

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 Cremona

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

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. 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<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

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. Lillian 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](http://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 Lazzarin Romão  
Samara Teodoro dos Santos  
Rosângela 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 Cansanção 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**

<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>215</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>216</b>

## 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 n.º. 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.

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

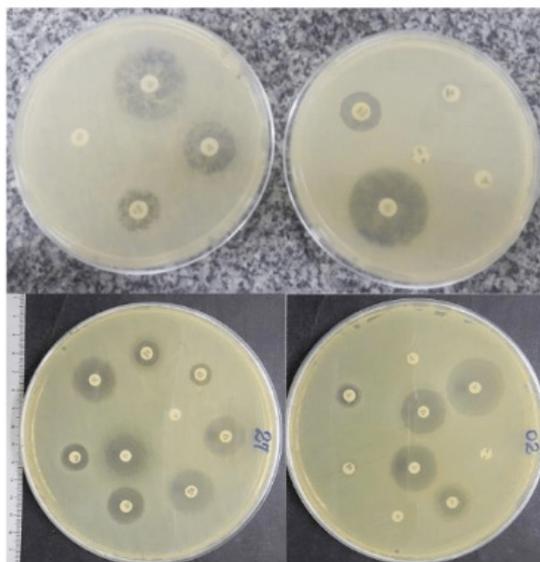


Figura 1 – Registros fotográficos do teste de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de disco-difusão de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de amostras de alimentos fornecidos para alimentação escolar pela agricultura familiar.

Fonte: 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](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](http://www.atenaeditora.com.br)   
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)   
@atenaeditora   
[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)   
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)   
@atenaeditora   
[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 3

 **Atena**  
Editora

Ano 2020