



Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**



Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**

Atena
Editora
Ano 2021

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
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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 Federac 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

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

Rosângela 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>

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

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

Data de aceite: 01/08/2021

Data de submissão: 15/05/2021

Felipe Augusto Fernandes

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Estatística
Lavras – MG

<http://lattes.cnpq.br/6108592888118432>

Isolina Aparecida Vilas Bôas

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Estatística
Lavras – MG

<http://lattes.cnpq.br/1066872528899823>

Henrique José de Paula Alves

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Rio de Janeiro - RJ

<http://lattes.cnpq.br/1676599123972157>

Tales Jesus Fernandes

Universidade Federal de Lavras
Departamento de Estatística
Lavras - MG

<http://lattes.cnpq.br/5327594992892235>

RESUMO: A manga é uma fruta polposa e apresenta variações que podem influenciar no tamanho, forma, coloração, presença de fibras, aroma e sabor. De origem asiática, ela faz parte do elenco das frutas tropicais de grande importância econômica. O Brasil se destaca como produtor e exportador desta fruta em nível mundial. O desenvolvimento adequado dos frutos da mangueira pode garantir maior produtividade

da cultura. O crescimento dos frutos apresenta padrão sigmoidal o qual, pode ser modelado por modelos de regressão não linear. Estes modelos apresentam interpretação prática para os parâmetros e podem ajudar no manejo identificando as diferentes fases fenológicas. O objetivo deste trabalho é ajustar os modelos não lineares de Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy na descrição do crescimento de frutos de manga Palmer. Foi coletado o teor de massa fresca, em gramas (g), aproximadamente cinco dias após a antese e, foi finalizada quando os frutos atingiram o ponto de colheita aos cento e vinte dias, totalizando dezenove épocas de amostragens. As estimativas foram obtidas utilizando o método iterativo de Gauss-Newton e, posteriormente foi realizada a análise de resíduos em nível de 5% de significância, no *software* estatístico R. O método convergiu para todos os modelos, estimando parâmetros significativos. Notou-se que os modelos Gompertz e von Bertalanffy infringiram o pressuposto de homogeneidade da variância, então, neste caso, seria adequado realizar um ajuste ponderando a variância. Já os modelos Brody e Logístico não atenderam o pressuposto de independência, com isso, torna-se necessário o incremento de um parâmetro autorregressivo (AR). Ademais, para a descrição inicial destes dados, observou-se que os modelos Gompertz e von Bertalanffy forneceram ajustes adequados graficamente, ou seja, a curva predita está mais próxima das médias das observações; já o modelo Brody apresentou o pior ajuste gráfico, subestimando o início e superestimando o final do crescimento dos frutos.

PALAVRAS - CHAVE: Curvas de crescimento; Manga Palmer; Modelagem.

USE OF NONLINEAR MODELS IN THE DESCRIPTION OF PALMER VARIETY MANGO FRUIT GROWTH

ABSTRACT: Mango is a pulpy fruit and has variations that can influence the size, shape, color, presence of fibers, aroma and flavor. Of Asian origin, it is part of the list of tropical fruits of great economic importance. Brazil stands out as a producer and exporter of this fruit worldwide. The proper development of the mango fruits can guarantee greater productivity of the crop. Fruit growth has a sigmoidal pattern, which can be modeled by non-linear regression models. These models have a practical interpretation for the parameters and can help in the management by identifying the different phenological phases. The objective of this work is to adjust the nonlinear models of Brody, Gompertz, Logistic and von Bertalanffy in describing the growth of Palmer mango fruits. The fresh mass content, in grams (g), was collected approximately five days after anthesis and was completed when the fruits reached the point of harvest at one hundred and twenty days, totaling nineteen sampling periods. The estimates were obtained using the Gauss-Newton iterative method and, subsequently, the residual analysis was performed at a level of 5% of significance, in the statistical software R. The method converged for all models, estimating significant parameters. It was noted that the Gompertz and von Bertalanffy models violated the assumption of homogeneity of variance, so in this case, it would be appropriate to make an adjustment by weighting the variance. The Brody and Logistic models, on the other hand, did not meet the assumption of independence, therefore, it is necessary to increase an autoregressive parameter (AR). Furthermore, for the initial description of these data, it was observed that the Gompertz and von Bertalanffy models provided adequate adjustments graphically, that is, the predicted curve is closer to the mean of the observations; the Brody model presented the worst graphic adjustment, underestimating the beginning and overestimating the end of fruit growth.

KEYWORDS: Growth curves; Manga Palmer; Modeling.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de manga e em 2019, ano que produziu 1.414.338 milhão de toneladas do fruto, ocupando uma área plantada de 67.328 mil hectares (IBGE, 2020). A manga, além de ser considerada uma fruta deliciosa, possui um impressionante valor nutricional.

Estudos relacionam a manga e seus nutrientes a benefícios para saúde, como a melhoria da imunidade, a saúde digestiva e a visão, fornecendo também um risco menor de certos tipos de câncer (RAMAM, 2018).

Dentre as muitas variedades da manga, destaca-se a variedade Palmer, que vêm se projetando no mercado mundial, devido ao sabor doce e o fruto carnoso e macio, o que a torna uma fruta das mais saborosas. A manga é consumida fresca ou industrializada, na forma de polpa, suco, doce etc. (SEBRAE, 2020).

Os frutos da mangueira apresentam padrão de crescimento sigmoidal, o que é muito

bem descrito por modelos não lineares (MORAIS *et al.*, 2004).

Na literatura são apresentados diferentes modelos não lineares para descrever o crescimento de frutos; a justificativa para o uso desses modelos é a redução de informações de dados em poucos parâmetros e as interpretações biológicas.

Os autores que têm estudado o desenvolvimento dos frutos, observando o padrão de crescimento sigmóide e utilizando modelos de regressão não linear, têm obtido resultados satisfatórios, com boas estimativas de parâmetros, os quais, possuem a grande vantagem de ter interpretação prática, com coco anão verde (PRADO *et al.*, 2013), caju (MUIANGA *et al.*, 2016), cacau (MUNIZ *et al.*, 2017), pêra asiática (RIBEIRO *et al.*, 2018a), pequi (RIBEIRO *et al.*, 2018b), morango (DIEL, 2019) e amora preta (SILVA *et al.*, 2020).

A estimação de parâmetros em modelos não lineares geralmente é feita ao minimizar a soma de quadrados dos resíduos, obtendo-se um sistema de equações normais (SEN) que exige a utilização de métodos iterativos para sua solução. O método iterativo mais utilizado na literatura é o de Gauss-Newton (PRADO *et al.*, 2013; MUIANGA *et al.*, 2016).

Ao lidar com dados de séries cronológicas, é conveniente que algumas pressuposições sobre o vetor de erros sejam testadas, evitando assim, a obtenção de estimativas viesadas e a subestimação das variâncias dos parâmetros. Ao adicionar a auto correlação residual ao modelo, é possível encontrar estimativas mais precisas para os parâmetros do modelo e ajustes mais eficientes (PRADO *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho é ajustar os modelos não lineares de Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy na descrição do crescimento de frutos de manga Palmer. Utilizando estimativas obtidas pelo método iterativo de Gauss-Newton e, posteriormente realizar a análise de resíduos ao nível de 5% de significância, no software estatístico R.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados para o ajuste dos modelos foram retirados de (SOUZA, 2007), em cujo experimento foi realizado em Janaúba - MG pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (Unesp).

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições, em que os tratamentos correspondem às épocas de amostragem das panículas. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas.

Foram selecionadas 25 plantas da variedade durante o florescimento e, 150 panículas foram marcadas com fita de plástico. Em cada planta foram marcadas 6 panículas, padronizadas quanto ao tamanho e vigor. A coleta dos frutos foi realizada aproximadamente 5 dias após a antese, quando atingiram o estágio de chumbinho e finalizou-se quando os frutos atingiram o ponto de colheita, totalizando 19 épocas de amostragens (DIAS *et al.*, 2014).

Aos dados de crescimento dos frutos foram ajustados aos modelos de Brody,

Gompertz, Logístico e von Bertalanffy, descritos pelas seguintes expressões:

$$Y_i = \alpha(1 - e^{-(k(\beta-x_i))})$$

$$Y_i = \alpha e^{-e^{k(\beta-x_i)}} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \frac{\alpha}{1 + e^{k(\beta-x_i)}} + \varepsilon_i$$

$$Y_i = \alpha \left(1 - \frac{e^{(k(\beta-x_i))}}{3} \right)^3 + \varepsilon_i$$

em que Y_i é o i -ésimo valor observado do teor da massa fresca (g); α é o valor assintótico ou o máximo do teor de massa fresca da manga, ou seja, o peso máximo que a fruta atinge; β corresponde a um valor associado ao ponto de inflexão da curva do modelo, onde, o crescimento da fruta atinge a aceleração máxima e logo em seguida desacelera, até atingir uma estabilidade de crescimento em seu valor máximo de α ; k é a taxa de maturidade; x_i é o i -ésimo dia após a antese e ε é o erro aleatório associado a i -ésima observação sendo que, o mesmo deve seguir uma distribuição normal com média zero e variância constante $N(0, \sigma^2)$.

Para estimação dos parâmetros dos modelos, foi utilizado o método de mínimos quadrados e como esse método resulta uma solução não explicitada de equações normais não lineares, se faz necessário o uso de algum processo iterativo (SOUZA, 2007).

Para esse estudo foi utilizado o processo iterativo de Gauss-Newton, que é um dos mais utilizados para o estudo em questão (MAZUCHELLI; ACHCAR, 2002) e (MISCHAN; PINHO, 2014).

Foram utilizados três testes estatísticos para análise dos resíduos: o Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos resíduos; o Breuch-Pagan para analisar a homogeneidade e para verificar a independência residual foi utilizado o teste de Durbin-Waston.

As análises foram feitas utilizando o *software* estatístico R, sendo que, por meio deste, encontra-se a estimação dos parâmetros, análise dos resíduos e a construção de gráficos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na figura 1 pode-se observar que o crescimento do teor de massa fresca do fruto (TMF) em relação aos dias após a antese (DAA) apresenta um comportamento sigmoidal, o que indica que o uso de um modelo não linear como o Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy, pode se considerar adequado para estudar a descrição do crescimento do fruto de manga Palmer e verificar também o acúmulo máximo do teor de massa fresca.

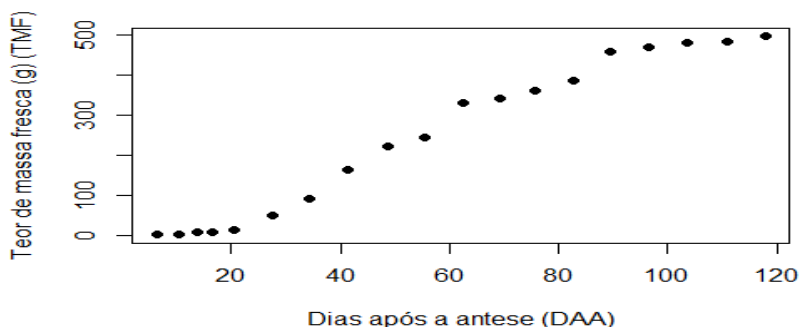


Figura 1: Representação gráfica dos valores médios do teor de massa fresca em relação aos dias após a antese.

Após o ajuste dos modelos Logístico, Gompertz, von Bertalanffy e Brody, para a descrição do teor de massa fresca da manga Palmer considerando que, todas as pressuposições sobre o vetor de erros são aceitas, ou seja, os resíduos são independentes e identicamente distribuídos, seguindo uma distribuição normal com média zero e variância constante. Para isto, foi feita uma análise de resíduos com base nos seguintes testes estatísticos: Shapiro-Wilk (SW), Breush-Pagan (BP) e Durbin-Watson (DW) e utilizou um nível de significância de 5%, a qual pode ser observada na Tabela 1, a seguir:

Modelo	SW	BP	DW
Brody	0,519	0,424	0
Gompertz	0,601	0,008	0,382
Logístico	0,685	0,201	0,002
von Bertalanffy	0,845	0,006	0,786

Tabela 1: Valores p dos testes Shapiro-Wilk (SW), Breush-Pagan (BP) e Durbin-Watson (DW) utilizados para análise de resíduos dos modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy para o teor de massa fresca (g) da manga Palmer.

De acordo com os resultados dos testes, obtidos na tabela acima, verificou-se que os modelos Gompertz e von Bertalanffy infringiram o pressuposto de homogeneidade da variância, então, neste caso, seria adequado realizar um ajuste ponderando a variância. Já os modelos Brody e Logístico não atenderam o pressuposto de independência, com isso, torna-se necessário o incremento de um parâmetro autorregressivo (AR).

Muianga *et al.*, (2016), observou que os dados de crescimento do fruto do caju se ajustaram de forma satisfatória ao modelo Logístico, no entanto, foi necessário o incremento de uma estrutura autorregressiva da primeira ordem.

Já no trabalho de Silva *et al.*, (2020), necessitou-se de modelos duplo Logístico e o duplo Gompertz para as cultivares de amora preta. Fernandes *et al.*, (2014), verificou que o

modelo de Gompertz ponderando a variância do vetor do erro, foi o que melhor descreveu o crescimento do fruto do cafeeiro em ambas as faces de exposição ao sol.

A Tabela 2, apresenta as estimativas dos parâmetros dos modelos supracitados para a descrição do acúmulo do teor de massa fresca do fruto de manga Palmer. Observando o valor estimado para o peso assintótico representado pelo parâmetro α nota-se que houve uma superestimação ao se utilizar o modelo Brody, sendo que, esta estimativa é muito discrepante às estimativas dos mesmos parâmetros para os demais modelos.

Modelo	Parâmetros		
	α	β	k
Brody	1170,679	13,335	0,006
Gompertz	521,076	47,011	0,041
Logístico	486,993	54,996	0,069
von Bertalanffy	545,549	42,457	0,032

Tabela 2: Estimativas e critérios de qualidade de ajuste para os parâmetros dos modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy para o teor de massa fresca (g) do fruto manga Palmer.

Pode-se observar que o modelo Logístico estimou o menor valor para o teor máximo de massa fresca, de acordo com Souza (2007), um fruto de manga Palmer pode atingir 490,57 g, portanto, o modelo Logístico é o que mais se aproxima ao teor de massa fresca encontrado pelo referido autor.

Para as descrições gráficas destes modelos a Figura 2, apresenta os valores observados das médias e a curva ajustada referentes aos dados de acúmulo de massa fresca em frutos de manga Palmer utilizando os modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy. Observa-se que, os modelos Gompertz e von Bertalanffy foram os mais adequados graficamente; já o modelo Brody apresentou o pior ajuste gráfico, subestimando o início e superestimando o final do crescimento de frutos de manga Palmer.

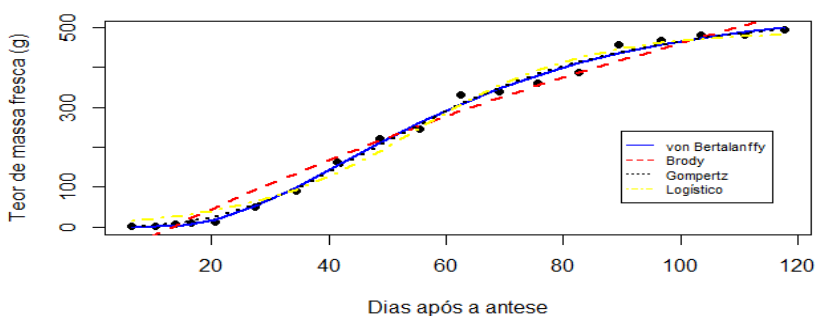


Figura 2: Valores observados e curva ajustada aos dados teor massa fresca(g) do fruto de manga Palmer em relação aos dias após antese utilizando os modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos não lineares são adequados para o ajuste do crescimento do teor de massa fresca do fruto de manga Palmer, no entanto, os modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy apresentaram pelo menos um desvio nos pressupostos do erro, o quais, devem ser solucionados, para que se possa fazer as devidas inferências sob os parâmetros.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas de estudo para o primeiro e a segunda autor (a).

REFERÊNCIAS

- DIAS, A.; MUNIZ, J.A.; SILVA, F. F. e.; SAVIAN, T.V. **Modelos não-lineares aplicados aos dados de crescimento de frutos de mangueira Palmer**. Revista Estatística UFOP, Ouro Preto, v.3, p. 634-638, 2014.
- DIEL, M.I.; SARI, B.G.; KRYSCZUN, D.K.; OLIVOTO, T.; PINHEIRO, M.V.M.; MEIRA, D. ; SHIMIDT, D.; LÚCIO, A.D.C. **Regressão não linear para descrição da produção de morango (Fragaria x ananassa)**. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* , Londres, v.94, n.2, p.259-273, 2019.
- FERNANDES, T.J.; PEREIRA, A.A.; MUNIZ, J.A.; SAVIAN, T.V. **Seleção de modelos não lineares para a descrição das curvas de crescimento do fruto do cafeeiro**. *Coffee Science*, Lavras, v.9, n.2, p.207-2015, 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal. Tabela 1613**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-cultura-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 10 maio 2021.
- MAZUCHELI, J.; ACHCAR, J. A. **Algumas considerações em regressão não linear**. *Acta Scientiarum*, v. 24, n. 6, p. 1761-1770, 2002.
- MORAIS, P. L. D.; FILGUEIRAS, H. A. C.; PINHO, J.L.N.; ALVES, R.E. **Correlação entre variáveis de crescimento do fruto da mangueira “Tommy Atkins”**. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras. v. 28, n. 4, p. 743-747, 2004.
- MUIANGA, C.A; MUNIZ, J.A; NASCIMENTO, M.S; FERNANDES, T.J; SAVIAN, T.V. **Descrição da curva de crescimento de frutos do cajueiro por modelos não lineares**. *Revista Brasileira de Fruticultura* , Jaboticabal, v.38, n.1, p.22-32, 2016.
- MISCHAN, M.M.; PINHO, S.Z. de. **Modelos não lineares: funções assintóticas de crescimento**. São Paulo: *Cultura Acadêmica*, 2014. 184p.

MUNIZ, J.A; NASCIMENTO, M.S; FERNANDES, T.J. **Modelos não lineares para descrição de violações das premissas de crescimento do fruto do cacau.** *Revista Caatinga*, Mossoró, v.30, n.1, p.250-257, 2017.

PRADO, T.K.L. *et al* (b). **Ajuste do modelo logístico na descrição do crescimento de frutos de coqueiro anão por meio de algoritmos iterativos MCMC.** *Revista Brasileira de Biometria*, v. 31, p. 216-232, 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing.** **R Foundation for Statistical Computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 10 maio 2021.

RAMAN, R. **Mango: Nutrition, Health Benefits and How to Eat.** December 17, 2018. Disponível em: <<https://www.healthline.com/nutrition/mango>>. Acesso em: 10 maio 2021.

RIBEIRO, T.D; MATTOS, R.V.P; MORAIS, A.R; MUNIZ, J.A. **Descrição do crescimento dos frutos do pequi por modelos não lineares.** *Revista Brasileira de Fruticultura* , Jaboticabal, v.40, n.4, 2018b.

RIBEIRO, T.D; SAVIAN, T.V; FERNANDES, T.J; MUNIZ, J.A. **O uso de modelos não lineares no crescimento de pêras de ‘Shinseiki’ cultivar.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.48, n.1, 2018a.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado da manga.** Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-da-manga,90f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 10 maio 2021.

SILVA, E.M. da *et al*. **Description of blackberry fruit growth by nonlinear regression models.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 42, n.2, e-177, 2020.

SOUZA, F. V. **Curva de crescimento e exportação de nutrientes e sódio por frutos de mangueira Palmer, Haden e Tommy Atkins.** 2007. 54 p., Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

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 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


4

**ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE**

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

4

ALIMENTOS,
NUTRIÇÃO
E SAÚDE