



Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021



Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

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.



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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
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^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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^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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. 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

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Nutrição sob a ótica teórica e prática

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Kimberlly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N976 Nutrição sob a ótica teórica e prática / 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 978-65-5706-792-5

DOI 10.22533/at.ed.925211202

1. Nutrição. 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


Ano 2021

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.

APRESENTAÇÃO

A presente obra “Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática” publicada no formato e-book, explana o olhar multidisciplinar da nutrição e contemplará de forma categorizada e interdisciplinar evidências científicas desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; educação alimentar e nutricional; comportamento e padrões alimentares; vivências e percepções da gestação; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos nos alimentos; desenvolvimento de produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste e-book com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela 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 “Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor tenha acesso a um panorama geral do que tem sido construído na área de saúde e nutrição em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ESTRUTURAÇÃO DE CARDÁPIO E VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE SERVIÇO DE *DELIVERY* DE LANCHES INFANTIS SAUDÁVEIS COM OPÇÕES PARA ALÉRGICOS E INTOLERANTES

Priscila Dinah Lima Oliveira Pereira de Araújo

Arlley Pereira de Araújo

Rochele de Quadros Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.9252112021

CAPÍTULO 2..... 11

PERCEÇÃO EMOCIONAL DOS ALIMENTOS POR ESTUDANTES DE NUTRIÇÃO E GASTRONOMIA

Júlia Lima Maia

Simone Freitas Fuso

DOI 10.22533/at.ed.9252112022

CAPÍTULO 3..... 28

CONSUMO DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS E PERCEÇÃO DE SAUDABILIDADE REPORTADO POR UNIVERSITÁRIOS DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA DE ENSINO

Izabela Pinheiro Krey

Andrea Carvalheiro Guerra Matias

Juliana Masami Morimoto

Marina Mendes Costa

DOI 10.22533/at.ed.9252112023

CAPÍTULO 4..... 44

RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO: UMA AVALIAÇÃO DO GRAU DE SATISFAÇÃO DOS COMENSAIS

Catia da Silva Silveira

Viviane Bonzan

Daniele dos Anjos

Pamela Salerno

Elizabete Helbig

DOI 10.22533/at.ed.9252112024

CAPÍTULO 5..... 51

AQUISIÇÃO DE DIETAS ENTERAIS ARTESANAIS COM ELEVAÇÃO DO APORTE CALÓRICO E NUTRICIONAL A PARTIR DE ALIMENTOS *IN NATURA*

Maria Tatiana Ferreira dos Santos

Talita Silveira Queiroga

Sandy Ferreira Martins

Andrei Felipe Loureiro do Monte Guedes

Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes

DOI 10.22533/at.ed.9252112025

CAPÍTULO 6..... 61

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE DIETAS ENTERAIS ARTESANAIS COM USO DE ALIMENTOS *IN NATURA*

Talita Silveira Queiroga
Maria Tatiana Ferreira dos Santos
Sandy Ferreira Martins
Andrei Felipe Loureiro do Monte Guedes
Cinthia Karla Rodrigues do Monte Guedes

DOI 10.22533/at.ed.9252112026

CAPÍTULO 7..... 72

PÓ DE AIPO: UM PROMISSOR INGREDIENTE FUNCIONAL NA APLICAÇÃO DE CURA NATURAL DE ALIMENTOS CÂRNEOS

Morgana Aline Weber
Rochele Cassanta Rossi

DOI 10.22533/at.ed.9252112027

CAPÍTULO 8..... 80

DESENVOLVIMENTO DE UMA *NUTS* BAR FUNCIONAL: A PIMENTA COMO INGREDIENTE AUXILIAR NA REDUÇÃO DA GORDURA CORPORAL E NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Karen Casagrande
Vandelise de Oliveira Alós
Rochele Cassanta Rossi

DOI 10.22533/at.ed.9252112028

CAPÍTULO 9..... 89

POTENCIALIDADE DA APLICAÇÃO DE LEITE DE CABRA E BÚFALA PARA PRODUÇÃO DE FROZEN *YOGURTS* PROBIÓTICOS

Ana Cristina Oliveira Silva
Dayanne Consuelo da Silva
Cristiane Martins Dias Fernandes
Luciana Leite de Andrade Lima Arruda
Ana Carolina dos Santos Costa
Leonardo Pereira de Siqueira
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.9252112029

CAPÍTULO 10..... 99

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE TRUFAS COM ÓLEO ESSENCIAL EXTRAÍDO DA CASCA DA LARANJA

Andrieli Castro Ávila
Marina Costenaro Serpa
Rochele Cassanta Rossi

DOI 10.22533/at.ed.92521120210

CAPÍTULO 11	109
USE OF NATURAL DYE AND BIOMASS OF GREEN BANANA IN THE DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL KETCHUP	
Paula Brasileiro Mazziero	
Amanda Cristina Andrade	
Jéssica Ferreira Rodrigues	
Mariana Mirelle Pereira Natividade	
Sabrina Carvalho Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.92521120211	
CAPÍTULO 12	121
CONTROLE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM POLPA DE GOIABA	
João Vitor de Melo Freitas	
Fátima Rafaela da Silva Costa	
Maria Larisse Pinheiro Uchôa	
Vitor Paulo Andrade da Silva	
Crisiana de Andrade Nobre	
Maria Aparecida Liberato Milhome	
DOI 10.22533/at.ed.92521120212	
CAPÍTULO 13	133
VIOLÊNCIA INSTITUCIONAL: A FALTA DE ACESSO A INFORMAÇÃO	
Amanda Carolina Gomes	
Marcela Komechen Brecailo	
DOI 10.22533/at.ed.92521120213	
CAPÍTULO 14	138
ESTADO NUTRICIONAL EM RECÉM-NASCIDOS DE UMA UTI NEONATAL	
Camila Maria de Arruda	
Cynthia de Paula Costa Borba	
Bruna Rifan Ambrozio	
Paula Cristina Cola	
DOI 10.22533/at.ed.92521120214	
CAPÍTULO 15	150
GASTRONOMIA, NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: ARTICULANDO SABORES E SABERES ATRAVÉS DE UM FESTIVAL GASTRONÔMICO	
Manuela Alves da Cunha	
Anna Cecília Queiroz de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.92521120215	
CAPÍTULO 16	163
DESAFIOS PARA A INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO AMBIENTE ESCOLAR	
Élison Ruan da Silva Almeida	
Rosalva Raimundo da Silva	
Graziele Édila da Silva	

Laís Amorim Queiroga Carneiro da Cunha
Mirlene Giovanna Aragão Baía das Neves
Carla Maria Bezerra de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.92521120216

CAPÍTULO 17..... 177

PERSPECTIVA DA MÃE NA VIVÊNCIA DE INTRODUÇÃO ALIMENTAR EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Emanuelle de Souza Correa
Marcela Komechen Brecailo

DOI 10.22533/at.ed.92521120217

CAPÍTULO 18..... 183

ESTRATEGIAS NUTRICIONAIS E TREINAMENTO FÍSICO APLICADOS AO TRATAMENTO DE DISBIOSE INTESTINAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Suanam Altair Tavares de Menezes
Ana Clara Lacerda Cervantes de Carvalho
Victor Pinheiro Gomes e Albuquerque
Ana Clara de Andrade Barreto
Herisson Gonçalves Pereira
Hidlyza Gonçalves Silva
Warley Lee Pinheiro Costa
Ana Emanuely Matos de Assis
Francisco Jacinto Silva
Christian Enzo Alves de Brito
Janaine Alves de Araújo
Pedro Luciano Martins Cidade

DOI 10.22533/at.ed.92521120218

CAPÍTULO 19..... 196

PERFIL NUTRICIONAL DE PORTADORES DE DOR CRÔNICA ATENDIDOS NO AMBULATÓRIO DE DOR DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DE SALVADOR

Ludmila Madalena de Jesus Silva
Márcia Cristina Almeida Magalhães Oliveira
Joselita Moura Sacramento
Renata Lima Nascimento
Érica Santos da Silva
Vera Ferreira Andrade de Almeida
Túlio César Azevedo Alves

DOI 10.22533/at.ed.92521120219

CAPÍTULO 20..... 208

VALORES DE LDL-C E CONSUMO HABITUAL DE ÁCIDO GRAXO SATURADO ESTEÁRICO EM ADULTOS DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA/PB: UM OLHAR PARA HIPERCOLESTEROLEMIA

Gabrielli Almeida dos Santos
Karla Tamyris Elias Cosmo
Matheus Farias Raposo

Débora Danuse de Lima Silva
Maria Eduarda Licarião Meira
Keylha Querino de Farias Gomes
Flávia Emília Leite de Lima Ferreira
Jéssica Vicky Bernardo de Oliveira
Maria José de Carvalho Costa

DOI 10.22533/at.ed.92521120220

CAPÍTULO 21.....217

CONDIÇÕES DE SAÚDE, CONSUMO DE MICRONUTRIENTES E QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES EM QUIMIOTERAPIA

Michele Fagundes de Souza Lopes
Roberta Melquiades Silva de Andrade
Célia Cristina Diogo Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.92521120221

CAPÍTULO 22.....229

INGESTÃO DE ANTIOXIDANTES EM MULHERES COM CÂNCER DE MAMA EM CENTRO DE REFERÊNCIA

Natália Souza Dantas
Rikeciane Brandão Pereira
Sarah Pinheiro de Araújo Leite
Lorena Taúsz Tavares Ramos
Brenda da Silva Bernardino
Kamila Silva Camelo Rebouças

DOI 10.22533/at.ed.92521120222

CAPÍTULO 23.....240

SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D COMO ALTERNATIVA PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA ESCLEROSE MÚLTIPLA

Thiago de Melo Monteiro
Cindy Siqueira Britto Aguilera
Aline Silva Ferreira
Alessandra Cristina Silva Barros
Natália Millena da Silva
Paulo César Dantas da Silva
Marcos Víctor Gregório de Oliveira
Rosali Maria Ferreira da Silva
Pedro José Rolim Neto
Taysa Renata Ribeiro Timóteo

DOI 10.22533/at.ed.92521120223

CAPÍTULO 24.....253

METABOLISMO, ABSORÇÃO E REGULAÇÃO DO FERRO

Mário César de Oliveira
Marina de Cássia Cezar Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.92521120224

CAPÍTULO 25.....	262
MAGNÉSIO, SELÊNIO E ZINCO E A NEUROQUÍMICA DEPRESSÃO: NOVAS EVIDÊNCIAS	
Ismael Paula de Souza	
Joana Darc Almeida Rego	
Vitória Virgínia Araújo Oliveira	
Ana Caroline de Barros Sena	
Elisa de Castro Pereira	
Nayara Luana Guillen Pumar	
Kelly Christine de Assis Ferreira	
Ydinara Luttianna Paz de Oliveira	
Wilma Félix Campêlo	
Lidiane Andrade Fernandes	
Iramaia Bruno Silva	
Ana Angélica Queiroz Assunção Santos	
DOI 10.22533/at.ed.92521120225	
SOBRE O ORGANIZADORA	272
ÍNDICE REMISSIVO.....	273

CONTROLE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM POLPA DE GOIABA

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 10/12/2020

João Vitor de Melo Freitas

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará
Limoeiro do Norte-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/1546358902066452>

Fátima Rafaela da Silva Costa

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará
Limoeiro do Norte-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/7102405719630283>

Maria Larisse Pinheiro Uchôa

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará
Limoeiro do Norte-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/0991368669989078>

Vitor Paulo Andrade da Silva

NUTEC - Núcleo de Tecnologia e Qualidade e
Industrial do Ceará
Fortaleza-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5572912195760218>

Crisiana de Andrade Nobre

NUTEC - Núcleo de Tecnologia e Qualidade e
Industrial do Ceará
Fortaleza-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5477892416951709>

Maria Aparecida Liberato Milhome

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará
Limoeiro do Norte-CE, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/8260639113536258>

RESUMO: A goiabeira (*Psidium guajava* L.), pertencente à família Myrtaceae, é própria das regiões tropicais da América e caracterizada pela fruta de sabor doce, com variedade de polpa vermelha ou branca, possuindo qualidades nutricionais, como elevados níveis de antioxidantes e bioativos. A fruta pode ser consumida in natura, ou passar por processos de industrialização para aumentar sua vida útil, podendo ser direcionada para produção de doces, compotas, geleias, polpas, e sucos concentrados. Há indícios que alguns tipos de resíduos podem permanecer no alimento mesmo após o processamento, com isso torna-se relevante o controle dos níveis desses compostos em polpas, garantindo a segurança alimentar. A Cromatografia acoplada a espectrometria de massa consiste em uma técnica eficaz para análise multirresíduo em alimentos. A pesquisa visa a investigação de 23 resíduos de agrotóxicos em polpas de goiaba comercializadas na região do Baixo Jaguaribe-CE. Amostras de polpas de goiaba (3) foram adquiridas em supermercados no interior do Ceará. Análise multirresíduo foi realizada utilizando método QuEChERS/ CG-MS. A exatidão variou entre 79% a 116% encontrando-se dentro do aceitável. Nenhum dos agrotóxicos analisados foi detectado nas amostras. O método QuEChERS/ GC-MS mostrou-se satisfatório para determinação dos parâmetros de validação, indicando confiabilidade na análise da amostra de polpa de goiaba.

PALAVRAS - CHAVE: Cromatografia, Espectrometria de massas, QuEChERS

CONTROL OF PESTICIDE RESIDUE IN GUAVA PULP

ABSTRACT: Guava (*Psidium guajava* L.), belonging to the Myrtaceae family, is typical of America's tropical regions and is characterized by sweet-tasting fruit, with a variety of red or white pulp, with nutritional qualities such as high levels of antioxidants and bioactive. The fruit can be consumed in natura, or go through industrialization processes to increase its useful life, and can be directed to the production of sweets, jams, jellies, pulps, and concentrated juices. There are indications that some types of residues may remain in the food even after processing, thus making the control of the levels of these compounds in pulps relevant, ensuring food safety. Chromatography coupled with mass spectrometry is an effective technique for multiresidue analysis in food. The research aims to investigate 23 pesticide residues in guava pulp marketed in the region of Baixo Jaguaribe-CE. Samples of guava pulp (3) were acquired in supermarkets in the interior of Ceará. Multiresidue analysis was performed using the QuEChERS / CG-MS method. The accuracy varied between 79% to 116% and is within the acceptable range. None of the analyzed pesticides was detected in the samples. The QuEChERS / GC-MS method proved to be satisfactory for determining the validation parameters, indicating reliability in the analysis of the guava pulp sample.

KEYWORDS: Chromatography, Mass spectrometry, QuEChERS

1 | INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), pertencente à família Myrtaceae, é própria das regiões tropicais da América e caracterizada pela fruta de sabor doce, com variedade de polpa vermelha ou branca, possuindo abundantes qualidades nutricionais, como componentes nutracêuticos, elevados níveis de antioxidantes e bioativos (CHAUHAN *et al.*, 2015). A goiaba também contém nutrientes como polifenóis e carotenoides, que pertencem às principais classes de pigmentos antioxidantes. As goiabas vermelhas têm um valor elevado como fontes de antioxidantes mais do que as goiabas brancas (NIMISHA *et al.*, 2013).

A cultura é composta por mais de 100 gêneros e 3800 espécies de arbustos e árvores verdes durante o ano, atingindo uma altura de até 6 metros. O fruto é carnoso do tipo baga com polpa doce-acidulada e levemente aromático, internamente apresenta um mesocarpo de textura firme e 4 a 5 lóculos, apresentando uma massa de consistência pastosa que contém numerosas sementes pequenas e muito duras (Santos, 2011). A fruta pode ser consumida in natura, ou passar por processos de industrialização para aumentar sua vida útil, podendo ser direcionada para produção de doces, compotas, geleias, polpas, e sucos concentrados. É uma rica fonte de vitamina C, mesmo entre as frutas cítricas, e também vitaminas do grupo B (EMBRAPA, 2010).

Entre os frutos brasileiros com amplo destaque, não só pelo seu valor comercial, mas também pelo seu valor nutricional, aroma e sabor característico, a goiaba é popularmente conhecida como uma “superfruta”, pela sua importância em termos de nutrientes como

vitaminas A e C, e sementes ricas em ômega 3 e 6, ácidos poli-insaturados, riboflavina, proteínas e minerais (KADAM, KAUSHIK, & KUMAR, 2012). Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 100 gramas da goiaba vermelha crua e com casca apresenta em sua composição aproximadamente 85% de umidade, 1% de proteína, 6% de fibra e 13% de carboidrato apresentando 54 kcal de energia (TACO, 2011).

Diante da diversidade de frutas, o Brasil como um país tropical é um dos maiores produtores mundiais de goiabas vermelhas. Segundo dados do IBGE, no ano de 2018 a produção nacional de goiaba atingiu 578.608 toneladas, na qual 50,7% dessa produção é oriunda do Nordeste e o estado do Ceará produziu no total 18.280 toneladas (IBGE, 2019). A produção Brasileira é de cerca de 460,5 mil toneladas, com destaque para a produção mineira que chega a 8,5% da produção nacional, entre os anos de 2016 e 2017 ocupou a sexta posição no ranking nacional, com área cultivada de 0,9 mil hectares, cerca de 14,1 mil toneladas (GONÇALVES, 2019).

Já em relação a área, no mesmo ano o Brasil chegou a cerca de 20,2 mil hectares, e com produtividade de 22.791 Kg/ha. A região Nordeste ocupa cerca de 46,6% da área de produção do país, seguida pelo Sudeste com 45,8%, sendo os primeiros no ranking nacional. O valor de produção médio chegou a 588,6 milhões em 2017 (GONÇALVES, 2019).

Apesar da goiaba estar bastante disponível nas regiões do país, há uma enorme dificuldade na sua produção relacionada a sua curta vida pós colheita, devido ao conteúdo de água presente na fruta, tornando-a suscetível a lesões provocadas durante o ciclo de colheita, transporte e armazenamento, limitando assim sua comercialização (SAHOO *et al.*, 2015).

Dessa forma, é notável o uso cada vez maior de métodos de controle de pragas nas plantações, com o intuito de se aproveitar ao máximo os frutos. Contudo isso pode causar riscos à saúde do consumidor, como tem sido relatado pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos-PARA feito pela ANVISA no período de 2017 a 2018, onde foram analisados diversos tipos de frutos e hortaliças. Com relação a cultura da goiaba, foram analisadas 283 amostras de vários estados do Brasil, sendo destas, 115 com detecção de agrotóxicos não permitidos para a cultura. (ANVISA,2019).

Em prol da precisão necessária e sensibilidade a valores tão baixos estabelecidos pela legislação de controle de alimentos, torna-se necessária uma técnica que seja eficaz em todos os aspectos de análise, para monitorar tais substâncias. Segundo Nascimento *et al.* (2018) “A cromatografia é, antes de tudo, um método físico-químico de análise largamente empregado tanto na separação de compostos químicos como na identificação (análise qualitativa) e quantificação (análise quantitativa) das espécies separadas”. A cromatografia gasosa acoplada e espectrometria de massas é bem simples, porém combina o melhor dos dois processos, que são a alta seletividade e eficiência na separação de substâncias da cromatografia, com a obtenção de informação estrutural, massa molar, e aumento adicional

da seletividade da espectrometria de massas. (CHIARADIA, 2008).

A validação do método analítico é de grande relevância na cromatografia. Neste processo é planejado, desenvolvido, e executado uma série de testes em laboratório usando amostras com matrizes idênticas ou similares as amostras reais que serão utilizadas rotineiramente. Também existem parâmetros a serem seguidos para que se tenha confiabilidade no método, dentre estes principais são, a seletividade, linearidade, faixa de trabalho e faixa linear, limite de detecção, limite de quantificação, precisão, exatidão, robustez, incerteza de medição (NASCIMENTO, 2008).

O método mais utilizado em matrizes complexas como frutos e hortaliças é o QuEChERS, desenvolvido por Anastassiades e colaboradores em 2003, visando ser um procedimento possível de ser feito em qualquer laboratório, já que é considerado um método rápido, fácil, econômico, efetivo, robusto e seguro. É baseado numa etapa de extração monofásica com acetonitrila, seguida por partição líquido-líquido dos agrotóxicos na presença de sulfato de magnésio anidro e cloreto de sódio, e como fase final uma limpeza feita por meio da extração em fase sólida, com sulfato de magnésio anidro, e PSA. (ANASTASSIADES et al., 2003).

2 | METODOLOGIA

Foram adquiridas em março de 2020, três amostras de polpas de goiaba de diferentes marcas nos supermercados do município de Quixeré, localizado no Baixo Jaguaribe, CE, Brasil. Inicialmente realizou-se as etapas de recebimento, processamento e armazenamento, no Laboratório do Mestrado em Tecnologia de Alimentos do IFCE *campus* Limoeiro do Norte, conforme o recomendado por SANTE/11813 Diretrizes (EC, 2017).

Todas as amostras foram preparadas de acordo com o método QuEChERS descrito por Anastassiades et al. (2003). Amostras de polpas de goiabas foram descongeladas, homogeneizadas e pesadas em tubos de centrifuga PTFE com capacidade de 50,00 mL, adicionando 10,00 mL de acetonitrila, e com um agitador vortex misturou-se a amostra ao solvente por 1 minuto. Pesou-se 4,0 g de $MgSO_4$, 1,0 g de NaCl, 1,0 g de citrato trissódico di-hidratado e 0,5 g de hidrogenocitrato dissódico sesqui-hidratado e rapidamente levado para agitador por 1 min, para inibir a formação de sulfato de sódio coagulado.

Posteriormente, o extrato foi para a centrífuga por 10 min a 3600 rpm, e alíquotas de 4,0 mL dos extratos foram transferidas para outros tubos do mesmo material adicionando 600,0 mg de sulfato de magnésio e 100,0 mg de PSA. Após centrifugação em 3600 rpm por 10 min novamente, o extrato orgânico foi colocado em *vials* e armazenados sob refrigeração até o momento das análises

Após a obtenção dos extratos, para realização das análises multirresíduos utilizou-se um cromatógrafo gasoso acoplado a um espectrômetro de massas quadrupolo, do Núcleo de Tecnologia e Qualidade e Industrial do Ceará-NUTEC

Para realização das análises multirresíduos utilizou-se um cromatógrafo gasoso acoplado a espectrômetro de massas quadrupolo, da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará - NUTEC. Os parâmetros de validação (linearidade, LOQs, Exatidão e Precisão) foram determinados de acordo com as instruções definidas pela SANTE/11813/2017 (EC, 2017).

Com o intuito de facilitar a compreensão no andamento das etapas seguidas, a Figura 1, apresenta um esquema resumindo das etapas do método QuEChERS.

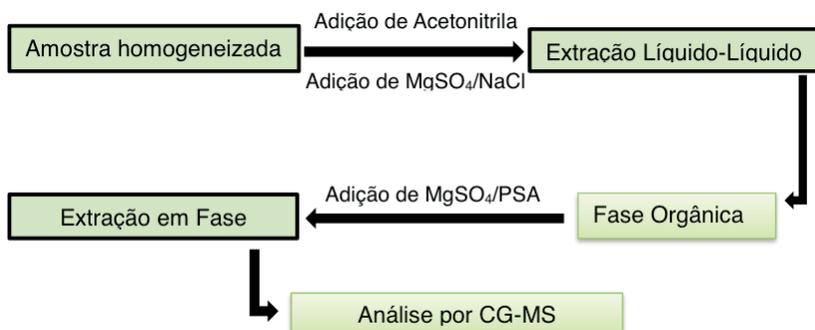


Figura 1 - Esquema do procedimento geral do método QuEChERS.

Fonte: Os Autores

Além disso, o teste F_{\max} de Hartley foi realizado para avaliar a homoscedasticidade. A definição de homoscedasticidade é que o desvio padrão das intensidades do sinal em diferentes concentrações é constante. No caso de heterocedasticidade, a equação da curva de calibração e coeficiente de correlação (r) foram obtidos pelo método dos mínimos quadrados ponderados (WLS), obtendo-se os coeficientes ponderados W_m e W_b (BARBOSA, 2017).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características dos agrotóxicos autorizados para a cultura

Os princípios ativos autorizados para a cultura da goiaba estão descritos quanto ao grupo, classe e toxicidade, conforme mostra o Quadro 1. Com relação aos grupos químicos aplicados, os triazóis foram os mais identificados, seguido dos inorgânicos.

INGREDIENTE ATIVO	GRUPO QUÍMICO	CLASSE	TOXICIDADE
Acetamiprida	Neonicotinóide	Inseticida	IV
Azoxistrobina	estrobilurina	Fungicida	V
Bromuconazol	triazol	Fungicida	V
Ciproconazol	triazol	Fungicida	V
Difenoconazol	triazol	Fungicida	V
Enxofre	inorgânico	Fungicida	V
Espinetoram	espinosinas	Inseticida	V
Espinosade	espinosinas	Inseticida	V
Espiromesifeno	cetoenol	Inseticida	V
Etofenproxi	éter difenílico	Inseticida	IV
Eugenol-metilico	éter aromático	Feromônio	NC
Fluensulfona	fluoroalkenyle (-thiother)	Nematicida	V
Hidróxido de cobre	inorgânico	Fungicida	IV
Imidacloprido	neonicotinóide	Inseticida	IV
Indaziflam	Alquilazina	Herbicida	V
Metilciclopropeno	cicloalqueno	Regulador de crescimento	V
Oxicloreto de cobre	inorgânico	Fungicida	IV
Óxido cuproso	inorgânico	Fungicida	IV
Pirimetanil	anilino pirimidina	Fungicida	NC
Sulfato de cobre	inorgânico	Fungicida	III
Tebuconazol	triazol	Fungicida	IV
Trifloxistrobina	estrobilurina	Fungicida	V
Trimedlure	ésteres saturados	Feromônio	NC

NC- Não Classificado; II I- Medianamente Tóxico;
 IV - Pouco Tóxico; V- Produto Improvável De Causar Danos.

Fonte: Os autores.

Quadro 1 - Descrição dos ingredientes ativos utilizados na cultura da goiaba.

Para melhor compreensão dos dados, a figura 2, estabelece nos gráficos A e B, as porcentagens nas classificações dos agrotóxicos usados na produção da goiaba. Dentre os 23 princípios ativos permitidos para aplicação na cultura, 55% são aplicados como fungicidas, seguidos dos inseticidas (27%). Quanto aos outros componentes (18%) pertencem aos componentes menos usuais.

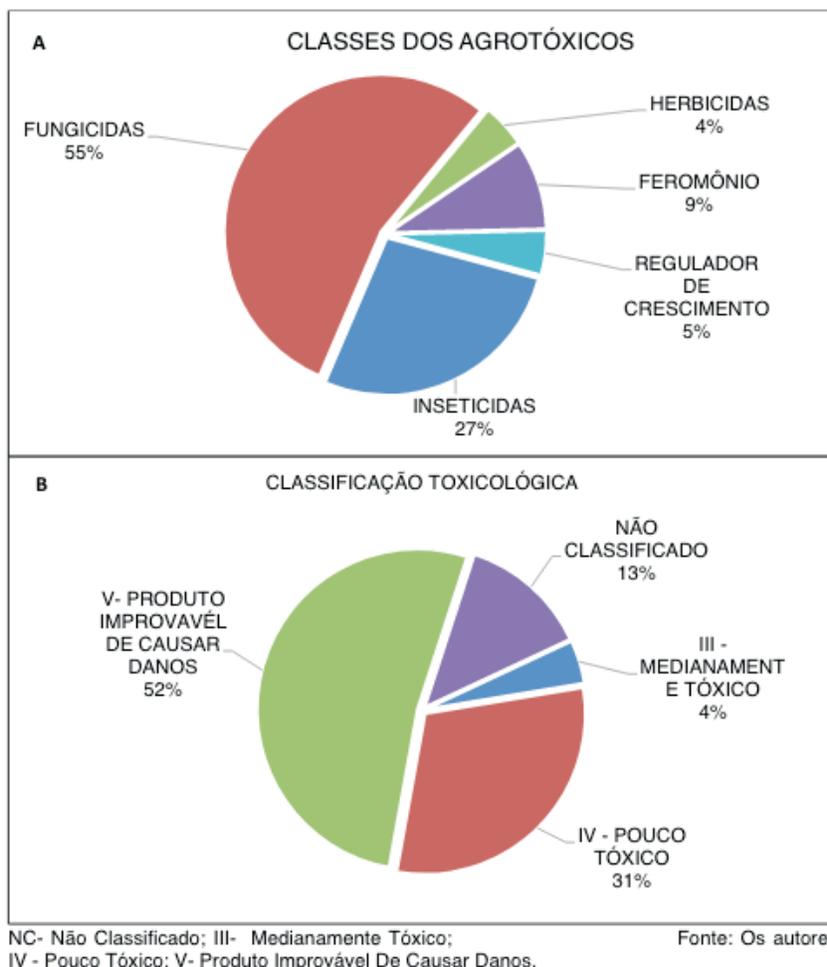


Figura 2 - Distribuição percentual das classes e toxicidade dos agrotóxicos usados na cultura.

Quanto à classificação toxicológica, 52% dos ingredientes ativos autorizados para a cultura pertencem às classes V- Produto Improvável de Causar Danos, sendo, portanto, baixo o nível de toxicidade.

Em segundo lugar, com 31%, a classificação IV representando os ingredientes de pouca toxicidade, seguidos dos não classificados (13%) e apenas 4% apresentando produtos medianamente tóxicos.

3.2 Parâmetros para validação

A seletividade do método usado para análise se mostrou eficaz, sendo capaz de separar o analito dos interferentes presentes nas amostras. A linearidade foi observada através de curvas de calibração, sendo ajustadas quando necessário.

A maioria dos compostos foi classificado como heteroscedástico (somente o

tebuconazol foi considerado homoscedástico e não precisou de ajuste da linearidade). Valores do F_{calc} e dos coeficientes ponderados obtidos após o ajuste das curvas de cada agrotóxico, encontram-se na Quadro 2.

Os resultados dos valores encontrados dos parâmetros de validação são descritos no Quadro 2. A precisão foi realizada com uma série de sete injeções para cada **nível de** concentração (0,05, 0,1 e 0,5 mg.kg⁻¹) dentro dos padrões estabelecidos por SANTE/11813/2017.

A análise de exatidão (% de recuperação) do método foi realizada em três níveis de concentração, sendo eles 0,05, 0,1, e 0,5 mg.kg⁻¹, comparando-se a concentração de cada agrotóxico obtido após a extração com a concentração conhecida do padrão na matriz fortificada.

Dos 23 princípios ativos estudados, a média das faixas de recuperação nas 3 concentrações foi entre 79 a 116% estando dentro do aceitável (Quadro 2). Os valores de Limites de quantificação (LQs) variaram de 0,03 a 0,1 mg. kg⁻¹ e estiveram abaixo dos LMRs estabelecidos pela ANVISA, sendo, portanto, aceitável.

Agrotóxico	Linearidade mg/Kg	Precisão (%)	Exatidão (%Rec)	LQ mg/ Kg	LMR mg/ Kg	F calc	Coef. Pond	
							Wm	Wb
Molinato*	0,05 – 2	3,4%	102%	0,05	0,1	41,78	259675	-116129
Trifluralina	0,03 – 2	3,6%	105%	0,03	0,5	64,44	601658	-138017
Lindano*	0,03 – 2	2,9%	96%	0,03	1,0	19,63	491989	-88144
Atrazina	0,05 – 2	3,9%	99%	0,05	0,25	41,80	301180	-135246
Alacloro	0,03 – 2	3,5%	102%	0,05	1,0	73,59	245415	-35924
Metalaxil-M*	0,03 – 2	10,2%	116%	0,05	N.A	142,2	222380	-80592
Ametrina	0,03 – 2	8,1%	91%	0,05	0,02	213,4	487517	-13281
Heptacloro*	0,03 – 2	3%	91%	0,03	N.A	50,72	322320	-59796
Malation	0,1 – 2	10,2%	98%	0,05	4,0	151,3	100109	-113591
Clorpirifós	0,03 – 2	5,5%	99%	0,03	2,0	177,0	543259	-184373
Endossulfan a*	0,03 – 2	4,2%	102%	0,05	0,05	40,48	241954	-65651
Buprofenzim	0,03 – 2	7,8%	86%	0,05	0,3	157,3	136426	-363444
Endrin*	0,03 – 2	4,4%	79%	0,05	N.A	26,48	146633	-24399
Endossulfan b*	0,03 – 2	4,2%	106%	0,05	N.A	38,34	786042	-29713
Propiconazol	0,03 – 2	6,3%	108%	0,03	0,01	83,65	465890	-269362
Tebuconazol	0,03 – 2	9,8%	104%	0,1	0,5	6,82	301753	-108841
Bifentrina	0,03 – 2	6,0%	107%	0,03	0,07	124,1	115662	-371173
Cialotrina	0,05 – 2	4,9%	100%	0,05	1	220,6	599666	-14436
Piriproxifen	0,1 – 2	11,6%	98%	0,05	0,1	43,77	190562	-181741
Permetrina	0,05 – 2	11,5%	98%	0,05	0,05	588,6	154977	-51931
Cipermetrina	0,1 – 2	8,5%	100%	0,1	0,3	42,43	103715	-84001
Deltametrina	0,1 – 2	9,1%	106%	0,1	0,1	22,15	123515	-137378
Azoxistrobina	0,1 – 2	11,3%	101%	0,05	0,5	46,63	502531	-534309

*Pesticidas proibidos no Brasil; N.A- Não se aplica

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2 - Parâmetros de validação do método de análise de 23 agrotóxicos em polpa de goiaba.

3.3 Análise da polpa de goiaba comercial

O método validado foi utilizado para verificar a contaminação das amostras comerciais de polpa de goiaba. Dentre os 23 princípios ativos investigados, 7 tem seu uso proibido no Brasil, 15 podem ser usados em variedades de citros, e 3 destes encontram-se registrados como uso comum na cultura da goiaba (MAPA, 2020).

A Figura 3 mostra o cromatograma de uma amostra de polpa de goiaba, a qual não apresentou nenhum dos resíduos analisados.

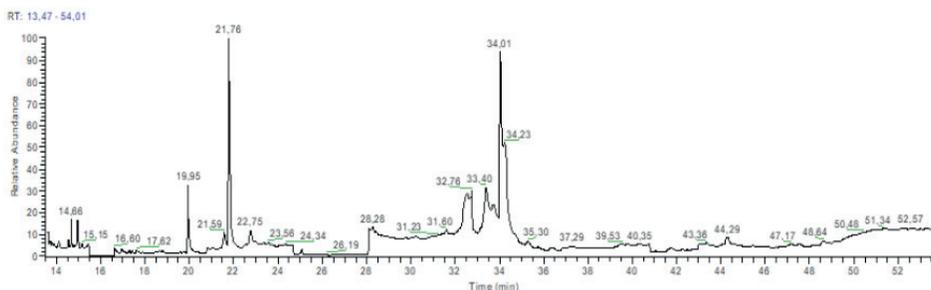


Figura 3 – Cromatograma, modo Sim, GC-MS (quadrupolo simples)

Fonte: Próprios autores

Jardim et al., (2014) detectaram níveis de ditiocarbamatos na goiaba in natura ($0,16 \pm 0,14 \text{ mg.kg}^{-1}$) mais elevados do que na polpa da goiaba comercializada ($0,06 \pm 0,10 \text{ mg.kg}^{-1}$), não havendo diferença significativa ($p > 0,05$). Além de ressaltar que os agrotóxicos encontrados nas amostras são proibidos para uso nas culturas.

Já o estudo conduzido por Guedes et al. (2016), apontou cerca de 87% das amostras com algum tipo de resíduo de agrotóxicos, apresentando 5 tipos de resíduos em concentrações que variaram de 0,1 a $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$. Além de revelar a presença de agrotóxicos não autorizados para a cultura da goiaba

4 I CONCLUSÃO

Concluiu-se, portanto, que o método de extração QuEChERS juntamente com a quantificação por **Cromatografia Gasosa** acoplada a Espectrometria de Massas – GC/MS mostrou um resultado satisfatório para os parâmetros de validação das amostras (seletividade, linearidade, limite de quantificação, limite de detecção, precisão e exatidão), indicando que seu uso é confiável no monitoramento de resíduos de agrotóxicos em polpa de goiaba comercial. O método pode auxiliar no controle da qualidade dos produtos derivados da goiaba, visando garantir a segurança alimentar.

RECONHECIMENTO

Agradecemos o apoio do NUTEC - Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará para realização das análises cromatográficas, ao IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte pela assistência laboratorial, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANASTASSIADES, M.; LEHOTAY, S. J. S.; TAJNBAHER, D.; SCHENCK, F. J. **Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/ partitioning na “dispersive solid-phase extraction” for the determination of pesticide residues in produce.** Journal of AOAC International. 2003, 86, 412–431. DOI: 10.1093 / JAOAC / 86.2.412.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análises de Resíduos de Alimentos-PARA:** Relatório das amostras analisadas no período de 2017 – 2018, primeiro ciclo plurianual 2017-2020. Brasília, Dezembro de 2019. 136p.

A cultura da goiaba. [Editores técnicos, Lima, M.F., Barbosa, F.R.] 2ª edição revista e ampliada – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.180 p.: il. 16 cm – (Coleção Plantar, 66).

BARBOSA, P.G.A., MARTINS, F.I.C.C., LIMA, L.K., MILHOME, M.A.L., NASCIMENTO, R.F. **Statistical Analysis for Quality Adjustment of the Analytical Curve for Determination of Pesticide Multiresidue in Pineapple Samples.** 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319241487_Statistical_Analysis_for_Quality_Adjustment_of_the_Analytical_Curve_for_Determination_of_Pesticide_Multiresidue_in_Pineapple_Samples. acesso em: 25 de nov. 2020.

CHAUHAN, A. K., SINGH, S., SINGH, R. P., SINGH, S. P., **Guava-enriched dairy products: a review.** Indian J. Dairy Sci, v. 68, p. 1-5. 2015.

CHIARADIA, M.C., COLLINS, C.H., JARDIM, I.C.S.F. **O estado da arte da cromatografia associada à espectrometria de massas acoplada à espectrometria de massas na análise de compostos tóxicos em alimentos.** Scielo. Revista Química Nova. Vol 31, n.3, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000300030&lng=pt&nrm=iso&lng=pt. acesso em: 29 de nov. 2020. DOI: 10.1590/S0100-40422008000300030

EC-European Commission Document nº SANTE/11813/2017. **Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues and analysis in food and feed.** 2017. Disponível em: <http://www.eurl-pesticides.eu/docs/public/tmpl/article.asp?CntID=727>. Acesso em: 29 de nov. 2020.

GONÇALVES, A. B. S.; AZEVEDO, C. D. V.; OLIVEIRA, M.T.; ROMUALDO, M.A.F.; FERNANDES, M. R. R., **Perfil da fruticultura 2019.** [Slides do PowerPoint]. Disponível em: http://www.reformaagraria.mg.gov.br/images/documentos/Perfil_fruticultura_2019%5B1%5D.pdf. Acesso em: 25 de nov. 2020.

GUEDES, J. A. C.; SILVA, R. O.; LIMA, C. G.; MILHOME, M. A. L.; NASCIMENTO, R. F. . **Matrix effect in guava multiresidue analysis by QuEChERS method and gas chromatography coupled to quadrupole mass spectrometry.** Food Chemistry, v. 199, p. 380-386, 2016. DOI: 10.1016 / j.foodchem.2015.12.007.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2019). Produção Agrícola Municipal 2018. Rio de Janeiro: IBGE.

JARDIM, A. N. O.; MELLO, D. C.; GOES, F. C. S.; JUNIOR, E. F. F.; Caldas, E. D. **Pesticide residues in cashew apple, guava, kaki and peach: GC-IECD,GC-FPD and LC-MS/MS multiresidue method validation, analysis and cumulative acute risk assessment.** Food Chemistry 164 (2014) 195–204. Disponível em: https://www.toxicologia.unb.br/img_banners_publicidade/1585578393.11-img.pdf. Acesso em: 5 de dez. 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.05.030.

KADAM, M. D., KAUSHIK, P., & KUMAR, R., **Evaluation of guava products quality**. International Journal of Food Science and Nutrition Engineering, 2, 7–11. 2012. Disponível em: <http://article.sapub.org/10.5923/j.food.20120201.02.html>. Acesso em: 25 de nov. 2020. DOI: 10.5923/j.food.20120201.02.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de agrotóxicos fitossanitários (AGROFIT)**. 2020. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 5 de dez. 2020.

NASCIMENTO, R.F., LIMA, A.C.A., BARBOSA, P.G.A., SILVA, V.P.A. **Cromatografia gasosa: Aspectos teóricos e práticos**. Fortaleza – Imprensa Universitária, 2018. ISBN: 978-85-7485-326-0.

NIMISHA, S., KHERWAR, D., AJAY, K. M., SINGH, B., USHA, K., **Molecular breeding to improve guava (Psidium guajava L.)**, *Current status and future prospective*. Scientia Horticulturae, 164, 578–588. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423813005438>. Acesso em 29 de nov. 2020. DOI: 10.1016/j.scienta.2013.10.017.

SAHOO, N. R., PANDA, M. K., BAL, L. M., PAL, U. S., & SAHOO, D., **Comparative study of MAP and shrink wrap packaging techniques for shelf life extension of fresh guava**. Scientia Horticulturae, 182, 1–7. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272391854_Comparative_study_of_MAP_and_shrink_wrap_packaging_techniques_for_shelf_life_extension_of_fresh_guava. Acesso em: 25 de nov. 2020. DOI: 10.1016 / j.scienta.2014.10.029.

SANTOS, C. X., **Caracterização físico-química e análise da composição química da semente**. Revista Fitos, Rio de Janeiro, Vol. 9(1): 1-72, Jan-Mar 2015 43 de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais, *Dissertação (Mestrado)*. Engenharia da Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011.

TACO – **Tabela Brasileira de composição de alimentos** (2011). Universidade estadual de Campinas – UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA. 161 p. Disponível em: http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf. acesso em: 27 de nov de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentação Escolar 8, 150, 153, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 173, 175

Alimento funcional 80, 81, 86

Amido 4, 5, 65, 107, 110, 119

Antioxidantes 10, 73, 74, 75, 99, 100, 104, 106, 107, 121, 122, 192, 193, 229, 230, 231, 233, 235, 236, 237, 258, 267

Apium graveolens 72, 73, 78

Apoio nutricional 61

Assistência Médica 133

C

Comportamento Alimentar 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 26

Consumo de Alimentos 28, 29, 30, 80, 81, 217, 236, 239

Cromatografia 121, 123, 124, 130, 131, 132, 246

D

Depressão 11, 14, 21, 24, 34, 189, 197, 241, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270

Dietoterapia 59, 60, 184, 186, 193, 215, 260, 265

Dioscorea 53, 59, 61, 62, 63, 69, 70

Disbiose 9, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195

Doenças Autoimunes 240, 242, 245, 249

Doenças Cardiovasculares 7, 75, 80, 81, 82, 86, 208, 209, 210, 233, 251

Dor crônica 9, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 207

E

Educação Alimentar e Nutricional 5, 8, 153, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 174, 175, 176

Esclerose Múltipla 10, 240, 241, 242, 243, 244, 249, 250, 251, 252

Espectrometria de massas 121, 123, 124, 131

Estado Nutricional 8, 10, 26, 42, 51, 52, 59, 138, 140, 141, 142, 146, 148, 153, 196, 197, 205, 217, 219, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 239, 248, 265

Exercício Físico 184, 186, 193, 227

H

Hidratação 28, 34

I

Inflamação 190, 193, 204, 247, 249, 255, 263, 264, 265, 267, 268

logurte 4, 35, 89, 91, 96, 97

L

Lactobacillus acidophilus 89, 90, 93

M

Magnésio 11, 63, 84, 90, 91, 124, 157, 202, 205, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270

N

Neoplasias 30, 217, 224, 225, 226, 230

Nutrição Enteral 52, 59, 61, 62, 69, 71

O

Obesidade 2, 3, 30, 37, 41, 42, 80, 81, 175, 190, 192, 196, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 221, 225, 235, 238, 267

P

Percepção 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 25, 26, 28, 31, 44, 46, 47, 48, 49, 136, 161, 165, 166, 170, 174, 175, 179, 199, 203, 205, 219, 224, 251

Pimenta 7, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 186, 194

Política Pública 170, 171

Q

Qualidade de vida 10, 62, 177, 204, 205, 217, 219, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 230, 240, 241, 252, 266

R

Recém-Nascido 140, 147, 148, 149

Refeições 1, 6, 30, 32, 44, 45, 46, 47, 50, 83, 153, 161

S

Selênio 11, 103, 217, 223, 236, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 269

Seletividade alimentar 179

Serviços de alimentação 272

Sobrepeso 190, 196, 198, 201, 221, 225, 229, 235, 267

T

Terapia Nutricional 51, 52, 57, 58, 59, 60, 69, 70, 184, 186

Tubérculos 51

V

Violência contra a mulher 133

Vitamina D 10, 240, 241, 245, 246, 247, 249, 251

Z

Zinco 11, 103, 157, 177, 178, 223, 229, 231, 232, 236, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 269

Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021

Nutrição sob a Ótica Teórica e Prática

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2021