

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

NATIÉLI PIOVESAN
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA
(ORGANIZADORAS)



PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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
Profª Drª Cristina Gaio – 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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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 Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
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
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
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. 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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
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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Bibliotecário Maurício Amormino Júnior

Diagramação: Maria Alice Pinheiro

Edição de Arte: Luiza Alves Batista

Revisão: Os Autores

Organizadores: ou Autores: Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 3
[recurso eletrônico] / Organizadores Natiéli Piovesan,
Juliana Késsia Barbosa Soares, Ana Carolina dos
Santos Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-322-4

DOI 10.22533/at.ed.224202808

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3.
Tecnologia de alimentos. I. Piovesan, Natiéli. II. Soares,
Juliana Késsia Barbosa. III. Costa, Ana Carolina dos Santos.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia 3 está dividida em 2 volumes totalizando 34 artigos científicos que abordam temáticas como elaboração de novos produtos, embalagens, análise sensorial, boas práticas de fabricação, microbiologia de alimentos, avaliação físico-química de alimentos, entre outros.

Os artigos apresentados nessa obra são de extrema importância e trazem assuntos atuais na Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fica claro que o alimento in natura ou transformado em um produto precisa ser conhecido quanto aos seus nutrientes, vitaminas, minerais, quanto a sua microbiologia e sua aceitabilidade sensorial para que possa ser comercializado e consumido. Para isso, se fazem necessárias pesquisas científicas, que comprovem a composição, benefícios e atestem a qualidade desse alimento para que o consumo se faça de maneira segura.

Diante disso, convidamos os leitores para conhecer e se atualizar com pesquisas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos através da leitura desse e-book. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....1

A INDÚSTRIA CERVEJEIRA: DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO AO REUSO DOS RESÍDUOS

Joice Lazarin Romão
Samara Teodoro dos Santos
Rosangela Bergamasco
Raquel Gutierrez Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2242028081

CAPÍTULO 2.....12

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS FATIADOS EM DOIS SUPERMERCADOS NO RIO DE JANEIRO - RJ

Maria Rosa Figueiredo Nascimento
Fernanda de Andrade Silva Gomes
Katia Cansação Correa de Oliveira
Angleson Figueira Marinho
Vânia Madeira Policarpo
Beatriz de Oliveira Lopes
Dominic Salvador Reynaldo

DOI 10.22533/at.ed.2242028082

CAPÍTULO 3.....28

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ALFACE COMERCIALIZADA EM DIFERENTES FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS-MA

Gislane da Silva Lopes
Franciléia dos Santos Galvão
Francisca Neide Costa
Luiz Junior Pereira Marques
Claudio Belmino Maia
Ilderlane da Silva Lopes
Janaina Marques Mondego

DOI 10.22533/at.ed.2242028083

CAPÍTULO 4.....40

ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL E COMPLEMENTAR DOS SUPLEMENTOS ALIMENTARES TIPO *WHEY PROTEIN* COMERCIALIZADOS NA CIDADE BACABAL – MA À LEGISLAÇÃO VIGENTE

Cleudilene Gomes da Silva
Simone Kelly Rodrigues Lima
Cesário Jorge Fahd Júnior
Gecyenne Rodrigues do Nascimento
Lennon da Silva Barros

DOI 10.22533/at.ed.2242028084

CAPÍTULO 5.....52

CADEIA PRODUTIVA DA PIMENTA DE CHEIRO (*CAPSICUM CHINENSE JACQ.*) EM FEIRAS LIVRES EM SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Luiz Junior Pereira Marques
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Assistone Costa de Jesus
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.2242028085

CAPÍTULO 6.....60

COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE CARNES NO MUNICÍPIO DE UBERABA MG

Lindomar Adriano da Silva
Elisa Norberto Ferreira Santos
Flávia Carolina Vargas
Hellen Fernanda Nocchioli Sabino
Lucas Arantes-Pereira

DOI 10.22533/at.ed.2242028086

CAPÍTULO 7.....78

COMPREENSÃO E UTILIZAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO POR BATEDORES ARTESANAIS DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA*)

Maria Deyonara Lima da Silva
Danyelly Silva Amorim
Isabelly Silva Amorim
Jamille de Sousa Monteiro
Yuri Ferreira Corrêa
Ana Carla Alves Pelais

DOI 10.22533/at.ed.2242028087

CAPÍTULO 8.....88

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS

Andréa Cátia Leal Badaró
Anilton Nunes dos Reis

DOI 10.22533/at.ed.2242028088

CAPÍTULO 9.....98

HIDROMEL: UM BEBIDA INUSITADA

Irana Paim Silva
Cerilene Santiago Machado
Geni da Silva Sodré
Norma Suely Evangelista-Barreto
Maria Leticia Miranda Fernandes Estevinho
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.2242028089

CAPÍTULO 10.....115

IMPACTO DO TRATAMENTO HIDROTÉRMICO NA ESTABILIZAÇÃO DO FARELO DE ARROZ

Leomar Hackbart da Silva
Priscila Fogaça Schwarzer
Paula Fernanda Pinto da Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280810

CAPÍTULO 11.....129

MERCADO E BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DA POLPA DE AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA MART.*) EM FEIRAS LIVRES DE SÃO LUÍS – MA

Claudio Belmino Maia
Gislane da Silva Lopes
Claudia Sponholz Belmino
Sylvia Letícia Oliveira Silva
Luiz Junior Pereira Marques
Givago Lopes Alves
Tácila Rayene dos Santos Marinho
Gabriel Silva Dias

DOI 10.22533/at.ed.22420280811

CAPÍTULO 12.....140

PÓ DE RESÍDUO DE POLPA DE CAJU: PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Sheyla Maria Barreto Amaral
Candido Pereira do Nascimento
Bruno Felipe de Oliveira
Maria Josikelvia de Oliveira Almeida
Sandra Maria Lopes dos Santos
Marlene Nunes Damaceno

DOI 10.22533/at.ed.22420280812

CAPÍTULO 13.....153

PRINCIPAIS MATERIAIS UTILIZADOS EM EMBALAGENS PARA ALIMENTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Wellyson Journey dos Santos Silva
Magno de Lima Silva
Natasha Matos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.22420280813

CAPÍTULO 14.....166

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM ADIÇÃO DE PRODUTOS DA COLMEIA DE *APIS MELLIFERA*: REVISÃO

Patrícia Dias de Oliveira
Samira Maria Peixoto Cavalcante da Silva
Andreia Santos do Nascimento
Weliton Carlos de Andrade
Ana Cátia Santos da Silva
Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.22420280814

CAPÍTULO 15.....178

PROPRIEDADES FÍSICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS COM PROTEÍNA MIOFIBRILAR DE PEIXE E ÁLCOOL POLIVINÍLICO

Glauce Vasconcelos da Silva Pereira
Gleice Vasconcelos da Silva Pereira
Eleda Maria Paixão Xavier Neves
Gilciane Américo Albuquerque
Ana Carolina Pereira da Silva
Luã caldas de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.22420280815

CAPÍTULO 16.....189

TRADIÇÕES, RITOS E COSTUMES: A DESMITIFICAÇÃO DO BOLO DE NOIVA PERNAMBUCANO E DO BOLO DE CASAMENTO

Camila Cristina da Silva Lopes
Tamires Amanda Gonçalves da Silva
Emmanuela Prado de Paiva Azevedo
Nathalia Cavalcanti dos Santos
Ana Cristina Silveira Martins
Rita de Cássia de Araújo Bidô
Diego Elias Pereira
Natiéli Piovesan
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira
Leonardo Pereira de Siqueira
Vanessa Bordin Viera
Ana Carolina dos Santos Costa

DOI 10.22533/at.ed.22420280816

CAPÍTULO 17.....196

UTILIZAÇÃO DA SEMENTE DE LINHAÇA PELA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPOS DO GOYTACAZES – RJ

Silvia Menezes de Faria Pereira
Robson Vieira da Silva
Clara dos Reis Nunes
João Batista Barbosa
Simone Vilela Talma

DOI 10.22533/at.ed.22420280817

CAPÍTULO 18.....203

VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE UM MUNICÍPIO DO MARANHÃO

Eliana da Silva Plácido
Simone Kelly Rodrigues Lima
Renata Freitas Souza
Raimunda Thaydna Brito Pereira
Cesário Jorge Fahd Júnior

Ítalo Bismarck Magalhães Brasil
Ana Carolina Neres Silva
Ana Paula Galvão de Sousa
Fernanda Avelino Ferraz
Amanda Cristina Araújo Gomes
Mykael Ítalo Cantanhede Diniz
Luciane Araújo Piedade

DOI 10.22533/at.ed.22420280818

SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	215
ÍNDICE REMISSIVO.....	216

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR E PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 05/05/2020

Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
– Câmpus Francisco Beltrão, Departamento
Acadêmico de Ciências Agrárias
Francisco Beltrão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8224031106724853>

Anilton Nunes dos Reis

Secretaria de Estado da Educação do Paraná
Núcleo Regional de Educação – Francisco
Beltrão
Francisco Beltrão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0466474536397545>

RESUMO: A alimentação na infância e adolescência é um dos principais fatores de promoção do crescimento e desenvolvimento do indivíduo, e assim a qualidade do que se fornece nas escolas é de suma importância para o potencial desenvolvimento das crianças e jovens. O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação de amostras de alimentos fornecidos pela Agricultura Familiar como forma de monitoramento da qualidade da alimentação escolar da rede estadual de ensino de Francisco Beltrão, Paraná. Foram avaliadas 26 amostras de alimentos fornecidos pela agricultura familiar para alimentação escolar, seguindo a metodologia da Instrução Normativa nº. 62/2003 do MAPA. As cepas de *Salmonella* spp. isoladas destas amostras foram submetidas ao teste de sensibilidade pelo método de disco-difusão a 18

tipos de antimicrobianos. Observou-se que 73,1% (n=19) das amostras de alimentos estavam impróprias para o consumo, sendo isoladas 8 diferentes cepas de *Salmonella* spp. e todas as foram resistentes a pelo menos metade dos antimicrobianos testados, mostrando-se serem cepas multirresistentes. Conclui-se que a adoção de procedimentos adequados na produção e processamento dos alimentos é crucial para obter matérias-primas e produtos prontos de qualidade para a alimentação escolar. Destaca-se a importância da realização de mais estudos para se averiguar a origem da alta resistência observada em todas as cepas isoladas.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos seguros; Alimentação escolar; Antibiograma; *Salmonella* spp.

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF FAMILY AGRICULTURE PRODUCTS AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE PROFILE

ABSTRACT: Food in childhood and adolescence is one of the main factors in promoting the growth and development of the individual, and so the quality of what is provided in schools is of paramount importance for the potential development of children and young people. The objective of this study was to evaluate the contamination of food samples provided by Family Farming as a way of monitoring the quality of school meals in the state school system of Francisco Beltrão. 26 samples of food provided by family farming for school meals were evaluated, following the methodology of MAPA Normative

Instruction nº. 62/2003. The strains of *Salmonella* spp. isolates from these samples were subjected to the sensitivity test by the disk-diffusion method to 18 types of antimicrobials. It was observed that 73.1% (n = 19) of the food samples were unfit for consumption, with 8 different strains of *Salmonella* spp. and all were resistant to at least half of the tested antimicrobials, proving to be multidrug-resistant strains. It is concluded that the adoption of adequate procedures in the production and processing of food is crucial to obtain quality raw materials and ready products for school meals. The importance of conducting further studies is highlighted to ascertain the origin of the high resistance observed in all isolated strains.

KEYWORDS: Food safe; School feeding; Antibigram; *Salmonella* spp.

1 | INTRODUÇÃO

A alimentação saudável e adequada, principalmente em idade de crescimento e maturação biológica, constitui fator funcional para o desenvolvimento humano. É na infância e na adolescência que se fixam atitudes e práticas alimentares que poderão persistir por toda idade adulta, por isso a necessidade de uma intervenção das escolas por uma dieta baseada nos padrões de qualidade nutricional e sanitária.

Parte daí a necessidade de que a merenda ofereça a quantidade e qualidade de nutrientes necessárias para garantir, além do desempenho escolar ótimo, uma melhor qualidade de vida, visto que a escola se apresenta como um espaço e um tempo privilegiados para promover além de educação, a promoção da saúde. Diante deste fato, torna-se necessário um maior acompanhamento da alimentação escolar, já que esta substitui uma refeição e, para algumas crianças, é a principal refeição diária. Os cardápios elaborados para a alimentação escolar fornecida na rede Estadual de Educação de Francisco Beltrão visam a promoção da saúde de aproximadamente 10.000 alunos que realizam, no mínimo, uma refeição nas 16 unidades de ensino.

Em atendimento à Lei Federal 11.974/2009, que exige que no mínimo 30% do valor destinado à alimentação escolar pelo PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) deve ser utilizado para aquisição da produção agrícola familiar (BRASIL, 2009), o setor de alimentação escolar do estado adquire da Agricultura Familiar da região vários ingredientes frescos *in natura*, como queijo, ovos, frutas, vegetais, carne (bovina, suína e pescado) mel, açúcar mascavo e produtos de massa e panificação. No total, são 19 tipos de alimentos oriundos de mais de 30 agroindústrias e produtores familiares rurais da região, em atendimento aos canais de comercialização institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Neste cenário, observa-se que é cada vez maior a preocupação dos responsáveis pelo setor alimentação escolar do estado em fornecer alimentos inócuos, incapazes de causar malefícios à saúde, principalmente das crianças/alunos que consomem estes produtos. As Boas Práticas de Manipulação (BPM) surgiram como um importante instrumento técnico que visa regular as atividades relacionadas à produção de alimentos, de forma a satisfazer o requisito de inocuidade.

Estima-se que a cada ano cerca de dois milhões de pessoas no mundo morrem

em decorrência de doenças veiculadas por alimentos. Os sintomas mais comuns são falta de apetite, náuseas, vômitos, diarreia, dores abdominais e febre. A forma de exposição e armazenamento inadequados dos alimentos, aliados às más condições de higiene, proporcionam a contaminação e o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis em alimentos (SOARES et al., 2014).

Assim, é necessário que alimentos fornecidos pela agricultura familiar do município de Francisco Beltrão apresentem parâmetros de qualidade necessários para garantir às crianças que consomem a alimentação escolar uma adequada nutrição e uma melhor qualidade de vida, já que uma alimentação adequada é um dos quesitos para a promoção da saúde e de uma melhor qualidade de vida.

Em parceria com a Secretaria Estadual de Educação, este projeto teve como objetivo avaliar a contaminação microbiana de amostras dos produtos fornecidos pela Agricultura Familiar como forma de monitoramento da qualidade dos produtos entregues para a alimentação escolar e estabelecer o perfil de resistência à antimicrobianos de cepas de *Salmonella* spp. isoladas destas amostras.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido entre os meses de outubro de 2016 e novembro de 2017, em 2 etapas distintas. Na 1ª etapa verificou-se a qualidade microbiológica de 26 amostras de alimentos fornecidos pela agricultura familiar para a alimentação escolar, sendo 8 amostras de coxa/sobrecoxa de frango, 8 amostras de carne bovina moída, 5 amostras de carne suína e 5 amostras de vegetais folhosos crus, utilizando a metodologia definida na Instrução Normativa nº. 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003) para contagem de coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e presença de *Salmonella* spp..

Na 2ª etapa, isolou-se cepas de *Salmonella* spp. das análises realizadas na 1ª etapa, as quais foram identificadas por testes morfológicos (bacilos Gram negativos) e bioquímicos, com o uso do Kit Salmonella da PROBAC®, composto pelas provas do Tríplice Açúcar e Ferro (TSI), hidrólise da ureia (Urease), Indol, Voges-Proskauer, fermentação da Lactose e descarboxilação de lisina. Uma vez confirmadas, as cepas foram submetidas ao teste de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de disco-difusão (CLSI, 2018), utilizando 18 tipos de antimicrobianos mais comumente utilizados na clínica médica no tratamento das doenças causadas por este microrganismo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas (Tabela 1) demonstraram que 73,1% (n=19) das amostras de alimentos estavam contaminadas e consideradas impróprias para o consumo de acordo com o definido na legislação sanitária em vigor (Brasil, 2001), o que diminui a qualidade sanitária dos produtos, inclusive representando um risco para os consumidores, se estes produtos não forem adequadamente preparados e sanitizados

antes de servidos. Destas amostras impróprias para o consumo, 7 (27%) eram de coxa/ sobrecoxa de frango, 5 (19,3%) eram de carne bovina, 3 (11,5%) de carne suína e 4 (15,4%) de vegetais folhosos.

Amostra	Coliformes Termotolerantes (NMP^a.g⁻¹)	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC^b.g⁻¹)	<i>Salmonella</i> spp. em 25g	
Frango	1	>1,1x10 ³	2,2x10 ³	Presença
	2	>1,1x10 ³	3,6x10 ²	Presença
	3	6,4x10 ¹	1,8x10 ²	Presença
	4	>1,1x10 ³	2,1x10 ⁵	Presença
	5	1,0x10 ³	8,0x10 ³	Presença
	6	9,2x10 ⁰	1,4x10 ²	Ausência
	7	>1,1x10 ³	7,8x10 ⁴	Ausência
	8	>1,1x10 ³	1,7x10 ³	Ausência
Carne Bovina moída	1	2,7x10 ¹	1,1x10 ²	Ausência
	2	>1,1x10 ³	2,4x10 ⁴	Ausência
	3	>1,1x10 ³	1,0x10 ³	Ausência
	4	>1,1x10 ³	1,4x10 ²	Ausência
	5	1,2x10 ²	6,3x10 ³	Ausência
	6	4,6x10 ²	2,9x10 ⁵	Ausência
	7	4,3x10 ¹	1,0x10 ²	Ausência
	8	2x10 ¹	1,6x10 ³	Ausência
Carne suína	1	>1,1x10 ³	3,1x10 ²	Presença
	2	>1,1x10 ³	1,1x10 ⁵	Ausência
	3	>1,1x10 ³	4,7x10 ³	Ausência
	4	1,2x10 ²	1,5x10 ²	Ausência
	5	9,3x10 ¹	1,3x10 ²	Ausência
Vegetais folhosos	1	>1,1x10 ³	4,8x10 ⁶	Presença
	2	>1,1x10 ³	2,1x10 ⁵	Presença
	3	2,4 x10 ²	7,4x10 ²	Ausência
	4	>1,1x10 ³	8,2x10 ²	Ausência
	5	>1,1x10 ³	6,0x10 ³	Ausência

Tabela 1 – Resultados das análises microbianas das amostras de alimentos da agricultura familiar entregues para a alimentação escolar estadual de Francisco Beltrão-PR

a: NMP = Número mais provável

b: UFC = Unidades formadoras de colônias

Foram isoladas 8 diferentes cepas de *Salmonella* spp. das amostras, sendo 5 de frango, 1 de carne suína e 2 de vegetais folhosos. Este gênero representa grande importância dentre os microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos e de grande impacto para a Saúde Pública.

Os resultados dos antibiogramas foram ainda mais preocupantes, pois mostraram que todas as cepas foram resistentes a pelo menos metade dos antimicrobianos testados, mostrando-se serem cepas multirresistentes (Figura 1). Este perfil de resistência a grande quantidade de bases farmacológicas frente ao agente pesquisado pode indicar um sério problema para a clínica médica.

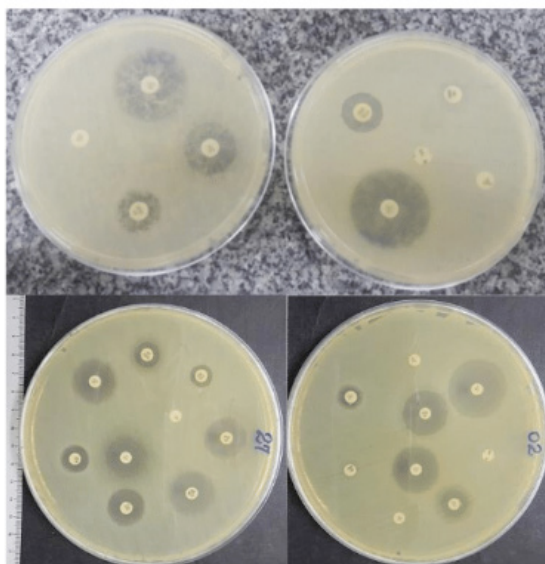


Figura 1 – Registros fotográficos do teste de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de disco-difusão de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de amostras de alimentos fornecidos para alimentação escolar pela agricultura familiar.

Fonte: A autoria própria, 2017.

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os resultados dos testes de resistência aos 18 antimicrobianos testados, de todas as 8 cepas de *Salmonella* spp. isoladas cada amostra, sendo que todas apresentaram-se resistentes aos antimicrobianos Aztreonam, Cefalotina, Cefoxitina, Ceftazidima, Sulfametoxazol + Trimetoprim e Vancomicina; e 87,5 % (7/8) foram resistentes ao Ácido Nalidíxico, à Cefotaxima, à Cefuroxima e à Ciprofloxacina. Apenas a Polimixina B mostrou-se eficiente contra todas as cepas e os outros antimicrobianos apresentaram diferentes porcentagens de sensibilidade, como Cloranfenicol (6/8), Gentamicina (5/8), Imipenem, Cefepime e Amoxicilina + Ácido clavulânico (4/8). Os demais antibióticos testados apresentaram diferentes graus de resistência e sensibilidade frente

às cepas isoladas.

Ao se considerar cada cepa avaliada (Tabela 2), observou-se que uma cepa isolada da amostra de Frango 5 apresentou-se resistente a 88,8% (16/18) dos antimicrobianos testados, outras 3 cepas também isoladas de amostras de frango apresentaram-se resistentes a 77,8 % (14/18) dos antibióticos testados, destacando-se portanto, uma alta proporção de cepas de *Salmonella* spp. resistentes a antimicrobianos oriundas das amostras de frango.

Antimicrobianos	Identificação das amostras de origem das cepas de <i>Salmonella</i> spp. avaliadas *							
	Frango 1	Frango 2	Frango 3	Frango 4	Frango 5	Suíno	Vegetais 1	Vegetais 2
Ácido Nalidíxico	R*	R	R	R	R	R	S	R
Amoxicilina + Ác. clavulânico	S*	S	R	R	R	S	S	R
Ampicilina	S	R	S	R	R	R	S	I*
Aztreonam	R	R	R	R	R	R	R	R
Cefalotina	R	R	R	R	R	R	R	R
Cefepime	R	S	S	R	R	S	S	R
Cefotaxima	R	R	R	R	R	R	R	S
Cefoxitina	R	R	R	R	R	R	R	R
Ceftazidima	R	R	R	R	R	R	R	R
Cefuroxima	R	R	R	R	R	R	R	S
Ciprofloxacina	R	R	R	S	R	R	R	R
Cloranfenicol	S	R	S	S	R	S	S	S
Gentamicina	R	S	R	S	R	S	S	S
Imipenem	R	R	R	S	S	R	S	S
Polimixina B	S	S	S	S	S	S	S	S
Sulfametoxazol + Trimetoprim	R	R	R	R	R	R	R	R
Tetraciclina	R	R	R	R	R	S	S	S
Vancomicina	R	R	R	R	R	R	R	R
Total com resistência (%)	14 (77,8)	14 (77,8)	14 (77,8)	13 (72,2)	16 (88,8)	12 (66,6)	9 (50)	10 (55,5)

Tabela 2 – Resultados do antibiograma realizado com as 8 cepas de *Salmonella* spp. isoladas de amostras de frango, carne suína e vegetais folhosos, de acordo com tipo de antimicrobiano testado

* R = resistente; S = sensível; I = Intermediário

Destaca-se que os menores índices de resistência foram observados nas cepas isoladas de amostras de produtos vegetais folhosos: 9/18 (50 %) e 10/18 (55,5%) foram resistentes aos tipos de drogas antimicrobianas testadas. Outro destaque é para as cefalosporinas de 1ª, 2ª e 3ª geração apresentando não ter efeito sobre a maioria das cepas de *Salmonella* spp. testadas neste estudo (Tabela 3).

Como as aves são produzidas em escala industrial, com alta densidade dos aviários e condições propícias oferecidas, houve o desenvolvimento de várias doenças que acometem os animais, com redução do ganho de peso e da eficiência da produção, podendo em alguns casos aumentar os índices de mortalidade a números inviáveis para o sistema. Para controlar estas enfermidades, diversos antimicrobianos são utilizados na produção, como terapêuticos na ração ou na água.

Classes	Antimicrobianos	% de cepas		
		R*	I*	S*
Quinolonas	Ácido Nalidíxico	87,5	0	12,5
Betalactâmico + Inibidor de betalactamases	Amoxicilina + Ác. clavulânico	50	0	50
Aminopenicilinas	Ampicilina	50	12,5	37,5
Monobactam	Aztreonam	100	0	0
Cefalosporina 1ª geração	Cefalotina	100	0	0
Cefalosporina 4ª geração	Cefepime	50	0	50
Cefalosporina 3ª geração	Cefotaxima	87,5	0	12,5
Cefalosporina 2ª geração	Cefoxitina	100	0	0
Cefalosporina 3ª geração	Ceftazidima	100	0	0
Cefalosporina 2ª geração	Cefuroxima	87,5	0	12,5
Fluorfenicol	Ciprofloxacina	87,5	0	12,5
Fenicol	Cloranfenicol	25	0	75
Aminoglicosídeo	Gentamicina	37,5	0	62,5
Carbapenens	Imipenem	50	0	50
Polipeptídeo poliênico básico	Polimixina B	0	0	100
Inibidores do ácido fólico	Sulfametoxazol + Trimetoprim	100	0	0
Tetraciclinas	Tetraciclina	62,5	0	37,5
Glicopeptídeos	Vancomicina	100	0	0

Tabela 3 - Resultados do antibiograma realizado com as 8 cepas de *Salmonella* spp., de acordo com a resistência (R), reação intermediária (I) ou sensibilidade (S), segundo as classes e tipos de antimicrobianos testados

* R = resistente; S = sensível; I = Intermediário

Antimicrobianos é o nome geralmente empregado para designar medicamentos que atuam inibindo o crescimento ou causando a morte de microrganismos. Podem ser administrados em animais para prevenir ou tratar doenças infecciosas e, também, como aditivos, visando melhorar o desempenho zootécnico de animais de produção (BRASIL, 2008).

Isto inclui a utilização não terapêutica, tais como para a promoção de crescimento e o uso como profilaxia para tentar prevenir infecções em desenvolvimento em animais alimentos e uso terapêutico para o tratamento de animais doentes. Porém, esta utilização também inclui o uso de agentes definidos pela OMS como “criticamente importante” para a

medicina humana (OMS, 2011).

O uso dessas substâncias é objeto de grande preocupação na área da saúde, considerando-se os riscos de resíduos nos produtos derivados dos animais e de desenvolvimento de resistência bacteriana, ou seja, a capacidade de um microrganismo continuar a multiplicar-se ou sobreviver na presença de níveis terapêuticos de determinado agente antimicrobiano (BRASIL, 2008).

Bactérias Gram-negativas multirresistentes, como por exemplo *Salmonella* spp., tornaram-se um problema grave e crescente em todo mundo. Estudos de novas classes de agentes antimicrobianos são caros e demorados e por isso é pouco provável que novas classes eficazes estejam disponíveis nos próximos 10 anos ou mais para o tratamento de infecções causadas por bactérias Gram negativas resistentes.

Segundo Carneiro et al. (2007), os plasmídeos podem carrear determinantes de resistência simultânea a várias drogas, levando ao fenômeno de seleção cruzada e aumentando o número de bactérias multirresistentes em determinado ambiente.

Na Holanda, os mesmos genes encontrados para codificação da produção de beta-lactamases de espectro estendido (ESBL) isolados de *E. coli* estão sendo isolados também em alimentos de origem animal (especialmente aves) e nas infecções graves em pessoas (OMS, 2011).

As duas maiores preocupações são a seleção de microrganismos resistentes que podem, assim, causar uma infecção de difícil controle, e a transferência de genes de resistência dos microrganismos de origem animal para os microrganismos de origem humana. Sabe-se que doenças infecciosas de origem alimentar ocorrem quando bactérias patogênicas ou oportunistas do hospedeiro são ingeridas e, posteriormente, superam barreiras orgânicas como, por exemplo, o pH e as enzimas gástricas, o muco, a microbiota normal do Trato Gastrointestinal (TGI) e a ação de leucócitos do sistema imune, podendo, assim, causar intoxicação ou infecção (BRASIL, 2008).

Vale destacar que o risco de ocorrência de uma infecção a partir da ingestão de alimentos varia de acordo com o microrganismo em questão. Assim, a OMS dividiu os agentes microbianos considerados prioritários para monitoramento de resistência em duas categorias, aqueles zoonóticos, incluindo *Salmonella* spp. e *Campylobacter* spp. e aqueles indicadores de contaminação, que compreendem *Enterococcus* e *Escherichia coli* (OMS, 2011).

A emergência da resistência antimicrobiana em bactérias associadas com animais produtores de alimentos, particularmente naquelas de características zoonóticas, e a evidência de infecções humanas tendo como fontes tanto alimentos de origem vegetal quanto animal, tem compelido a comunidade científica e os profissionais de saúde pública a reavaliar os critérios que permitam o uso de antimicrobianos tanto na agricultura quanto na produção de alimentos de origem animal. Como por exemplo, o crescente isolamento de cepas de *Salmonella* apresentando resistência a um ou vários antimicrobianos a partir de fontes humanas e animais é considerado alarmante e se tem constituído um importante problema de Saúde Pública (SCHORETER et al., 2004; LARKIN et al., 2004; VARMA et al.,

2005).

Portanto, a utilização de antimicrobianos na agricultura deve ser criteriosa, excluindo o uso de agentes definidos pela OMS como “criticamente importantes” para a medicina humana. Deste modo, a Organização Mundial de Saúde elaborou um documento destinado às autoridades de saúde pública e de saúde animal de todo mundo, voltado para os profissionais da área médica e veterinária, assim como outros envolvidos na gestão da resistência antimicrobiana, afim de garantir que os antimicrobianos criticamente importantes sejam utilizados de forma prudente, tanto na medicina humana como na veterinária (OMS, 2011).

Com relação à situação relatada, não se pode descartar que os perfis de resistência constatadas estejam associados ao uso, não controlado ou não assistido, de antimicrobianos na avicultura de corte, o que propicia o aparecimento de cepas resistentes das cepas aqui pesquisadas, e dificulta o efetivo controle.

Embora não se disponha de dados científicos relevantes sobre possíveis relações entre o uso de antimicrobianos em animais de produção e o aumento de resistência em bactérias isoladas dos seres humanos, esse é um aspecto de saúde pública que tem sido motivo de preocupação de organismos internacionais como a OMS, FAO, OIE e *Codex Alimentarius*.

A presente pesquisa traz dados relevantes à comunidade científica e aos gestores de risco, indicando a necessidade de continuidade ao presente estudo, ampliando o seu contexto, de modo a contemplar outras sequências de monitoramento tanto de *Salmonella* spp. quanto de outros contaminantes de origem entérica em amostras de alimentos, principalmente em carcaças ou cortes de frango, assim como de outros patógenos com comprovada intervenção na cadeia produtiva de alimentos.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados apontam para a necessidade de um efetivo monitoramento da qualidade microbiana dos alimentos oferecidos pela agricultura familiar como matéria-prima da alimentação escolar, assim como o levantamento da potencial resistência a antimicrobianos de agentes zoonóticos em animais e humanos, bem como de alimentos. Relatórios de vigilância da resistência aos antimicrobianos em *Salmonella* spp. e contaminantes entéricos podem fornecer informações importantes para balizar ações destinadas a reduzir a ocorrência de resistência.

Estes dados podem contribuir para um possível estabelecimento de medidas de prevenção e controle, tanto de *Salmonella* spp. quanto de outros contaminantes entéricos nas amostras de alimentos, bem como alertar às autoridades de saúde quanto ao uso indiscriminado de antibióticos podendo comprometer a eficácia das drogas para o tratamento de infecções bacterianas humana e animal.

Por fim, sugere-se a realização de mais estudos para se averiguar a origem da alta resistência observada em todas as cepas isoladas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 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. **Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango – PREBAF – Brasília**. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para produtos de origem animal e água. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. **Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil**. 2009.

CARNEIRO, D. O., FIGUEIREDO, H. C. P., PEREIRA JÚNIOR, D. J., LEAL, C. A. G; LOGATO, P. V. R. Perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas em diferentes sistemas de cultivo de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, nº 4, p. 869-876. 2007.

CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility tests for Bacteria isolated From Animals**. Approved Standards – 4th Edition. CLSI Document M31-A3. Pennsylvania, USA. 2018. Disponível em: <<https://clsi.org/standards/products/veterinary-medicine/documents/vet01-supplement/>>. Acesso em 19 jul 2018.

LARKIN, C., POPPE, C., MCNAB, B., MCEWEN, B., MAHDI, A. & ODUMERU, J. Antibiotic resistance of Salmonella isolated from hog, beef, and chicken carcass samples from provincially inspected abattoirs in Ontario. **Journal of Food Protection**. v. 67, nº 3, p. 448-455. 2004.

OMS/FAO. World Health Organization. **Global strategy for containment of antimicrobial resistance**. WHO/CDS/CSR/DRS/2001-2. 11-92. 2011. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66860/1/WHO_CDS_CSR_DRS_2001.2.pdf?ua=1. Acesso em 23 abr 2018.

SCHROETER, A., HOOG, B.; HELMUTH, R. Resistance of *Salmonella* Isolates in Germany. **Journal of Veterinary Medicine**. v. 51, nº 8-9, p. 389–392. 2004.

SOARES, M. D. J., MENDES, L. M. M.; MESSIAS, C. M. B. O. Feiras livres: avaliação da estrutura física e do comércio. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v. 38, nº 2, p. 318-326. 2014.

VARMA, J. K., MOLBAK, K., BARRETT, T. J., BEEBE, J. L., JONES, T. F., RABATSKY-HER, T., SMITH, K. E., VUGIA, D. J., CHANG, H. G. & ANGULO, F. J. Antimicrobial-resistant nontyphoidal *Salmonella* is associated with excess bloodstream infections and hospitalizations. **Journal Infections Diseases**. v. 191, nº 4, p. 554-561. 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelha 98, 99, 100, 103, 104, 108, 113, 166, 175

Açaí 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Agronegócio 59, 62, 76, 77, 129, 131, 138, 141

Alimentação escolar 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 214

Alimentos 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 38, 42, 43, 49, 50, 51, 53, 54, 65, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 108, 113, 115, 117, 122, 127, 135, 136, 137, 138, 140, 142, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 176, 177, 178, 186, 189, 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215

Alimentos seguros 79, 88

Anacardium occidentale L. 141, 151, 152

Antibiograma 88, 93, 94

Armazenamento 12, 13, 14, 20, 23, 29, 30, 33, 35, 38, 83, 90, 106, 108, 119, 120, 142, 153, 156, 157, 159, 161, 163, 164, 169, 205, 210

B

Bebida alcoólica 98, 99, 101, 169

Biotecnologia 1, 3, 9, 11, 109, 176

Boas práticas de manipulação 13, 129, 135, 136, 203, 205, 212

Bovina 60, 62, 65, 70, 71, 72, 75, 89, 90, 91

C

Cadeia produtiva 52, 54, 79, 96, 129, 131, 132, 133, 137

Comercialização 13, 15, 18, 24, 42, 52, 54, 55, 58, 75, 84, 89, 98, 123, 129, 132, 133, 137, 138, 167, 170, 198

Consumo 13, 15, 16, 20, 28, 29, 31, 32, 33, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 75, 77, 79, 82, 88, 90, 91, 116, 119, 120, 127, 131, 137, 141, 148, 156, 164, 169, 170, 172, 176, 196, 197, 200, 201, 205

D

Desidratação 131, 141

E

Embalagem 4, 16, 24, 66, 67, 153, 154, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

F

Fermentação 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 90, 98, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 152, 168, 169, 171, 172, 173

Frios fatiados 13, 14

G

Gênero 4, 7, 53, 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 92, 106, 167, 172, 177, 191

H

Higiene local e pessoal 13

I

Idade 60, 63, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 89, 169, 191, 198

L

Lactuca sativa 28, 29, 30, 31, 37, 38

Legislação 12, 13, 14, 16, 20, 23, 24, 33, 35, 40, 42, 46, 48, 49, 51, 81, 82, 83, 90, 101, 140, 148, 173, 174, 175, 206, 212

Leveduras 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 98, 102, 103, 104, 108, 109, 136, 161, 171, 172, 173, 176, 210

Lipase 104, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 128

M

Microrganismos 3, 4, 8, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 79, 90, 92, 94, 95, 98, 104, 144, 205, 209, 210

O

Olerícola 52

Oryza sativa 115, 116, 128

P

Pedúnculo 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Preferência 60, 66, 68, 70, 74, 75, 107, 156, 192

Produção 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 20, 23, 29, 30, 31, 33, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 62, 76, 78, 79, 84, 85, 88, 89, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 113, 116, 117, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 152, 153, 155, 160, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 183, 197, 205, 206

Produtos da colmeia 98, 166, 167, 168, 174

Proteção 18, 21, 23, 26, 82, 100, 105, 134, 135, 153, 155, 206, 208, 209

Q

Qualidade 3, 5, 11, 12, 13, 14, 18, 20, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 48, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 69, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 88, 89, 90, 96, 98, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 127, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 141, 148, 150, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 165, 170, 171, 174, 175, 177, 198, 199, 203, 204, 205, 213, 215

R

Recurso vegetal 129

Renda familiar 60, 65, 71, 72, 73, 75

Resíduos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 79, 83, 84, 95, 142, 148, 150, 151, 152, 160, 180

Rotulagem 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 153, 155, 161, 162, 163, 165

S

Salmonella spp. 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96

Saúde Pública 14, 26, 28, 42, 79, 80, 84, 92, 95, 96, 97

Superfície de Resposta 115, 152

Suplementos 20, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 200

T

Temperatura 1, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 24, 26, 29, 31, 35, 82, 83, 86, 100, 103, 104, 105, 115, 117, 120, 121, 122, 125, 126, 137, 143, 145, 156, 157, 158, 159, 164, 171

Tratamento térmico 115, 123, 126, 157

W

Whey Protein 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 50, 51

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
@atenaeditora 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**
Editora

Ano 2020