

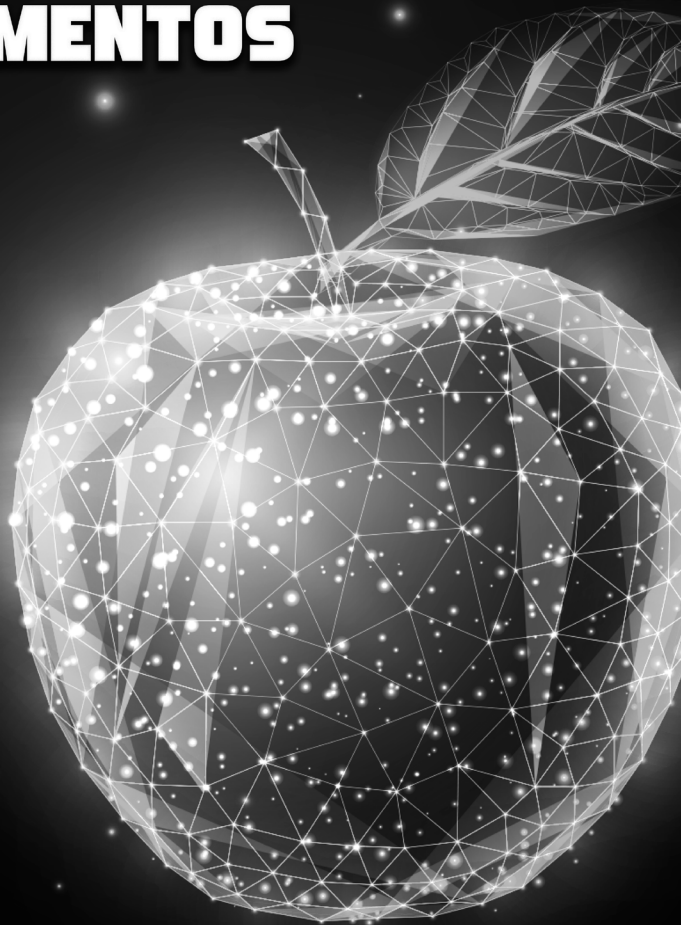
ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



**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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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^ª 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^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª 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^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª 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^ª 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^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

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

CAPÍTULO 6	37
BETANINA, PARA ALÉM DE UM CORANTE ALIMENTÍCIO	
Rogério Côrte Sassonia	
DOI 10.22533/at.ed.2502105016	
CAPÍTULO 7	48
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	
DOI 10.22533/at.ed.2502105017	
CAPÍTULO 8	57
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	
DOI 10.22533/at.ed.2502105018	
CAPÍTULO 9	62
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	
DOI 10.22533/at.ed.2502105019	
CAPÍTULO 10	68
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 NEURAIAS

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

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

CAPÍTULO 13

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

Data de aceite: 01/02/2021

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>

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>

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: Com o atual estilo de vida da população mundial, o consumo por alimentos processados vem aumentando e ganhando espaço no cardápio dos indivíduos. Porém, a preocupação em ter uma alimentação mais saudável está fazendo com que as indústrias alimentícias procurem por novas tecnologias e ideias para tentar atender toda essa demanda. Sendo assim, este presente trabalho apresenta como objetivo desenvolver um produto cárneo inédito no mercado, utilizando as seguintes especiarias: alho, cebola, gengibre e páprica doce (todos em pó), em substituição ao sal de cura. Em laboratório, foram realizadas análises físico-químicas de proteínas, carboidratos e gorduras, determinação dos teores de sódio e potássio, umidade e pH de todas as salsichas produzidas. Nesse sentido, as salsichas confeccionadas com alho e cebola em pó apresentaram resultados semelhantes quanto suas composições centesimais, enquanto as salsichas com páprica doce apresentaram teores de proteínas e carboidratos dentro dos limites da legislação, além de baixo valor calórico. Além disso, as amostras de salsichas que continham gengibre na formulação apresentaram resultados positivos em todos os parâmetros em razão de estarem dentro do limite de especificação dada pela legislação. Em se tratando dos valores calóricos determinados no tempo 0, as salsichas apresentaram valores inferiores ao apresentado pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Por fim, os teores de sódio e potássio variaram de 2.272 a 2.528 mg/ 100g e 3.563 a 3.701 mg/ 100g, respectivamente, sendo esse resultado justificado pela presença de aditivos no processamento das salsichas.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação; físico-química; salsicha.

EFFECTS OF THE USE OF CONDIMENTS AND SPICES ON THE PREPARATION OF MEAT EMULSIONS

ABSTRACT: With the current lifestyle of the world population, consumption of processed foods has been increasing and gaining space on the menu of individuals. However, the concern with having a healthier diet is making the food industries look for new technologies and ideas to try to meet all this demand. Therefore, this work aims to develop a meat product unprecedented in the market, using the following spices: garlic, onion, ginger and sweet paprika (all in powder), replacing the curing salt. In the laboratory, physical-chemical analyzes of proteins, carbohydrates and fats were carried out, determination of sodium and potassium contents, humidity and pH of all sausages produced. In this sense, sausages made with garlic and onion powder showed similar results as for their proximate compositions, while sausages with sweet paprika showed protein and carbohydrate contents within the limits of the legislation, in addition to low caloric value. In addition, sausage samples that contained ginger in the formulation showed positive results in all parameters due to being within the

specification limit given by the legislation. In the case of caloric values determined at time 0, sausages showed lower values than those presented by the Brazilian Food Composition Table (TACO). Finally, the levels of sodium and potassium varied from 2,272 to 2,528 mg / 100g and 3,563 to 3,701 mg / 100g, respectively, this result being justified by the presence of additives in the processing of sausages.

KEYWORDS: Conservation; physicochemical; sausage.

1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a carne processada vem ganhando espaço no cardápio da população e, por isso, o perfil dos consumidores passou a ser influenciado por vários fatores como qualidade, preço e sabor dos alimentos. Logo, devido à praticidade dos processados e embutidos, a demanda por estes produtos aumentou (CASTRO *et al*, 2017).

As carnes processadas são produtos formulados a partir de carne bovina, suína, de frango e/ou peru, que diferenciam do seu estado *in natura* através de processos como moagem, fermentação, defumo ou qualquer técnica com o objetivo de realçar o sabor e melhorar a conservação (OMETTO, 2015).

Segundo a Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), salsicha pode ser definida como um produto cárneo industrializado obtido da emulsão da carne de uma ou mais espécies de animais de açougue e adicionado de ingredientes. São produtos com forma geralmente simétrica e embutidos sob pressão em envoltório natural ou artificial, que posteriormente são submetidos a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000).

Devido à elevada umidade dos alimentos cárneos tais produtos são suscetíveis a alterações físico-químicas, sendo uma delas a rancificação (BENEDICTI, 2014). O desenvolvimento do ranço e *off-flavors* são produzidos através da oxidação lipídica, série de reações químicas complexas que ocorre entre o oxigênio e os ácidos graxos poliinsaturados, ocasionando assim a perda da qualidade da carne e seus derivados (OLIVEIRA *et al*, 2012).

Dessa forma, diferentes estratégias são adotadas para evitar ou reduzir a oxidação lipídica e uma delas é o emprego de antioxidantes sintéticos (MENIN & LEÃO, 2012). Entretanto, o uso de antioxidantes sintéticos vem sendo criticado em função das questões relativas à toxicidade. Dessa maneira, os antioxidantes naturais vêm sendo estudados como uma alternativa de retardar as alterações oxidativas nos produtos cárneos (IGNÁCIO, 2011).

Atualmente, nos segmentos industriais, os agentes naturais como condimentos e especiarias vem sendo aplicados e cada vez mais sendo objeto de estudo pela comunidade científica. Dessa forma, as indústrias de embutidos têm respondido produzindo alimentos mais saudáveis, naturais e benéficos em relação aos convencionais (BENEDICTI, 2014). Algumas especiarias como cebola, alho, gengibre, páprica doce e dentre outros,

que apresentam altos teores de compostos fenólicos com propriedades antioxidantes e conservantes, atualmente vem sendo amplamente utilizados como substitutos parciais dos antioxidantes sintéticos (IGNÁCIO, 2011).

A cebola (*Allium cepa* L.) é um dos vegetais mais consumido em todo o mundo e, dessa forma, sua produção cresceu mais de 25% na última década. Com isso, os produtores e as indústrias buscam desenvolver formas para valorizar os resíduos gerados pelo processamento da cebola, transformando o material de descarte em aditivos naturais (SANTANA, 2015).

Os principais flavonoides encontrados nessa bulbosa são identificados a partir dos bulbos e casca de cebola. A quantidade de flavonoides totais apresenta variações quando comparadas a parte interna (polpa) com a parte externa (casca), sendo a externa responsável por concentrações elevadas desses compostos bioativos. A quercetina é um composto presente na bulbosa que exibe potente atividade antioxidante, no qual consegue promover a redução das reações de oxidação que ocorrem nas carnes (SANTANA, 2015).

O alho (*Allium sativum*) é um dos ingredientes mais usados como aprimorador de sabor para salsichas. Além de dar sabor, o alho é apreciado por suas propriedades medicinais e durante a última década, a atividade antimicrobiana e antioxidante dos compostos organossulfurados derivados do alho foi amplamente investigada (HORITA, 2015).

A alicina é o principal princípio ativo presente no alho formada a partir de uma reação enzimática na molécula de aliina muito reportado na literatura com propriedades antimicrobianas e antioxidantes, com uma estrutura semelhante ao dimetilssulfeto que apresenta capacidade de remover radicais livres (FUZZATTI, 2018).

O gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta herbácea, cujo rizoma é amplamente comercializado em função de seu emprego alimentar e industrial, além de possuir atividade antioxidante. Estas características devem-se à presença dos gingeróis, gingeronas e shogaóis, compostos presentes no gengibre, que conferem seu sabor e aroma característicos, sendo o 6-gingerol o constituinte ativo mais abundante (ANDREO e JORGE, 2010).

A páprica doce, pó de coloração vermelha obtido pela moagem de frutos desidratados de pimentão (*Capsicum annum*), é considerada um dos condimentos mais utilizado como corante natural na indústria alimentícia para corrigir ou intensificar os alimentos tornando-os mais atrativos (RIBEIRO, 2012).

Nesse sentido, a finalidade dessa pesquisa foi desenvolver um produto cárneo, utilizando ingredientes naturais como alho, cebola, gengibre e páprica doce, no qual destacam-se em possuir propriedades conservantes, em substituição ao sal de cura.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As salsichas foram produzidas no Laboratório de Origem Animal (Carnes) no Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco, no qual as formulações das salsichas estão descritas na Tabela 1 a seguir, onde foram avaliados os efeitos de cada especiaria separadamente, em substituição ao sal de cura, bem como o efeito sinérgico dos condimentos juntos.

Ingredientes	Quantidades (%)					
	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Ensaio 4	Ensaio 5	Ensaio 6
CMS*	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Paleta Suína	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
Paleta Bovina	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Toucinho	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Sal de Cura	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gengibre em pó	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,0625
Cebola em pó	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,0625
Alho em pó	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,0625
Páprica em pó	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,0625
Gelo	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Fécula de Mandioca	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Proteína de Soja	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Tripolifosfato de Sódio	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Eritorbato de Sódio	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cloreto de Sódio	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

*CMS = Carne mecanicamente separada

Tabela 1 – Composição das formulações das salsichas com diferentes proporções de sal de cura e especiarias

Fonte: Autor

Na produção das salsichas todos os ingredientes foram pesados em uma balança analítica (BEL ENGINEERING), os cortes de carnes foram moídos em um moedor da marca Becker (Modelo MBI-98P) em conjunto com o gelo em um *cutter* (BECKER) até obtenção de uma pequena cominuição do material. Em seguida, foram adicionados os demais ingredientes, homogeneizando-os por aproximadamente um minuto. Obtida uma emulsão cárnea, as salsichas foram embutidas em tripas celulósicas em uma embudadora

mecânica (CAF Máquinas) e levadas à estufa de cozimento (ELLER) durante uma hora. Após o cozimento, as salsichas foram submetidas ao choque térmico por 15 minutos em água a uma temperatura de 10°C. Após o resfriamento, os envoltórios foram removidos manualmente e embaladas a vácuo em uma embaladora (FUN KITCHEN) e armazenadas em câmara fria a 7°C, sendo avaliadas durante os tempos 0 a 30 dias.

2.1 Análises instrumentais

Para determinar o rendimento do processo, as salsichas foram pesadas antes (P_i) e depois do cozimento em estufa (P_f) e calculado usando a Equação 1. Além disso, para determinar o pH de todas as salsichas foi utilizado um medidor de pH mPA210 (TECNOPON) diretamente nas amostras.

$$\text{Rendimento (\%)} = (P_f/P_i) * 100 \quad (1)$$

A determinação de umidade foi realizada por método gravimétrico por aquecimento a 105°C em estufa, até peso constante (IAL, 2008). O teor de umidade foi determinado pela Equação 2.

$$\text{Umidade (\%)} = ((P_{\text{cadinho úmido}} - P_{\text{cadinho seco}}) / P_{\text{amostra}}) * 100 \quad (2)$$

As cinzas foram determinadas a partir da carbonização, em temperatura baixa e posterior a incineração, sob 550°C em mufla até se atingir o peso constante (IAL, 2008). O teor de cinzas foi determinado pela Equação 3.

$$\text{Cinzas (\%)} = ((P_{\text{cinzas}} - P_{\text{cadinho}}) / P_{\text{amostra}}) * 100 \quad (3)$$

A determinação de proteína foi realizada segundo o método clássico de *Kjeldahl* (IAL, 2008), no qual baseia-se na decomposição da matéria orgânica, por combustão úmida através do aquecimento a 400°C com ácido sulfúrico concentrado, na presença de catalisador. O percentual da fração proteica foi calculado utilizando o fator de conversão do nitrogênio para proteína de 6,25 e fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1N, como representado pela Equação 4.

$$\text{Proteína (\%)} = ((V_{\text{HCl}} * 0,014 * 100 * 1,1907) / P_{\text{amostra}}) * 6,25 \quad (4)$$

Para a análise de lipídeos foi utilizado o método de *Bligh & Dyer* (1959), no qual o teor de gorduras pode ser determinado utilizando a Equação 5.

$$\text{Lipídeos (\%)} = ((P_{\text{becker vazio}} - P_{\text{becker seco}}) * 4) / P_{\text{amostra}} * 100 \quad (5)$$

Por sua vez, os carboidratos foram obtidos por diferença, através do somatório das determinações de umidade, proteína, lipídeos e cinzas subtraídos de 100 (AOAC, 2005). Por sua vez, o valor calórico foi calculado como sendo [(proteína x 4 kcal/g) + (lipídeos x 9 kcal/g) + (carboidratos x 4 kcal/g)].

Por fim, para análise de sódio e potássio, cada amostra do tempo 0 foi incinerada e dissolvida em 5 mL de ácido sulfúrico. Em seguida, todas as amostras de cinzas foram filtradas, separadamente, em algodão, transferidas para um balão volumétrico de 100 mL, com o volume completado com água destilada e levadas para o fotômetro de chama (BENFER BFC 150), no qual foi possível realizar as leituras dos teores de sódio e potássio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do rendimento das salsichas nos seis ensaios estão apresentados na Tabela 2. O aumento do rendimento do processo reflete a ação dos polifosfatos presentes nos antioxidantes utilizados na produção das salsichas, no qual permitem que haja uma melhoria na capacidade de retenção de água e textura da carne (PARDI *et al.*, 2007). Consequentemente, através da redução das perdas na cocção, há o aumento do rendimento do processo.

Além disso, em estudo realizado por Todeschini (2009), o amido adicionado na formulação tem a capacidade de se ligar com a água e formar géis quando submetido ao calor. Com isso, além de melhorar características sensoriais como textura, auxilia no aumento do rendimento da formulação.

Ensaio	Rendimento (%)
1	95,60 ± 0,64
2	96,10 ± 0,30
3	95,00 ± 0,18
4	95,80 ± 0,58
5	95,80 ± 0,24
6	97,20 ± 0,75

Tabela 2 – Resultados do rendimento de todos os ensaios no tempo zero.

Fonte: Autor

Em relação às análises físico-químicas, a Tabela 3 reúne a composição centesimal das salsichas produzidas, por ensaio, no tempo 0.

Análises	Ensaio					
	1	2	3	4	5	6
Umidade (%)	65,80	64,70	65,50	65,80	66,00	66,30
Cinzas (%)	1,70	1,50	1,60	1,40	1,60	1,50
Proteínas (%)	15,60	15,70	16,60	16,10	14,40	15,70
Lipídios (%)	13,10	12,30	13,80	13,30	12,40	12,90
Carboidratos (%)	3,90	5,80	2,40	3,40	5,60	3,60
Valor calórico (kcal / 100g)	195,50	196,60	200,80	197,80	192,00	193,40
pH	6,51	6,42	6,44	6,44	6,48	6,42

Tabela 3 - Composição centesimal de salsichas elaboradas com diferentes condimentos/ especiarias, por ensaio no tempo zero.

Fonte: Autor

Segundo a Instrução Normativa N° 4, de 31 de março de 2000 (BRASIL, 2000), a quantidade máxima de umidade permitida é de 65,00%, logo pode-se observar que as salsichas do ensaio 2 produzidas com gengibre em pó se encontraram dentro do limite estabelecido pela legislação.

De acordo com a Instrução Normativa n° 4, de 31 de março de 2000 (BRASIL, 2000), que normatiza a industrialização de produtos de origem animal, propõe que os teores de proteínas, lipídios e carboidratos devem ser: no mínimo de 12% para proteínas, no máximo de 30% para lipídeos e no máximo de 7% de carboidratos. Nesse sentido, é possível observar que todos os ensaios estão dentro dos limites de especificação dada pela legislação.

Do modo geral, todas as amostras apresentaram teores de proteínas superiores a 12%; as salsichas produzidas nos ensaios 3 e 4, no qual foram adicionadas a elas cebola e alho em pó, respectivamente, apresentaram resultados bem semelhantes em relação aos teores de umidade, cinzas, proteínas e gorduras. As salsichas do ensaio 5 contendo páprica doce apresentaram teores de proteínas e carboidratos expressivos em relação aos demais ensaios, resultando assim em uma salsicha com baixo valor calórico. Por sua vez, no ensaio 2 as salsichas contendo gengibre em pó ficaram dentro dos limites de especificação dada pela legislação.

Além disso, em todos os ensaios ocorreu o processo de exsudação (processo de perda de líquido da carne) que pode variar conforme o tempo de estocagem e as flutuações de temperatura e pressão do produto, como mostrado na Figura 2. De acordo com o estudo realizado por Bentley, Reagan e Miler (1989), a maior perda por exsudação foi observada em embalagens a vácuo. Nesse caso, o uso de suportes, para evitar a compressão da carne, provocou a redução da formação do líquido.



Figura 2 – Processo de exsudação das salsichas no tempo 10.

Fonte: Autor

Ainda conforme da Tabela 3, os valores calóricos das salsichas embaladas a vácuo apresentaram variações de 192,00 a 200,80 kcal/100g e, nesse sentido, comparando os resultados obtidos com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2020), que determina um valor calórico para salsicha do tipo *hot dog* de 265,85 kcal/100g, pode-se inferir que as amostras apresentaram valores próximos ao estabelecido pela TACO.

Em relação ao pH, as amostras apresentaram pouca variação entre si. Em estudo realizado por Ferraccioli (2012), onde foram comparadas amostras de salsichas durante sete dias, as amostras no tempo sete apresentaram redução significativa do pH ($\text{pH} = 6,54 \pm 0,01$), considerando que os demais tempos apresentaram valores de pH semelhantes entre eles ($\text{pH} = 6,82 \pm 0,01$). Segundo Ferraccioli (2012), a possível causa dessa oscilação decorre da presença de bactérias lácticas nas amostras.

De acordo com a Tabela 4, as quantidades de sódio e potássio variaram de 2.272 a 2.528 mg/ 100g e 3.563 a 3.701 mg/ 100g, respectivamente.

Ensaio	Micronutrientes	
	Sódio (mg/ 100g de salsicha)	Potássio (mg/ 100g de salsicha)
Ensaio 1	2.272	3.563
Ensaio 2	2.490	3.700
Ensaio 3	2.521	3.599
Ensaio 4	2.528	3.701
Ensaio 5	2.272	3.660
Ensaio 6	2.525	3.601

Tabela 4 – Teores de sódio e potássio das amostras no tempo zero.

Fonte: Autor

Segundo o estudo realizado por Silva (2013), em produtos embutidos as concentrações de sódio podem ultrapassar 1.000,00 mg/ 100 g. Assim sendo, comparando aos valores de sódio encontrados nas salsichas produzidas em laboratório mostradas na Tabela 4, a elevada concentração de sódio deve-se principalmente à utilização de aditivos como NaCl e NaNO₃ que contribuem para melhorar as propriedades sensoriais e manter a qualidade dos alimentos por longos períodos de tempo. De acordo com o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA, 2011), os alimentos industrializados, de uma forma geral, possuem altas concentrações de sódio devido, principalmente, às quantidades de sódio adicionadas durante o processamento como é o caso dos derivados embutidos cárneos. De forma semelhante, as concentrações de potássio encontradas também em carnes *in natura* são aproximadamente 360,00 mg/ 100g de salsicha, logo, os valores de potássio das amostras encontram-se acima da média.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados das análises físico-químicas das salsichas produzidas indicaram resultados satisfatórios, visto que todas as amostras se encontraram dentro dos requisitos da legislação brasileira quanto às análises de proteína, gorduras e carboidratos, destacando-se as salsichas produzidas com páprica doce que apresentaram baixo valor calórico e teores de carboidratos e proteínas dentro dos limites da especificação dada pela legislação. O valor calórico encontrado de todas os ensaios foi inferior quando comparado ao produto comercial apresentado na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Além disso, os teores de sódio e potássio apresentaram valores elevados, devido à adição dos aditivos no processamento das salsichas.

REFERÊNCIAS

ANDREO, D.; JORGE, N. Capacidade Antioxidante e Estabilidade Oxidativa de *Gengiber officinale*. **UNOPAR Cient. Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 13, n. 1, p. 33-37, 2011.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 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**. Brasília, 2000.

BENTLEY, D. S.; REAGAN, J. O. e MILLER, M. F. Effects of gas atmosphere, storage temperature and storage time on the shelflife and sensory attributes of vacuum packaged ground beef patties. **Journal of Food Science**, v. 54, p. 284-286, 1989.

CASTRO *et al.* Caracterização do mercado consumidor de embutidos e processados de frango de corte no município de Paragominas-PA. In: IV CONGRESSO DE ZOOTECNIA DA AMAZÔNIA. Universidade Federal Rural da Amazônia, 2017.

FERRACCIOLI, V. R. **Avaliação da qualidade de salsichas do tipo hot dog durante o armazenamento**. 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Instituição Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012.

FUZZATTI *et al.* Pesquisa da atividade antioxidante de *Allium sativum L.* pelo ensaio químico do DPPH e ensaios *in vivo* com neutrófilos humanos. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 21, n. 1, p. 122-131, jan. 2018.

HORITA, C. N. **Redução de sódio em salsichas com alto teor de carne de frango mecanicamente separada: efeito de sais substitutos e derivados de alho sobre atributos de qualidade e segurança**. 2014. 165 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

IGNÁCIO, A. K. F. **Reformulação do perfil lipídico de produto cárneo emulsionado adicionado de óleo de linhaça e ervas e especiarias: avaliação das características físico-químicas e sensoriais**. 2011. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

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

MENIN, M.; LEÃO, Rafael F. C. **Influência da temperatura no período de armazenamento de salsichas embaladas à vácuo**. 2012. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2012.

MAPA-Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000, disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-4-de-31-03-2000,662.html>>, acessado no dia 19/09/2020.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO - NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). Campinas: NEPA-Unicamp, p.161, 2011.

OLIVEIRA, R.R. et al. **Antioxidantes naturais em produtos cárneos**. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 10, Ed. 197, Art. 1324, 2012.

OMETTO, S. **O consumo de embutidos e seus riscos à saúde**. APM – Regional Piracicaba, dez. 2015.

PARDI, M.C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Editora: UFG. 2ªed. Goiânia, 2007.

RIBEIRO, C. S. C. Qualidade de páprica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52., 2012, Salvador. **Horticultura Brasileira**. Salvador: ABH, 2012. v. 30, p. 8405-8409. CD-ROM.

SANTANA, A. T. M. C. **Resíduo de cebola (*Allium cepa L.*) como conservante natural em carne**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

SILVA, J. S. **Modificação e validação da metodologia para determinação de sódio, potássio e fósforo em alimentos industrializados**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2014.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 01/09/2020]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

TODESCHINI, L. C. **Teor de ligador: farinha de soja, plasma, leite desengordurado e substâncias de recheio em produtos cárneos embutidos a base de emulsão – salsicha, salsichão, mortadela**. 2009. 19 f. Monografia (Especialização) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Castelo Branco, Florianópolis, 2009.

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 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021

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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021