



**Carla Cristina Bauermann Brasil**  
**(Organizadora)**

**4**

**ALIMENTOS,**  
**NUTRIÇÃO**  
**E SAÚDE**



**Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)**

**4**

**ALIMENTOS,  
NUTRIÇÃO  
E SAÚDE**

### **Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da capa**

iStock

### **Edição de arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

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

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Thiago Meijerink  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Carla Cristina Bauermann Brasil

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

A411 Alimentos, nutrição e saúde 4 / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-402-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.020212308>

1. Nutrição. 2. Saúde. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 613

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

A presente obra “Alimentos, Nutrição e Saúde” publicada no formato *e-book*, traduz o olhar multidisciplinar e intersetorial da Alimentação e Nutrição. Os volumes abordarão de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país em quatro volumes. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; padrões alimentares; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos e preparações, determinação e caracterização de alimentos e de compostos bioativos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes volumes com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Alimentos, Nutrição e Saúde” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, acadêmico ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

TEOR PROTEICO EM ALIMENTOS PLANT-BASED: ESTUDO DE CASO SOBRE CORRELAÇÕES ENTRE BACALHAU, HAMBÚRGUER E “LEITE” VEGETAIS

Yanni Sales Caruso

Luiz Eduardo R. de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123081>

### **CAPÍTULO 2..... 9**

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA TECNOLOGIA ULTRAVIOLETA E TECNOLOGIA CONVENCIONAL EM ASPECTOS DE QUALIDADE DE FOLHAS DE COUVE

Sidnei Macedo Pereira Filho

Iasmim Pereira de Moraes

Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi

Márcia Regina Ferreira Geraldo-Perdoncini

Stéphani Caroline Beneti

Roberto Ribeiro Neli

Leila Larissa Medeiros Marques

Fábio Henrique Poliseli-Scopel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123082>

### **CAPÍTULO 3..... 24**

PRÁTICAS DE PROCESSO FERMENTATIVO EM AMBIENTE DOMÉSTICO PARA O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Rosangela Maria Oliveira Marinho

Rute Chayenne Teixeira de Azevedo

Glinailzia Dodó da Silva

Daiane de Moura Araújo

Felipe Sousa da Silva

Sheyla Maria Barreto Amaral

Mayara Salgado Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123083>

### **CAPÍTULO 4..... 34**

VALIDATION OF IC-ELISA: LOW-COST IMMUNOASSAY DEVELOPED FOR AFLATOXIN ANALYSIS IN EGG

Lívia Montanheiro Médici Zanin

Tháís Marques Amorim

Fernando de Godoi Silva

Fabiana Akemi Hirata Bae

Giovana dos Santos Marcolino

André Ribeiro da Silva

Mariana Ribeiro Benfatti

Angélica Tieme Ishikawa

Cássia Reika Takabayashi Yamashita

Daiane Dias Lopes

Elisabete Yurie Sataque Ono  
Eiko Nakagawa Itano  
Osamu Kawamura  
Elisa Yoko Hirooka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123084>

**CAPÍTULO 5..... 53**

ASSESSMENT OF SAFETY, FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF LACTICASEIBACILLI AND LIMOSILACTOBACILLI BEFORE AND AFTER *IN VITRO* GASTROINTESTINAL TRANSIT

André Fioravante Guerra  
Layse Ferreira de Brito  
Karina Coelho Moreira da Silva  
José Francisco Pereira Martins  
Rosa Helena Luchese

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123085>

**CAPÍTULO 6..... 64**

ASPETOS NUTRICIONAIS E PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DAS SEMENTES DE PAPOILA E DE QUINOA

Ana Cristina Mendes Ferreira da Vinha  
Carla Alexandra Lopes Andrade de Sousa e Silva  
Carla Manuela Soares de Matos  
Carla Maria Sanfins Guimarães Moutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123086>

**CAPÍTULO 7..... 89**

PROCESSAMENTO DE RIZÓFOROS COMO ESTRATÉGIA PARA O FOMENTO DO CULTIVO ECONÔMICO DE CARÁ-DE-ESPINHO (*Dioscorea chondrocarpa* GRISEB. - DIOSCOREACEAE)

Eleano Rodrigues da Silva  
Ana Paula Mileo Guerra Carvalho  
Sheila Barros Cabral de Araújo  
Flávia de Carvalho Paiva Dias  
Sonia Seba Alfaia  
Robert Corrêa Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123087>

**CAPÍTULO 8..... 100**

PRODUTIVIDADE E PADRÃO COMERCIAL DE CULTIVARES DE MAMOEIROS AVALIADOS NO AMAZONAS

Lucio Pereira Santos  
Enilson de Barros Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123088>

**CAPÍTULO 9..... 109**

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS NÃO LINEARES NA DESCRIÇÃO DO CRESCIMENTO DE FRUTOS DE MANGA DA VARIEDADE PALMER**

Felipe Augusto Fernandes

Isolina Aparecida Vilas Bôas

Henrique José de Paula Alves

Tales Jesus Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0202123089>

**CAPÍTULO 10..... 117**

**SEGURANÇA ALIMENTAR E TOXICIDADE PRELIMINAR DO ARAÇÁ AMARELO (*Psidium cattleianum*)**

Aiane Benevide Sereno

Luciana Gibbert

Marina Talamini Piltz de Andrade

Carla Dayane Pinto

Michelli Aparecida Bertolazo da Silva

Josiane de Fátima Gaspari Dias

Obdulio Gomes Miguel

Cláudia Carneiro Hecke Krüger

Iara José de Messias Reason

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230810>

**CAPÍTULO 11..... 129**

**DESENVOLVIMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE DE PICLES DO PECÍOLO DA VITÓRIA-RÉGIA (POEPP.)**

Midori Nakamura Marques

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Francisca das Chagas do Amaral Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230811>

**CAPÍTULO 12..... 142**

**MYCOTOXINS, A PROBLEMATIC AFFECTING FOOD SAFETY IN FOOD INDUSTRY FOR PETS WORLDWIDE**

Nadia Boncompagno

Gianni Galaverna

Andrea Astoreca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230812>

**CAPÍTULO 13..... 155**

**ÁCIDOS GRAXOS TRANS: ORIGEM ANIMAL E INDUSTRIAL**

Mahyara Markievicz Mancio Kus-Yamashita

Tháís Fukui de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230813>

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>164</b>
<b>ANÁLISE PARASITOLÓGICA DE HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DE SALVADOR-BAHIA</b>	
Rafael de Sá Barreto Leandro Cruz	
Rebeca Bispo de Moraes	
Cássia Cristina Leal Borges	
Paulo Leonardo Lima Ribeiro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230814">https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230814</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>175</b>
<b>CONHECIMENTO DOS CLIENTES DE UM SUPERMERCADO SOBRE HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS</b>	
Lícia Maria Amaral Albuquerque	
Mirella Castro Dantas	
Eliane Costa Souza	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230815">https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230815</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>183</b>
<b>AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA ADEQUAÇÃO NUTRICIONAL DAS REFEIÇÕES OFERECIDAS AOS TRABALHADORES CONTEMPLADOS PELO PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DO TRABALHADOR: UMA REVISÃO DE LITERATURA</b>	
Cibele Maria de Araújo Rocha	
Yanna de Jesus Carneiro	
Ariele Milet do Amaral Mercês	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230816">https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230816</a>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>197</b>
<b>AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE RESTO INGESTÃO E SOBRAS SUJAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO HOTELEIRA LOCALIZADA EM MACEIÓ/AL</b>	
Júlia Mayara Correia de Farias	
Maria Carolina de Melo Lima	
Carla Beatriz Martins da Silva	
Maria Augusta Tenório Ferreira	
Eliane Costa Souza	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230817">https://doi.org/10.22533/at.ed.02021230817</a>	
<b>SOBRE O ORGANIZADORA.....</b>	<b>205</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>206</b>

## ÁCIDOS GRAXOS TRANS: ORIGEM ANIMAL E INDUSTRIAL

Data de aceite: 01/08/2021

### Mahyara Markievicz Mancio Kus-Yamashita

Instituto Adolfo Lutz  
São Paulo, SP  
<http://lattes.cnpq.br/0918830853294079>

### Thaís Fukui de Sousa

Instituto Adolfo Lutz  
Curso de Especialização em Vigilância  
Laboratorial em Saúde Pública  
São Paulo, SP  
<http://lattes.cnpq.br/9221688686890548>

**RESUMO:** O elevado consumo de ácidos graxos trans associado a um estilo de vida sedentário vem sendo considerado um dos fatores da incidência de doenças crônicas não transmissíveis na população ao longo dos anos. Razão pela qual a Organização Mundial da Saúde (OMS), assim como o Ministério da Saúde do Brasil em consonância com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estipularam uma meta de eliminar os ácidos graxos trans de origem industrial dos alimentos até 2023, devido seu alto teor nos produtos processados e ultraprocessados, aliado aos malefícios à saúde atribuídos aos ácidos graxos trans de origem industrial.

**PALAVRAS - CHAVE:** Gorduras trans, hidrogenação, metabolismo, industrial, ruminantes.

### TRANS FATTY ACIDS: ANIMAL AND INDUSTRY SOURCES

**ABSTRACT:** The high consumption of trans fatty acids associated with a sedentary lifestyle has been considered one of the factors in the incidence of chronic non-communicable diseases in the population over the years. That is why the World Health Organization (WHO), as well as the Ministry of Health of Brazil, in line with the National Health Surveillance Agency (ANVISA), stipulated a goal to eliminate trans fatty acids of industrial origin from food by 2023, due to its high content in processed and ultra-processed products, combined with the health hazards attributed to trans fatty acids of industrial origin.

**KEYWORDS:** Trans fat, hydrogenation, metabolism, industrial, ruminants.

### 1 | INTRODUÇÃO

O ser humano sempre consumiu alimentos que continham ácidos graxos trans. No passado as fontes eram apenas as carnes, leite e produtos derivados de animais ruminantes, porém a partir da industrialização dos alimentos, em especial com o desenvolvimento da hidrogenação parcial dos óleos vegetais e a mudança nos padrões alimentares, seu consumo teve um aumento significativo. Esse cenário somado ao estilo de vida sedentário fez com que aumentasse o número de casos de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como a obesidade, diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares, em todo o mundo

(PADOVESE; MANCINI-FILHO, 2002; GAZZOLA; DEPIN, 2015).

Devido a esse cenário, a Organização Mundial da Saúde/ *Food and Agriculture Organization* (OMS/FAO) recomenda uma ingestão de ácidos graxos trans (AGT) inferior a 1% do valor energético total da alimentação, independente de sua origem ser natural ou industrial. Entretanto, devido ao baixo teor e à falta de informação dos efeitos dos ácidos graxos trans provenientes dos animais ruminantes, as políticas mundiais consideraram como prioridade os ácidos graxos trans industriais, por ser a maior fonte deste tipo de ácido graxo e, cujo risco a saúde é comprovado (ANVISA, 2019).

No Brasil, foram adotadas medidas para diminuir o conteúdo de ácidos graxos trans industriais nos alimentos, tendo como meta a adoção de um limite máximo de 2% destes ácidos em relação ao de gorduras totais entre os anos 2021 e 2023, e a proibição do uso de óleos e gorduras parcialmente hidrogenados nos alimentos a partir de 2023, compactuando com os planos da OMS para eliminar os ácidos graxos trans industriais da cadeia global de alimentos até esta data (BRASIL, 2019b).

## 2 | LIPÍDIOS

Os lipídios representam uma categoria de macronutrientes responsáveis por conferir sabor, aroma e textura aos alimentos, além de desempenharem diversas funções no organismo, como por exemplo, são fonte de energia, componentes estruturais e funcionais das membranas celulares, precursores de eicosanóides e auxiliares na absorção de vitaminas lipossolúveis. Dentre os lipídios estão os óleos e gorduras, constituídos principalmente por triglicerídeos, que são ésteres formados a partir de uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos (MERÇON, 2010; FIELD; ROBINSON, 2019).

## 3 | ÁCIDOS GRAXOS

Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia carbônica longa, sendo diferenciados pelo número de carbonos e insaturações presentes na cadeia. Quando há insaturações, a molécula pode assumir tanto a conformação cis quanto trans, embora os isômeros cis sejam encontrados com mais frequência na natureza devido à biossíntese de lipídeos favorecer sua formação (MERÇON, 2010; RAMALHO; SUAREZ, 2013).

A estrutura dos ácidos graxos influencia diretamente nas propriedades físico-químicas dos óleos e gorduras, como o ponto de fusão, sendo que os triacilglicerídeos compostos por ácidos graxos saturados se apresentam na forma sólida ou pastosa, enquanto que os constituídos por isômeros cis estão líquidos a 25°C, devido à dificuldade de interação entre as moléculas por causa da configuração espacial dos átomos (RAMALHO; SUAREZ, 2013). O que não ocorre com os isômeros trans, uma vez que estes possuem uma configuração diferenciada em torno da dupla ligação conferindo à molécula uma maior

linearidade, facilitando o alinhamento das cadeias e, conseqüentemente, aumentando o ponto de fusão e viscosidade à temperatura ambiente, assemelhando-se aos ácidos graxos de cadeia saturada (PFEUFFER; JAHREIS, 2018).

### 3.1 Ácidos graxos trans (AGT)

Os ácidos graxos trans são ácidos graxos insaturados que possuem ao menos uma insaturação na configuração trans, ou seja, os átomos de hidrogênio ficam em lados opostos na cadeia de carbono na região da dupla ligação (ARENHART et al., 2009).

Eles podem ter duas origens: biológica ou industrial. Na biológica, os AGT são sintetizados a partir do metabolismo lipídico que ocorre no rúmen e glândulas mamárias de animais ruminantes; enquanto que na industrial, são formados pela hidrogenação parcial dos óleos e por indução térmica, durante os processos de desodorização no refino do óleo e na fritura de alimentos, sendo estes amplamente utilizados pela indústria alimentícia na fabricação de produtos processados. Embora os ácidos graxos trans formados a partir das duas origens apresentem basicamente os mesmos isômeros, estes estão em proporções diferentes, pois enquanto o principal ácido graxo presente na gordura de origem industrial é o ácido elaídico (C18:1Δ9t), na gordura dos ruminantes, o ácido vacênico (C18:1Δ11t), é o composto majoritário, sendo encontrado também os ácidos linoléicos conjugados (CLA), tendo o ácido rumênico (C18:2Δ9c,11t) como principal constituinte (PFEUFFER; JAHREIS, 2018; ANVISA, 2019). Na Figura 1 estão representadas as estruturas químicas dos respectivos ácidos graxos trans.



Figura 1. Estrutura química dos ácidos graxos trans: elaídico, vacênico e rumênico (CLA) (Fonte: PFEUFFER; JAHREIS, 2018 adaptado)

### 3.2 Ácidos graxos trans industriais (AGTi)

Os AGTi mais comumente encontrados nos alimentos, cerca de 90%, derivam da hidrogenação parcial dos óleos vegetais, onde átomos de hidrogênio são adicionados às duplas ligações dos ácidos graxos, eliminando-as, na presença de um catalisador. Alguns parâmetros podem ser utilizados para se obter um produto de composição e propriedades

desejadas, como variação de temperatura, tipo de catalisador, pressão e tempo de duração da reação de hidrogenação. Neste processo, óleos vegetais líquidos são transformados em gorduras vegetais hidrogenadas, sólidas à temperatura ambiente, podendo ser utilizadas para alterar as características físicas e sensoriais dos alimentos, como consistência, textura, sabor, aumentando a sua palatabilidade. Também conferem ao produto maior resistência à oxidação, impactando no aumento de seu prazo de validade, sendo um dos motivos pelo qual foram adotadas pelas indústrias alimentícias, além de serem baratas e de fácil manuseio. Por fim, apresentam ponto de fusão mais elevado do que os outros óleos vegetais, diminuindo o tempo de cozimento dos alimentos (PADOVESE; MANCINI-FILHO, 2002; ARENHART et al., 2009; ANVISA, 2019).

Nesse processo são formados mais de 20 isômeros trans, sendo o ácido elaídico (C18:1  $\Delta 9t$ ) produzido em maior quantidade (ANVISA, 2019).

O aquecimento também pode causar a formação de AGTi, como no processo de desodorização dos óleos durante seu refino e o processo de fritura, quando isômeros trans são formados e incorporados aos alimentos (PADOVESE; MANCINI-FILHO, 2002).

A desodorização é a última etapa no processo de refino dos óleos vegetais, tendo como finalidade remover substâncias voláteis que dão ao produto odor desagradável, melhorando também sua estabilidade e propriedades sensoriais, como aspecto, sabor e cor. A quantidade de ácidos graxos trans formada depende do tempo que o óleo permanece no desodorizador e da temperatura utilizada no processo, sendo que quanto maior for a temperatura, mais isômeros trans são formados (ANVISA, 2019).

Durante a fritura, são formados inúmeros isômeros trans dos ácidos oléico, linoléico e alfa-linolênico, sendo estes incorporados ao alimento quando submetido ao processo de imersão. Sua formação está relacionada ao tipo de óleo, ao tempo de uso e à temperatura atingida durante o processo, havendo formação de AGT a partir de 150°C, ficando mais significativa acima de 250°C. (MARTIN et al., 2007; FREIRE et al., 2013).

Os AGTi estão presentes em todos os produtos que utilizam gordura vegetal hidrogenada no seu processamento em quantidades variáveis dependendo da categoria do alimento, podendo variar de 2 a 40%, sendo encontrados principalmente nos alimentos processados, como sorvetes, batatas-fritas, salgadinhos, biscoitos recheados, biscoito de polvilho, margarinas, cremes vegetais, bolo, pipoca de microondas, além de frituras em geral e sanduíches de *fast food* (ARENHART et al., 2009; ANVISA, 2019).

### 3.3 Ácidos graxos trans de ruminantes (AGTr)

Os AGTr podem ser formados a partir da biohidrogenação bacteriana que ocorre no rúmen ou do metabolismo lipídico presente nas glândulas mamárias dos animais ruminantes. Eles são encontrados em carnes e alimentos derivados destes animais, como leite, banha, manteiga, iogurte e queijos, compondo de 3 a 6% dos lipídios totais nestes produtos (ANVISA, 2019).

Na biohidrogenação, os ácidos graxos insaturados, linoléico e linolênico, provenientes da dieta são convertidos a ácido esteárico por meio de um processo de isomerização e em seguida pela redução das duplas ligações, a fim de proteger as bactérias presentes no rúmen dos efeitos deletérios dos lipídios. Neste processo, são formados diversos isômeros trans, incluindo o ácido vacênico (C18:1 $\Delta$ 11t), que podem atravessar o rúmen e serem utilizados na síntese de lipídios no tecido adiposo e nas glândulas mamárias. O ácido rumênico, o principal CLA encontrado em ruminantes, também é formado durante a biohidrogenação (GATTÁS; BRUMANO, 2005; PESSOA et al., 2016). Nas glândulas mamárias, também ocorre a síntese de AGTr pela via *de novo*, pela ação da enzima estearoil-CoA desaturase (ANVISA, 2019).

#### 4 | PROBLEMÁTICA MUNDIAL

Os óleos parcialmente hidrogenados começaram a ser utilizados pela indústria alimentícia em meados dos anos 1950. Estes foram bem aceitos devido seu custo reduzido e por conferirem aos alimentos um prazo de validade maior do que as gorduras saturadas. Durante a década de 1960, passou a ser utilizado como substituto das gorduras saturadas, visto que seu consumo estava associado ao desenvolvimento de doenças cardíacas, embora ainda não se conhecessem os efeitos que as gorduras trans poderiam causar no organismo. Apenas nos anos 1990, a partir de estudos que observaram aumento nos níveis de colesterol LDL e redução do colesterol HDL, essas gorduras foram associadas a fatores de risco à saúde (TEEGALA et al., 2009; GAZZOLA; DEPIN, 2015).

No ano de 2003, após uma consulta com especialistas sobre alimentação, nutrição e prevenção de DCNT, a OMS/FAO reconheceu que o aumento destas doenças estava relacionado com as mudanças no estilo de vida e na dieta, fatos estes que vêm ocorrendo tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento. Nesta consulta, foram estabelecidos alguns componentes da dieta que aumentam o risco de ocorrer tais doenças e as medidas para reduzir seus impactos, sendo que os ácidos graxos trans de origem industrial foram um dos fatores abordados, devido aos diversos estudos relacionando seu consumo com o aumento dos níveis do colesterol LDL e diminuição dos níveis do colesterol HDL, apresentando evidência convincente para o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, e possível para diabetes tipo 2 (WHO, 2003).

Desde então, a OMS/FAO recomenda uma ingestão de AGT inferior a 1% do valor energético total da alimentação, equivalente a cerca de 2 gramas diários, considerando uma dieta de 2000 quilocalorias (ANVISA, 2019).

Em 2004, visando à redução dos impactos causados pelas DCNT, a OMS lançou a “Estratégia Global da OMS sobre Alimentação, Atividade Física e Saúde” trazendo como recomendações a redução do uso de óleos e gorduras parcialmente hidrogenados e a eliminação do consumo de AGT (ANVISA, 2019).

No ano de 2008, a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) divulgou a Declaração do Rio de Janeiro para as Américas Livres de Gorduras Trans, onde ficou estabelecido que o teor dos AGTi não deve ser maior que 2% da gordura total em óleos e margarinas e de 5% em outros alimentos processados, os AGTi devem ser substituídos por gorduras insaturadas, a rotulagem dos AGT deve ser obrigatória nos países das Américas e os serviços de alimentação devem informar a quantidade de AGT em suas preparações (ANVISA, 2019).

Em 2013, foi criado o “Plano de Ação Global para Prevenção e Controle das Doenças Crônicas não Transmissíveis” com recomendações para substituir os AGT por ácidos graxos poli-insaturados. E em 2018, foi lançado o “REPLACE”, um pacote de medidas que serve como um guia para os países implementarem ações visando reduzir e eliminar os AGTi até 2023. O termo REPLACE foi formado a partir das estratégias recomendadas para atingir a meta, onde:

- **REview**: revisar as fontes alimentares de AGTi e condições para mudança política;
- **Promote**: promover a substituição de AGTi por gorduras e óleos mais saudáveis;
- **Legislate**: legislar ações regulatórias para eliminar os AGTi;
- **Assess**: avaliar e monitorar o teor de AGT nos alimentos e as mudanças do seu consumo na população;
- **Create**: criar consciência do impacto negativo dos AGTi na saúde entre legisladores, produtores, fornecedores e o público;
- **Enforce**: estimular a conformidade de políticas e regulamentos (WHO, 2018; ANVISA, 2019).

Em 2003, a Dinamarca foi o primeiro país a criar políticas para reduzir o uso de AGTi, limitando a quantidade de AGTi presente em todos os alimentos a no máximo 2% das gorduras totais, embora os produtos não fossem obrigados a apresentar rotulagem informando os consumidores da presença de gorduras trans. Essas leis serviram de modelo para que outros países também adotassem medidas para reduzir seu consumo e utilização (L'ABBÉ et al., 2009; WHO, 2019a).

Em 2019, 28 países implementaram limites para a quantidade de AGT ou a proibição do uso de óleos parcialmente hidrogenados, como os Estados Unidos, Canadá, Argentina, Áustria, Irã, Tailândia, China e África do Sul e, outros 24 adotaram limites que entrarão em vigor nos próximos dois anos. Outra medida que também foi adotada por diversos países refere-se à obrigatoriedade de apresentar no rótulo a quantidade de gorduras trans contida nos alimentos (WHO, 2019a).

A Figura 2 mostra como os países estão lidando com a questão dos ácidos graxos trans, de acordo com informações colhidas pelo Banco de Dados Global de Ações de

## Implementação de Nutrição (GINA).

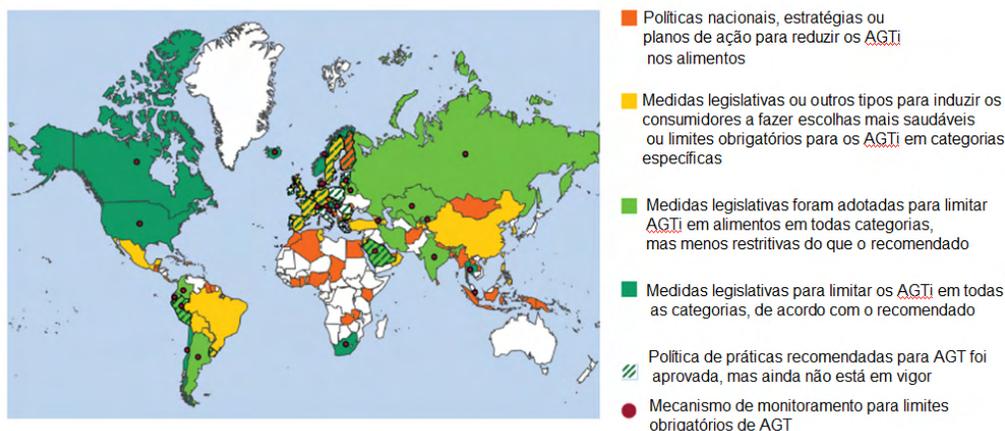


Figura 2. Mapa do desempenho da implementação de políticas sobre os AGT pelo mundo

(Fonte: WHO, 2019b adaptado)

As políticas praticadas atualmente em todo o mundo têm como foco principal os AGTi, uma vez que estes constituem a maior fonte de AGT presente nos alimentos, além da certeza de que seu consumo aumenta os fatores de risco causadores das DCNT, principalmente das doenças cardiovasculares. Enquanto que os alimentos derivados de animais ruminantes possuem baixo teor de AGT em sua composição, sendo que o consumo de AGTr não representaria um fator de risco significativo para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, embora faltem evidências consistentes que comprovem que os AGTr provocam efeitos metabólicos diferentes aos dos AGTi quando consumidos em quantidades semelhantes (ANVISA, 2019).

## 5 | CONCLUSÃO E NOVAS PERSPECTIVAS

Os malefícios que o consumo de AGTi trazem à saúde já estão bem estabelecidos, enquanto que os efeitos dos AGTr ainda estão sendo estudados. Embora alguns estudos indiquem que seu consumo é tão prejudicial quanto dos AGTi quando ingeridos nas mesmas quantidades, o teor contido nos alimentos é muito baixo, fazendo com que o foco de combate às DCNT sejam políticas públicas para a eliminação dos AGTi dos alimentos. Portanto, novos estudos sobre o impacto dos AGTr na saúde são essenciais, bem como a quantidade destes ácidos graxos nos alimentos.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. **Relatório de análise de impacto regulatório sobre ácidos graxos trans em alimentos**. Brasília, jul. 2019.

ARENHART, M. et al. A realidade das gorduras trans: conhecimento ou desconhecimento. **Disciplinarium Scientia**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 59-68, 2009.

BRASIL. ANVISA. Resolução RDC nº 332, de 23 de dezembro de 2019. Define os requisitos para uso de gorduras trans industriais em alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, nº 249, 26 dez. 2019b.

FIELD, C. J.; ROBINSON, L. Dietary fats. **Advances in Nutrition**, Bethesda, v. 10, p. 722-724, 2019.

FREIRE, P. C. M.; MANCINI-FILHO, J.; FERREIRA, T. A. P. C. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 353-368, 2013.

GATTÁS, G.; BRUMANO, G. Ácido linoléico conjugado (CLA). **Revista Eletrônica Nutritime**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 164-171, 2005.

GAZZOLA, J.; DEPIN, M. H. Associação entre consumo de gordura trans e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV). **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 12, n. 20, p. 90-102, 2015.

L'ABBÉ, M. R. et al. Approaches to removing trans fats from the food supply in industrialized and developing countries. **European Journal of Clinical Nutrition**, Londres, v. 63, p. S50-S67, 2009.

MARTIN, C. A. et al. Trans fatty acid-forming processes in foods: a review. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 2, p. 343-350, 2007.

MERÇON, F. O que é uma gordura trans? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n.2, p. 78-83, 2010.

PADOVESE, R.; MANCINI-FILHO, J. Ácidos graxos trans. In: CURI, R. et al. **Entendendo a gordura: os ácidos graxos**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2002. cap. 36, p. 509-521.

PESSOA, R. M. S.; GOIS, G. C.; CAMPOS, F. S. Fatores que interferem na composição lipídica dos tecidos muscular e adiposo em ruminantes. **Essentia**, Sobral, v. 17, n. 2, p. 87-111, 2016.

PFEUFFER, M.; JAHREIS, G. Trans fatty acids. Origin, metabolism, health risks. **Ernaehrungs Umschau International**, Wiesbaden, v. 65, n. 12, p. 196-203, 2018.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 5, n. 1, p. 2-15, 2013.

TEEGALA, S. M.; WILLETT, W. C.; MOZAFFARIAN, D. Consumption and health effects of trans fatty acids: a review. **Journal of AOAC International**, Arlington, v. 92, n. 5, p. 1250-1257, 2009.

WHO. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Genebra, 2003. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO\\_TRS\\_916.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf?sequence=1). Acesso em: 14 nov. 2019.

WHO. **An action package to eliminate industrially-produced trans-fatty acids**. Genebra, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/replace-action-package.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.

WHO. **Policies to eliminate industrially produced trans fat**. Genebra, 2019a. Disponível em: [https://www.who.int/docs/default-source/replace-transfat/information-sheet-country-policies.pdf?Status=Temp&sfvrsn=1ffb36b6\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/replace-transfat/information-sheet-country-policies.pdf?Status=Temp&sfvrsn=1ffb36b6_2). Acesso em: 14 nov. 2019.

WHO. **Report on global trans fat elimination 2019 countdown to 2023. Executive summary**. Genebra, 2019b. Disponível em: [https://www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/who-report-on-tfa-elimination-2019-executive-summary.pdf?sfvrsn=a29269bd\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/documents/replace-transfats/who-report-on-tfa-elimination-2019-executive-summary.pdf?sfvrsn=a29269bd_2). Acesso em: 14 nov. 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adaptabilidade 100

Adequação nutricional 13, 183, 185

Alimentação 9, 13, 9, 10, 11, 22, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 83, 117, 125, 130, 142, 156, 159, 160, 165, 172, 176, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

Alimentação saudável 10, 72, 176, 181, 183, 194

Alimentos Funcionais 64, 66, 78, 79, 83, 87

Alimentos para animais de estimação 142, 143

Alimentos saudáveis 130, 173, 175, 176, 183

Araçá Amarelo 12, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

*Artemia salina* 118, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Avaliação Sensorial 129, 132, 138

### B

Bebidas Lácteas 1, 6

Benefícios 25, 54, 65, 66, 68, 70, 75, 78, 110, 165, 178, 194

### C

Cará Gigante 90

*Carica papaya* 100, 101

Compostos bioativos 69, 74

Conservação de alimentos 26, 90

Contaminação 11, 36, 76, 129, 143, 164, 166, 167, 168, 169, 171, 176, 180

Couve 10, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 165

Culinária 90

Curvas de crescimento 110, 115

### D

Desperdício 64, 119, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204

Doenças de origem alimentar 175, 176, 178, 179, 180

### E

Ensino Remoto Emergencial 10, 24, 25, 32

Estrutura Subterrânea 90

## F

Fermentação 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

## G

Gorduras Trans 155, 159, 160, 162

## H

Hidrogenação 155, 157, 158

Higiene 21, 22, 175, 203, 205

Hortaliças 13, 9, 10, 11, 17, 22, 135, 137, 141, 164, 165, 166, 167, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 181, 193

## I

Industrial 12, 25, 46, 64, 65, 85, 86, 92, 119, 142, 151, 155, 156, 157, 159, 203

Infecção 164, 180

## L

Lactobacilos 54

LED 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 53

## M

Manga Palmer 110

Metabolismo 25, 26, 31, 64, 66, 69, 70, 73, 79, 155, 157, 158

Micotoxinas 142, 143, 152

Modelagem 110

## N

Novas tecnologias 10

## P

Parasito 164

Picles 12, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Planejamento de cardápio 183

*Plant-Based* 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 83, 85

Probiótico 33, 54

Propriedades Biológicas 11, 64

*Psidium Cattleianum* 12, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128

## Q

Qualidade 10, 12, 1, 3, 9, 10, 11, 22, 33, 36, 45, 46, 47, 66, 78, 89, 91, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 114, 124, 127, 129, 137, 140, 143, 165, 166, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 184, 186, 187, 188, 189, 192, 195, 196, 199, 203, 205

## R

Ruminantes 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162

## S

Sanitização 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 93, 170, 171, 173, 182

Saúde 2, 9, 4, 11, 18, 21, 22, 25, 54, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 77, 78, 79, 97, 110, 120, 124, 125, 142, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 167, 169, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 201

Segurança Alimentar 12, 20, 33, 79, 98, 117, 118, 120, 124, 142, 143, 181, 184, 195, 205

Sementes de papoila 11, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 78

Sementes de quinoa 64, 71, 75, 77

Sensorial 25, 33, 61, 128, 129, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 202, 205

Serviços de alimentação 160, 172, 190, 197, 202, 203, 205

## T

Teor Proteico 10, 1, 6, 7, 72

Toxicidade 12, 75, 117, 118, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127

Tubérculo 90

## U

Ultravioleta 10, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21

## V

Variabilidade Genética 100

Vegan 1, 2

Vegetais 10, 1, 2, 3, 6, 7, 17, 18, 20, 65, 77, 155, 157, 158, 164, 165, 170, 181

Vida de prateleira 11, 119, 129, 133, 134, 136

Vitória-Régia 12, 129, 130, 131, 133

[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) 

4

**ALIMENTOS,  
NUTRIÇÃO  
E SAÚDE**

[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) 

4

**ALIMENTOS,  
NUTRIÇÃO  
E SAÚDE**