

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3

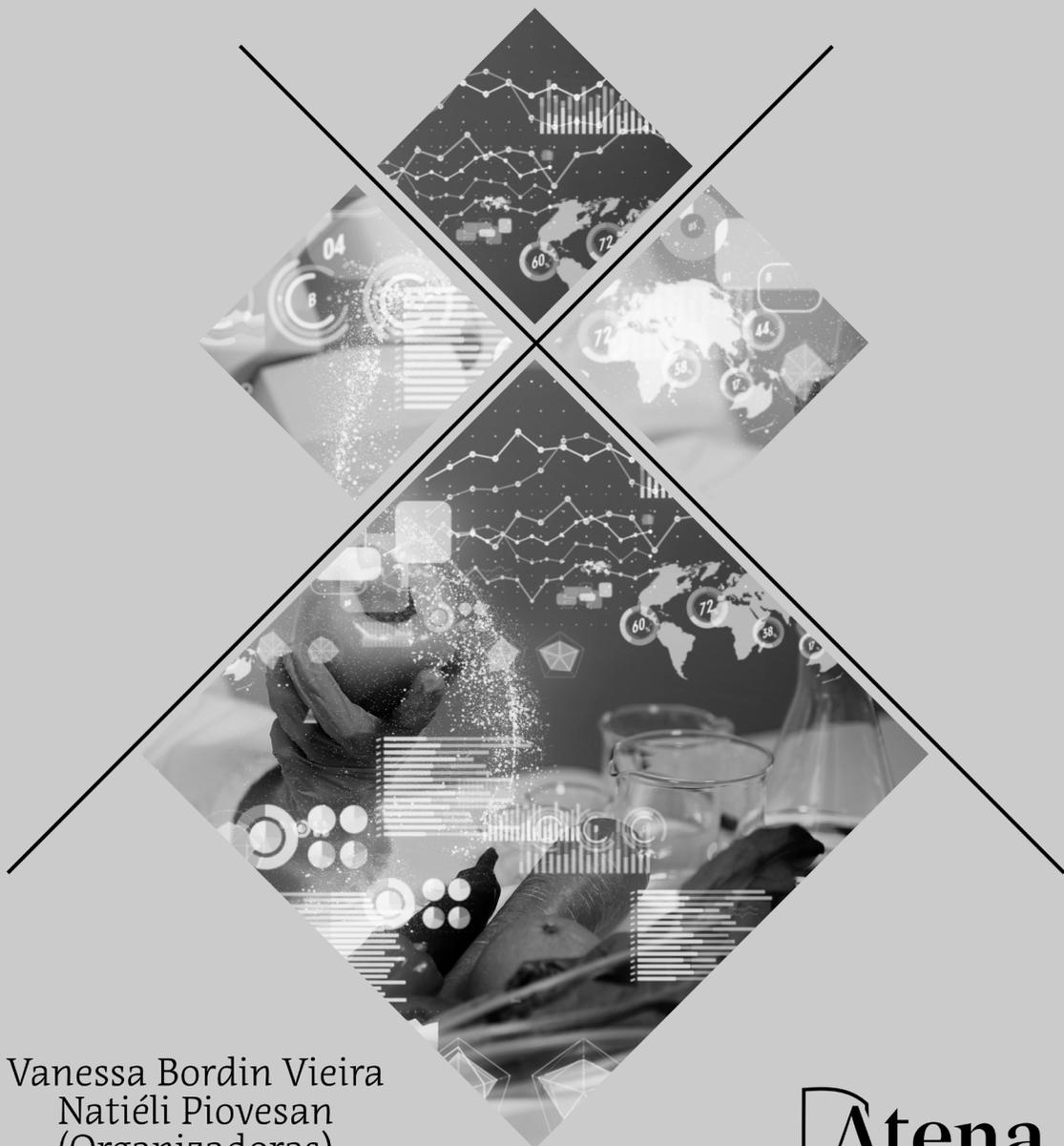


Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 3

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Maiara Ferreira
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 3 / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-088-6
DOI 10.22533/at.ed.886210521

1. Tecnologia de Alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin (Organizadora). II. Piovesan, Natiéli (Organizadora). III. Título.
CDD 644

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

O *e-book* “Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2”, está dividido em 2 volumes que totalizam 48 artigos científicos, os quais englobam temáticas relacionadas a Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Alimentos. Os artigos abordam assuntos atuais na área de alimentos, ampliando o conhecimento da comunidade científica.

Desejamos uma boa leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA APPCC NUMA SORVETERIA DA BAIXADA SANTISTA

Rafael Martins Gomes
Antonio Enésio de Sousa
Felipe Alencar Machado
Thifany Souza Campos
Vitoria Reis Bottura

DOI 10.22533/at.ed.8862105211

CAPÍTULO 2..... 9

ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO CONSUMIDOR DE PESCADO DO MUNICÍPIO DE TURIAÇU, LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Ivana Correia Costa
Malena Correia Costa
Daniele Pereira
Mariene Amorim de Oliveira
Aline de Jesus Lustosa Nogueira
Ellen Fernanda Monteiro Copes
Josyanne Araújo Neves

DOI 10.22533/at.ed.8862105212

CAPÍTULO 3..... 19

APLICABILIDADE DA BACTERIOLOGIA CONVENCIONAL E BIOLOGIA MOLECULAR PARA PESQUISA DE *Listeria monocytogenes* EM LEITE UAT

Polyana de Faria Cardoso
Fábio Antônio Colombo
Maria Clara Freitas de Assis
Lívia do Nascimento Santana
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga

DOI 10.22533/at.ed.8862105213

CAPÍTULO 4..... 34

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA DE *ESCHERICHIA COLI* ENTEROHEMORRÁGICA AO ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

Michelle Carlota Gonçalves
Juliana Junqueira Pinelli
Tenille Ribeiro de Souza
Jorge Pamplona Pagnossa
Mônica Aparecida da Silva
Anderson Henrique Venâncio
Clara Mariana Gonçalves Lima
Bruna Azevedo Balduino
Nelma Ferreira de Paula Vicente
Roberta Hilsdorf Piccoli

DOI 10.22533/at.ed.8862105214

CAPÍTULO 5.....42

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO GESTOR NAS COMPETÊNCIAS GERENCIAIS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Maria Rosa Figueiredo Nascimento

Alexandra Marins Hatschek

Beatriz de Lopes

Katia Cansanção Correa de Oliveira

Vânia Madeira Policarpo

DOI 10.22533/at.ed.8862105215

CAPÍTULO 6.....52

COALICIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DESARROLLO LOCAL: LA INNOVACIÓN SOCIAL EN LOS PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN DE ALIMENTOS – PAA Y PNAE

Rosinele da Silva de Oliveira

José Daniel Gómez López

Mário Vasconcellos Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.8862105216

CAPÍTULO 7.....74

COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PASTAS COMERCIAIS CONTENDO MATÉRIAS-PRIMAS OLEAGINOSAS COM AS INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM NUTRICIONAL

Cecília Cassimiro Pereira

Milena de Oliveira Dutra

Maria Luiza Tonetto Silva

Gustavo Puppi Simão

Samuel Milanez

Maria Manuela Camino Feltes

DOI 10.22533/at.ed.8862105217

CAPÍTULO 8.....84

COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ANTOCIANINAS TOTAIS DE CULTIVARES HÍBRIDAS DE UVAS *SWEET SAPPHIRE*, *SWEET SURPRISE* E *SWEET JUBILEE*

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz

Gabriela de Freitas Laiber Pascoal

Lauriza Silva dos Santos

Larissa Gabrielly Barbosa Lima

Maria Eduarda de Souza Jacintho

Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.8862105218

CAPÍTULO 9.....95

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE AÇOUGUES ASSOCIADAS À QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE *IN NATURA*

Erica Lorena Batista da Silva

Teresa Emanuelle Pinheiro Gurgel

Carolina de Gouveia Mendes da Escossia Pinheiro

Joice Teixeira Souza

Kewen Santiago da Silva Luz

DOI 10.22533/at.ed.8862105219

CAPÍTULO 10..... 110

CONTAGEM DE *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*, DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* E DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SPP. EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA

Andressa Barella de Freitas

Creciana Maria Endres

Andreia Paula Dal Castel

Maristela Schleicher Silveira

Jaqueline Lidorio de Mattia

Elizandro Prudence Nickele

DOI 10.22533/at.ed.88621052110

CAPÍTULO 11..... 117

CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO E SIMULAÇÃO DE DIAGRAMA DE FASES 3D PARA SUBSTÂNCIAS PURAS

Dhayna Oliveira Sobral

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.88621052111

CAPÍTULO 12..... 127

FICHA TÉCNICA DE PREPARO (FTP): UMA FERRAMENTA DE PADRONIZAÇÃO PARA NOVOS PRODUTOS À BASE DE PESCADO

Kátia Alessandra Mendes da Silva

Daniele Regis Pires

Amanda Lima Albuquerque Jamas

Elizete Amorim

Gesilene Mendonça de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052112

CAPÍTULO 13..... 133

FILMES BIOPOLIMÉRICOS COMO SUPORTE PARA NANOPARTICULAS DE PRATA: ESTUDO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Taís Port Hartz

Karina Rodrigues de Fraga

Carla Weber Scheeren

DOI 10.22533/at.ed.88621052113

CAPÍTULO 14..... 138

HIDRÓLISE DO FARELO DE SEMENTE DE JACA PARA PRODUÇÃO DE β -CICLODEXTRINAS POR *Bacillus* sp. SM-02

Kayo Santiago Farias Novais

Adriana Bispo Pimentel

Weclis Renan Koelher Braga

Marcia Luciana Cazetta

Elizama Aguiar-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052114

CAPÍTULO 15..... 153

IMOBILIZAÇÃO E CINÉTICA DA INVERTASE DE *Saccharomyces cerevisiae* EM AGAROSE

Ricardo Peraça Toralles

Marcela Vega Ferreira

Walter Augusto Ruiz

DOI 10.22533/at.ed.88621052115

CAPÍTULO 16..... 160

IRRIGADOR SOLAR: UMA ANÁLISE DO SEU DESEMPENHO SEGUNDO UMA DISTRIBUIÇÃO GAUSSIANA

Lelis Araújo de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.88621052116

CAPÍTULO 17..... 173

ISOLAMENTO DE MICRORGANISMOS DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO A PARTIR DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO SISTEMA DIGESTIVO DO PEIXE CURIMBATÁ

Samille Henriques Pereira

Renata Carolina Zanetti Lofrano

Boutros Sarrouh

DOI 10.22533/at.ed.88621052117

CAPÍTULO 18..... 185

LEVANTAMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS NA CULTURA DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea*.) NA COMUNIDADE DA VILA DE PACAJÁ E GUAJARÁ NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ /PA

André de Carvalho Gomes

Brenda Suelli Alves Gomes

David Pantoja Ribeiro

Lucas Rodrigues Pereira

Maxlene Rocha da Costa

Meirevalda do Socorro Ferreira Redig

Rafael Coelho Ribeiro

Elessandra Laura Nogueira Lopes

Antônia Benedita da Silva Bronze

Omar Machado de Vasconcelos

Marcos Augusto de Souza Gonçalves

Harleson Sidney Almeida Monteiro

Viviandra Manuelle Monteiro de Castro Trindade

Sinara de Nazaré Santana Brito

DOI 10.22533/at.ed.88621052118

CAPÍTULO 19..... 194

NANOPARTÍCULAS ESTERIFICADAS DE FÉCULA DE MANDIOCA

Francy Magdalena Zambrano Sarmiento Cónsole

Pamela Prodocimo Fonseca
Manuel Salvador Vicente Plata-Oviedo
Deusmaque Carneiro Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.88621052119

CAPÍTULO 20.....200

PATULINA E OS PROBLEMAS NA INDÚSTRIA DA MAÇÃ: UMA VISÃO GERAL

Ingrid Duarte dos Santos

Rosana Colussi

Roger Wagner

Ionara Regina Pizzutti

Rosselei Caiel da Silva

Bruna Klein

Stephanie Reis Ribeiro

Marlos Eduardo Zorzella Fontana

DOI 10.22533/at.ed.88621052120

CAPÍTULO 21.....214

PESQUISA DE MERCADO: EMBALAGEM DE ALIMENTOS FEITA A PARTIR DA FLOR DA BANANA E FIBRA DE COCO, REVESTIDA COM CERA DE ABELHA E ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM E ORÉGANO

Sarah da Costa Santos

Daniel Saraiva Lopes

Júlio da Silveira Ornellas

Christyane Bisi Tonini

Fabício Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.88621052121

CAPÍTULO 22.....219

ANÁLISE REOLÓGICA DO AZEITE DE BOCAIUVA (*Acrocomia aculeata*) E DO AZEITE DE OLIVA EXTRA VIRGEM

Thomas Ken Konishi

Maycon Roberto da Silva

Sueli Marie Ohata

DOI 10.22533/at.ed.88621052122

CAPÍTULO 23.....234

SAÚDE HUMANA: É CORRETO HAVER FISCALIZAÇÃO PARA *Salmonella* spp. E NÃO HAVER PARA *Campylobacter* spp.?

Caroline Stéfani Plank

Tháís Biasuz

DOI 10.22533/at.ed.88621052123

CAPÍTULO 24.....243

SIMULAÇÃO DO FRACIONAMENTO DE SUBPRODUTO DO REFINO DO ÓLEO DE SOJA

Elinéia Castro Costa

Nélio Teixeira Machado

Marilena Emmi Araujo

DOI 10.22533/at.ed.88621052124

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	255
ÍNDICE REMISSIVO.....	256

CAPÍTULO 23

SAÚDE HUMANA: É CORRETO HAVER FISCALIZAÇÃO PARA *Salmonella* spp. E NÃO HAVER PARA *Campylobacter* spp.?

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 08/03/2021

Caroline Stéfani Plank

Centro Universitário Univel
Cascavel – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1747660224309344>

Thaís Biasuz

Centro Universitário Univel. Universidade
Federal da Fronteira Sul

Cascavel – Paraná

<http://lattes.cnpq.br/1797786044951848>

RESUMO: A salmonelose e campilobacteriose são zoonoses globais, podendo estas infecções assemelhar-se entre si. A salmonelose é a zoonose com maior proliferação mundial, podendo resultar em bacteremia, quadros diarreicos, infecções no sistema nervoso central e em outros sítios, como no baço e trato genital, sendo estas complicações relacionadas majoritariamente aos pacientes imunocomprometidos. As campilobacterioses são geralmente autolimitantes, podendo causar febre, dores abdominais, mialgia, dentre outros sintomas. Em pacientes imunodeprimidos, entretanto, a *C. jejuni* pode causar: colite aguda, hepatite, Síndrome de Guillain Barré (GBS) e outras patologias, sendo que esta síndrome apresenta como causa mais comum o *Campylobacter* spp. Em pacientes portadores de HIV, pode causar bacteremia, artrite, peritonite e aborto, por exemplo. Pode haver, porém, casos assintomáticos, assim como a salmonelose,

sendo assim mais dificilmente notificadas, sendo extremamente importantes para a saúde pública. Finalmente, infecção por *Campylobacter* spp., bem como por *Salmonella* spp., é uma zoonose de distribuição mundial, contudo, por conta do baixo índice de notificações de campilobacteriose no Brasil, devido à ocorrência de casos assintomáticos, há uma dificuldade na aplicação de políticas para agregar medidas de controle deste gênero bacteriano, não havendo fiscalização para *Campylobacter* spp., de maneira que seria altamente relevante haver uma maior atenção à esses microrganismos, devido ao potencial de provocar diversos problemas à saúde, sobretudo a dos imunossuprimidos.

PALAVRAS-CHAVE: Campilobacteriose, Salmonelose, Zoonose, Fiscalização, Legislação.

HUMAN HEALTH: IS CORRECT HAVE INSPECTION FOR *Salmonella* spp. WHILE THERE IS NOT FOR *Campylobacter* spp.?

ABSTRACT: Salmonellosis and campylobacteriosis are global zoonoses, these infections can resemble each other. The salmonellosis is the most proliferated zoonosis worldwide, may resulting in bacteremia, diarrheal conditions, infections in central nervous system and other sites, such as spleen and genital tract, being these complications mostly associated to immunosuppressed patients. The campylobacteriosis is usually self-limiting, may cause fever, abdominal pain, myalgia, among others symptoms. However, in immunodepressed patients, *C. jejuni* can cause: acute colitis, Guillain Barré Syndrome (GBS) and other pathologies,

having the *Campylobacter* spp as the most common cause to the last disease presented. In patients with HIV, it may cause bacteremia, arthritis, peritonitis and abortion for example. Although, may there be asymptomatic cases, as salmonellosis, therefore, presenting more difficult to be reported, being extremely important for public health. Finally, infection by *Campylobacter* spp., as well as *Salmonella* spp., is a worldwide zoonosis distribution, however, due to the low rate of campylobacteriosis in Brazil, as a result of the occurrences of asymptomatic cases, there is a difficulty in the application of policies to aggregate control measures of this bacterial genus, with no inspection for *Campylobacter* spp., so it would be highly relevant to pay more attention to these microorganisms, due to the potential to cause several health problems, especially for the immunosuppressed.

KEYWORDS: Campilobacteriosis, Salmonellosis, Zoonosis, Inspection, Legislation.

1 | INTRODUÇÃO

A *Salmonella* é um gênero bacteriano, sendo uma das quatro principais causas de doenças diarreicas e o de maior relevância da família *Enterobacteriaceae*. Mesmo a *Salmonella* sp. causando em sua maioria, quadros leves, pode mesmo desenvolver doenças que resultam na morte dos infectados. Sua infecção pode causar salmonelose não tifoide, que é a mais comum e a febre tifoide, que é causada pela *Salmonella entérica*, sorotipo Typhi, que é uma infecção aguda de distribuição mundial, gerando sintomas como febre alta, bradicardia relativa, falta de apetite, dor abdominal, obstipação intestinal e esplenomegalia. (WHO, 2018; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

As bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos que não esporulam, gram-negativos geralmente móveis, já que a maioria das espécies possuem flagelos peritríquios. Têm a capacidade de formar ácido e fermentam diversos carboidratos, como maltose, manitol, manose, ramnose, xilose e arabinose, sendo que a maioria das espécies de importância clínica não são fermentadores de lactose, apesar de ser possível a obtenção desta propriedade através de transferência plasmidial. Possuem como temperatura ótima para crescimento cerca de 37° C, podendo sua temperatura para crescimento variar de 5 a 45° C e pH por volta de 4 a 9, com pH ideal de 7 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MOURA et al., 2007). Além dessas características, são bactérias catalase positiva, oxidase negativa, indol, Vermelho de Metila (VM), melonato, Voges Proskauer (VP), uréia negativa e produtoras de gás sulfídrico por ação da enzima cisteína desulfidrase que reduz o enxofre. Ademais, são aptas a realizar descarboxilação de ornitina e lisina, reduzir nitrato a nitrito e algumas ainda utilizam o citrato como fonte única de carbono, variando de acordo com o sorovar e/ou subespécie (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

As bactérias pertencentes ao gênero *Campylobacter* são agentes de enterocolites humanas, sendo a maioria das campylobacterioses causadas pelas espécies *C. jejuni* e *C. coli*. O gênero bacteriano é formado bacilos espiralados gram-negativos e movem-se por meio de um flagelo que pode corresponder ao dobro ou triplo do comprimento do

espirilo. A morfologia, porém, pode variar segundo o tempo de cultivo, observando-se bactérias similares à “asa de gaivota” e cocoide quando em culturas mais envelhecidas, correspondendo a uma forma não cultivável, estas bactérias não esporulam. Sua obtenção de energia é quimiorganotrófico, por meio de componentes intermediários do ciclo do ácido tricarbóxico e/ou aminoácidos. Apresentam características metabólicas em comum, como a microaerofilia e capnofilia, multiplicando-se com baixa taxa de oxigênio (sendo 5% a concentração ótica) e presença de CO₂ (próximo de 10%) e majoritariamente redutoras de nitrato e positivas para a enzima citocromo-oxidase. Por outro lado, existem particularidades entre as espécies, sendo possível a diferenciação de espécies semelhantes entre si, como a *C. coli* e *C. lari*, a partir de testes bioquímicos, já que a *C. lari* não tem a capacidade de hidrolisar indoxil acetato, porém cresce na presença de ácido nalidíxico (cerca de 30 µg), diferentemente da *C. coli*. Ademais, as espécies *C. jejuni*, *C. lari* e *C. coli* são designadas como termófilas, uma vez que seu crescimento ocorre na faixa de temperatura variante entre 30° C e 47° C, sendo a temperatura ótica equivalente a 42° C (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Neste capítulo, será abordada as formas de transmissão, quadro clínico e a importância da fiscalização/legislação, tendo como base a relação entre a campilobacteriose e a salmonelose não tifóide.

2 | FORMAS DE TRANSMISSÃO

A *Salmonella* spp. podem ser transmitida por meio da ingestão de água contaminada pela bactéria, bem como mediante o consumo de alimentos contaminados, podendo ser os alimentos de origem animal ou não. Infecção por *Salmonella* em humanos são relacionadas às espécies *S. enterica* e *S. bongori* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Comumente, a transmissão do gênero *Campylobacter* ocorre através da ingestão de água contaminada, consumo de leite não pasteurizado e alimentos de origem animal contaminados, além de ser também transmitido também pelo contato com fezes de animais contaminados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Cepas de *Campylobacter* presentes na carne de frango podem frequentemente ter ligação com casos de campilobacteriose humana, além disso, tanto o manuseio quanto a preparação e consumo de frango e produtos derivados do mesmo contaminados são tidos como a principal fonte de infecções humanas em países desenvolvidos. A diversidade genotípica entre as cepas, porém, demonstram que existem outras fontes além desta para a infecção em humanos, podendo tanto aves como não aves de fazenda, contribuir para esta doença. Entretanto, a contaminação por meio da ingestão de águas superficiais, leite cru e a criação de aves em granjas representam também fatores de risco para a infecção por *C. jejuni* em humanos (BRONOWSKI et al., 2014; GÜNTER KLEIN, 2017; KAAKOUSH et. al., 2015; STINGL et al., 2012).

Em regiões como a Escandinávia, são comuns surtos por veiculação hídrica, sendo o *Campylobacter* representante de 29% dos surtos que possui a etiologia conhecida em um período de 15 anos. Ademais nos últimos anos, o leite não ou mal pasteurizado têm sido alguns dos novos reservatórios para a ocorrência de surtos desta bactéria, uma vez que o crescente consumo dos mesmos resultou em um aumento de surtos de campilobacteriose associada ao leite, sobretudo em países desenvolvidos (GUZMAN-HERRADOR et al., 2015, HAURI et al., 2013; GOULD et al., 2013).

3 | QUADROS CLÍNICOS

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, do inglês *World Health Organization*), cerca de 600 milhões, ou seja, quase uma a cada dez pessoas adoecem pela ingestão de alimento contaminado, além disso, o número de mortes causadas pela infecção por alimento contaminado está próximo de 420 mil, tanto por agentes infecciosos, como bactérias, vírus, príons e parasitos, quanto por substâncias químicas. Destacando-se, dentre outras bactérias, as do gênero *Salmonella* e *Campylobacter*, juntamente com a *Escherichia coli* enterohemorrágica, pelo fato de estarem entre os patógenos alimentares mais comuns, afetando milhões de pessoas por ano, podendo, por vezes, resultar em casos graves ou mesmo fatais (WHO, 2020).

A salmonelose é uma infecção gastrointestinal, desenvolvendo febre baixa, vômitos, dores abdominais e diarréias, raramente levando à morte dos infectados (geralmente por ovos crus, aves e carne bovina contaminada). Levando aos sintomas de 12 a 36 horas após a infecção, podendo durar até 72 horas aproximadamente. Infecções pelo gênero *Salmonella* são comuns e em geral, não necessitam de tratamento com antibióticos, já que a mesma dura de dois a três dias (SHINOHARA et al., 2008). Além disso, atualmente, existe grande apreensão devido ao aumento de sorotipos deste gênero resistentes ao tratamento com antibióticos que haviam obtido bons resultados clínicos, porém, têm adquirido a multirresistência (D'AOUST, 1994). Após a ingestão de alimento contaminado, a *Salmonella* spp. atravessa a camada do epitélio intestinal e chegam à lâmina própria para proliferar-se, onde a *Salmonella enterica* sorovar Typhi não é restrita à lâmina, causando a febre tifóide e as outras bactérias deste gênero causadoras de enterocolite, por outro lado, permanecem limitadas à lâmina, raramente causando infecção sistêmica. Com a fagocitose promovida por macrófagos e monócitos, ocorre a hiperatividade do sistema reticuloendotelial, resultando na resposta inflamatória. A diarréia aquosa é provocada pelo aumento da secreção de água e eletrólitos, decorrentes do estímulo de adenilciclase, que por sua vez, foram causadas pela liberação de prostaglandinas (SHINOHARA et al., 2008; HAIMOVICH et al., 2006).

Em decorrência da campilobacteriose, ocorre a colonização da bactéria no íleo e cólon humano pelo *Campylobacter jejuni*, podendo afetar funções do trato gastrointestinal, como a absorção e secreção. Este quadro evolui a campilobacteriose intestinal, que está

relacionada a dor abdominal, febre, mal estar e diarreias aquosas que podem regularmente conter sangue, havendo eritema e hemorragia na mucosa na qual a colônia está instalada. (WASSENAAR et al., 1999; POLY et al., 2008; GÜNTER KLEIN, 2017).

Além das espécies de *Campylobacter* serem capazes de causar infecções associadas a diversas condições gastrointestinais, dentre elas doenças intestinais inflamatórias, esôfago de Barret e o câncer colorretal, além de condições que podem afetar outros órgãos, ou mesmo, todo o organismo, como bacteremia, meningite, abscessos cerebrais, infecções pulmonares e ainda, artrite reativa em alguns casos (KAAKOUSH et al., 2015).

Além disso, mesmo após a recuperação, pode haver sequela em alguns pacientes, tendo o *Campylobacter* a capacidade de danificar até mesmo o sistema nervoso e articulações do paciente, podendo este apresentar patologias, dentre elas: Síndrome de Guillain- Barré, Encefalite de Bickerstaff Síndrome de Miller- Fisher (sistema nervoso); artrite reativa (articulações). Ainda, existe a suspeita/pressuposto que o desenvolvimento de doenças inflamatórias intestinais, tais como a síndrome do intestino irritável, doença de Crohn e colite ulcerativa estão relacionadas às infecções geradas pelo gênero *Campylobacter* spp. (KEITHLIN et al., 2014).

4 | EPIDEMIOLOGIA DAS INFECÇÕES

O gênero *Campylobacter* geralmente causa infecções de maneira esporádica e por isso, dificilmente é investigado como fonte da doença. Por outro lado, estudos têm revelado um crescimento nos surtos de gastroenterite causados por tal bactéria, ao passo que há um decréscimo nos surtos infecciosos causados por outros agentes patogênicos, tais como a *Salmonella*. (GORMLEY et al., 2011).

Alguns alimentos como, carne de frango e derivados foram identificados como fontes de surto de campilobacterioses (SCOTT et al., 2015; FARMER et al., 2012).

No sul do Brasil, uma pesquisa realizou análises em amostras de frango, detectando um total de 70% (35 de 50) das amostras com contaminação por *Campylobacter* termotolerante (POZZA et al. 2020). Já em outro estudo, foi realizada análise utilizando *Pulsed Field Gel Electrophoresis technique* (PFGE), o estudo isolou 58% do *Campilobacter* presente nas fezes de aves (DA SILVA et al., 2016). Estudo realizado no Pará, isolou bactérias deste gênero de aproximadamente 97% de cloaca de aves (CHAVES et al., 2010), ainda em outra pesquisa, em 17 de 20 aviários estudados, correspondendo a 61 das 100 amostras (61%) das fezes de frango analisadas, foram isolados *Campylobacter* sp. Dentre estes aviários, seis foram positivos para *Campylobacter* em todas as amostras (DA SILVA et al., 2014). Em uma fazenda no Rio Grande do Sul, foi encontrada contaminação de 81% das aves (KUANA et al., 2008). Em Santa Catarina, entretanto, um estudo demonstrou que apenas 6,2% da população adulta poderia estar infectada durante o período da pesquisa, apresentando casos assintomáticos de campilobacteriose (TOSIN; MACHADO, 1995). A baixa ocorrência da infecção pode ter ocorrido devido às condições que as amostras

foram mantidas para análise, outra explicação para este caso poderia ser que em países em desenvolvimento, ocorre maior exposição de crianças ao *Campylobacter*, reduzindo o risco de campilobacteriose quando adulto, por conta da produção de anticorpos específicos contra ele (DA SILVA et al., 2016).

Segundo o *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC, a *C. jejuni*, anualmente, alcança cerca de 2,4 milhões de casos, sendo considerada uma das causas mais comuns de enterite bacteriana esporádica, acreditando-se, portanto, que nos Estados Unidos as infecções causadas pela mesma sejam mais freqüentes do que as por *Shigella* e *Salmonella* juntas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Em 2006 na Alemanha, a incidência anual de casos de campilobacteriose foi de 63/100.000, proporcional à cerca de 52.000 casos (44% de todas as infecções intestinais relatadas causadas por bactérias), havendo um aumento anual de aproximadamente 79/100.000, correspondendo cerca de 71.000 (71% das infecções intestinais bacterianas notificadas) novos casos até 2014, na Alemanha, segundo relatório estatístico do Instituto Robert Koch. Todavia, é razoável hipotetizar que tanto na Alemanha, quanto em outros países, o número real de casos de campilobacteriose é consideravelmente maior (STINGL et al., 2012).

Ademais, foi observado um aumento sucessivo no número de surtos de infecção por *Campylobacter* (CRIM et al., 2015; TAM et al., 2012). Os níveis de incidência desta doença representam apenas parte da real soma de infectados, isso ocorre devido ao reduzido/limitado número de notificações de tal infecção (GÜNTER KLEIN, 2017).

Ainda, os casos diarreia resultantes da campilobacteriose foram considerados, por estudos, significativamente subestimados, já que o patógeno foi o mais constantemente detectado entre diversas bactérias causadoras de gastroenterites em crianças (PLATTS-MILLS; KOSEK, 2014).

Além disso, nos Estados Unidos e Reino Unido, a frequência de casos estimados de campilobacteriose são semelhantes à de salmonellose (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou, que embora o índice de notificações para campilobacteriose não correspondam ao real número de casos de infecções causados por *Campylobacter* sp., por conta de altas quantidades de casos assintomáticos, os números ainda são alarmantes.

No Brasil, é notável que a contaminação de alimentos, sobretudo, de aves, é uma realidade muito relevante, apresentando altos índices de contaminação, por outro lado, não existem muitos estudos focando na epidemiologia da infecção por *Campylobacter* em si, no país. Além disso, em decorrência dos casos assintomáticos causados pela infecção, as notificações para a campilobacteriose são reduzidas.

Esta infecção ainda toma proporções mundiais, tendo em vista que a frequência de doenças geradas pelo *Campylobacter*, nos Estados Unidos, é superior à frequência somada dos casos por *Shigella* e *Salmonella*.

Além disso, a campilobacteriose pode apresentar sintomatologia, ou até mesmo resultar em quadros clínicos graves em pacientes imunodeficientes, como bacteremia e meningite, além de poder deixar seqüelas nos indivíduos que anteriormente foram infectados por *Campylobacter* sp., ou mesmo resultar na morte do infectado.

Levando em consideração os dados citados, demonstra-se necessidade de fiscalização mais criteriosa para *Campylobacter* spp., sendo, portanto, de extrema importância que este gênero bacteriano também componha a Legislação de Alimentos, para que haja um melhor controle sobre microrganismos patogênicos em alimentos, promovendo, assim, mais segurança aos consumidores.

REFERÊNCIAS

BRONOWSKI, C., JAMES, C.E., WINSTANLEY, C. **Role of environmental survival in transmission of *Campylobacter jejuni***. FEMS Microbiol. Lett. 356, 8–19. 2014.

CHAVES, S. O. C.; SOUZA, C. O.; FREITAS, J. A.; A, DE J.; DOS SANTOS, DIAS.; DE ARAÚJO, C. V.; R, DA SILVA, R. R. **Ocorrência de *Campylobacter* em granjas e abatedouro avícola na mesorregião metropolitana de Belém, PA, BR.** *Cienc. Anim. Bras.*, v.11, p.554-560, 2010.

CRIM, S.M., GRIFFIN, P.M., TAUXE, R., MARDER, E.P., GILLISS, D., CRONQUIST, A.B., CARTTER, M., TOBIN-D'ANGELO, M., BLYTHE, D., SMITH, K., LATHROP, S., ZANSKY, S., CIESLAK, P.R., DUNN, J., HOLT, K.G., WOLPERT, B., HENAO, O.L. **Preliminary incidence and trends of infection with pathogens transmitted commonly through food - Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. sites, 2006–2014.** *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 64, 495–499. 2015.

D'AOUST, J-Y. ***Salmonella* and the international food trade.** *International Journal of Food Microbiology.* Volume 24, Issues 1–2, December 1994, Pages 11-31.

DA SILVA, D. T.; TEJADA, T. S.; BLUM- MENEZES, D. DIAS, P. A. TIMM, C. D. ***Campylobacter* species isolated from poultry and humans, and their analysis using PFGE in southern Brazil.** *International Journal of Food Microbiology* Volume 217, 18 January 2016, Pages 189-194.

DA SILVA, D. T.; TEJADA, T. S.; CUNHA, C. C.; LOPES, N. A.; AGOSTINHO, A.; COLLARES, T.; LEON, P. M. M.; TIMM, C. D. **Ocorrência de *Campylobacter* em carne de frango, fezes de frango e humanas em pesquisa dos genes *cdt*.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* vol.66 no.1 Belo Horizonte Jan./ Feb. 2014.

FARMER, S., KEENAN, A., VIVANCOS, R. **Food-borne *Campylobacter* outbreak in Liverpool associated with cross-contamination from chicken liver parfait: implications for investigation of similar outbreaks.** *Public Health* 126, 657–659. 2012.

GOULD, L.H., WALSH, K.A., VIEIRA, A.R., HERMAN, K., WILLIAMS, I.T., HALL, A.J., COLE, D. **Surveillance for foodborne disease outbreaks.** *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 62, 1–34. 2013.

GORMLEY, F.J., LITTLE, C.L., RAWAL, N., GILLESPIE, I.A., LEBAIGUE, S., ADAK, G.K. **A 17- year Review of Foodborne outbreaks: describing the continuing decline in England and Wales (1992–2008)**. Epidemiol. Infect. 139, 688–699. 2011.

GÜNTER KLEIN. **Campylobacter Features, Detection, and Prevention of Foodborne Disease**. Elsevier. 2017.

GUZMAN-HERRADOR, B., CARLANDER, A., ETHELBERG, S., FREIESLEBEN DE BLASIO, B., KUUSI, M., LUND, V., LÖFDAHL, M., MACDONALD, E., NICHOLS, G., SCHÖNNING, C., SUDRE, B., TRÖNNBERG, L., VOLD, L., SEMENZA, J.C., NYGÅRD, K. **Waterborne outbreaks in the Nordic countries**. Euro Surveill. 2015.

HAIMOVICH, B.; VENKATESA, M.M. **Shigella e Salmonella: death as a means of survival**. Microbes and Infection 2006.

HAURI, A.M., JUST, M., MCFARLAND, S., SCHWEIGMANN, A., SCHLEZ, K., KRAHN, J. **Campylobacteriosis outbreaks in the state of Hesse, Germany**. Dtsch. Med. Wochenschr. 138, 357–361. 2013.

KAAKOUSH, N.O., CASTANO-RODRIGUEZ, N., MITCHELL, H.M., MAN, S.M. **Global epidemiology of Campylobacter infection**. Clin. Microbiol. Rev. 28, 687–720. 2015.

KUANA, S. L., DOS SANTOS, L. R., RODRIGUES, L. B., SALLE, C. T. P., MORAES, H. L. DE S., & DO NASCIMENTO, V. P. **Ocorrência de Campylobacter em lotes de frangos de corte e nas carcaças correspondentes**. Cienc. Anim. Bras., v.9, p.480-486, 2008.

KEITHLIN, J., SARGEANT, J., THOMAS, M.K., FAZI, A. **Systematic review and meta-analysis of the proportion of Campylobacter cases that develop chronic sequelae**. BMC Public Health 14, 1203. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Integrado de Vigilância e Controle de Febre Tifóide**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília – DF. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da Salmonella spp**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília- DF. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial de Campylobacter**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília- DF. 2011.

MOURA, A. M. G.; **Avaliação da eficácia de bacterinas comerciais no controle da infecção por Salmonella Enteritidis em galinhas de postura comercial**. UNESP UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CÂMPUS DE JABOTICABAL, 2007.

PLATTS-MILLS, J.A., KOSEK, M. **Update on the burden of Campylobacter in developing countries**. Curr. Opin. Infect. Dis. 27, 444–450. 2014.

POLY, F., GUERRY, P. **Pathogenesis of Campylobacter**. Curr. Opin. Gastroenterol. 24, 27–31. 2008.

POZZA, J. DOS S.; VOSS- RECH, D.; LOPES, L. DOS SANTOS.; VAZ, C. S. L. **Research Note: A baseline survey of the thermotolerant *Campylobacter* in retail chicken in southern Brazil.** 2020 Poultry Science 99:2690–2695.

SCOTT, M.K., GEISSLER, A., POISSANT, T., DEBESS, E., MELIUS, B., ECKMANN, K., SALEHI, E., CIESLAK, P.R. **Notes from the field: campylobacteriosis outbreak associated with consuming undercooked chicken liver pâté - Ohio and Oregon, December 2013–January 2014.** Morb. Mortal. Wkly. Rep. 64, 399. 2015.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. DE C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. DE L. ***Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos.** Ciênc. saúde coletiva vol.13 no.5 Rio de Janeiro Sept./Oct. 2008.

STINGL, K., KNÜVER, M.T., VOGT, P., BUHLER, C., KRÜGER, N.J., TENHAGEN, B.A., HARTUNG, M., SCHROETER, A., ELLERBROEK, L., APPEL, B., KÄSBOHRER, A. **Quo vadis? Monitoring *Campylobacter* in Germany.** Eur. J. Microbiol. Immunol. 2, 88–96. 2012.

TAM, C.C., RODRIGUES, L.C., VIVIANI, L., DODDS, J.P., EVANS, M.R., HUNTER, P.R., GRAY, J.J., LETLEY, L.H., RAIT, G., TOMPKINS, D.S., O'BRIEN, S.J. **Longitudinal study of infectious intestinal disease in the UK: incidence in the community and presenting to general practice.** Gut 61, 69–77. 2012.

TOSIN, I.; MACHADO, R.A. **Ocorrência de *Campylobacter* spp entre manipuladores de alimentos em cozinhas hospitalares de localidade urbana da Região Sul do Brasil.** Rev. Saúde Públ., v.29, p.472-477, 1995.

WASSENAAR, T. M.; BLASER, M. J. **Pathophysiology of *Campylobacter jejuni* infections of humans.** *Microbes Infect.* 1, 1023–1033. 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food safety.** 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. ***Salmonella* (non- typhoidal).** 2018. Disponível em: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-\(non-typhoidal\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salmonella-(non-typhoidal)).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimento(s) 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 57, 59, 60, 63, 64, 70, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 84, 92, 95, 96, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 118, 124, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 134, 137, 139, 153, 159, 191, 194, 198, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 216, 218, 220, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 253, 255

Amiloglucosidase 138, 140, 141, 144, 146, 147

Antioxidante 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94

APPCC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Atividade Antimicrobiana 133, 134, 136, 137

B

Bacillus 138, 139, 140, 142, 148, 149, 150, 151

Biologia Molecular 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 84, 180

C

Carga de Suporte 153

Carne Bovina 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 237

Carne Mecanicamente Separada 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Castanhas 75, 81

Checklist 95, 96, 97, 98, 99, 101

Ciclomaltodextrina Glicanotransferase 138, 139, 142

Coliformes 95, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 107

Conscientização 42, 216

Consumo 1, 3, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 48, 58, 59, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 85, 92, 96, 110, 114, 128, 131, 170, 173, 174, 206, 207, 209, 215, 218, 236, 237

COVID-19 74, 75, 81, 82

F

Filmes Biopoliméricos 133, 134, 135, 136, 137

Frango 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 115, 116, 236, 238, 240

G

Gestão 2, 7, 8, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 107, 132, 208

I

Inquéritos 10

Instrução Normativa 4 110

Invertase 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159

L

Laboratório 36, 97, 127, 133, 142, 153, 207, 243

Leite UAT 19, 22, 32

Líquido lônico 133, 134

Listeria 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 40, 41, 113

M

Mapa 2, 3, 4, 6, 108, 110, 111, 191, 202

Microbiologia 19, 22, 27, 32, 34, 36, 108, 112, 116, 149, 183

Motivação 42, 43, 51

N

Nanopartículas de Ag 133, 135

Nozes 75, 81, 82

P

Pasta Vegetal 75

Patógeno Alimentar 35

Peixe 17, 127, 130, 131, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182

Percepção Social 10

Planejamento Experimental 138, 140

Plantas Condimentares 35

Q

Questionários 9, 10, 12, 13

R

Rotulagem Nutricional 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83

S

Saccharomyces cerevisiae 153, 154, 159

Salmonella 29, 31, 32, 33, 41, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 180, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242

Segurança 1, 8, 18, 82

Segurança Alimentar 18, 35, 36, 47, 48, 82, 96, 115, 201, 203, 209

T

Tecnologia 9, 42, 51, 74, 92, 115, 116, 127, 128, 132, 153, 159, 160, 172, 194, 198, 200, 208, 231, 232, 243, 244, 255

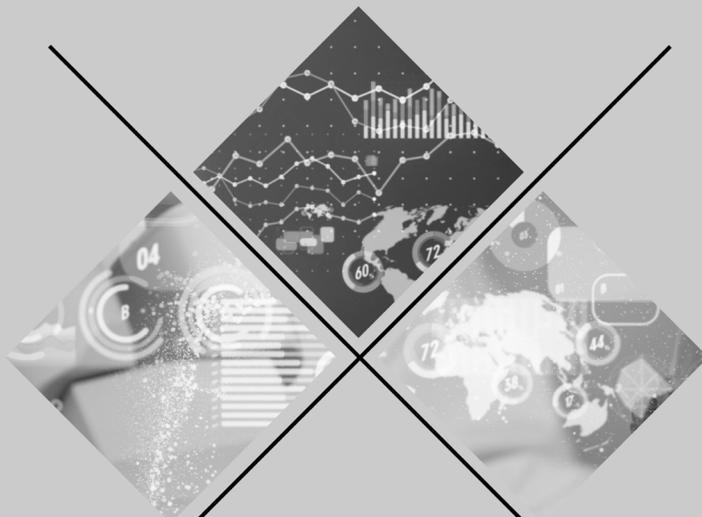
U

Uva Híbrida 84, 88, 89

V

Vitis vinífera 92

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 3



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br