaise Pascoato de Oliveira Almeida

Adriana Aparecida Droval

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.25021050114**

**CAPÍTULO 15..... 120**

**IMPACTO DOS FATORES PRÉ-ABATE NO DRIPPING TEST DE CARÇAÇAS DE FRANGO: USO DE REDES NEURAIIS**

Thiago Flores Silva



Alexandre da Trindade Alfaro  
Cleusa Inês Weber  
Claiton Brusamarello

**DOI 10.22533/at.ed.25021050115**

**CAPÍTULO 16..... 130**

**NANOEMULSÃO E SEU POTENCIAL DE USO EM ALIMENTOS: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E CIENTÍFICA**

Flávia Barbosa Schappo  
Ana Paula Zapelini de Melo  
Camila Duarte Ferreira Ribeiro  
Pedro Luiz Manique Barreto  
Itaciara Larroza Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.25021050116**

**CAPÍTULO 17..... 149**

**OS EFEITOS DO USO DE PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA HIPERTENSÃO: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Alicia Mirelly de Oliveira Silva  
Erlaine dos Santos Silva  
Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.25021050117**

**CAPÍTULO 18..... 158**

**PADRÃO DE QUALIDADE E ARMAZENAMENTO DE PESCADO CONGELADO DENTRO DE UM ENTREPOSTO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

Dayvison Mendes Moreira  
Marcelo Giordani Minozzo  
Betsy Gois Santos  
Mariana Rodrigues Lugon Dutra  
Carolina de Souza Moreira  
Paula Zambe Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.25021050118**

**CAPÍTULO 19..... 170**

**QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES EM EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL**

Jeferson Alves Bozzi  
Bárbara Côgo Venturim  
Elder Tonete Lasaro da Costa  
Vanessa Cristina de Castro  
Fernanda Chaves da Silva  
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.25021050119**

**CAPÍTULO 20..... 180**

**QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES EM SUPERFÍCIES DE AGROINDÚSTRIAS**

## PRODUTORAS DO EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL

Bárbara Côgo Venturim  
Jeferson Alves Bozzi  
Elder Tonete Lasaro da Costa  
Vanessa Cristina de Castro  
Fernanda Chaves da Silva  
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.25021050120**

## **CAPÍTULO 21..... 188**

### QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES NO AR DE AGROINDÚSTRIAS PRODUTORAS DO EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL

Elder Tonete Lasaro da Costa  
Bárbara Côgo Venturim  
Jeferson Alves Bozzi  
Vanessa Cristina de Castro  
Fernanda Chaves da Silva  
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.25021050121**

## **CAPÍTULO 22..... 196**

### REVISÃO: FERMENTAÇÃO LÁTICA: CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO, MICRO-ORGANISMOS E PRODUTOS DA FERMENTAÇÃO

Fabiana Bortolini Foralosso  
Maria Eduarda Peretti  
Érika Borsoi  
Alessandra Binotto  
Álvaro Vargas Júnior  
Nei Fronza  
Sheila Mello da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.25021050122**

## **CAPÍTULO 23..... 210**

### USO DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*) EM PÓ ELABORAÇÃO DE SALSICHA

Ana Beatriz Ferreira Silva  
Daniela Patrícia de Mendonça Andrade  
Adriano Santos Honorato de Souza  
Pedro Lucas Negromonte Guerra  
Márcia Monteiro dos Santos  
Neila Mello dos Santos Cortez  
Graciliane Nobre da Cruz Ximenes  
Carla Fabiana da Silva  
Wiliana Vanderley de Lima  
Ronaldo Paulo Monteiro  
Marina Maria Barbosa de Oliveira  
Jenyffer Medeiros Campos Guerra

**DOI 10.22533/at.ed.25021050123**

<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>220</b>
<b>VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) EM UMA INDÚSTRIA DE “ESPETINHOS” DE PALMAS – TO</b>	
Pedro Ysmael Cornejo Mujica Eduardo Sousa dos Anjos Raimundo Ferreira Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25021050124</b>	
<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>227</b>
<b>VISIBILIDADE E IMPACTO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DA ENGENHARIA DE ALIMENTOS NA GRADUAÇÃO</b>	
Larissa Chivanski Lopes Tamires Hübner Larissa Gonçalves Garcia da Silva Marta Maria Marquezan Augusto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.25021050125</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>234</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>235</b>

# CAPÍTULO 23

## USO DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*) EM PÓ ELABORAÇÃO DE SALSICHA

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 07/11/2020

### **Ana Beatriz Ferreira Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/7942569573487633>

### **Daniela Patrícia de Mendonça Andrade**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6945209182438373>

### **Adriano Santos Honorato de Souza**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6024008109040042>

### **Pedro Lucas Negromonte Guerra**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0003-0221-5585>

### **Márcia Monteiro dos Santos**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/9677116799612337>

### **Neila Mello dos Santos Cortez**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/1731659230186123>

### **Graciliane Nobre da Cruz Ximenes**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/2099703477322955>

### **Carla Fabiana da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/1505781756187654>

### **Wiliana Vanderley de Lima**

Centro Universitário Mauricio de Nassau  
UNINASSAU  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/0445401396982687>

### **Ronaldo Paulo Monteiro**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências (CTG)  
Departamento de Engenharia Química (DEQ)  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/5700074100122748>

### **Marina Maria Barbosa de Oliveira**

Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Ciências Farmacêuticas  
Recife – Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/6646422672223637>

**RESUMO:** Os produtos cárneos embutidos, classificados em cozidos e crus, são normalmente conservados por processos de cura, salga ou adição de agentes químicos como nitratos/nitritos, com o objetivo principal de aumentar a vida de prateleira do produto. Contudo, os produtos cárneos curados podem receber a adição de extratos vegetais, ricos naturalmente em nitrato, sem necessariamente ser adicionado de aditivos químicos, que são os sais de cura convencionais. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo utilizar a beterraba em pó como fonte natural de nitrato na conservação de salsicha. O pó da beterraba e as salsichas foram produzidos no Laboratório de Origem Animal (Carnes) no departamento de Engenharia Química da UFPE, com a produção de cinco ensaios de salsicha, em diferentes proporções do pó da beterraba e sal de cura. Após a produção, analisou-se os parâmetros físico-químicos tais como: rendimento, pH, umidade, cinzas, proteínas, gorduras, carboidratos e valor calórico. Os resultados obtidos foram: rendimento (94,98 a 97,09%), pH (6,28 a 6,42%), umidade (63,59 a 66,72%), cinzas (1,41% a 1,84%), proteína (15,28 a 17,90%), lipídios (12,36 a 15,75%), carboidratos totais (2,08 a 4,39%) e valor calórico (191,72 a 218,75 Kcal). Os valores calóricos encontrados foram inferiores ao valor apresentado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Em relação à adequação das amostras aos requisitos da legislação brasileira, o valor do ensaio 5 (contendo 0,0625% de sal de cura e 0,1875% de beterraba em pó), de umidade apresentou-se dentro do padrão desejável (máx. 65%), e os outros ensaios apresentaram valores próximos do desejável; todas as amostras apresentaram valores dentro do padrão desejável para proteína (mín. 12%) e carboidratos totais (máx. 7%), superando o percentual mínimo para proteína e percentual inferior do máximo permitido para carboidratos totais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carne; físico-química; composição centesimal.

## USE OF BEET (*Beta vulgaris L.*) IN POWDER IN THE ELABORATION OF SAUSAGE

**ABSTRACT:** The meat products, classified as cooked and raw, are usually preserved by curing, salting, or adding chemical agents such as nitrates/nitrites, with the main objective of increasing the shelf life of the product. However, cured meat products may receive the addition of vegetable extracts, naturally rich in nitrate, without necessarily being added to the conventional curing salts. In this sense, this work aimed to use beet powder as a natural source of nitrate in sausage preservation. The beet powder and the sausages were produced in the Laboratory of Animal Origin (Meat) in the Chemical Engineering department of UFPE, with the production of five sausage tests, in different proportions of beet powder and curing salt. After production, the physical-chemical parameters such as yield, pH, humidity, ashes, proteins, fats, carbohydrates and caloric value were analyzed. The results it was obtained: yield (94.98 to 97.09%), pH (6.28 to 6.42%), humidity (63.59 to 66.72%), ashes (1.41% to

1.84%), protein (15.28 to 17.90%), lipids (12.36 to 15.75%), total carbohydrates (2.08 to 4.39%) and caloric value (191.72 to 218.75 Kcal). The caloric values found were lower than the value presented by the Brazilian Table of Food Composition. Regarding the adequacy of the samples to the requirements of the Brazilian legislation, the value of assay 5 (containing 0.0625% of curing salt and 0.1875% of beet powder), of humidity was within the desirable standard (max. 65%), and the other assays presented values close to the desirable standard; all the samples presented values within the desirable standard for protein (min. 12%) and total carbohydrates (max. 7%), exceeding the minimum percentage for protein and a lower percentage of the maximum allowed for total carbohydrates.

**KEYWORDS:** Meat; physicochemical; centesimal composition.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os produtos cárneos são obtidos a partir da carne fresca os quais passam por um ou mais tipos de tratamentos. Esses tratamentos podem ser biológicos, químicos ou físicos, ou ainda pela associação destes métodos. Na categoria dos produtos cárneos, os que mais se destacam são os embutidos (NASSU, 2012). Estes, são definidos segundo o Artigo 288 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Decreto nº 9013/17) como todos os produtos produzidos com carne ou órgãos comestíveis curados ou não, condimentados, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, possuindo envoltório natural ou artificial (BRASIL, 2017).

Os embutidos cárneos podem ser classificados em: cozidos e crus. Dentre os embutidos crus, pode-se destacar a salsicha, da qual a instrução normativa nº 4, anexo IV (BRASIL, 2000), define-a como sendo o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido a um processo térmico adequado. As salsichas poderão ter ainda processo alternativo de tingimento, depelagem, defumação e a utilização de recheios e molhos (BRASIL, 2000).

Embora o alto consumo pela população dos produtos cárneos, há preocupação de que a alta ingestão de carne processada está associada a doenças crônicas e a alguns tipos de câncer, que incluem câncer colorretal, câncer de esôfago, câncer gástrico, entre outros que afetam o sistema digestivo (KLURFELD, 2015). Em 2015, a Organização Mundial de Saúde fez um alerta sobre o risco elevado associado ao consumo de carne processada, destacando a salsicha como foco na mídia. Com isso, este cenário sugere-se o desenvolvimento de produtos mais saudáveis que possam oferecer benefícios tanto para a indústria da carne como para os consumidores (IARC, 2015; HUNG; DE KOK; VERBEKE, 2016).

Como alternativa aos nitritos e nitratos, os produtos cárneos curados podem receber a adição de extratos vegetais, ricos naturalmente em nitrato, sem necessariamente ser adicionado de aditivos químicos, que são os sais de cura convencionais (ASSIS JÚNIOR, 2013), uma vez que as raízes das plantas são capazes de absorver nitrato diretamente



do solo e de fertilizantes agrícolas (PRASAD; CHETTY, 2008). Hortaliças como alface, espinafre, beterraba, rabanete e aipo contêm os níveis mais elevados de nitratos, em relação a outras, já que possuem a tendência a acumular nitratos (SUŠIN; KMECL; GREGORČIĆ, 2006).

A beterraba vermelha (*Early Wonder*) é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadada devido à presença de betalaínas, pigmentos hidrossolúveis, divididos em duas classes: betacianinas (cor vermelho-violeta) e betaxantinas (amarelo-laranja), caracterizando a coloração típica das raízes. Ainda, segundo Konrdörfer (2014), o vegetal é fonte de nitrato, encontrando-se no estudo de quantificação o teor de nitrato e nitrito de 2056,42 mg/kg e 36,85mg/kg, respectivamente.

Os produtos cárneos elaborados com a substituição de nitrato e nitrito por fontes naturais, possibilitam atributos de qualidade físico-química similares àqueles que são submetidos à cura com nitrito. No entanto, pouca informação está disponível para as características qualitativas ou sensoriais destes tipos de produtos comparados aos produtos convencionais com nitrito adicionado (SINDELAR, 2007). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi substituir totalmente ou parcialmente sal de cura por extrato vegetal de beterraba e avaliar suas características físico-química.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Produção das salsichas

As salsichas foram produzidas no Laboratório de Origem Animal (Carnes) no Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco seguindo as formulações descritas na Tabela 1.

<i>Ingredientes</i>	<i>Quantidades (%)</i>				
	<i>Ensaio 1</i>	<i>Ensaio 2</i>	<i>Ensaio 3</i>	<i>Ensaio 4</i>	<i>Ensaio 5</i>
CMS (Carne mecanicamente separada)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Paleta ou retalho suíno	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
Paleta ou retalho bovino	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Toucinho	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Sal de cura	0,25	0,00	0,125	0,1875	0,0625
Beterraba em pó	0,00	0,25	0,125	0,0625	0,1875
Gelo de água potável	18,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Fécula de mandioca/Amido	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Proteína concentrada de soja	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Antioxidante	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Tripolifosfato de sódio	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Eritorbato de sódio	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cloreto de sódio	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Tabela 1 – Composição das formulações de salsichas com diferentes proporções de sal de cura e beterraba em pó

Fonte: O autor

A beterraba em pó foi obtida por desidratação em estufas de bandeja com circulação de ar. Para a produção das formulações das salsichas, todos os ingredientes foram pesados em uma balança analítica. Logo em seguida, as carnes foram moídas, juntamente com o gelo em um *cutter*, com posterior adição dos demais ingredientes secos, homogeneizando-os por 1 min. Depois de obtida a emulsão cárnea, utilizou-se tripas celulósicas para o embutimento, e logo após as salsichas foram levadas à estufa de cozimento com temperatura interna em torno de 80°C, por cerca de uma hora. Após o cozimento, submeteu-as à choque térmico por 15 minutos em água a uma temperatura aproximada de 10°C. Após o resfriamento, removeu-se manualmente os envoltórios das salsichas. Por fim, foram embaladas a vácuo em embaladora e armazenadas em refrigerador a 7°C, sendo avaliadas durante os tempos 0, 10, 20 e 30 dias, totalizando o período de avaliação final de um mês.

## 2.2 Análises Instrumentais

### 2.2.1 Determinação do pH e composição centesimal

As medições do pH foram realizadas em amostras de cada formulação, utilizando um medidor de pH, diretamente nas amostras.

A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico por aquecimento a 105°C em estufa, até peso constante (IAL, 2008). A determinação de cinzas foi realizada pela carbonização em temperatura baixa e posterior a incineração sob 550°C em mufla até se atingir o peso constante (IAL, 2008). A determinação de proteína foi realizada segundo o método clássico de Kjeldahl (IAL, 2008). Para a análise de determinação de lipídios, foi utilizado o método de Bligh e Dyer (1959) e os carboidratos foram obtidos por diferença, através do somatório das determinações de umidade, proteína, extrato etéreo, fibras e cinzas subtraídos de 100 (AOAC, 2005). O valor calórico foi calculado como [(proteína x 4 kcal/g) + (lipídeos x 9 kcal/g) + (carboidratos x 4 kcal/g)].

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Ensaios físico-químicos

As médias dos resultados obtidos das análises físico-químicas realizadas para

cada um dos ensaios estão apresentados na Tabela 2, bem como os valores de referência obtidos através da instrução normativa nº 4, anexo IV (BRASIL, 2000).

<i>Ensaio</i> s	<i>pH</i>	<i>Umidade (%)</i>	<i>Cinzas (%)</i>	<i>Proteínas (%)</i>	<i>Lipídios (%)</i>	<i>Carboidratos totais (%)</i>	<i>Valor calórico (kcal)</i>
Ensaio 1	6,42	65,89	1,61	15,53	12,59	4,39	192,93
Ensaio 2	6,28	66,72	1,46	15,53	14,21	2,08	198,37
Ensaio 3	6,28	65,68	1,84	17,90	12,36	2,22	191,72
Ensaio 4	6,39	65,23	1,47	15,28	14,71	3,31	206,75
Ensaio 5	6,39	63,59	1,41	15,40	15,75	3,84	218,75
Legislação*	--	(máx.) 65%	--	(mín.) 12%	(máx.) 30%	(máx.) 7,0%	--

\* Regulamento técnico de identidade e qualidade de salsicha (BRASIL, 2000)

Tabela 2 – Valores médios das análises físico-química da salsicha no tempo 0

Fonte: O autor

Em relação à adequação das amostras aos requisitos da legislação brasileira sobre os padrões de identidade e qualidade de salsichas (BRASIL, 2000), pode-se observar que o valor do ensaio 5 de umidade apresenta-se dentro do padrão desejável, contudo, os outros ensaios apresentaram valores próximos do desejável; todas as amostras apresentaram valores dentro do padrão desejável para proteína e carboidratos totais, superando o percentual mínimo para proteína e percentual inferior do máximo permitido para carboidratos totais. Pode-se observar que a adição do pó de beterraba não resultou em uma significativa diferença entre os tratamentos para as análises físico-químicas, uma vez obteve-se composições próximas entre os ensaios com proporções do pó da beterraba, em comparação com o ensaio controle (sal de cura).

Nesse estudo, observou-se uma variação dos valores de pH nos ensaios entre 6,28 e 6,42 (Tabela 2). O intervalo de resultados está de acordo com Almeida (2005) que estabelece que os valores considerados como normais de pH para produtos cárneos, oscilam entre 5,2 e 6,8. Milani (2003) sugere que quanto mais elevado o pH, maior é a probabilidade de desenvolver microrganismos. Alguns pesquisadores indicaram que o uso de beterraba vermelha causou uma diminuição (CHOI et al., 2017) e um aumento (JIN et al., 2014) nos valores de pH de embutidos tipo emulsão, entretanto, nesse presente trabalho a adição do pó da beterraba, de modo geral, causou diminuição dos valores de pH.

Segundo a Instrução Normativa Nº 4, de 31 de março de 2000 (BRASIL, 2000), a quantidade máxima de umidade permitida é de 65%. Neste estudo, o teor de umidade apresentou variação de 61,69 a 68,35%, apesar de ocorrer variabilidade, os valores

encontram-se próximos do percentual desejado.

De acordo com Cecchi (2003) o conteúdo de cinzas totais para carnes e produtos cárneos é de 0,5 a 6,7%, cujos valores encontrados neste estudo, 1,41% a 1,84%, encontram-se dentro desse intervalo. Em estudos, observa-se que o teor de cinzas é o principal fator influenciador no grau de absorção de umidade de salsichas comerciais durante o cozimento, e relacionado com o teor de sais na amostra, contribui positivamente e fortemente para o aumento do teor de umidade, representando um fator preponderante na absorção de água durante o cozimento, podendo justificar o alto teor de umidade de algumas amostras.

No presente trabalho obteve-se variação de 15,28 a 17,90% de proteína e segundo Angelini (2011) o percentual médio encontrado de proteínas para salsicha *hot dog*, variou de 13,15 a 14,52%, valores estes inferiores aos encontrados no presente trabalho. A proteína isolada de soja utilizada no presente trabalho, é um ingrediente usado na elaboração de produtos embutidos, por possuir grande capacidade de ligar a água e o lipídeo (RUUSUNEN et al., 2003), e por possuir elevado teor de proteína, como também, um produto de fácil aquisição e baixo custo.

A análise do parâmetro de teor de lipídeos é fundamental para prolongar a vida de prateleira do produto e manter a sua qualidade. O resultado obtido no trabalho apresentou variação dos valores de lipídios de 12,36 a 15,75%, resultado relativamente maior em amostras que continha grandes quantidades de pó de beterraba e baixo teor de sal de cura (Ensaio 3, 4 e 5) ou nenhum teor de sal de cura (Ensaio 2), resultado semelhante ao obtido por Sucu e Turp (2018), e Angelini (2011) que encontrou em salsichas comercializadas na cidade de Belo Horizonte valores de lipídios que variaram de 11,21 a 22,83%, valores próximos ao obtido neste estudo.

Os teores médios de carboidratos totais (somatória de amido máximo – 2% e açúcares totais) encontrados neste estudo encontram-se abaixo da quantidade máxima (7%) permitida pela Instrução Normativa N° 4, de 31 de março de 2000.

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2020), que determina um valor calórico para salsicha *hot dog* de 277 Kcal/100g, valor esse superior em todos os ensaios encontrados no presente trabalho, do qual apresentou variação de 191,72 a 218,75% (Tabela 2).

## 4 | CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que todas as amostras encontraram-se dentro dos requisitos da legislação brasileira quanto aos teores de proteína, gordura e carboidrato, superando o percentual mínimo para proteína e percentuais inferiores dos valores máximos permitido para gordura e carboidratos totais. Os parâmetros de pH e umidade apresentaram pequenas oscilações ao longo do tempo experimental, no

entanto, tais variações não foram significativas comparando-as entre os tempos de análise e os ensaios, apresentando valores próximos. Contudo, destacou-se as salsichas do ensaio 3 que apresentaram bom rendimento, baixo valor calórico e teores de carboidratos e proteínas dentro dos limites da especificação dada pela legislação.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 272, de 14 de março de 2019. Estabelece os aditivos alimentares autorizados para uso em carnes e produtos cárneos. Diário Oficial da União, Brasília, 2019.

ARAUJO FILHO, Djalma Gomes de et al. **Processamento de produto farináceo a partir de beterrabas submetidas à secagem estacionária**. Acta Sci., Agron. (Online), Maringá, v. 33, n. 2, p. 207-214, Junho 2011. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-86212011000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212011000200003&lng=en&nrm=iso)>. access on 07 Nov. 2020. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v33i2.4885>.

ASSIS JÚNIOR, Maurício Nassau de. **Uso de fonte de Nitrato de origem vegetal no processamento de linguças frescas de carne suína**. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Campus Rio Verde, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official Methods of Analysis. 18 th. ed. Gaithsburg, method: 978.18, 2005.

BAHADORANA, Zahra et al. **Nitrate and nitrite content of vegetables, fruits, grains, legumes, dairy products, meats and processed meats**. Journal of Food Composition and Analysis, [s. l.], v. 51, p. 93-105, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889157516300795?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

BENEVIDES, Selene Dahia; NASSU, Renata Tieko. **Produtos Cárneos**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. In: Comunicado Técnico. 2017. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html)>. Acesso em: 08 jun. 2020.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J.; Can. J. **Biochem. Physiol.** 1959, 37, 911.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 4, de 31 de março de 2000. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Decreto, N° 9.013, de 29 de março de 2017. [S. l.], Diário Oficial da União, Brasília, 29 mar. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm). Acesso em: 8 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento técnico sobre atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para carne e produtos cárneos. Diário Oficial da União, Brasília, 1998 Dez. 14, n.239, 14 dez. 1998. Seção 1, p.28-32.

CECCHI, Heloisa M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2ª Edição. Editora Unicamp. Campinas-SP, 2003.

CHOI, Y. S., KIM, T. K., JEON, K. H., PARK, J. D., KIM, H. W., HWANG, K. E., & KIM, Y. B. (2017). **Effects of pre-converted nitrite from red beet and ascorbic acid on quality characteristics in meat emulsions**. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 37(2), 288–296. Disponível em: < <https://www.kosfaj.org/> >. Acesso em: 10 jul. 2020.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. Guidelines for the validation of chemical methods for the FDA foods program. 2012. Disponível em: < <http://www.fda.gov/downloads/ScienceResearch/FieldScience/UCM298730.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. 2005. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Ateneu, São Paulo-SP.

GEORGES, Samira Obeid. **Qualidade microbiológica de linguças do tipo frescal e caracterização de isolados de Escherichia coli**. 2015. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde), Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em:< <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4499> > . Acesso em: 11 jun. 2020.

HUNG, Y; DE KOK, T.M.; VERBEKE, W. **Consumer attitude and purchase intention towards processed meat products with natural compounds and a reduced level of nitrite**. Meat Science, Amsterdam, v. 121, p. 119-126, 2016. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/journal/meat-science> >. Acesso em: 11 jul. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed. 1ª Edição Digital, p. 1020. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

IARC, (International Agency for Research on Cancer). Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat. Press release N° 240, 26 October, 2015. Lyon: IARC.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Tradução: Eduardo César Tondo. Porto Alegre: Artmed, p. 712, 2005.

JIN, S. K., CHOI, J. S., MOON, S. S., JEONG, J. Y., & KIM, G. D. (2014). **The assessment of red beet as a natural colorant, and evaluation of quality properties of emulsified pork sausage containing red beet powder during cold storage**. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, 34(4), 472–481. Disponível em: < <https://www.kosfaj.org/> >. Acesso em: 10 jul. 2020.

KLURFELD, D.M. **Research gaps in evaluating the relationship of meat and health**. Meat Science, v. 109, p. 86-95, 2015. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/journal/meat-science> >. Acesso em: 11 jul. 2020.

KONRDÖRFER, K. et al. **Quantificação De Minerais, Nitratos E Nitritos Em Hortaliças Orgânicas E Convencionais**. Revista CIATEC-UPF, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 31–39, 2014. Disponível em: < <http://seer.upf.br> >. Acesso em: 10 jul. 2020.

MAHAN, L. K.; STUMP, S. E. Krause. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2010.

MARTINS, D. I.; MIDIO, A. F. **Toxicologia dos alimentos**. 2 Ed. São Paulo: Varela, 2000.



MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M.; PAZ, P. B.; BELLÉ, M.; TERRA, N. N. **Bioproteção de linguiça de frango**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 2, p. 161-166, 2003.

NASSU, Renata Tieko. *Tecnologia de alimentos: cárneos*. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. In: Comunicado Técnico. 2012. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT000fid5gmye02wyiv80z4s4733fjawgs.html#](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5gmye02wyiv80z4s4733fjawgs.html#)>. Acesso em: 08 jul. 2020.

PARDI, M. C., et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: Editora da UFG, v.2, 1996.

PRASAD, Surendra; CHETTY, Adrian Avinesh. **Nitrate-N determination in leafy vegetables: Study of the effects of cooking and freezing**. *Food Chem.* 2008; 106:772–80. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

PUROHIT, A. S.; REED, C.; MOHAN, A. **Development and evaluation of quail breakfast sausage**. *LWT-Food Science and Technology*, London, v. 69, p. 447-453, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ROMANS, J. R.; COSTELLO, W. J.; CARLSON, C. W.; GREASER, M. L.; JONES, K. W. **The meat we eat**. Interstate Publishers, Danville, 2001, 1112p.

RUUSUNEN, M.; VAINIONPAA, J.; PUOLANNE, E.; LYLÿ, M.; LAHTEENMAKI, L.; NIEMISTO, M.; AHVENAINE, R. **Physical and sensory properties of low-salt phosphate-free frankfurters composed with various ingredients**. *Meat Science*, v. 63, p. 9-16, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/journal/meat-science>>. Acesso em: 11 jul. 2020.

SANTAMARIA, P. (2006). **Nitrate in vegetables: Toxicity, content, intake and EC regulation**. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(1), 10–17. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10970010>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SANTOS, Tiago Moreira dos. **Resistência de microrganismos patogênicos (Clostridium, Salmonela e Listeria) em embutidos crus e cozidos e carnes armazenadas em embalagem com atmosfera modificada**. *PUBVET*, v.2, n.24, 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SINDELAR, J. J. **Investigating quality attributes and consumer acceptance of uncured, no-nitrate/nitrite-added commercial hams, bacons, and frankfurters**. *Journal of Food Science*, v. 72, p. 551-559, 2007. Disponível em: <<https://www.ift.org/news-and-publications/scientific-journals/journal-of-food-science>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

SUCU, Cisem; TURP, GulenYildiz. **The investigation of the use of beetroot powder in Turkish fermented beef sausage (sucuk) as nitrite alternative**. *Meat Science*, Turkey, v. 140, p. 158-166, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174017314432?via%3Dihub>. Acesso em: 18 ago. 2020.

SUŠIN, Janez; KMECL, Veronika; GREGORČIČ, Ana. **A survey of nitrate and nitrite content of fruit and vegetables grown in Slovenia during 1996–2002**. *Food Addit Contam.* 2006; 23(4): 385–90. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/02652030600573715>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

TIVELLI, Sebastião Wilson; FACTOR, Thiago Leandro; TERAMOTO, Juliana Rolim Salomé, et al. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Embrapa Milho e Sorgo, Campinas: Instituto Agronômico, 2011., p. 45 p., 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48016/1/Andre-May-Boletim-Tec-IAC.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Absorção de água 120, 123, 127, 129, 216

Água 4, 6, 19, 20, 21, 27, 38, 40, 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 73, 82, 93, 104, 105, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 141, 142, 147, 164, 165, 174, 183, 184, 192, 203, 213, 214, 216, 222

Alimentação coletiva 8

Alimentos fermentados 196, 197, 198, 200, 203

Análise sensorial 62, 64, 65, 66, 67, 86, 88, 89, 90, 93, 94, 96, 98, 162

Antimicrobiano 49

Antioxidante 37, 42, 43, 44, 49, 51, 53, 102, 109, 137, 140, 145, 213

Armazenamento 5, 6, 11, 14, 24, 26, 27, 57, 59, 109, 114, 137, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 173, 182, 183, 185, 187, 191, 192, 220, 224

Aromatizantes 62, 63, 64, 65, 66, 67, 139

### B

Betaláínas 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 213

Beterraba 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 219

Biotecnologia 181, 189, 197, 205, 206, 208

### C

Carne 17, 18, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 87, 91, 93, 101, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 169, 170, 171, 178, 180, 181, 199, 203, 204, 211, 212, 213, 217, 219, 220, 221, 225, 226

Carne de sol 62, 63, 64, 65, 66, 67

Comércio popular 1

Composição centesimal 105, 106, 211, 214

Congelamento 18, 31, 158, 159, 160, 161, 167, 168

Conservação 4, 5, 11, 26, 28, 63, 100, 101, 114, 132, 136, 137, 159, 168, 169, 197, 198, 202, 203, 205, 211, 225

### D

Dietas restritivas 68, 70, 71

Digestão *in vitro* 49, 51, 53, 54

Doce de leite 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

*Dripping test* 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

## **E**

Emulsão 101, 103, 110, 131, 132, 141, 212, 214, 215

Estresse 37, 42, 43, 44, 64, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 126

Estresse oxidativo 37, 42, 43, 44

## **F**

Fermentação 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 101, 172, 182, 188, 189, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208

Fibras 86, 87, 92, 93, 96, 97, 98, 154, 155, 208, 214

Físico-química 55, 77, 85, 100, 146, 178, 187, 195, 211, 213, 215

Fungos 37, 38, 54, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 234

## **G**

Graduação 85, 109, 118, 129, 130, 206, 208, 217, 227, 228, 230, 232, 233, 234

## **H**

Hábitos de consumo 24

Higiene 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 64, 78, 110, 129, 185, 219, 220, 224, 225, 226

Hipertensão 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157

## **I**

Inflamação 37, 42, 44

Interdisciplinaridade 227

Isolamento 17, 38, 170, 172, 173, 176, 180, 182, 183, 186, 188, 190, 191, 193, 200

## **L**

Lácteos funcionais 49

Lactossoro 29, 31

Lipases 171, 173, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 194

## **M**

Micro-organismos 54, 170, 171, 172, 188, 196, 224

## **N**

Nanotecnologia 130, 131, 132, 136, 144, 148

Novo produto 86, 90, 92, 96

## **P**

Pescado 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 17, 18, 19, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 98, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169

PET 227, 228, 229, 230, 232, 233

Prebiótico 150, 151

Propriedade intelectual 130, 131, 139, 140, 144, 146

Proteases 171, 172, 173, 174, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 194

Proteína 17, 18, 58, 63, 70, 71, 88, 93, 95, 96, 103, 104, 105, 108, 112, 201, 211, 213, 214, 215, 216

## **Q**

Qualidade 1, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 17, 18, 24, 25, 27, 35, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 68, 70, 72, 81, 82, 84, 87, 90, 101, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 128, 149, 150, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 178, 182, 187, 191, 195, 196, 197, 201, 203, 207, 213, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 224, 225, 226

Qualidade da carne 63, 64, 101, 112, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 221

Qualidade do ovo 58

## **R**

RNA's 120, 122, 126

## **S**

Salsicha 87, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 210, 211, 212, 215, 216, 217

Segurança dos alimentos 24, 25, 198

## **V**

Visibilidade 227

# ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

[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) 

  
Ano 2021

# ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

[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) 

  
Ano 2021