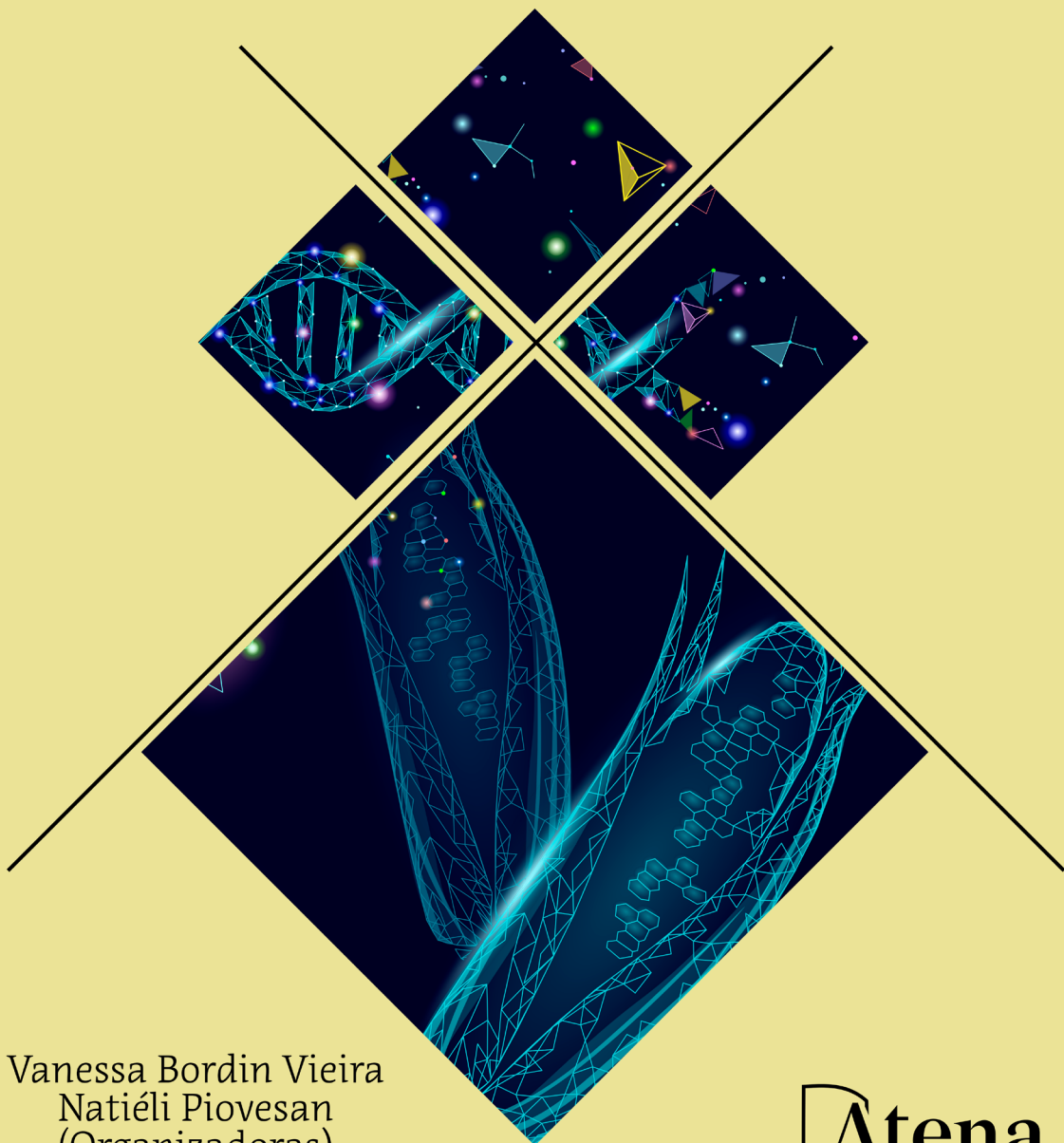


Investigação Científica no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos 2



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

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



Vanessa Bordin Vieira
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Atena
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 2 / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-089-3
DOI 10.22533/at.ed.893211705

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

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

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

Desejamos uma boa leitura!

Vanessa Bordin Viera e Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AÇÚCAR MASCAVO: AGRICULTURA FAMILIAR, QUALIDADE E PROCESSO DE PRODUÇÃO

Lidiane Antunes Assis Carvalho

Giselle de Lima Paixão e Silva

José Gabriel Antunes Assis

DOI 10.22533/at.ed.8932117051

CAPÍTULO 2..... 10

ANÁLISE SENSORIAL DE MASSA DE PIZZA COM ADIÇÃO DA FARINHA DE BATATA-DOCE

Isabela Neves Micheletti

Aline Czaikoski

Valéria Oliari Moreto

Morgana Keiber

Karina Czaikoski

DOI 10.22533/at.ed.8932117052

CAPÍTULO 3..... 18

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

Elisabeth Mariano Batista

Rejane Maria Maia Moisés

Pahlevi Augusto de Souza

Auriana de Assis Regis

Bianca Mara Reges

Sebastiana Cristina Nunes Reges

Josilene Izabel de Oliveira Almeida

Adriano Matos de Oliveira

Marcos Venicius Nunes

Rafael Souza Cruz

DOI 10.22533/at.ed.8932117053

CAPÍTULO 4..... 34

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DE MÉIS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS LOCALIZADOS NO VALE DO JAGUARIBE

Luis Kenedy Alves Rocha Filho

Leonardo Angelo Nogueira

Rafael Soares de Lima

Ana Maria de Abreu Siqueira

Júlio Otávio Portela Pereira

DOI 10.22533/at.ed.8932117054

CAPÍTULO 5..... 46

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO MÉTODO DE SECAGEM NA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

DE FARINHAS DE BAGAÇO DE UVA

Diovana Dias Rodrigues

Gabriela Datsch Bennemann

Karina Czaikoski

DOI 10.22533/at.ed.8932117055

CAPÍTULO 6..... 54

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS ARTESANAIS ELABORADOS A PARTIR DE LEITE CRU PRODUZIDOS NO VALE DO TAQUARI/RS

Magnólia Martins Erhardt

Jeferson Aloísio Ströher

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

Hans Fröder

Victória Zagna dos Santos

Marion Ruis

DOI 10.22533/at.ed.8932117056

CAPÍTULO 7..... 60

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ROTULAGEM DE FRUTOS DESIDRATADOS DE GOJI BERRY (*Lycium Barbarum* L.) COMERCIALIZADOS NO MERCADO LOCAL

Catherine Teixeira de Carvalho

Isabelle de Lima Brito

Cybelle de Oliveira Dantas

Laís Chantelle

Tarcísio Augusto Gonçalves Júnior

Raiany Alves de Andrade

Layane Karine Barbosa Pessoa

Leonardo Bruno Aragão de Araujo

DOI 10.22533/at.ed.8932117057

CAPÍTULO 8..... 70

BEBIDAS LÁCTEAS UHT: CORRELAÇÃO ENTRE A VISCOSIDADE E A ANÁLISE SENSORIAL

Bruno Martins Centenaro

Sueli Marie Ohata

DOI 10.22533/at.ed.8932117058

CAPÍTULO 9..... 82

EFECTO DEL CONCHADO EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE COBERTURAS BITTER DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*)

Sheila Prichard Yucra Condori

Alex Rojas Corrales

Edson Ramos Choque

Pedro Saúl Montalván Apolaya

Rubén Darío Llave Cortez

Jesús Manuel Flores Arizaca

Javier Eduardo Díaz Viteri

Larry Oscar Chañi-Paucar

DOI 10.22533/at.ed.8932117059

CAPÍTULO 10..... 96

EFEITO DA ADIÇÃO DO SORO DE LEITE NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÂRNEOS

Ana Thaís Campos de Oliveira

Antonia Lucivânia de Sousa Monte

Fernanda Tayla de Sousa Silva

Everlândia Silva Moura Miranda

Andreia Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170510

CAPÍTULO 11 110

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

Vanessa Brito Damalio

Luanna Queiroz Costa

Cleidiane Gonçalves e Gonçalves

Luciana Pinheiro Santos

Lilian de Nazaré Santos Dias

Rosa Maria Souza Santa Rosa

Carissa Michelle Goltara Bichara

Fernando Elias Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.89321170511

CAPÍTULO 12..... 124

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER VEGANO À BASE DE LENTILHA E AVEIA

Crivian Pelisser

Eduarda Caroline Vazatta

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170512

CAPÍTULO 13..... 133

ELABORAÇÃO DE BALA DE BANANA ARTESANAL

Bruna Dara de Oliveira

Samara Drager Vanin

Luiza Rissi

Caroline Tombini

Micheli Zanetti

Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170513

CAPÍTULO 14..... 142

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

Sabrina Ferreira Bereza

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

CAPÍTULO 15..... 152

DESENVOLVIMENTO DE GELEIA MISTA DE MANGA E MARACUJÁ

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

DOI 10.22533/at.ed.89321170515

CAPÍTULO 16..... 164

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

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

DOI 10.22533/at.ed.89321170516

CAPÍTULO 17..... 175

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

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

DOI 10.22533/at.ed.89321170517

CAPÍTULO 18..... 195

POTENCIAL SIMBIÓTICO DE FROZEN IOGURTE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BATATA DE YAÇON E PROBIÓTICO

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

Celeide Pereira

DOI 10.22533/at.ed.89321170518

CAPÍTULO 19.....206

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

Janeth Aquino Fonseca de Brito

Flavio Santos Silva

Aroldo Arévalo Pinedo

DOI 10.22533/at.ed.89321170519

CAPÍTULO 20.....215

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

Isabelle de Lima Brito

Maristela Alcântara

Bruno Raniere Lins de Meireles

Jayme César da Silva Júnior

Nataly Albuquerque dos Santos

Ângela Maria Tribuzy de Magalhães de Cordeiro

DOI 10.22533/at.ed.89321170520

CAPÍTULO 21.....223

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

Matheus Zanard Heringer

Dayane Gonçalves Moreira

Estela Corrêa de Azevedo

Ana Carolina Guedes Martins da Silva

Christyane Bisi Tonini

Fabricio Barros Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.89321170521

CAPÍTULO 22.....227

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

Isadora Souza Santos Dias

Fabriele de Souza Ferraz

Gabriel Tavares Silva

Lina María Grajales

DOI 10.22533/at.ed.89321170522

CAPÍTULO 23.....238

PRODUÇÃO DE LICOR DE MORANGO COM AÇÚCAR DEMERARA

Aline Juliana Berno

Eduarda Otto

Thainã Morais
Adriana Aparecida Grandó
Caroline Tombini
Micheli Zanetti
Francieli Dalcanton

DOI 10.22533/at.ed.89321170523

CAPÍTULO 24.....	249
SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE <i>Listeria monocytogenes</i> ISOLADA EM ABATEDOURO DE FRANGO	
Rogéria Comastri de Castro Almeida Tainara Santos Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.89321170524	
SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	261
ÍNDICE REMISSIVO.....	262

SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE *Listeria monocytogenes* ISOLADA EM ABATEDOURO DE FRANGO

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 04/02/2021

Rogéria Comastri de Castro Almeida

Universidade Federal da Bahia. Escola de
Nutrição
Salvador - BA
<https://orcid.org/0000-0002-8657-929X>

Tainara Santos Oliveira

Universidade Federal da Bahia. Faculdade de
Farmácia
Salvador – BA
<https://orcid.org/0000-0002-5617-1939>

RESUMO: A resistência a antimicrobianos ameaça reverter os benefícios essenciais dos antibióticos não apenas em humanos, onde décadas de avanços nos resultados da saúde estão ameaçados, mas também na indústria de produção de alimentos. O alimento é a principal rota de exposição da *Listeria monocytogenes* ao ser humano. Este patógeno é o agente causador da listeriose, uma doença que pode ser fatal para indivíduos susceptíveis, com uma preocupação particular para idosos, gestantes, recém-nascidos, e adultos com o sistema imunológico comprometido. O Brasil tem se destacado na produção e comercialização da carne de aves no mundo, um alimento envolvido em surtos causados por *L. monocytogenes*, o que torna particularmente importante monitorar a disseminação do patógeno e a sua suscetibilidade a agentes antimicrobianos. O

objetivo desse estudo foi verificar a ocorrência de *L. monocytogenes* em carcaças e cortes de frango processados em um abatedouro industrial e a susceptibilidade dos isolados a antimicrobianos. Um total de 195 amostras distribuídas em 36 carcaças após a etapa da evisceração, 36 após o resfriamento, 36 após a embalagem, 43 carcaças após a secção de cortes e 44 cortes após a embalagem foi analisado para a presença da bactéria. A susceptibilidade antimicrobiana dos isolados foi conduzida através do teste de difusão em disco frente a 11 antibióticos. Trinta e cinco amostras estavam contaminadas pelo microrganismo, e entre os isolados 16 (42,1%) apresentaram resistência intermediária e 2 (5,3%) resistência à clindamicina. Entre os 18 isolados que demonstraram resistência intermediária e resistência à clindamicina, 13 (72,2%) foram oriundos de carcaças e cortes de frango já embalados para comercialização. Quanto à sensibilidade aos outros antibióticos testados, 100% dos isolados mostraram sensibilidade. Embora esses isolados tenham mostrado susceptibilidade a praticamente todos os antibióticos testados, é importante considerar a relevância do monitoramento do perfil antimicrobiano.

PALAVRAS-CHAVE: *Listeria monocytogenes*. Susceptibilidade. Antibióticos. Abatedouro.

ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF *Listeria monocytogenes* ISOLATED AT CHICKEN SLAUGHTERHOUSE

ABSTRACT: Antimicrobial resistance threatens to reverse the essential benefits of antibiotics not

only in humans, where decades of advancements in healthcare outcomes are endangered but also in the food production industry. Food is the main route of human exposure to *Listeria monocytogenes*. This pathogen is the causative agent of listeriosis, a disease that can be fatal for susceptible individuals, a particular concern for the elderly, pregnant women, newborns, and adults with compromised immune systems. Brazil has highlighted the production and commercialization of poultry meat in the world, this food involved in outbreaks caused by bacteria, which makes it particularly important to monitor the spread of the pathogen and the susceptibility to antimicrobial agents. The aim of this study was to verify the occurrence of *L. monocytogenes* in carcasses and processed chicken cuts at industrial slaughterhouse and the antimicrobial susceptibility of the strains isolated. A total of 195 samples distributed in 36 carcasses after the evisceration step, 36 after cooling, 36 after packaging, 43 carcasses after cutting section and 44 cuts after packaging was analyzed to investigate the presence of the bacteria. Antimicrobial susceptibility of the isolates was carried out through the disk diffusion test against 11 antibiotics. Thirty-five samples were contaminated by the microorganism, and among the isolates 16 (42.1%) had intermediate resistance and 2 (5.3%) resistance to clindamycin. Of the 18 isolates that showed intermediate resistance and resistance to clindamycin, 13 (72,2%) came from chicken and chicken cuts already packed for commercialization. For the other antibiotics tested, 100% of the isolates showed sensitivity. Although these isolates show susceptibility to practically all the antibiotics tested, it is important to consider the relevance of monitoring the antimicrobial profile.

KEYWORDS: *Listeria monocytogenes*. Susceptibility. Antibiotics. Slaughterhouse.

1 | INTRODUÇÃO

A incorporação de tecnologias modernas em nutrição, manejo, sanidade e genética resultaram no avanço da importância da carne de frango como fonte de proteína animal de custo acessível para a população brasileira, o que a torna relevante no agronegócio e no comércio internacional (CHIARINI, 2007; TEIXEIRA, 2008). Trata-se de um dos alimentos mais importantes na dieta do brasileiro, com consumo médio de 42,84 kg/per capita/ano (ABPA, 2020).

A carne de frango tem sido implicada como veículo na transmissão de *Listeria monocytogenes* (ALONSO-HERNANDO *et al.*, 2012) e altos níveis de contaminação neste produto foram relatados em uma série de estudos (RISTORI *et al.*, 2014; SUGIRI *et al.*, 2014; SALUDES; TRONCOSO; FIGUEROA, 2015), embora os surtos mais importantes tenham sido associados principalmente ao leite cru, leite não pasteurizado e outros produtos lácteos (SHAMLOO *et al.*, 2019).

L. monocytogenes é um patógeno humano veiculado por alimentos que pode causar uma infecção fatal, a listeriose. As mais elevadas taxas de mortalidade ocorrem quando o quadro de listeriose evolui com meningite (70%) e septicemia (50%); e no caso da infecção se manifestar em recém-nascidos, a taxa de mortalidade pode ultrapassar os 80% (FDA, 2012).

A listeriose é comumente tratada com os antibióticos ampicilina ou penicilina G,

de forma isolada ou em combinação com um aminoglicosídeo, geralmente gentamicina, uma vez que um efeito sinérgico desses antibióticos tem sido observado *in vitro*, bem como extracelular, na multiplicação de *Listeria* (GRANIER *et al.*, 2011; RUIZ-BOLIVAR *et al.*, 2011; KASTBJERG *et al.*, 2014). Para pacientes alérgicos a penicilina, os antibióticos vancomicina/teicoplanina e a associação de trimetoprim com sulfametoxazol são empregados (respectively SWAMINATHAN; GERNER-SMIDT, 2007; CHARPENTIER; COURVALIN, 1999; CONTER *et al.*, 2009; ALONSO-HERNANDO *et al.*, 2012).

A primeira cepa resistente de *L. monocytogenes* a antimicrobianos foi descrita em 1988 (WANG X. *et al.*, 2013). Apesar de *L. monocytogenes* ser historicamente susceptível a agentes antimicrobianos eficazes contra bactérias Gram-positivas, relatos tem demonstrado a ocorrência de resistência antimicrobiana neste organismo, incluindo isolados provenientes de animais produtores de alimentos, ambientes de processamento de alimentos e de alimentos (ALLEN *et al.*, 2016). Em adição, é preocupante o fato de que essas cepas possam evoluir para multirresistência, pois as bactérias têm capacidade notável para desenvolver resistência a todos os antibióticos (CHARPENTIER; COURVALIN, 1999).

O uso extensivo de antibióticos na medicina humana, veterinária e agricultura vem sendo apontado como responsável pelo surgimento de bactérias resistentes (OTALU *et al.*, 2011). Atualmente, é reconhecido que o aumento da resistência a antimicrobianos em bactérias que afetam humanos e animais é também influenciado pelo uso extensivo desses agentes na produção animal, em usos terapêuticos e não terapêuticos, como promotores de crescimento (FAO/WHO, 2015). Além disso, o ambiente de processamento de alimentos parece favorecer a troca e aquisição de genes de resistência a antimicrobianos, pois esses locais são verdadeiros nichos para o crescimento de diversos microrganismos (ALLEN *et al.*, 2016)

Várias organizações internacionais reconhecem que a resistência aos antimicrobianos é uma grave ameaça à saúde pública e, portanto, deve ser vista como prioridade global (World Economic Forum, 2013; FAO/WHO, 2015; World Organization for Animal Health, 2016; ON, 2017). Nesse contexto, considera-se que o surgimento de doenças resistentes a antibióticos veiculadas por alimentos aumentará consideravelmente a morbidade e a mortalidade em todo o mundo, embora o problema seja mais grave nos países em desenvolvimento onde a resistência de microrganismos na cadeia alimentar é consideravelmente negligenciada (FORTINI *et al.*, 2011; KLIBI *et al.*, 2013; ADELOWO *et al.*, 2014).

Esses dados apontam a importância do monitoramento do fenômeno na linha de processamento de alimentos, uma vez que o surgimento de cepas bacterianas resistentes a antibióticos pode ter sérias consequências para a saúde pública (SAKARIDIS *et al.*, 2011).

Esse estudo teve como objetivo verificar a ocorrência de *L. monocytogenes* em carcaças e cortes de frango na linha de processamento de um abatedouro industrial,

localizado no estado da Bahia, e avaliar a susceptibilidade dos isolados a antimicrobianos

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras e amostragem

Foram adquiridas 195 amostras de carcaças e cortes de frangos oriundas da linha de processamento de um abatedouro industrial localizado no estado da Bahia, nordeste do Brasil, com uma produção média de 110.000 aves/dia, utilizando um sistema semiautomatizado sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) (BRASIL, 1998, 2005). O tamanho da amostra foi calculado de acordo com Lwanga e Lemeshow (1991), assumindo uma produção de 110.000 aves/dia, prevalência estimada de 10% (BARBALHO *et al.*, 2005), com 95% de exatidão (intervalo de confiança), e 80% de poder do teste.

As amostras foram obtidas através da técnica de esfregaço, utilizando esponja de celulose estéreis (7,8 x 4,0 cm) acondicionadas no interior de sacos estéreis, adicionados de 20 ml de água peptonada a 0,1% para umedecimento e transporte. A amostragem foi conduzida de forma a contemplar toda a superfície da carcaça e dos cortes. Os sacos contendo as esponjas (amostras) foram identificados, lacrados, e transportados para o laboratório de análise em caixas isotérmicas.

As amostras foram distribuídas da seguinte forma: 108 carcaças incluindo 36 carcaças após evisceração, 36 após pré-resfriamento, 36 após a embalagem, e 87 cortes de carcaças, incluindo 43 cortes imediatamente após os cortes (8 coxinhas da asa, 10 sobrecoxas, 10 coxas, 15 filés de peito), e 44 cortes após embalagem (11 coxinhas da asa, 11 sobrecoxas, 11 coxas e 11 filés de peito).

Os locais da amostragem escolhidos foram aqueles sugeridos por diversos estudos (CHIARINI *et al.*, 2009; NALÉRIO *et al.*, 2009; WANG *et al.*, 2013; BOUAYAD *et al.*, 2015), e de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Armazenamento (MAPA) (BRASIL, 1998, 2005).

2.2 Isolamento e identificação de *Listeria monocytogenes* e outras espécies de *Listeria*

L. monocytogenes e outras espécies de *Listeria* foram isoladas de acordo com o protocolo da ISO 11290-1 (ISO, 2004; JAMALI; CHAI; THONG, 2013). Para o enriquecimento primário, as amostras foram transferidas para 100 mL de caldo half-Fraser (1/2 concentração) e incubadas em condições aeróbicas a 30°C por 24h. Para o enriquecimento secundário, alíquota de 0,1 mL do enriquecimento primário foi inoculada em tubos contendo 10 mL de caldo Fraser, seguido de incubação a 30°C por 24h. Posteriormente, alíquota de 0,1 mL dos caldos mostrando escurecimento foi inoculada na superfície de placas contendo o ágar ALOA, seguido de incubação a 37°C por 24- 48h. Três a cinco colônias de cada placa,

presumidas como sendo de *Listeria* spp., foram transferidas para ágar tríptico de soja com 0,6% de extrato de levedura, e incubadas a 37°C por 24- 48h. Os isolados foram sujeitos à prova morfo-tintorial pela coloração de Gram, e aos testes de catalase e oxidase. Motilidade a 25°C em meio SIM, β - hemólise em sangue de carneiro (ágar Columbia suplementado com 5% de sangue de carneiro desfibrinado), e fermentação dos carboidratos, xilose (0,5%), manitol (0,5%) e ramnose (0,5%), em meio base para carboidrato (Púrpura de Bromocresol) foram conduzidos para a confirmação (RYSER; DONNELLY, 2001). *L. monocytogenes* Scott A, ATCC 15313, foi usada como microrganismo de referência.

2.3 Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos

Os isolados confirmados como *L. monocytogenes* foram submetidos à avaliação da susceptibilidade a 11 antibióticos: Penicilina G (10 U), ampicilina (10 μ g), cefalotina (30 μ g), cloranfenicol (30 μ g), ciprofloxacina (5 μ g), eritromicina (15 μ g), gentamicina (10 μ g), clindamicina (2 μ g), rifampicina (5 μ g), tetraciclina (30 μ g) e vancomicina (30 μ g), através do método de difusão em disco (BAUER *et al.*, 1966). Para tal, as colônias dos isolados foram suspensas em 5 mL de solução salina estéril e diluídas até obter padrão de turbidimetria de 0,5 pela escala McFarland. Essa suspensão celular foi semeada com suabe nas placas contendo ágar Mueller-Hinton e após secagem do inóculo, os discos dos antibióticos foram colocados sobre o ágar.

Para os testes de susceptibilidade à ampicilina, eritromicina e penicilina G, adicionou-se 5% de sangue equino desfibrinado ao ágar Muller-Hinton, seguindo as recomendações do *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST, 2015). A cepa *Streptococcus pneumoniae* ATCC 4961 foi utilizada como controle e a leitura e interpretação dos resultados foi realizada de acordo com os valores críticos (“*break points*”) específicos para *L. monocytogenes* (EUCAST, 2015). Para os demais antibióticos, devido à ausência de padronização nos critérios de susceptibilidade para *L. monocytogenes*, foram usados os valores críticos para *Staphylococcus* spp. descritos no *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2016). Entretanto, devido à ausência de valores para cefalotina (30 μ g) e vancomicina (30 μ g), os valores descritos no CLSI (2012) e CLSI (2007), respectivamente, foram usados. As cepas *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 foram usadas como controle. A partir da leitura do diâmetro dos halos, as zonas de inibição foram mensuradas e classificadas em susceptível, intermediária ou resistente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

L. monocytogenes é um importante patógeno veiculado por alimentos. A exposição humana pode ocorrer frequentemente através do consumo de leite cru, não pasteurizado, ou queijos, embora na última década, outros alimentos também tenham sido implicados em vários surtos, incluindo bolo de carne, peixe defumado, salsichas cruas fermentadas e

vegetais (ACCIARI *et al.*, 2017; SMITH *et al.*, 2018; AKSONO *et al.*, 2020).

No presente estudo, de um total de 195 amostras analisadas, distribuídas em carcaças e cortes de frango, oriundos da linha de processamento de um abatedouro industrial, 76 apresentaram contaminação por *Listeria* spp.; 35 amostras (17,9%) por *L. monocytogenes* e 41 amostras por *L. innocua*. Setenta e nove isolados foram coletados e confirmados como *L. monocytogenes* (38 isolados) e *L. innocua* (41 isolados).

Os resultados dos testes de susceptibilidade dos isolados mostraram que entre os 38 isolados de *L. monocytogenes*, 16 (42,1%) apresentaram resistência intermediária e 2 (5,3%) resistência ao antibiótico clindamicina (Tabela 1). Entre esses 18 isolados, 13 (72,2%) foram provenientes dos produtos embalados (69% de cortes de frangos e 31% de carcaças). Para os outros antibióticos testados, 100% dos isolados mostraram sensibilidade (Tabela 1).

Agente antimicrobiano	Valores crítico (mm)			Resistente % (n)	Resistência intermediária % (n)	Sensível % (n)
	Resistência	Resistência intermediária	Sensível			
Ampicilina	<16	-	≥16	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Cefalotina	≤14	15-17	≥18	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Ciprofloxacina	≤15	16-20	≥21	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Clindamicina	≤14	15-20	≥21	5 (2)	42 (16)	53 (20)
Cloranfenicol	≤18	13-17	≥18	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Eritromicina	<25	-	≥25	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Gentamicina	≤12	13-14	≥15	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Penicilina G	<13	-	≥13	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Rifampicina	≤16	17-19	≥20	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Tetraciclina	≤14	15-18	≥19	0 (0)	0 (0)	100 (38)
Vancomicina	-	-	≥15	0 (0)	0 (0)	100 (38)

Tabela 1. Perfil de susceptibilidade dos isolados de *Listeria monocytogenes* a antimicrobianos.

A vasta utilização de antibióticos na medicina humana, veterinária e agricultura tem sido responsabilizada pelo aparecimento de bactérias resistentes a drogas, incluindo cepas de *Listeria* spp. (SAKARIDIS *et al.*, 2011); além disso, os promotores de crescimento utilizados na criação das aves parecem estar implicados na ocorrência de cepas resistentes em carnes de frango (BRASIL, 2012).

Os estudos sobre avaliação da susceptibilidade a antimicrobianos de isolados de *L. monocytogenes* em abatedouro de frango são escassos, ou seja, a maioria dos trabalhos

se restringe à investigação da carne de frango no comércio varejista (OSAILI; ALABOUDI; NESIAR, 2011; ALONSO-HERNANDO *et al.*, 2012; FALLAH *et al.*, 2012; SUGIRI *et al.*, 2014).

Em concordância com os resultados encontrados nesse estudo, Sakaridis e colaboradores (2011) relataram que a maioria dos isolados de *L. monocytogenes*, oriundos de carcaças de frango de um abatedouro na Grécia, eram resistentes a clindamicina (84%) e apenas alguns à tetraciclina (13%). Nesse mesmo estudo, todos os isolados foram considerados sensíveis a diversos antimicrobianos, incluindo ampicilina, cefalotina, cloranfenicol, ciprofloxacina, eritromicina, gentamicina, penicilina e vancomicina; os mesmos avaliados no presente trabalho. Outro estudo investigando produtos de frango no comércio varejista da Jordânia, relatou a presença de 11,8% dos isolados resistentes à tetraciclina, e sensibilidade aos demais antibióticos testados, a exemplo da eritromicina, gentamicina e ciprofloxacina (OSAILI; ALABOUDI; NESIAR, 2011).

Observa-se, entretanto, trabalhos demonstrando resultados diferentes aos do presente estudo e aqueles de outros estudos mencionados anteriormente; como os apresentados por Sugiri e colaboradores (2014) para isolados de carcaças de frango, com 17,2% resistentes à penicilina, 6,9% a ampicilina, 6,9% a eritromicina, e 3,4% para uma combinação de ampicilina e penicilina.

Diante da discussão apresentada, infere-se que o fenômeno da resistência tem comportamento diversificado, o que pode ser explicado pela influência das pressões seletivas do ambiente (COSTA; LOUREIRO; MATOS, 2013). Sabe-se que *L. monocytogenes* pode adquirir ou transferir genes de resistência a antibióticos, a partir de plasmídeos e transposons de outras espécies bacterianas quer *in vitro* ou *in vivo* no trato intestinal (OSAILI; ALABOUDI; NESIAR, 2011).

A resistência dos isolados à clindamicina, como encontrado nesse estudo, é um dado preocupante, uma vez que o antibiótico é geralmente usado no tratamento de várias doenças humanas e na medicina veterinária (LYON *et al.*, 2008). O mecanismo dessa resistência pode ser descrito através da conjugação do plasmídeo pIP501, o mesmo relatado para a classe das lincosamidas (LUNGU *et al.*, 2011). Em adição, é importante considerar que os isolados que apresentaram resistência e resistência intermediária a clindamicina foram oriundos de frango e cortes de frango já embalados para comercialização, e que dificilmente os isolados com resistência intermediária apresentarão sensibilidade ao antibiótico.

Corroborando com os resultados do presente estudo, a resistência de isolados de *L. monocytogenes* à clindamicina também foi demonstrada em amostras de produtos de frango (GRANIER *et al.*, 2011; SAKARIDIS *et al.*, 2011) e em amostras clínicas humanas (MORVAN *et al.*, 2010).

O surgimento de cepas de *L. monocytogenes* resistentes a antimicrobianos, pode ter consequências graves para a saúde pública e apesar dos resultados encontrados nesse estudo indicarem a sensibilidade do patógeno a quase todos os antibióticos testados, é

importante considerar a relevância do monitoramento do perfil de susceptibilidade da bactéria a antimicrobianos, uma vez que existe uma tendência global de rastreamento desse fenômeno (WHO, 2015).

4 | CONCLUSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo são a princípio preocupantes, pois os isolados que apresentaram resistência e resistência intermediária a clindamicina foram oriundos de frango e cortes de frango já embalados para comercialização. Contudo, considerando como escolha mais comum para o tratamento da listeriose, o uso da penicilina e ampicilina, e vários outros antibióticos como vancomicina, eritromicina, tetraciclina, cloranfenicol e rifampicina, a ausência de resistência a esses antibióticos como demonstrado nesse estudo, é um dado confortante quanto a segurança no tratamento da doença.

REFERÊNCIAS

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2020**. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acesso: 03 de fevereiro de 2020.

ACCIARI, V. A. *et al.* *Listeria monocytogenes* in smoked salmon and other smoked fish at retail in Italy: Frequency of contamination and strain characterization in products from different manufacturers. **Journal of Food Protection**, v. 80, n. 2, p. 271-278, 2017.

ADELOWO, O. O.; FAGADE, O. E.; AGERSO, Y. Antibiotic resistance and resistance genes in *Escherichia coli* from poultry farms, southwest Nigeria. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 8, n. 9, p. 1103-1112, 2014.

AKSONO, E. B. *et al.* Phylogenetic analysis and antibiotics resistance of *Listeria monocytogenes* contaminating chicken meat in Surabaya, Indonesia. **Veterinary Medicine International**, Mar 1; 2020: 9761812. doi:10.1155/2020/9761812.

ALLEN, K. J. *et al.* *Listeria monocytogenes* - An examination of food chain factors potentially contributing to antimicrobial resistance. **Food Microbiology**, v. 54, p. 178-189, 2016.

ALONSO-HERNANDO, A. *et al.* Increase over time in the prevalence of multiple antibiotic resistance among isolates of *L. monocytogenes* from poultry in Spain. **Food Control**, v. 23, n. 1, p. 37-41, 2012.

BARBALHO, T. C. F. *et al.* Prevalence of *Listeria* spp. at a poultry processing plant in Brazil and a phage test for rapid confirmation of suspect colonies. **Food Control**, v. 16, p. 211-216, 2005.

BAUER, A. W. *et al.* Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 45, n. 4, p.493-6, 1966.

BOUAYAD, L. *et al.* Prevalence of *Listeria* spp. and molecular characterization of *Listeria monocytogenes* isolates from broilers at the abattoir. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 12, n. 7, p. 611-616, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Portaria N° 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves**, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL –DIPOA. **Circular n° 175/2005/CGPE/ DIPOA de 16 de maio de 2005. Determina os Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole** (Versão Preliminar). Brasília, 2005.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango – PREBAF. Relatório de pesquisa em Vigilância Sanitária de alimentos: Monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em Enterococos e Salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil**. Brasília, 2012.

CHARPENTIER, E. G. *et al.* Incidence of antibiotic resistance in *Listeria* species. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 172, p. 277-281, 1995.

CHARPENTIER, E. G.; COURVALIN, P. Antibiotic Resistance in *Listeria* spp.: Minireview. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 43, n. 9, 2103–2108, 1999.

CHIARINI, E. ***Listeria monocytogenes* em matadouros de aves: marcadores sorológicos e genéticos no monitoramento de sua disseminação**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – São Paulo: Universidade de São Paulo – USP, 2007. 149f.

CHIARINI, E. *et al.* *Listeria monocytogenes* in two different poultry facilities: Manual and automatic evisceration. **Poultry Science**, v. 88, p. 791–797. 2009..

CLSI. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals**. Approved standard - 17th Edition. M100-S17. Pennsylvania: EUA. 2007.

CLSI. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals**. Approved standard - 22th Edition. M100-S22. Pennsylvania: EUA. 2012.

CLSI. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility test for bacteria isolated from animals**. Approved standard - 26th Edition. M101-S26. Pennsylvania: EUA. 2016.

CONTER, M. *et al.* Characterization of antimicrobial resistance of foodborne *L. monocytogenes*. **International Journal of Food Microbiology**, v. 128, n. 3, p. 497- 500, 2009.

COSTA, P. M.; LOUREIRO, L.; MATOS, A. J. F. Transfer of multidrug-resistant bacteria between intermingled ecological niches: The interface between humans, animals, and the environment. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 1, p. 278–294, 2013.

EUCAST. THE EUROPEAN COMMITTEE ON ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TESTING. **Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters**, version 5.0. 2015.

FALLAH, A. A. *et al.* Prevalence and antimicrobial resistance patterns of *Listeria* species isolated from poultry products marketed in Iran. **Food Control**, v. 28, n. 2, p. 327–332, 2012.

FAO/WHO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS AND THE WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods**, 2004. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42875/1/9241562625.pdf?ua=1>. Acesso: 01 de abril de 2015.

FAO/WHO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS AND THE WORLD HEALTH ORGANIZATION (FAO/WHO). **Status Report on Antimicrobial Resistance**. Rome: FAO, 2015.

FDA. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bad bug book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. *L. monocytogenes***, p. 292, 2012.

FORTINI, D. *et al.* (2011). Plasmid-mediated quinolone resistance and beta-lactamases in *Escherichia coli* from healthy animals from Nigeria. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 66, n. 6, p. 1269–1272. 2011.

GRANIER, S. A. *et al.* Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolates from food and the environment in France over a 10-year period. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 77, n. 8, p. 2788–2790, 2011.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 11290-1: Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs: Horizontal Method for the Detection and Enumeration of *L. monocytogenes*. Part 1: Detection Method: Modification of the Isolation Media and the Haemolysis Test, and Inclusion of Precision Data**. Zurich, Switzerland: ISO. 2004.

JAMALI, H.; CHAI, L. C.; THONG, K. L. Detection and isolation of *Listeria* spp. and *L. monocytogenes* in ready-to-eat foods with various selective culture media. **Food Control**, v. 32, n. 1, p. 19–24, 2013.

KASTBJERG, V. G.; LINE HEIN-KRISTENSEN, L.; GRAM, L. Triclosan Induced aminoglycoside-tolerant *Listeria monocytogenes* isolates can appear as small-colony variants. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 58, n. 6, p. 3124–3132, 2014.

KLIBI, N. *et al.* Species distribution, antibiotic resistance and virulence traits in enterococci from meat in Tunisia. **Meat Science**, v. 93, n. 3, p. 675–680, 2013.

LUNGU, B. *et al.* *Listeria monocytogenes*: Antibiotic Resistance in Food Production. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 8, n. 5, p. 569–578, 2011.

LYON, S. A. *et al.* Antimicrobial Resistance of *Listeria monocytogenes* Isolated from a Poultry Further Processing Plant. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 5, n. 3, p. 253–259, 2008.

LWANGA, S. K.; LEMESHOW, S. **Sample size determination in health studies: a practical manual**. Geneva, World Health Organization. 1991.

MORVAN, A. *et al.* Antimicrobial Resistance of *Listeria monocytogenes* strains isolated from humans in France. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 54 n. 6, p. 2728–2731, 2010.

NALÉRIO, E. S. *et al.* *Listeria monocytogenes*: monitoramento desse perigo biológico na cadeia produtiva de frangos do sul do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 626-630, 2009.

NAAS, H. T. *et al.* Occurrence, characterization, and antibiogram of *Staphylococcus aureus* in meat, meat products, and some seafood from Libyan retail markets. **Veterinary World**, v. 12, n. 6, p. 925-931, 2019.

OSAILI, T. M.; ALABOUDI, A. R.; NESIAR, E. A. Prevalence of *Listeria* spp. and antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from raw chicken and ready-to-eat chicken products in Jordan. **Food control**, v. 22, p. 586 -590, 2011.

OTALU, O. J. *et al.* Multi-drug resistant coagulase-positive *S. aureus* from live and slaughtered chickens in Zaria, Nigeria. **International Journal of Poultry Science**, v. 10, n. 11, p. 871-875, 2011.

RISTORI, C. A. *et al.* Prevalence and populations of *L. monocytogenes* in meat products retailed in Sao Paulo, Brazil. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 11, n. 12, p. 969–973, 2014.

RYSER, E. T.; DONNELLY, C. W. **Listeria**. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. F. P. DOWNES; ITO, K. (Eds.) 4th Edition, p. 343-356, 2001. American Public Health Association (APHA), Washington, DC.

RUIZ-BOLIVAR, Z. *et al.* Antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* in food isolates from different cities in Colombia. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 8, n. 8, p. 913-9, 2011.

SAKARIDIS, I. *et al.* Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated in chicken slaughterhouses in Northern Greece. **Journal of Food Protection**, v. 74, n. 6, p.1017–1021, 2011.

SALUDES, M.; TRONCOSO, M.; FIGUEROA, G. Presence of *Listeria monocytogenes* in Chilean food matrices. **Food Control**, v. 50, p. 331–335, 2015.

SHAMLOO E. *et al.* Importance of *Listeria monocytogenes* in food safety: a review of its prevalence, detection, and antibiotic resistance. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v. 20, n. 4, p. 241–254, 2019.

SMITH, A. *et al.* Sources and survival of *Listeria monocytogenes* on fresh, leafy produce. **Journal of Applied Microbiology**, v. 125, n. 4, p. 930-942, 2018.

SWAMINATHAN, B.; GERNER-SMIDT, P. The epidemiology of human listeriosis. **Microbes and Infection**, v. 9, p. 1236–1243, 2007.

SUGIRI, Y. D. *et al.* Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* on chicken carcasses in Bandung, Indonesia. **Journal of Food Protection**, v. 77, n. 8, p. 1407–1410, 2014.

TEIXEIRA, L. Ocorrência de *Salmonella* e *Listeria* em carcaças de frango oriundas de dois sistemas de criação no município de Campinas, SP. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 3, p. 191-196, 2008.

WANG, H. *et al.* Occurrence, antimicrobial resistance and biofilm formation of *Salmonella* isolates from a chicken slaughter plant in China. **Food Control**, v. 33 n. 2, p. 378–384, 2013.

WANG, X. *et al.* Occurrence and antimicrobial susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolates from retail raw foods. **Food Control**, v. 32, p.153-158, 2013.

UNITED NATIONS (UN). **Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance**. 2017. Disponível em: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/personnel-appointments/2017-03-17/interagency-coordination-group-antimicrobial-resistance>. Acesso: 10 May 2017.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA - Docente adjunta na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN - Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de Antioxidantes Naturais, Qualidade de Alimentos e Utilização de Tecnologias limpas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação 10, 12, 13, 15, 16, 30, 32, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 102, 103, 104, 106, 108, 111, 113, 118, 120, 142, 147, 148, 149, 150, 164, 166, 202, 210, 224

Alimentos saudáveis 97

Alimento vegano 124

Anacardium occidentale L. 19

Apis 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44

Artesanal 1, 2, 3, 4, 5, 54, 55, 58, 59, 84, 115, 116, 117, 122, 123, 133, 135, 140, 184, 193, 214, 248

B

Bebida láctea 70, 71, 72, 75, 78, 80, 164, 165, 166, 168, 171, 204

C

Cana-de-açúcar 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 238

Characterization 35, 69, 95, 111, 163, 173, 175, 192, 213, 222, 256, 257, 259

Conservação 37, 38, 43, 48, 80, 134, 152, 153, 154, 160, 208, 229

D

Derivado lácteo 164

Desenvolvimento de produto 124

Doce 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 35, 45, 48, 82, 90, 133, 140, 162, 163, 174, 197, 198, 209, 238

E

Elaboração 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 33, 47, 48, 52, 54, 96, 99, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 120, 122, 124, 126, 131, 133, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 152, 154, 163, 167, 174, 176, 177, 179, 180, 184, 185, 189, 190, 193, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 208, 209, 210, 212

Embutidos 96, 97, 98, 99, 105, 106, 107, 187

F

Farinha 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 28, 30, 32, 47, 48, 50, 51, 52, 63, 129, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 191, 192, 194, 195, 196, 198, 199, 202, 233

Farinhas 11, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 46, 48, 50, 51, 53, 143, 144, 167, 173, 175, 177, 179, 180, 187, 188

Fibra 17, 18, 24, 25, 27, 30, 32, 33, 46, 49, 62, 89, 90, 142, 148, 149, 175, 179, 182, 183,

184, 186, 187, 190, 207

G

Geleia 35, 143, 152, 154, 158, 159, 160, 161, 162, 163

H

Hambúguer 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

I

Intenção de compra 10, 12, 13, 15, 16, 73, 74, 79, 120, 147, 164, 166, 167, 169, 170, 171, 172

Ipomoea batatas 10, 11

L

Leite cru 54, 55, 56, 57, 59, 122, 250, 253

M

Malpighia glabra L. 19, 32

Melipona 34, 35, 37, 40, 41, 42, 43

P

Pequeno produtor familiar 1

Preferência 10, 36, 78, 97, 155

Processamento 5, 6, 7, 12, 16, 18, 19, 20, 25, 31, 39, 43, 44, 47, 49, 51, 52, 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 122, 144, 145, 154, 162, 163, 165, 172, 177, 180, 181, 190, 212, 214, 218, 228, 233, 237, 239, 248, 251, 252, 254

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 19, 42, 43, 47, 52, 53, 54, 55, 59, 68, 71, 81, 96, 97, 98, 102, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 115, 121, 122, 126, 133, 134, 142, 143, 144, 145, 146, 151, 152, 153, 163, 165, 173, 174, 176, 177, 178, 180, 182, 189, 192, 195, 201, 208, 209, 212, 213, 216, 226, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 245, 246, 248, 249, 251, 252

Q

Qualidade 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 24, 29, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 65, 69, 71, 80, 102, 103, 104, 107, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 132, 134, 140, 153, 162, 163, 173, 179, 185, 186, 189, 192, 193, 196, 200, 202, 206, 208, 209, 210, 216, 226, 233, 236, 240, 261

Queijo artesanal 54, 55, 58

R

Reaproveitamento 134, 140, 142, 143, 144, 150, 167, 174

Resíduo alimentar 164

Resíduos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 48, 52, 53, 56, 57, 59, 142, 143, 144, 150, 151, 164, 165, 166, 167, 172, 173, 174, 227, 228, 229, 234, 235, 236, 245

Resíduo vinícola 46

S

Secagem 12, 25, 30, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 63, 69, 142, 148, 183, 225, 230, 253

Snacks 19

Subproduto 1, 2, 32, 96, 97, 164, 233

Subprodutos 1, 4, 19, 32, 47, 143, 164, 172, 174, 176, 184, 187, 192, 193, 233, 237

Sustentabilidade 1, 2, 43, 52, 164, 165

T

Tecnologia do leite 111, 166

Tucupi 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 178

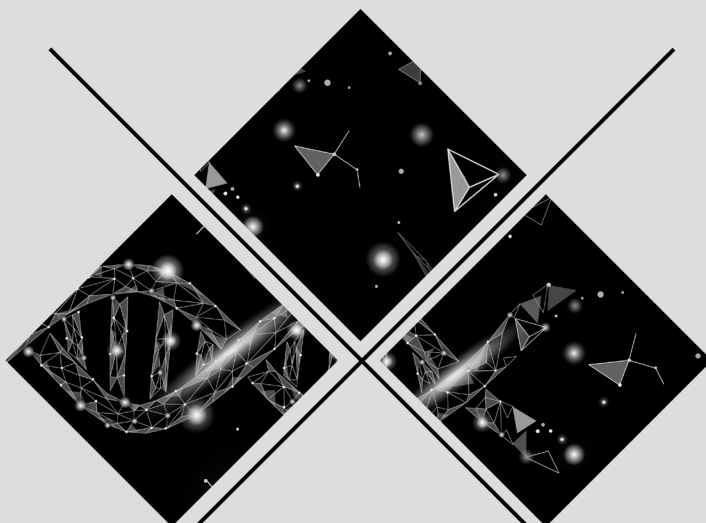
V





Valor nutricional 20, 46, 49, 60, 62, 102, 104, 117, 134, 143, 144, 176, 195, 198, 240

Vida de prateleira 71, 111, 112, 114, 118

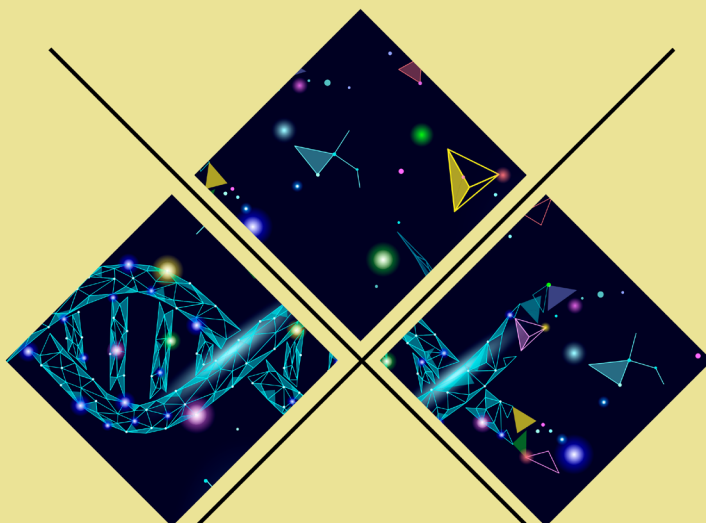
Viscosidade 37, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 178





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



-  www.atenaeditora.com.br
-  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 2



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