

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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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 Andreza 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 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 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>

# CAPÍTULO 3

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

Data de aceite: 01/07/2020

### **Gislane da Silva Lopes**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/5344099446095882>

### **Franciléia dos Santos Galvão**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/2381988932196489>

### **Francisca Neide Costa**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/0900314205290656>

### **Luiz Junior Pereira Marques**

Instituto Federal do Maranhão – São Luís – MA  
<http://lattes.cnpq.br/4382133947572770>

### **Claudio Belmino Maia**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/0261193864388588>

### **Ilderlane da Silva Lopes**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/3623925890221556>

### **Janaina Marques Mondego**

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís  
– MA  
<http://lattes.cnpq.br/6046025451199091>

**RESUMO:** O consumo de alimentos frescos

como frutas e hortaliças representa riscos à saúde humana, uma vez que tais alimentos podem estar contaminados, constituindo veículos de transmissão de várias doenças. Esta pesquisa objetivou analisar a sanidade microbiológica da alface comercializada em diferentes feiras de São Luís – MA. As feiras escolhidas foram: Feira do João Paulo, da Cohab, da Vila Palmeira, da Liberdade e do Bairro de Fátima. Das amostras analisadas 100% apresentaram resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes, sendo 88% impróprias para consumo em relação a quantidade de coliformes totais e 76% para coliformes termotolerantes, com valores variando de  $3,0 \times 10^0$  NMP/g a  $>1,1 \times 10^5$  NMP/g. Para mesófilos, bolores e leveduras todas as amostras também apresentaram resultados positivos, com valores variando de  $1,6 \times 10^2$  UFC/g a  $6,3 \times 10^5$  UFC/g para bolores e leveduras e os resultados para microrganismos aeróbios mesófilos apresentaram variação de  $1,6 \times 10^3$  UFC/g a  $6,9 \times 10^6$  UFC/g.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa*, consumo, microrganismos, saúde pública.

### MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF LETTUCE MARKETED IN DIFERENTE FAIRS OF THE MUNICIPALITY OF SÃO LUÍS-MA

**ABSTRACT:** The consumption of fresh foods such as fruits and vegetables poses risks to human health, since these foods may be contaminated, constituting vehicles for the transmission of various diseases. This research aimed to analyze the microbiological sanity of the lettuce marketed in different fairs of. The fairs chosen were: João



Paulo Fair, Cohab, Vila Palmeira, Liberdade and Fatima Neighborhoods. From the analyzed samples 100% presented positive results for total and thermotolerant coliforms, being 88% unfit for consumption in relation to the amount of total coliforms and 76% for thermotolerant coliforms, with values ranging from  $3.0 \times 10^6$  MPa / g >  $1.1 \times 10^5$  MPa / g. For mesophiles, molds and yeasts, all samples also presented positive results, with values varying from  $1.6 \times 10^2$  CFU / g to  $6.3 \times 10^5$  CFU / g for molds and yeasts and the results for aerobic mesophilic microorganisms presented a variation of  $1.6 \times 10^3$  CFU / g  $6.9 \times 10^6$  CFU / g.

**KEY WORDS:** *Lactuca sativa*, consumption, microorganisms, public health.

## 1 | INTRODUÇÃO

A alimentação tem um papel importante na promoção e manutenção da saúde. Consequentemente, o padrão alimentar de um indivíduo pode definir o seu estado de saúde, desenvolvimento e crescimento durante o curso de vida (WHO, 2003). O consumo de hortaliças é fundamental em qualquer cardápio nutricionalmente adequado, devido ao seu teor de vitaminas, minerais, fibras, aporte calórico baixo e por aumentar o resíduo alimentar no trato gastrointestinal (NASCIMENTO et al., 2005).

As hortaliças são essenciais e fazem parte da dieta alimentar de boa parte da população mundial. Normalmente são consumidas “in natura” e, sem lavagem e controle sanitário adequado, transmitindo microrganismos patogênicos causadores de doenças (ITOHAN et al., 2011). A alface (*Lactuca sativa* Var. *crispa*) é uma das plantas hortaliças folhosas mais consumidas no Brasil, por seu baixo valor calórico é muito utilizada em saladas e dietas, o que a torna favorável ao consumo de forma crua, possibilitando a ocorrência de enfermidades intestinais (BARBOSA et al., 2013).

Estes microrganismos quando presentes nos alimentos podem afetar tanto homens quanto animais. Os patogênicos podem chegar até o alimento por inúmeras vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção (através do solo e água, utensílios, trato intestinal do homem e de animais, ar e pó), armazenamento, processamento, distribuição ou manuseio em nível doméstico (FRANCO; LANDGRAF, 2002).

A análise microbiológica de alimentos possibilita a identificação ou não de agentes etiológicos como microrganismos ou substâncias químicas no alimento. A ingestão de alimentos ou água contaminados por esses agentes, chamados agentes patogênicos, são causadores das doenças transmitidas por alimentos (DTA).

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. De acordo com a RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) nº 11/2001 da ANVISA a tolerância para presença de coliformes termotolerantes em hortaliças frescas é de até  $10^2$  NMP/g de alimento, com máxima de  $>1100$  NMP/g de alimento.

Os mesófilos incluem um grupo de microrganismos capazes de se multiplicarem numa faixa de temperatura entre 20 e 45°C, tendo uma temperatura ótima de crescimento com 32°C, encontrando em ambientes de clima tropical, condições ótimas para o seu metabolismo (FRANCO; LANDGRAF, 1996). A quantidade de aeróbios mesófilos totais

incidentes em alimentos reflete a falta de qualidade sanitária do produto, bem como as condições de manuseio, armazenamento e estocagem (DOORES et al., 2013).

Bolores são os fungos filamentosos, multicelulares, que podem estar presentes no solo, no ar, na água e em matéria-orgânica em decomposição. As leveduras são fungos não filamentosos, normalmente disseminados por insetos vetores, pelo vento e pelas correntes aéreas (SIQUEIRA, 1995).

A presença desses microrganismos viáveis e em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995). Neste sentido, a pesquisa objetivou analisar a sanidade microbiológica da alface comercializada em diferentes feiras de São Luís – MA.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 25 pés (amostras) de alface (*Lactuca sativa*) da variedade crespa, em cinco feiras do município de São Luís- MA: João Paulo, Cohab, Vila Palmeira, Liberdade e Bairro de Fátima. As coletas foram realizadas no período da manhã, sendo as amostras coletadas em cinco barracas por feira, de forma aleatória, estabelecendo uma unidade amostral de alface por barraca.

As amostras foram acondicionadas individualmente em sacos de polietileno descartáveis de primeiro uso, identificadas e levadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Centro de Ciência Agrárias - UEMA, para posterior análise microbiológica. No Laboratório foram realizadas as lavagens do material coletado com 100 mL de água estéril e retirado 25mL de cada amostra de alface, diluídos em 225mL de água peptonada 0,1% estéril sendo essa a diluição  $10^{-1}$ , em seguida 1mL dessa diluição foi dissolvida em 9 mL da solução salina, constituindo a diluição  $10^{-2}$ , procedendo assim até a diluição  $10^{-3}$ . Este procedimento foi feito em todas as amostras obtidas e analisadas.

O Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes foi determinado através da técnica dos tubos múltiplos (BLODGETT, 2003). Essa técnica é mais tradicional para a análise de coliformes (totais ou termotolerantes) e *E.coli*. Esta metodologia é dividida em duas fases sucessivas, uma presuntiva e outra confirmativa. O procedimento da fase presuntiva consistiu em fazer a homogeneização e transferência de alíquotas e/ou diluições da amostra para tubos de ensaios contendo, no fundo, um tubo invertido para coleta de gás (tubo de Durham), e o meio de cultura apropriado, caldo lauril triptose.

Todos os tubos foram incubados a 35°C durante 24-48 horas e feita posterior identificação dos que tiverem crescimento (positivo) de coliformes totais, resultado identificado pela ocorrência de reação ácida (coloração amarelada) ou produção de gás, retida no tubo de Durham. Na fase confirmativa, efetuou-se o repique (transferência de alíquotas com alça de platina) dos tubos presuntivos positivos para tubos preparados da mesma forma que no anterior, porém contendo caldo verde brilhante. Todos os tubos

foram incubados a 35°C durante 24-48 horas e feita posterior identificação dos que tiverem crescimento (positivo) de coliformes totais, identificado pela ocorrência de produção de gás nos tubos de Durhan.

A fase complementar serve para identificação dos coliformes termotolerantes, na qual fez-se o repique dos tubos presuntivos para outros tubos, desta vez contendo meio EC (recomenda-se que seja feito simultaneamente ao teste confirmativo), onde foram incubados em banho-maria a 45°C durante 24-48 horas. De acordo com o número de tubos positivos em cada uma das diluições e das fases utilizadas, determinou-se o número mais provável (NMP), tendo como base tabelas estatísticas.

Para determinação de bactérias mesófilas o meio utilizado foi o Plata Count Agar (PCA) ou Agar Padrão para contagem e o sistema foi o de semeadura em profundidade. O alimento preparado foi analisado pipetando-se alíquotas 1mL de cada diluição para as placas de Petri esterilizadas, em seguida foram vertidos cerca de 15 a 20 mL de Ágar fundido e resfriado a 45°. As placas foram colocadas na estufa em temperatura de 35°C por 24-48 horas. Passado o tempo de inoculação foi feita a contagem do número de colônias. Os resultados foram expressos em UFC/ml de alimento. Para a contagem de bolores e leveduras utilizou-se como meio de cultura a Batata Dextrose Ágar (BDA) com 1mL ácido tartárico a 10%. O procedimento para inoculação das amostras foi o mesmo utilizado para contagem total de mesófilos, variando-se apenas a temperatura e o período de inoculação, 28°C por 5 dias.

Os resultados foram comparados segundo a RDC nº 11/2001 da ANVISA, que tolera a presença de 10<sup>2</sup> unidades formadora de colônia (UFC/g) de coliformes a 45°C, para hortaliças frescas, in natura, preparadas.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras analisadas de alface (25 amostras), apresentaram resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes (Tabela 1).

Número de amostras	Coliformes Totais		Coliformes Termotolerantes	
	*N°	%	*N°	%
25	25	100	25	100

Tabela 1 - Análise microbiológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras de São Luís -MA.

\*N°= Número total de amostras positivas.

Das amostras analisadas para coliformes totais, 22 amostras (88%), estavam impróprias ao consumo humano, com valores variando de 1,1x10<sup>1</sup> NMP/g a >1,1x10<sup>5</sup> NMP/g. Para coliformes termotolerantes (fecais) 19 amostras (76%) apresentaram valores

superiores a  $10^2$  NMP/g, com valores variando de  $3,0 \times 10^0$  NMP/g a  $>1,1 \times 10^5$  NMP/g, também impróprias para o consumo, de acordo com a RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) n° 11/2001 da ANVISA (Tabela 2).

<b>AMOSTRAS</b>	<b>NMP/g de CT*</b>	<b>NMP/g de CTT**</b>
<b>Feira do João Paulo</b>	–	–
Banca 1	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 2	$>1,1 \times 10^5$	$2,9 \times 10^2$
Banca 3	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 4	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 5	$>1,1 \times 10^5$	$2,1 \times 10^2$
<b>Feira da Cohab</b>	-	-
Banca 1	$>1,1 \times 10^5$	$2,9 \times 10^1$
Banca 2	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 3	$>1,1 \times 10^5$	$2,9 \times 10^2$
Banca 4	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 5	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
<b>Feira da Vila Palmeira</b>	-	-
Banca 1	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 2	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 3	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 4	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 5	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
<b>Feira da Liberdade</b>	-	-
Banca 1	$1,6 \times 10^2$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 2	$1,1 \times 10^2$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 3	$>1,1 \times 10^5$	$6,1 \times 10^0$
Banca 4	$>1,1 \times 10^5$	$3,0 \times 10^0$
Banca 5	$>1,1 \times 10^5$	$1,1 \times 10^1$
<b>Feira do Bairro de Fátima</b>	-	-
Banca 1	$>1,1 \times 10^5$	$>1,1 \times 10^5$
Banca 2	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$
Banca 3	$2,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$
Banca 4	$1,5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
Banca 5	$4,6 \times 10^2$	$4,6 \times 10^0$

Tabela 2 - Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais (CT\*) e coliformes termotolerantes (CTT\*\*) em feiras livres do município de São Luís MA.

Embora não existam padrões para contagem de coliformes totais em hortaliças “in natura”, estes resultados evidenciam condições de higiene precária e insatisfatória no processamento e distribuição do produto, representado um grande risco de contaminação para o consumidor. Pacheco et al. (2002), quando estudaram diversos vegetais comercializados na CEAGESP, de Sorocaba - SP encontram 87,5% das amostras de alface contaminadas por coliformes termotolerantes. Souza et al. (2006) realizaram um estudo comparativo com alfaces comercializadas em Rio Branco - Acre cultivadas pelos processos convencional e hidropônico e, constataram maior índice de contaminação por coliformes termotolerantes (87,5% de positividade) em alfaces convencionais.

A alta ocorrência de coliformes termotolerantes em alimentos fornece informações sobre as condições higiênico-sanitárias do produto, uma vez que a presença deste grupo de bactérias é indicativa de contaminação de origem fecal.

Teixeira et al. (2013) em trabalho realizado na cidade de Juazeiro do Norte - CE, demonstrou que todas amostras analisadas apresentaram índices de contaminação iguais ou superiores a  $2,8 \times 10^5$  NMP/g, resultados diferentes dos encontrados no presente trabalho.

Bobco et al. (2011) em estudos que avaliaram as condições higiênicas de alfaces comercializadas em Erechim-RS, e todas as amostras apresentaram padrões aceitáveis para o consumo humano em relação a coliformes tolerantes. Ao contrário da presente pesquisa, onde a maioria das amostras apresentaram-se impróprias para o consumo, de acordo com a Legislação.

Rosa et al. (2005) e Takayanagui et al. (2001) encontraram índices de contaminação de 83,3% e 63%, respectivamente, nas amostras de hortaliças com concentração de coliformes fecais acima do máximo permitido pela Legislação. Em contrapartida, Oliveira et al. (2006), avaliando alfaces “in natura”, comercializadas em feiras livres, observaram que todas as amostras obtiveram contagem máxima de coliformes totais e termotolerantes superiores a  $1,1 \times 10^3$  NMP/g, valores parecidos com a maioria dos encontrados neste trabalho.

Em relação a mesófilos aeróbios, bolores e leveduras apesar de não existir limite destes microrganismos para hortaliças frescas, as contagens apresentaram níveis elevados, indicando falta de condições higiênico-sanitárias, podendo estar relacionada ao ambiente de produção da matéria-prima, transporte, armazenamento e beneficiamento. Os resultados para microrganismos aeróbios mesófilos apresentaram variação de  $1,6 \times 10^3$  UFC/g a  $6,9 \times 10^6$  UFC/g (Tabela 3), demonstrando que há alfaces com alto grau de contaminação.

AMOSTRAS	Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)
Feira do João Paulo	-	-
Banca 1	$6,0 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$
Banca 2	$3,2 \times 10^4$	$9,0 \times 10^3$

Banca3	5,8x10 <sup>5</sup>	2,5x10 <sup>4</sup>
Banca 4	6,8x10 <sup>4</sup>	2,9x10 <sup>4</sup>
Banca 5	4,8x10 <sup>5</sup>	5,1x10 <sup>5</sup>
<hr/>		
Feira da Cohab	-	-
Banca 1	2,6x10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>
Banca 2	2,1x10 <sup>6</sup>	3,6x10 <sup>5</sup>
Banca 3	5,9x10 <sup>5</sup>	5,7x10 <sup>5</sup>
Banca 4	6,4x10 <sup>5</sup>	6,3x10 <sup>5</sup>
Banca 5	8,3x10 <sup>5</sup>	3,6x10 <sup>5</sup>
<hr/>		
Feira da Vila Palmeira	-	-
Banca 1	5,8x10 <sup>6</sup>	8,0x10 <sup>3</sup>
Banca 2	6,9x10 <sup>6</sup>	2,7x10 <sup>4</sup>
Banca 3	1,5x10 <sup>6</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>
Banca 4	5,8x10 <sup>5</sup>	5,4x10 <sup>4</sup>
Banca 5	2,0x10 <sup>6</sup>	4,7x10 <sup>3</sup>
<hr/>		
Feira da Liberdade	-	-
Banca 1	4,8x10 <sup>5</sup>	1,2x10 <sup>5</sup>
Banca 2	2,7x10 <sup>5</sup>	2,9x10 <sup>4</sup>
Banca 3	6,5x10 <sup>5</sup>	5,0x10 <sup>3</sup>
Banca 4	8,0x10 <sup>5</sup>	4,6x10 <sup>4</sup>
Banca 5	5,5x10 <sup>5</sup>	3,0x10 <sup>4</sup>
<hr/>		
Feira do Bairro de Fátima	-	-
Banca 1	7,0x10 <sup>3</sup>	5,4x10 <sup>4</sup>
Banca 2	1,6x10 <sup>3</sup>	1,1x10 <sup>4</sup>
Banca 3	9,5x10 <sup>3</sup>	9,6x10 <sup>3</sup>
Banca 4	9,0x10 <sup>4</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>
Banca 5	2,0x10 <sup>6</sup>	1,6x10 <sup>2</sup>
<hr/>		

Tabela 3 - Resultados das determinações do Número de Colônias de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras, em feiras livres de São Luís - MA.

Resultados semelhantes foram observados em pesquisa de França, Bonnas e Silva (2014), em Uberlândia - MG, avaliando a qualidade higiênica de alfaces comercializadas em feiras livres, que apresentaram elevada contaminação de microrganismos aeróbios mesófilos, com números superiores a  $10^6$  UFC/g, indicando possível presença de microrganismos patogênicos, resultante da falta, ou falha de higiene na obtenção e manuseio do produto (FRANÇA; BONNAS; SILVA, 2014).

Palú et al. (2002), ao estudarem hortaliças frescas, sendo 53,3% de amostras de alface, e também obtiveram resultados elevados para contagens de microrganismos aeróbios mesófilos com valores entre  $2,0 \times 10^5$  UFC/g e  $2,7 \times 10^7$  UFC/g. Visto que valores acima de  $10^6$  UFC/g podem indicar: exposição à contaminação ambiente; permanência

por tempo indeterminado sob refrigeração inadequada; armazenamento em temperatura elevada, que são fatores que colaboram para perda de qualidade do produto com provável deterioração, conforme citações em literatura (ALMEIDA, 2006; FRANCO; LANDGRAF, 2002; MORTON, 2001).

Embora a Legislação brasileira não defina um valor máximo para estes microrganismos, Oliveira et al. (2006) observaram em seu estudo que a contagem padrão para bactérias mesófilas na alface variam de  $1,0 \times 10^6$  UFC/g a  $5,0 \times 10^7$  UFC/g, bem superiores que os valores encontrados neste trabalho. Martins et al. (2008) também encontrou índices elevados para contagem de bactérias mesófilas, maior que 107UFC/g em todas as amostras de alface analisadas na cidade de Bananeiras - PB.

Para bolores e leveduras, os valores variaram de  $1,6 \times 10^2$  UFC/g a  $6,3 \times 10^5$  UFC/g, apresentando, a maioria, altos índices de contaminação, sendo que em índice elevado nos alimentos, pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos; multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem; matéria-prima com contaminação excessiva.

Em todas as feiras analisadas constatou-se valores elevados para coliformes totais e termotolerantes, na maioria das amostras analisadas. Com relação a coliformes totais, as feiras do João Paulo, Cohab e Vila Palmeira apresentando maiores índices de contaminação, em relação as feiras da Liberdade e do Bairro de Fátima (Figura 4).

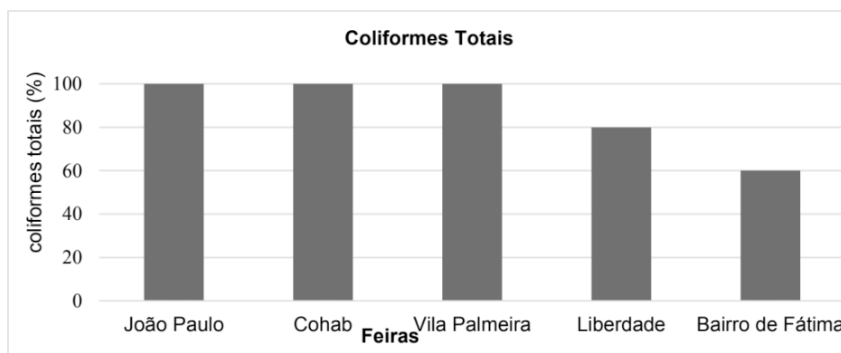


Figura 1 - Comparativo de Coliformes Totais (%) entre as feiras analisadas.

Assim como os valores de coliformes totais, os valores de coliformes termotolerantes foram elevados na maioria das amostras analisadas, onde as feiras do João Paulo e Vila Palmeira apresentaram valores máximos (100%) em relação as feiras da Cohab, Liberdade e Bairro de Fátima, que apresentaram (80%, 40% e 60%) respectivamente (Figura 5). Resultados estes que indicam contaminação das amostras, devido falta de higiene do manipulador, trânsito de animais no local de venda dos produtos e até mesmo falhas no processo produtivo.

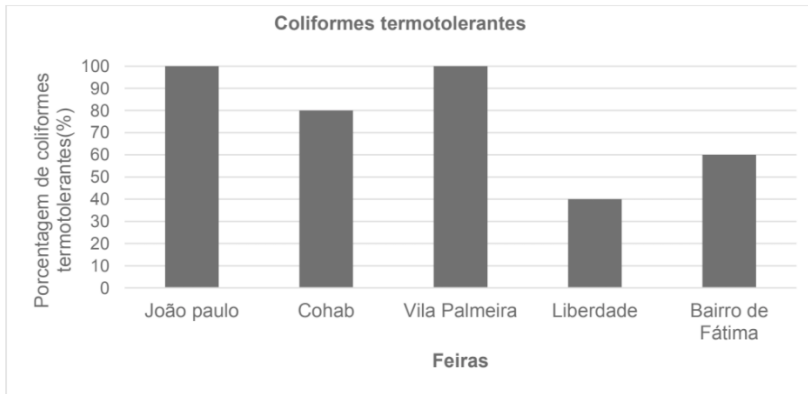


Figura 2 - Comparativo de Coliformes Termotolerantes (%) entre as feiras analisadas

Comparando-se as médias das UFC/g de mesófilos aeróbios entre as feiras analisadas, verificou-se que a feira da Vila Palmeira apresentou maior média ( $3,4 \times 10^6$ ), indicando maior contaminação nesta feira, visto que valores acima de  $10^6$  UFC/g já são considerados prejudiciais ao alimento, gerando assim, contaminação ao consumidor. As feiras do João Paulo, Cohab, Liberdade e Bairro de Fátima apresentaram médias de ( $2,4 \times 10^5$  UFC/g,  $7,4 \times 10^5$  UFC/g,  $5,5 \times 10^5$  UFC/g e  $5,6 \times 10^4$  UFC/g), respectivamente (Figura 6).

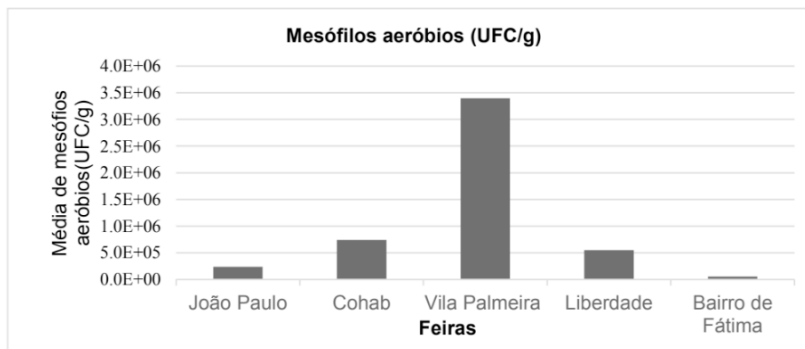


Figura 3 – comparativo das médias de mesófilos aeróbios (UFC/g) entre as feiras analisadas.

Na comparação do número de bolores e leveduras a metodologia utilizada foi a mesma que a utilizada para mesófilos aeróbios. Sendo a feira da Cohab a que apresentou maior média ( $4,0 \times 10^5$  UFC/g), bem inferior aos índices que constata grande contaminação, mas a presença desses microrganismos indica falta de condições higiênico-sanitárias, principalmente ((Figura 7).



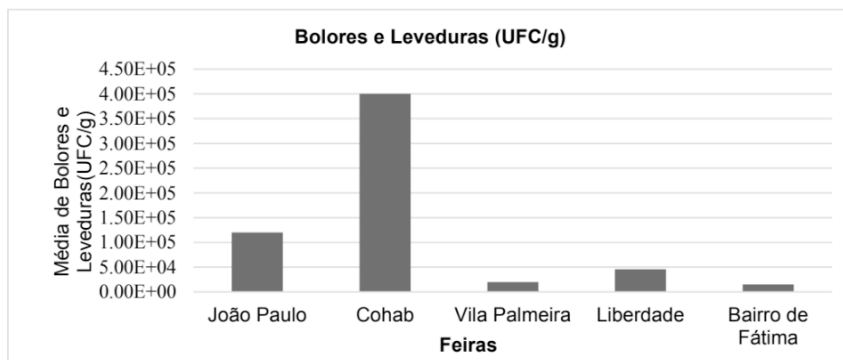


Figura 4 - comparativo das médias de bolores e leveduras (UFC/g) entre as feiras analisadas.

## CONCLUSÃO

As alfaces comercializadas nas feiras de São Luís - MA apresentaram contaminação para coliformes totais e termotolerantes em 76% das amostras analisadas.

Para mesófilos, bolores e leveduras os valores também foram positivos indicando falta de condições higiênico-sanitárias.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. T. **Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa*) em restaurantes self-service no Município de Limeira – SP**. 2006. 92 f. Tese (mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

BARBOSA, R. P.; DE BRITO, H. C.; LEMOS, E. M. A.; OADE DE O. VASCONCELOS, O.O.; ALVES, G. A. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa* Var. *crispa*) de diferentes pontos de comércio da cidade de João Pessoa-PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 3, p. 09 - 11, 2013 (Nota Técnica Científica).

BLODGETT, R. Most Probable Number from Serial Dilutions. In US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), Bacteriological Analytical Manual Online. Revision July 2003. Disponível em: <<https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/.../ucm109656.h...>> Acesso em 16 de novembro de 2017.

BOBCO, S. E.; PIEROZAN, M. K.; CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA, D.; PINHEIRO, T. L. F.; TONIAZZO, G. Condições higiênicas de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Erechim-RS. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v.22, n.2, p.301-305, 2011.

COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfavicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, jan./ mar. 2005. Verso da capa. Disponível em :<[propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2686/1388](http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2686/1388)> Acesso em: 12 de agosto de 2017.

DOORES, S. et al. (Ed.). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2013. ELIAS, M. C. Pós colheita de arroz: Secagem, armazenamento e qualidade. Pelotas, RS: Editora e Gráfica Universitária, 2007. Disponível em: <<http://www.cbai2015.com.br/docs/trab-6-9381-27.pdf>>. Acesso em>: 13 de Agosto de 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p. Disponível em: <<file:///C:/Users/francil%C3%A9ia/Downloads/RicardoOliveira.pdf>> Acesso em: 12 de Agosto de 2017.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002. 182 p. Disponível em:< <http://www.abhorticultura.com.br>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

FRANÇA, B. R.; BONNAS, D. S.; SILVA, C. M. de O. Qualidade higiênica sanitária de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres na cidade de Uberlândia-MG, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n°1, p.458-466, junho, 2014.

ITOHAN, A. M.; PETERS, O.; KOLO, I. Bacterial contaminants of salad vegetables in Abuja Municipal Area Concil, Nigeria. **Malaysian Journal of Microbiology**, v.7, n.2, p.111-114, 2011.

MARTINS, A. C. A.; SILVA, L. A. da; SANTOS, J. G. dos; ANDRADE, L. F. de; MARTINS, L. P. Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de Bananeiras - PB, III Jornada Nacional da Agroindústria, agost. 2008, ISSN 19801122.

MORTON, R. D. Aerobic plate count. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4 th ed. Washington: American Public Health Association, 2001. Cap.7, p.63-67.

NASCIMENTO, A. R. et al. Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em alface (*Lactuca sativa*). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.128, p.121-124, 2005.

OLIVEIRA, M.L.S.; FIGUEIREDO, E. L.; LOURENÇO, L. F.H.; LOURENÇO, V. V. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa* L.) e tomate (*Solanum lycopersicon* L.) comercializados em feiras-livres da cidade de Belém, Pará. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.143, p.96-101, 2006.

PALÚ, A. P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L. M.; MIGUEL, M. A. L.; PYRRHO, A. dos S.; LOPES, H. R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças, servidas em restaurantes self -service privados da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.6, n.100, p. 67-74, set. 2002.

ROSA, C. C. B. da; MARTINS, M. L. L.; FOLLY, M. M. Avaliação microbiológica de hortaliças provenientes de hortas comunitárias de Campos dos Goytacazes-RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.134, p.75-80, 2005.

SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159P.

SOUZA, M. L.; BEZERRA, D. C. F.; FURTADO, C. M. Avaliação higiênico-sanitária de Alfaces (*Lactuca sativa*) cultivadas pelos processos convencional e hidropônico e comercializadas em Rio Branco, AC. **Higiene Alimentar**, v. 20, p. 92-99, 2006.

TAKAYANAGUI, O. M. et al. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.34, n.1, p.37-41, 2001.

TEIXEIRA, L. E. B.; SANTOS, J. E. F dos; MOREIRA, I. dos S.; SOUSA, F. C de; NUNES, J. S. Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.3, p.23-26, 2013.

World Health Organization (WHO) (Geneva). Diet, nutrition and the prevention of cronic diseases report of a joint WHO/FAO expert consultation, 2003.

## 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