



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 Cremonesi

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 Alfnas

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. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia 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 ORGANIZADORA272

ÍNDICE REMISSIVO.....273

CAPÍTULO 11

USE OF NATURAL DYE AND BIOMASS OF GREEN BANANA IN THE DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL KETCHUP

Data de aceite: 04/02/2021

Data de submissão: 07/12/2020

Paula Brasileiro Mazziero

Federal University of Lavras, Department of Nutrition, DNU/UFLA - Lavras, MG-Brazil, <http://lattes.cnpq.br/5088506667253467>

Amanda Cristina Andrade

Federal University of Lavras, Department of Nutrition, DNU/UFLA - Lavras, MG-Brazil, <http://lattes.cnpq.br/0741815694082542>

Jéssica Ferreira Rodrigues

Federal Institute of Minas Gerais, Department of Agrarian Sciences, DCA/IFMG – Bambuí, MG-Brazil, <http://lattes.cnpq.br/2489026055098165>

Mariana Mirelle Pereira Natividade

Federal University of Lavras, Department of Nutrition, DNU/UFLA - Lavras, MG-Brazil, <http://lattes.cnpq.br/3097061185640594>

Sabrina Carvalho Bastos

Federal University of Lavras, Department of Nutrition, DNU/UFLA - Lavras, MG-Brazil, <http://lattes.cnpq.br/4062267245664703>

ABSTRACT: Nowadays, health concerns contribute to an increasing search for healthier food, with a lower content of synthetic additives, like the artificial dyes. This constant search has favored the development of new products that use natural ingredients and have a high nutritional value. This way, the objective of the

present study was produce and optimize an artisanal ketchup formulation, without synthetic dyes, and with fibers add. Ten formulations of ketchup with different concentrations of natural dye betalain and green banana biomass were prepared and analyzed by Check All That Apply (CATA) and acceptance sensory tests. It was observed that the preparation of a functional ketchup with good sensory acceptance (hedonic value between 'like slightly' and 'like moderately'), rich in fibers (85.71% green banana biomass), without compromising the product's sensory characteristics, considering addition of 30% the formulation with natural dye betalain.

KEYWORDS: Betalain. Sensory acceptance. Functional foods. Dietary Fiber. Resistant starch.

USO DE CORANTE NATURAL E BIOMASSA DE BANANA VERDE NO DESENVOLVIMENTO DE CATCHUP

RESUMO: Atualmente, as preocupações com a saúde contribuem para uma crescente busca por alimentos mais saudáveis, com menor teor de aditivos sintéticos, como os corantes artificiais. Essa busca constante tem favorecido o desenvolvimento de novos produtos que utilizem ingredientes naturais e possuam alto valor nutritivo. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi produzir e otimizar uma formulação de ketchup artesanal, sem corantes sintéticos e com adição de fibras. Dez formulações de ketchup com diferentes concentrações de corante natural betalaína e biomassa de banana verde foram preparadas e analisadas pelos testes sensoriais *Check All That Apply* (CATA) e

aceitação. Observou-se que o preparo de um ketchup funcional com boa aceitação sensorial (valor hedônico entre 'gosto levemente' e 'gosto moderadamente'), rico em fibras (85,71% de biomassa de banana verde), sem comprometer as características sensoriais do produto, considerando adição de 30% da formulação com corante natural betalaína.

PALAVRAS - CHAVE: Betalaína. Aceitação Sensorial. Alimentos funcionais. Fibra dietética. Amido resistente.

1 | INTRODUCTION

The substitution of essential and natural foods is observed often due to the growing introduction of processed foods (MONTEIRO et al., 2010; KARNOPP et al., 2017). The high consumption of processed foods results in also high intake of preservatives and dyes, which are mostly synthetic and do not add nutritional value to the individual's diet (TULI et al., 2004; STACHOVÁ et al., 2016).

Food additives are critical in the food industry to make products more attractive and to increase stability during shelf life. They can be defined as compounds and / or extracts added to a food product for a specific technological purpose (FAUSTINO et al., 2019).

A food additive must be safe for the consumer's health; however, artificial additives can contribute negatively to health, being able to lead to unwanted side effects due to their excessive intake. Research has shown acute or chronic toxic reactions linked to the use of additives, triggering allergic processes, hyperactivity in children, neurobehavioral alterations, and, in the long-term, neoplasms (TULI et al., 2004; STACHOVÁ et al., 2016). The adverse effects of these artificial additives and the growing concern about health have led consumers to seek a healthy diet, mainly focusing on healthy food products in order to support the new lifestyle and reduce the risk of some diseases (ASIOLI et al., 2017)

In this context, food industries began to seek for natural ingredients that provide product properties and contributed to increase the product nutritional value and health benefits (ASIOLI et al., 2017). Examples are the use of natural pigments extracted from fruits and vegetables, which provide the desired coloration of processed products and add nutritional value to them; and the green banana biomass utilization (SILVA et al., 2017).

The green banana biomass is a cooking product from green banana peeling under water immersion. Posteriorly, the peeling is separated, and the pulp is meshed and called as biomass (SILVEIRA et al., 2017). Its application in foods does not alter the taste, besides improving their nutritional quality by including high fiber content, proteins, antioxidants flavonoids, minerals (potassium, phosphorus, magnesium, manganese, zinc and copper), vitamins (A, C, complex B and folic acid), and increasing the product's yield (RANIERI; DELANI, 2014; CASTELO-BRANCO et al., 2017). Besides that, the biomass has potential for being used in the development of functional foods because it has a significant content of resistant starch, soluble and insoluble fibers that can promote beneficial functions to the body, such as cholesterol reduction, a positive effect on glycemic index and fermentation

capacity in the human colon (RANIERI; DELANI, 2014; SILVEIRA et al., 2017). Green banana biomass can be used in different products such as bread, pasta, mayonnaise, and pates (RANIERI; DELANI, 2014).

An example of a processed product commonly consumed by different age groups, but that is not generally seen, as food with nutritional benefits is the ketchup. It is due to the use of Food artificial additives by most brands. Ketchup is the most consumed fast food supplement in households or restaurants (PRAKASH et al., 2016). Due to its high consumption and the growing search for healthier products, the present study aimed to prepare and optimize the formulation of artisanal ketchup, free from synthetic dyes and added with natural pigment and green banana biomass.

2 | MATERIAL AND METHODS

2.1 Obtaining green banana biomass

The process for obtaining the biomass was defined after preliminary tests. Green bananas were acquired from the local commerce, and they were washed with abundant running water with a sponge, and duly sanitized with sodium hypochlorite solution at 100 ppm (10 mL of sodium hypochlorite and 10 L of water). After washed and sanitized, they were subjected to the cooking process in a pressure cooker, submerged in water, for about 20 min at 180 °C. That was followed by manual peeling of fruits and grinding of pulps removed with a spoon, in a blender at full speed until obtaining a consistent dough (green banana biomass). Subsequently, it was stored in a capped glass pot under refrigeration until use (RANIERI; DELANI, 2014; SILVA et al., 2017).

2.2 Obtaining natural beet dye

In order to obtain the natural dye, the beet was used as an extraction source, being purchased in the local commerce. The beets were washed with abundant running water with a sponge in order to remove the apparent soils. After washing, the beets were cooked in a pressure cooker for about 35 min at 120 °C. So, the beets were peeled, chopped and ground in a blender until obtaining a dough. That was taken to the medium heat in a stainless steel pan in order to reduce its content, being concentrated and thus obtaining the raw material of the natural dye, which was added to the ketchup. Preliminary tests defined the obtaining process. Subsequently, it was stored in a capped glass pot under refrigeration until use.

2.3 Samples

The ingredients used in the ketchup development were purchased from a single trade in Lavras - MG. At the time of acquisition, the quality of the products was verified through the validity period and the quality certification. Ten formulations of ketchup were prepared, with different concentrations of natural dye and green banana biomass, as described in Table 1.

Formulations	Quantity for 100 g of ketchup		
	Green Banana biomass (g)	Natural beet dye (%)	Classification according to fiber content
F1	28.57	10	
F2	28.57	20	SOURCE
F3	28.57	30	
F4	57.14	10	
F5	57.14	20	RICH
F6	57.14	30	
F7	85.71	10	
F8	85.71	20	RICH
F9	85.71	30	
F10	Control - free from biomass and dye		

Table 1. Composition of the ketchup formulations in relation to the quantities of green banana biomass and natural beet dye.

*Quantity of fibers / 100 g ketchup: 3 g for formulations F1, F2 and F3; 6 g for formulations F4, F5 and F6; and 9 g for formulations F7, F8 and F9.

The variations of the amounts of green banana biomass were previously determined through preliminary tests in order to add a sufficient amount of biomass to the formulations capable of conferring possible fiber-rich or source claims to the ketchup, considering the RDC resolution n° 54 of November 12, 2012, which provides for the Technical Regulation on Complementary Nutritional Information, whereas the food can be considered as a source of fiber when it has 3 g of fiber/100 g of the product and a fiber-rich when it has 6 g of fiber/100 g of the product. Therefore, in order to obtain a functional ketchup, three concentrations of green banana biomass were defined, as described in Table 1.

2.4 Preparation of ketchup

Ketchup preparation was adapted from Thakur et al. (2018). For the processing of ketchup formulations added with green banana biomass and natural beet dye, and the control formulation (F 10), the ingredients described in Table 2 were used as raw material.

Ingredients	Amounts (g/mL)
Tomatoes	2000
Sugar	16
Salt	5
Vinegar	13
Onion	7
Garlic	4
Clove	3
Cinnamon powder	1
FINAL YIELD	737.4 g

Table 2. Base formulation used for ketchup preparation

The tomatoes were acquired from the local commerce. After cleaning the fruits in running water and sponge for removal of larger soils, the tomatoes were immersed in a solution of the sodium hypochlorite (NaClO) of 100 ppm for 10 min. After sanitation, the tomatoes were submitted to the bleaching process, being placed in boiling water and left for 2 min for the enzyme inactivation and peel detachment, in order to facilitate peeling and avoid waste. The tomatoes were cooled in cold water and with ice to stop the cooking and then pulped manually.

Afterward, the obtained pulp was mixed with the other ingredients (sugar, salt, onion, clove, cinnamon, and garlic), and then ground in a blender for approximately 2 min. After grinding, the formulation was sifted, being discarded the retained material.

In order to concentrate the formulations, the refined material was placed in a pan and subjected to heating for free water removal until it reached the desired concentration, about 14 °Brix. After that, 13 ml of vinegar was added to reduce the pH and to aid in the ketchup taste. Hereupon, the green banana biomass was added, contributing to the texture, besides adding nutritional value to the final product, once it contains the resistant starch; finally, the natural dye agent was added in order to enhance the ketchup tone. This was added in ratios of 10, 20 and 30% in each of the three biomass ratios. The ketchup was packed in glass containers and subjected to sensory tests.

2.5 Sensorial analysis

Sensory analyses were performed at the Sensory Analysis Laboratory of the Department of Food Science of the Federal University of Lavras with healthy individuals and without any restriction to the analyzed products. The study was performed according to the Research Ethics Committee on Human Beings (COEP) of the Federal University of Lavras (CAAE: 55869616.2.0000.5148).

Sensory analysis of the 10 ketchup formulations was performed by 90 ketchup consumers, aged over 18 years through the CATA (Check All That Apply) test to detect the appearance, taste, texture, and aroma attributes that describe the ketchup samples (ARES et al., 2010). An acceptance test was also applied, using a hedonic scale of nine points, ranging from “1 extremely disliked” to “9 extremely liked” (STONE; SIDEL, 1993).

The panelists were arranged in individual cabins isolated from noisy and busy places, away from odors that could influence in the analysis for the accomplishment of tests (Teixeira, 2009).

Samples (3 g) were served on toasts arranged in disposable napkins coded with 3-digit numbers in two sessions, following the balanced order proposed by Walkeling and Macfie (1995). In order to clean the palate, natural mineral water was available to the judges for use before and between the samples.

2.6 Statistical analysis

Sensory results were analyzed by an internal preference mapping obtained for the sensory acceptance of the evaluated ketchup formulations; and by an external preference mapping obtained through the CATA test data and acceptance in relation to the overall aspect of the evaluated ketchup formulations using the SensoMaker software (PINHEIRO et al., 2013).

3 | RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Sensorial analysis

Figure 1 shows the Ketchup acceptance results.

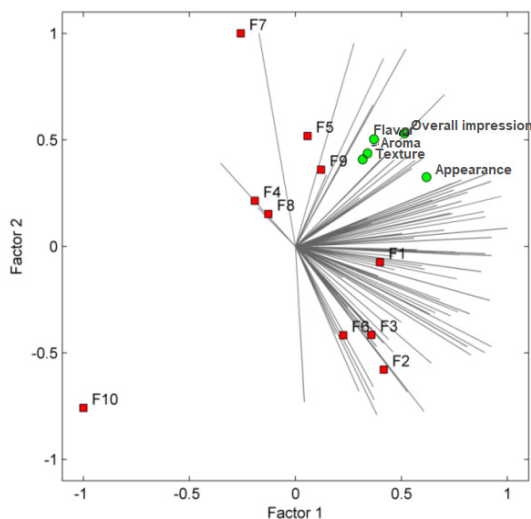


Figure 1. Three-way internal preference mapping obtained for the ketchup sensory acceptance

F1, F2, F3, F6, and F9 were the samples preferred by tasters in relation to appearance, taste, texture and aroma properties. Moreover, it is observed that all the sensory properties contributed to their acceptance. Considering that the properties that constitute the sensory quality are integrated into the brain, as an overall impression quality (OLIVEIRA, 2010; RODRIGUES et al., 2014), Table 3 shows the means obtained.

Ketchup Formulations	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
Average of overall acceptance	6.79	6.80	6.67	5.93	5.97	6.30	5.67	5.74	6.22	4.41
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	1.85	1.64	1.75	1.72	1.65	1.75	1.84	1.96	1.73	2.15

Table 3. Means of overall acceptance of ketchup formulations

In general, it is noted that the formulations with a lower concentration (28.57%) of green banana biomass (F1, F2, and F3) were well evaluated by the tasters, with scores between 6 “like slightly” and 7 “like moderately”. These results show that the natural beet dye content, equivalent to 10% (F1), 20% (F2) and 30% (F3), did not influence the evaluation of the sensory characteristics of ketchup at this lower biomass concentration (28.57%), since all three formulations were well accepted. Based on these results, it can be suggested that it is possible to develop a ketchup fiber source, added with 28.57% green banana biomass and well-accepted sensory, regardless of the concentration of natural dye to be added.

F6 and F9 are also among those preferred by the tasters (Figure 1), with hedonic scores also between 6 and 7. It is noted that these formulations were added with the maximum dye content under study, equivalent to 30% ketchup. Therefore, higher amounts of green banana biomass (57.14% and 85.71%) can be added as long as these formulations are added with the maximum natural dye content under study. It should be noted that such ketchup samples can be considered as rich in fiber, since there are 6 g and 9 g of fibers in 100 g of the product, respectively.

The addition of biomass is essential due to resistant starch (RS), a component that has a dietary fiber-like property because of its physical inaccessibility to digestive enzymes (ZENG et al., 2015). According to Fuentes-Zaragoza et al. (2010), the RS has been considered as a great option of functional fiber to be added in food products, since it has a white color, neutral flavor, small particles and is capable of increasing the product’s texture. Thereby, its addition in the formulation can improve the final product and enable the preparation of products with greater appeal and greater palatability in relation to products prepared with the conventional fibers.

Color is one of the leading properties evaluated initially for the product's acceptance or rejection by the consumer, and this is why color analysis is extremely important for the food industry (STACHOVÁ et al., 2016). This information corroborates the results of the present research, where it was noticed that the natural dyes betalain were capable of maintaining the identity and quality characteristics of ketchup, without mischaracterizing the product, even with the addition of green banana biomass at higher contents.

Moreover, it can be noted that the ketchup formulation without the addition of green banana biomass and dye was the most rejected by the tasters in relation to all the sensory characteristics under study (Figure 1). This fact proves that the addition of green banana biomass and betalain dye, besides adding nutritional value to ketchup, also positively emphasize the sensorial characteristics of this product, and may even improve its acceptance by consumers and be a potential substitute for traditionally processed ketchup, which is added with additives and preservatives.

Artificial dyes are widely used in the production of processed foods due to the ease of production and coloring ability (OPLATOWSKA-STACHOWIAK; ELLIOTT, 2015). However, its use is strictly controlled, once the harmful effects of the high intake of these dyes for health have been proven, highlighting its relation with cancer, neurobehavioral alterations, toxicological risks, among others, a clear need to reduce exposure to these compounds is observed in order to prevent future damage to health (YAMJALA et al., 2016).

Besides the harmful effects already mentioned, the use of artificial dyes also does not provide any nutritional value to the product (OPLATOWSKA-STACHOWIAK; ELLIOTT, 2015). Thus, there is a tendency in the food industry to remove synthetic dyes and use natural components, since they are as effective in coloring as the artificial ones, besides conferring organoleptic characteristics to the product, being safe and providing benefits for the consumer's health (MARTINS et al., 2016).

Therefore, the exclusive use of natural components in the preparation of ketchup, such as the betalain dye (which has antioxidant properties), and green banana biomass, which has the resistant starch (RA) as main component (which acts in the protection of the gastric mucosa by improving the intestinal transit, contributing to the proliferation of the local beneficial microbiota (SHORTT et al., 2017; KOH; ROWLING, 2017), it is possible to produce a healthier product, common and easily accessible by most individuals, and that will add nutrients to the diet of the consumer population.

Considering that the overall impression reflects the behavior of other sensory properties in relation to the acceptance of ketchup formulations, the overall aspect data were used to relate the information recorded by tasters to technically describe the ketchup formulations (through the CATA methodology) and their respective scores, which were represented in the external preference mapping in Figure 2.

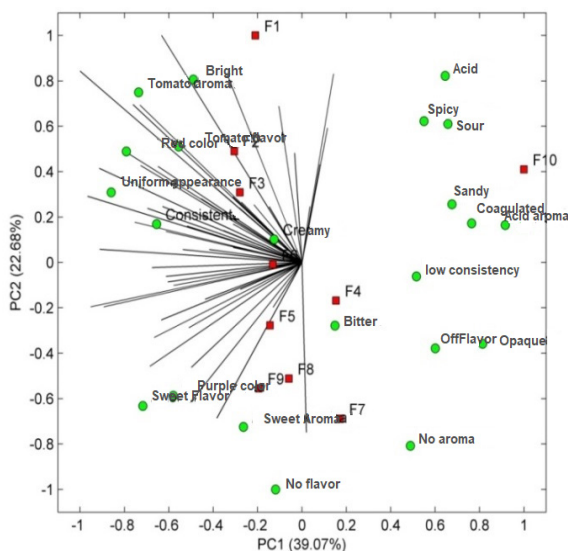


Figure 2. External preference mapping obtained through the CATA test data and acceptance in relation to the overall aspect of the evaluated ketchup formulations.

The external preference mapping (Figure 2), which relates the overall aspect evaluation and the characteristics that best describe the ketchup formulations, showed that the characteristics that contributed to the formulations F1, F2, F3, F6, and F9 were the preferred were: reddish and purplish color, shiny and uniform; consistent and creamy texture; sweet taste and tomato aroma. In the study performed by Prakash et al. (2016) using a mixture of acerola and tomato pulp to prepare ketchup, the tomato aroma and sweet taste were also reported, whereas color was the single divergent property, being the red one from the brick, which was clearest and considered as more attractive in the study than in the present research.

According to Torbica et al. (2016), the main characteristics that consumers consider desirable in ketchup are an intense red color, high consistency, sweet and tomato aroma and flavor, and spicy taste. Therefore, the results obtained in the sensory analysis as favorable for acceptance of the ketchup prepared with green banana biomass and betalain were similar to the characteristics desirable by consumers in other studies, demonstrating that the product has significant market potential.

However, the sensory characteristics that contributed to the rejection of the F10 sample, without the addition of dye and green banana biomass, were acid, spicy and sour taste; the sandy, carved, thin and opaque appearance; and without characteristic aroma. In this way, the additions of natural ingredients, betalain dye, and green banana biomass, in the formulations contribute to the greater acceptance of ketchup, being possible to prepare

a healthy product that simultaneously meets the consumer's sensory requirements.

4 | CONCLUSION

It was possible to prepare the new product, the artisan ketchup, free from synthetic dyes and rich in fibers, optimizing the concentration of green banana biomass and natural dye to be added to ketchup. According to the results, it was observed that it is possible to prepare natural ketchup, rich in fiber (85.71 g of green banana biomass), additive-free, with sensory acceptance higher than the traditional product, considering the addition of 30% the formulation with natural dye betalain.

Where the product elaborated in the present study is easy to obtain and economically viable, it is an interesting option for diversification and supply of healthier products that meet the current trends of population healthiness.

REFERENCES

ASIOLI, D. *et al.* **Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications.** Food Research International, v. 99, p. 58-71, 2017.

ARES, G. *et al.* **Application of a check-all-that-apply questions to the development of chocolate milk desserts.** Journal of Sensory Studies, v. 25, p.67-86, 2010.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 54, de 12 novembro 2012. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**, 2012.

CASTELO-BRANCO, V. N. *et al.* **The use of green banana (*Musa balbisiana*) pulp and peel flour as an ingredient for tagliatelle pasta.** Brazilian Journal of Food Technology, v. 20, e2016119, 2017.

FAUSTINO, M. *et al.* **Agro-Food byproducts as a New Source of Natural food additives.** Molecules, v. 24, p. 1056, 2019.

FUENTES-ZARAGOZA, E. *et al.* **Resistant starch as funcional ingredient: A review.** Food Research International, v. 43, p. 931-942, 2010.

KARNOPP, E. V. N. *et al.* **Food consumption of children younger than 6 years according to the degree of food processing.** Journal the pediatrics, v. 93, n. 1, p. 70-78, 2017.

KOH, G. Y.; ROWLING, M. J. **Resistant starch as a novel dietary strategy to maintain kidney health in diabetes mellitus.** Nutrition Reviews, v.75, n. 5, p. 350-360, 2017.

MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. **Preference mapping and multidimensional scaling.** In: PIGGOTT, J.R. (Ed.). Sensory Analysis of Food. 2º ed: New York, Elsevier, p. 389, 1988.

MARTINS, N. *et al.* **Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices.** Trends in Food Science & Technology, v. 52, p. 1-15, 2016.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial – Estudo com Consumidores.** 2 ed. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, p. 308, 2010.

MONTEIRO, C. A. *et al.* **Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil.** Public Health Nutrition, v. 14, n. 1, p. 5-13, 2010.

OLIVEIRA, A. F. **Análise sensorial dos alimentos** (Apostila do curso de tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Londrina, 2010.

OPLATOWSKA-STACHOWIAK, M.; ELLIOTT, C. T. **Food Colours: Existing and Emerging Food Safety Concerns.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 57, n. 3, p. 524-548, 2015.

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. **SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 37, n. 3, p. 199-201, 2013.

PRAKACH, A. *et al.* **Implication of processing and differential blending on quality characteristics in nutritionally enriched ketchup (Nutri-Ketchup) from acerola and tomato.** Journal of Food Science Technology, v. 53, n. 8, p.3175-3185, 2016.

RENIERI, L. M.; DELANI, T. C. O. **Banana verde (Musa spp): Obtenção da biomassa de banana verde e ações fisiológicas do amido resistente.** Revista uningá, v. 20, n. 3, p. 43-49, 2014.

RODRIGUES, J. F. *et al.* **Elaboration of garlic and salt spice with reduced sodium intake.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 86, n. 4, p. 2065-2075, 2014.

SILVEIRA, A. C. R. *et al.* **Parâmetros físico-químicos e sensoriais de iogurtes com biomassa de banana verde.** Global Science and Technology, v. 10, n. 1, p. 29-42, 2017.

SILVA, B. A. *et al.* **Cookies preparation from the green banana biomass.** Revista CIENTEC, v. 9, n. 1, p. 136-140, 2017.

SHORTT, C. *et al.* **Systematic review of the effects of the intestinal microbiota on selected nutrients and non-nutrients.** European Journal of Nutrition, v. 57, n. 1, p. 25-49, 2017.

STACHOVÁ, I.; LHOTSKÁ, I.; SOLICH, P.; ŠATÍNSKÝ, D. **Determination of green, blue and yellow artificial food colorants and their abuse in herb-colored green Easter beers on tap.** Food Additives & Contaminants Part A, v. 33, n. 7, p. 1139-46, 2016.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices.** San Diego: Academic Press, p. 308, 1993.

TEIXEIRA, L. V. **Análise Sensorial na Indústria de Alimentos.** Revista Inst. Latic. "Cândido Tostes", v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

TORBICA, A. *et al.* **Nutritional, rheological, and sensory evaluation of tomato ketchup with increased content of natural fibers made from fresh tomato pomace.** Food and Bioproducts Processing, v. 98, p. 299-309, 2016.

TULI, H. S.; CHAUDHARY, P.; BENIWAL, V.; SHARMA, A. K. **Microbial pigments as natural color sources: current trends and future perspectives.** Journal of Food Science Technology, v. 52, p. 4669-4678, 2014.

THAKUR, N.; THAKUR, M.; THAKUR, G.; LAL, S. **Increased Shelf Life and Safety of Ketchup Prepared from Organically Raised Tomato (cv. *Solan Lalima*).** Journal of Pure and Applied Microbiology, v. 12, n. 3, p. 1351-1354, 2018.

WALKELING, I. N.; MACFIE, J. H. **Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of j samples from t may be tested.** Food Quality and Preference, v. 6, p. 299 – 308, 1995.

YAMJALA, K.; NAINAR, M. S.; RAMISETTI, N. R. **Methods for the analysis of azo dyes employed in food industry- A review.** Food Chemistry, v. 192, p. 813-824, 2016.

ZENG, S. *et al.* **Structural characteristics and physicochemical properties of lotus seed resistant starch prepared by different methods.** Food Chemistry, v. 186, p. 213-222, 2015.

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