

Alimento, Nutrição e Saúde 4

Givanildo de Oliveira Santos
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Alimento, Nutrição e Saúde 4

Givanildo de Oliveira Santos
(Organizador)



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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de 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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^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 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^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. 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 Dr. 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. 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 Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Givanildo de Oliveira Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimento, nutrição e saúde 4 / Organizador Givanildo de Oliveira Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-652-2

DOI 10.22533/at.ed.522200312

1. Alimentação sadia. 2. Saúde. 3. Nutrição. I. Santos, Givanildo de Oliveira (Organizador). II. Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

O presente livro “Alimento, Nutrição e Saúde 4” está composta por 17 capítulos com vasta abordagens temáticas. Durante o desenvolvimento dos capítulos desta obra, foram abordados assuntos interdisciplinar, na modalidade de artigos científicos, pesquisas e revisões de literatura capazes de corroborar com o desenvolvimento científico e acadêmico.

O objetivo central desta obra foi descrever as principais pesquisas realizadas em diferentes regiões e instituições de ensino no Brasil, dentre estas, cita-se: a caracterização físico-química de frutos, desenvolvimento de novos alimentos, análise sensorial, segurança alimentar, nutrição funcional, utilização de plantas medicinais com o objetivo de melhorar os teores de nutrientes e possíveis efeitos sobre o emagrecimento, análises físico-química e microbiológicas. São conteúdos atualizados, contribuindo para o desenvolvimento acadêmico, profissional e tecnológico.

A procura por alimentos que contribuem para o bem-estar e prevenção de patologias do indivíduo aumentou-se nos últimos anos. Deste modo, a tecnologia de alimentos deve acompanhar a área da nutrição com o objetivo de desenvolver novos produtos que atendam a este público. No entanto, é preocupante o grande número de pessoas que buscam realizar “dietas” sem devido acompanhamento profissional, colocando em risco a sua saúde.

O livro “Alimento, Nutrição e Saúde 4” descreve trabalhos científicos atualizados e interdisciplinar em alimentos, nutrição e saúde. Resultados de pesquisas com objetivo de oferecer melhores orientações nutricionais, e alimentos que possam contribuir para melhorar a qualidade de vida dos consumidores, obtendo uma alimentação saudável e prevenindo de possíveis patologias.

Desejo a todos (as) uma boa leitura.

Givanildo de Oliveira Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CARACTERIZAÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE CAJARANA (SPONDIAS DULCIS PARKINSON) PROVENIENTES DO OESTE DA BAHIA

Andréia Rocha Dias Guimarães

Ana Maria Mapeli

Katycyca Veloso Leão

Lucinéia Cavalheiro Schneider

DOI 10.22533/at.ed.5222003121

CAPÍTULO 2..... 11

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE BACUPARI, *SALACIA CRASSIFOLIA* (MART. EX SCHULT.) G. DON, PROVENIENTES DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS –BA

Lucinéia Cavalheiro Schneider

Katycyca Veloso Leão

Luciana Lucas Machado

Andréia Rocha Dias Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.5222003122

CAPÍTULO 3..... 21

CHOCOLATE COM ALTA CONCENTRAÇÃO DE CACAU, INCORPORADOS COM ÁCIDOS TRITERPÊNICOS: DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E ENSAIO CLÍNICO

Talita Batista Matos

Maria Patrícia Milagres

Daniel Melo Silva

Ivan de Oliveira Pereira

Ludimila Mascarenhas Senhorinho

Antônio Euzébio Goulart Sant'ana

DOI 10.22533/at.ed.5222003123

CAPÍTULO 4..... 38

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE RECEITAS ADAPTADAS PARA INDIVÍDUOS DIABÉTICOS

Ana Raquel Eugênio Costa Rodrigues

Marina Cabral Rebouças

Isabelle Furtado Silva Cruz

Camila Pinheiro Pereira

Ana Carolina Cavalcante Viana

Lorena Taúsz Tavares Ramos

Priscila da Silva Mendonça

Priscila Taumaturgo Holanda Melo

Brenda da Silva Bernardino

Fábia Karine de Moura Lopes

Lívia Torres Medeiros

Francisca Isabelle da Silva e Sousa

DOI 10.22533/at.ed.5222003124

CAPÍTULO 5.....	52
INFLUÊNCIAS DE CULTIVARES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SOBRE TEORES DE NUTRIENTES, PROTEÍNA, METILXANTINAS E TANINOS EM FOLHAS DE GUARANAZEIRO E POTENCIAL PARA A INDÚSTRIA	
Lucio Pereira Santos Flávia Camila Schimpl Enilson de Barros Silva Géssica Aline Nogueira dos Santos José Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5222003125	
CAPÍTULO 6.....	69
NÍVEL DE (IN)SEGURANÇA ALIMENTAR DE USUÁRIOS DE DOIS CENTROS DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL EM MACEIÓ, AL	
Jarlane Gomes da Silva Mayara Marisa da Silva Dias Maria de Lourdes da Silva Gomes de Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.5222003126	
CAPÍTULO 7.....	77
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE MÃOS DE PERMISSIONÁRIOS COMERCIANTES DE PESCADOS EM FEIRAS LIVRES	
Lays Emanuelle de França Gonçalves Renata Amanda Carneiro Aguiar Gilmara do Nascimento Inácio Georgia Maciel Dias de Moraes Leiliane Teles César Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade Daniele Maria Alves Teixeira Sá Mirla Dayanny Pinto Farias	
DOI 10.22533/at.ed.5222003127	
CAPÍTULO 8.....	89
CONDIÇÕES HIGIÊNICAS EM RESTAURANTES SELF-SERVICE DO TIPO CHAPÃO	
Andrieli Teixeira Corso Carla Cristina Bauermann Brasil	
DOI 10.22533/at.ed.5222003128	
CAPÍTULO 9.....	109
ANÁLISE SENSORIAL DE “IOGURTE” DE SOJA FERMENTADO COM MICROORGANISMOS PROBIÓTICOS E SABORIZADA COM POLPAS DE FRUTAS	
Carla Fabiana da Silva Wiliana Vanderley de Lima Jamesson dos Santos Celestino Olga Martins Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5222003129	

CAPÍTULO 10.....	115
CONJUNTURA ATUAL E PERSPECTIVAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DE LÚPULO (<i>HUMULUS LUPULUS L.</i>) NO BRASIL	
Fabio Calixto dos Santos	
Marcio dos Santos	
Cezário Ferreira dos Santos Junior	
Luan Tiago dos Santos Carbonari	
DOI 10.22533/at.ed.52220031210	
CAPÍTULO 11.....	126
NUTRIÇÃO FUNCIONAL: A FIBRA DE <i>PSYLLIUM</i> E SEUS BENEFÍCIOS NA GLICEMIA	
Alisson Guilherme Pacagnan Claro	
Isabelly Rodrigues Morales	
Rosangela de Jesus Luiz	
Cássia Regina Bruno Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.52220031211	
CAPÍTULO 12.....	133
NUTRITIONAL, BIOCHEMICAL AND SPERM PARAMETERS OF RATS SUBMITTED TO FOOD SUPPLEMENTATION WITH PERUVIAN MACA	
Thaisy Steil	
Camila Thaís de Andrade	
Monica Oss-Emer	
Ana Carolina Zebral Bento	
Sandra Soares Melo	
Rafael Alonso Salvador	
Vera Lúcia Lângaro Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.52220031212	
CAPÍTULO 13.....	148
ABASTECIMENTO ENERGÉTICO CELULAR: UMA VISÃO INTEGRATIVA DO METABOLISMO E SUAS IMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS	
Bruno César Fernandes	
Diego Bezerra de Souza	
Flávio Henrique Souza de Araújo	
Jaqueline Bernal	
Luis Henrique Almeida Castro	
Mariella Rodrigues da Silva	
Raquel Borges de Barros Primo	
DOI 10.22533/at.ed.52220031213	
CAPÍTULO 14.....	159
PLANTAS MEDICINAIS QUE AUXILIAM NO EMAGRECIMENTO	
Diana Manoela Cordeiro Silva	
Severina Rodrigues de Oliveira Lins	
DOI 10.22533/at.ed.52220031214	

CAPÍTULO 15.....	168
ELABORAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS PARA APLICAÇÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA: UMA FORMA LÚDICA DE ARTICULAR SAÚDE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA	
Ana Raquel Silveira Gomes de Britto Avelino Ingridy Teixeira Moreira Camila Rocha Barbosa Monteiro Ana Patrícia Oliveira Moura Lima	
DOI 10.22533/at.ed.52220031215	
CAPÍTULO 16.....	172
SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DAS CRIANÇAS DE UMA ESCOLA NA CIDADE DE FORTALEZA – CE	
Ana Raquel Silveira Gomes de Britto Avelino Sherida da Silva Neves Patrícia Teixeira Limaverde	
DOI 10.22533/at.ed.52220031216	
CAPÍTULO 17.....	177
“ANÁLISES DO LEITE IN NATURA COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE URUAÇU – GO”	
Antônio Zenon Antunes Teixeira Fernanda Pereira Pippi	
DOI 10.22533/at.ed.52220031217	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	188
ÍNDICE REMISSIVO.....	189

CAPÍTULO 3

CHOCOLATE COM ALTA CONCENTRAÇÃO DE CACAU, INCORPORADOS COM ÁCIDOS TRITERPÊNICOS: DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E ENSAIO CLÍNICO

Data de aceite: 01/11/2020

Data de submissão: 12/09/2020

Talita Batista Matos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1554-5826>;
<http://lattes.cnpq.br/4963018944590622>

Maria Patrícia Milagres

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Jequié, BA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-5624>;
<http://lattes.cnpq.br/2459545790460598>

Daniel Melo Silva

Universidade Estadual do Sudoeste da
Bahia, Jequié, BA, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/7038049032220026>

Ivan de Oliveira Pereira

Instituto Federal Baiano, Uruçuca, BA, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/3603552765616450>

Ludimila Mascarenhas Senhorinho

Instituto Federal Baiano, Uruçuca, BA, Brasil.
<http://lattes.cnpq.br/5453511871832599>

Antônio Euzébio Goulart Sant'ana

Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL,
Brasil. <http://lattes.cnpq.br/8895697287739745>

formulação contendo líquido de cacau, manteiga de cacau, açúcar refinado, lecitina de soja líquida, e adicionado os ácidos ursólico e oleanólico, correspondente à 150 mg de ácidos/barra de 25g de chocolate 70% de cacau para o chocolate do grupo teste e sem os ácidos para o grupo placebo. Depois, foram feitas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais nos chocolates. Para avaliação da saúde de indivíduos, foi realizado um ensaio clínico com o chocolate desenvolvido, no qual 45 voluntários, durante 04 semanas, divididos em três grupos: um grupo teste, um grupo placebo e um grupo controle. Os indivíduos foram submetidos a testes laboratoriais e antropométricos em duas ocasiões, antes e após as semanas de ensaio clínico. As análises revelaram que o chocolate desenvolvido apresentou características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões aceitos para chocolate amargo e apresentou boa aceitação sensorial. O resultado do ensaio clínico permitiu verificar que, os voluntários apresentaram redução nas medidas antropométricas, e modificações nos exames laboratoriais. Foi possível desenvolver e caracterizar o chocolate 70% com adição de ácido ursólico e ácido oleanólico para ser utilizado como suporte de intervenções nutricionais que promovam saúde.

PALAVRAS - CHAVE: Inovação. Alimentação saudável. Escolhas alimentares. Chocolate.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi desenvolver um chocolate 70% de cacau incorporado de ácidos ursólico e oleanólico e avaliar os efeitos do seu consumo na saúde de indivíduos. O chocolate foi desenvolvido a partir de uma

HEALTH BENEFITS OF CHOCOLATE CONSUMPTION WITH HIGH CONCENTRATION OF COCOA INCORPORATED FROM TRITERPENIC ACIDS, ISOLATED FROM MANSOA HIRSUTA DC

ABSTRACT: The objective of the work was to develop a 70% cocoa chocolate containing ursolic and oleanolic acids isolated from *Mansoa hirsuta* DC and to evaluate the effects of its consumption on the health of individuals. Physical-chemical, microbiological and sensorial analyzes were made in the chocolates. In order to evaluate the health of individuals, a clinical trial was conducted with the developed chocolate, in which 45 volunteers, during 04 weeks, were divided into three groups: a test group, a placebo group and a control group. The individuals were submitted to laboratory and anthropometric tests on two occasions, before and after the clinical trial weeks. The analyzes revealed that the developed chocolate presented physical-chemical and microbiological characteristics within the standards accepted for bitter chocolate and presented good sensorial acceptance. The results of the clinical trial showed that the volunteers presented reduction in the anthropometric measurements and changes in the laboratory tests.

KEYWORDS: food choices; healthy eating; innovation; chocolate.

1 | INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), entre as quais fazem parte o acidente vascular cerebral, infarto, hipertensão arterial, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas, são hoje as principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo (Jaspers et al., 2015). Em 2012 foram atribuídas 38 milhões de óbitos às DCNT, e estimativas indicam que esse número deverá ter um aumento significativo ao longo dos próximos anos, podendo chegar a 52 milhões de mortes em 2030 (Arokiasamy et al., 2017).

Os gastos com as DCNT, somando os tipos principais, foram estimados em 53,8 bilhões de dólares no ano de 2013 (Ding et al., 2016). Desta forma, é importante a prevenção dos fatores de risco associados às essas doenças, o que inclui uma mudança nos hábitos alimentares (Libman, Freudenberg, Sanders, Puoane & Tsolekile, 2015). No entanto, diversos artigos (Gough & Conner, 2016; Cheval, Audrin, Sarrazin & Pelletier, 2017) citam como motivadores para a alimentação não-saudável a falta de tempo e de prazer sensorial. As propriedades sensoriais dos alimentos, o que engloba o sabor, textura, aparência e odor, estão entre os mais importantes elementos preditores da escolha humana alimentar (Estima, Philippi & Alvarenga, 2009).

Assim, o chocolate pode ser uma alternativa saborosa e prática além de minimizar a falta de prazer na alimentação saudável. Os benefícios da utilização do chocolate amargo para a saúde são largamente conhecidos, são boas fontes de flavonóides e seu consumo está associado com a diminuição do risco de morte por doenças cardiovasculares, diminuição da pressão arterial e inibição da agregação plaquetária (Djousse et al., 2011). Além dos flavonóides, possui alguns fitoquímicos com efeitos estimulantes de bem estar no cérebro, as metilxantinas (Schumacher et al., 2010) e há evidências que o consumo

chocolate amargo produz efeitos anti-inflamatórios (Colombo, Valente Filho, & Moreira, 2015).

Não obstante, o mercado de chocolates com esse perfil ainda é pequeno, as prateleiras ainda estão cheias de produtos com alto teor de gorduras, açúcares e baixa concentração de cacau e polifenóis (Titton, Schumacher & Dani, 2014). O cacau (*Theobroma cacao*) é um fruto abundante na região Sul da Bahia-Brasil, utilizado como base para o chocolate, tem grande importância cultural e econômica para a região.

Além do cacau, outras plantas brasileiras possuem efeitos benéficos, destacando aqui a *Mansoa hirsuta* DC, uma planta do semi-árido do Brasil, rico em ácidos triterpênicos. Do mesmo modo, a utilização de alimentos naturais que contenham ácido oleanólico ou ácido ursólico, triterpenos amplamente distribuídos no reino vegetal, na medicina popular é diversa e muito antiga, eles são conhecidos por possuírem atividade anticolesterolêmica, hipoglicemiante, anti-hepatotóxica, antioxidante, antiinflamatória, antifúngica, antibiótica, inibe o crescimento de tumores e de patógenos (Shanmugam et al., 2013; Pereira et al., 2017).

Apesar de estar presente em inúmeras plantas, a obtenção desses dois ácidos geralmente é feita através do seu isolamento de cascas de maçã, um processo oneroso (Siani et al., 2014). No entanto, recentemente, esses mesmos compostos foram extraídos e isolados da *Mansoa hirsuta* DC, uma planta do semi-árido do Brasil, em um processo de extração e isolamento realizados sob depósito de patente nº BR 1020150081804, os quais serão utilizados nesse trabalho.

Um chocolate com adição de novas substâncias, como os ácidos ursólico e oleanólico, poderia potencializar seus efeitos e traria grandes vantagens à população, visto que é um alimento popular, que apresenta inúmeros benefícios à saúde e consumido mundialmente (Scholey & Owen, 2013). Algumas pesquisas foram realizadas com o intuito de verificar os efeitos do consumo de chocolate na saúde dos indivíduos (Bohannon, Koch, Himm, & Driehaus, 2015; Djoussé et al., 2011), não obstante, nenhum deles avaliou os efeitos do consumo do chocolate 70% de cacau incorporado de ácido ursólico e ácido oleanólico.

Posto isso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um chocolate 70% de cacau incorporado com os ácidos ursólico e oleanólico e avaliar os efeitos do seu consumo na saúde de indivíduos.

2 | MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos laboratórios do Instituto Federal Baiano Campus de Uruçuca e na cidade de Itajuípe, Bahia.

A população do estudo foi composta por uma amostra de conveniência, sendo não-probabilística, homens e mulheres, de faixa etária maior/igual a 18 anos, totalizando 145

(cento e quarenta e cinco) voluntários.

Desses, 100 (cem) voluntários da cidade de Uruçuca participaram da análise sensorial (teste de aceitação) e 45 (quarenta e cinco) voluntários da cidade de Itajuípe participaram do ensaio clínico.

Os critérios de inclusão foram pessoas maiores de 18 anos que quiseram participar de todo processo do estudo, possuíram disponibilidade de tempo, que gostavam de comer chocolate e assinaram corretamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Foram excluídos do estudo os voluntários que apresentaram intolerância/alergia a qualquer componente do produto, tiver em uso de medicamentos que interfiram na percepção dos odores e sabores ou possuir qualquer patologia que possa ser agravada com a pesquisa e/ou que atrapalhe na percepção sensorial.

Esta pesquisa foi realizada de acordo com as diretrizes e normas da Resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012 (BRASIL, 2012), enviada para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e foi aprovada com o nº46718615.0.0000.0055.

2.1 Obtenção dos ácidos ursólico e oleanólico

O ácido ursólico e seu isômero o ácido oleanólico, isolados e extraídos das folhas da planta *Mansoa hirsuta* DC, em um processo de extração e isolamento realizados sob depósito de patente nº BR 1020150081804, foram fornecidos pelo Laboratório de Farmacognosia do curso de Farmácia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, com autorização do autor da patente.

2.2 Processamento dos chocolates

Foram desenvolvidas duas formulações de chocolate; uma contendo os ácidos triterpênicos para ser utilizada em ensaio clínico de grupo teste; outra não contendo ácidos triterpênicos, para ser utilizada em ensaio clínico em grupo placebo.

O chocolate foi desenvolvido a partir de uma formulação contendo líquido de cacau (64%), manteiga de cacau (6%), açúcar refinado (29,54%), lecitina de soja líquida (0,4%), e adicionado os ácidos ursólico e oleanólico (0,06%), correspondente à 150 mg de ácidos/barra de 25g de chocolate 70% para o grupo teste do ensaio clínico. Enquanto que, a formulação do chocolate para o grupo placebo era de líquido de cacau (64%), manteiga de cacau (6%), açúcar refinado (29,60%) e lecitina de soja líquida (0,4%). Os chocolates teste e placebo foram produzidos seguindo a mesma metodologia:

Após a pesagem dos ingredientes, estes foram transferidos para um moinho de rolos do tipo melanger, onde ocorreram as etapas de refino, mistura dos ingredientes e a conchagem. Os ingredientes na melanger foram homogeneizados e mantidos sob agitação a uma temperatura em torno de 54°C por um período de 24 horas, até a massa se transformar em chocolate.

Em seguida, o chocolate foi transferido para uma mesa de mármore para a etapa de temperagem para o resfriamento até 29°C. Após a etapa de temperagem, o chocolate foi moldado manualmente em formas específicas de 25g (barras) e as mesmas transferidas resfriamento a aproximadamente 5°C durante duas horas. Depois, o chocolate foi desmoldado, embalado e armazenado a 25°C.

2.3 Caracterização físico-química

As análises para caracterização físico-químicas dos chocolates (teste e placebo) foram feitas em triplicata para cada repetição, conforme metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2004). Foram realizadas análises de teor de água (umidade); resíduo por incineração (cinzas); pH; acidez titulável total e lipídios por Soxhlet com modificações.

Já a quantificação de proteína (teor de nitrogênio) foi realizada através de metodologia Micro-Kjeldahl AOAC (1990) modificada, e a determinação dos carboidratos totais realizadas através da diferença dos valores de somatória de umidade, cinzas, proteínas e lipídios.

Tamanho médio das partículas foi determinado por meio da utilização de um micrômetro digital, com escala de 0-25 µm, de acordo com Sampaio (2011).

Foi realizada análise qualitativa para verificar a presença dos ácidos nas amostras de chocolate, por meio da metodologia de cromatografia em camada delgada, utilizando para fins comparativos os padrões dos ácidos ursólico e oleanólico, nas seguintes condições: placas cromatográficas de sílica gel, fase móvel solução clorofórmio:metanol (5% v/v), vapores de iodo e vanilina sulfúrica como reveladores.

2.4 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram efetuadas a fim de garantir a segurança alimentar para os testes sensoriais nos dois chocolates (teste e placebo), seguindo o anexo III da Instrução Normativa nº 62 (2003) e em placas Petrifilm3M™, segundo recomendações do fabricante (3M, 1997).

Para o preparo da amostra foram utilizados 25g de chocolate em 225 mL de Solução Salina Peptonada estéril 0,1%(p/v) para obtenção de uma diluição de 10⁻¹, esta solução foi utilizada para a realização de todas as análises, realizadas sob uma superfície plana dentro da câmara de fluxo previamente preparada e em triplicatas.

A análise de aeróbios mesófilos foi realizada em meio PCA (Plate Count Agar). Foi inoculado 01mL da diluição 10⁻¹, em placa Petri estéril. Verteu-se 20 mL do meio fundido, aquecido (banho-maria) na placa, sobre a amostra diluída (10⁻¹). As placas foram incubadas invertidas em incubadoras do tipo B.O.D. por 48 h sob temperatura de 25°C.

Para a determinação de bolores e leveduras das amostras de chocolate, foi realizado em Petrifilm YM 3M™ (Ref.6407). Em seguida, foi transferida 01mL da amostra diluída para o Petrifilm. Após homogeneização, a amostra foi incubada em B.O.D a 25°C por 5 dias.

Para a determinação de Coliformes com diferenciação para *E. colinas* amostras de chocolate, foi realizado em Petrifilm EC 3M™ (Ref.6404). Foi transferida 01mL da amostra diluída para o Petrifilm. Após homogeneização, a amostra foi incubada em B.O.D a 35°C por 48 horas.

Em todas as análises as colônias foram contadas em contador de colônias e os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de amostra (UFC/g).

2.5 Análise Sensorial

Para verificar a opinião das pessoas em relação às características sensoriais do chocolate desenvolvido para o grupo teste (com os ácidos), foi realizada uma avaliação, usando uma análise sensorial de aceitação do produto. Com essa finalidade foi utilizada uma escala hedônica de 09(nove)pontos de acordo com Minim (2013), cujos extremos correspondem a desgostei extremamente e gostei extremamente.

As amostras de chocolate foram avaliadas quanto à impressão global por 100 avaliadores não-treinados. De forma que, recipientes codificados com 03 dígitos aleatórios contendo 10 g de chocolate a temperatura ambiente, foram servidos aos avaliadores em cabines individuais, usando luz branca, e de forma monódica.

Juntamente com o chocolate, o avaliador recebeu uma ficha de aceitação sensorial de escala hedônica, onde foi solicitado a marcar sua impressão global sobre o chocolate de acordo com a escala proposta (MINIM, 2013).

Para a análise dos resultados, os dados foram transformados de nominais para numéricos, onde 01 (um) correspondia a desgostei extremamente e 09 (nove) a gostei extremamente.

Os resultados do teste de aceitação foram submetidos à análise estatística descritiva. Para tal foi utilizado o software StatisticalPackpage for the Social Sciences® (SPSS, versão 21.0).

2.6 Ensaio clínico para avaliação do consumo de chocolate na saúde dos indivíduos

Foi realizado um ensaio clínico prospectivo, randomizado, unicego, controlado por placebo a fim de avaliar o efeito do consumo do chocolate 70% de cacau acrescido dos ácidos ursólico e oleanólico na saúde dos indivíduos. A população foi composta por voluntários que estavam cadastrados em uma unidade básica de saúde da cidade de Itajuípe-Bahia, no período de julho a agosto de 2016.

Destes, foram incluídos no ensaio clínico apenas os voluntários que foram encontrados no seu endereço nos dias da pesquisa, que se encaixaram nos critérios de inclusão, perfazendo um total de 45 (quarenta e cinco) pessoas. Todos os voluntários receberam a visita do pesquisador em seus domicílios para explicação de todas as fases da pesquisa.

Os voluntários foram divididos entre os três grupos experimentais (um grupo teste, um grupo placebo e um grupo controle) na forma de sorteio, visando randomização do grupo.

O grupo teste foi composto por 15 pessoas que receberam visitas diárias em seus domicílios para servir um 25g de chocolate 70% cacau adicionado de ácido ursólico e oleonóico, embaladas individualmente, durante 04 semanas. Já o grupo placebo foi composto por 15 pessoas que receberam visitas diárias em seus domicílios para servir um 25g de chocolate 70% cacau, embaladas individualmente, durante 04 semanas. E o grupo controle foi composto por 15 pessoas que foram orientadas a não consumir nenhuma forma de chocolate durante 04 semanas do estudo.

Todos os participantes foram instruídos a manterem suas atividades diárias e seguir com a alimentação habitual, não inserirem novos medicamentos ou novas atividades físicas a sua rotina. O Recordatório de 24 horas (Buzzard, 1998) foi aplicado em todas as visitas para estabelecer o consumo diário de cada indivíduo, além de avaliar se dieta habitual não foi modificada.

Após todas as instruções, foi realizada a avaliação antropométrica, mediante aferição das medidas de peso (kg), altura (m) e circunferência da cintura (cm) e com base nessas medidas, foi calculado o Índice de Massa Corporal ($IMC = kg/m^2$). As medidas de peso foram realizadas em balança, com capacidade máxima de 150 kg e mínima de 2 kg, e fita métrica para altura e circunferência da cintura até 200 cm.

Além da avaliação nutricional e antropométrica, também foram realizados testes clínicos de avaliação do perfil lipídico – colesterol total e suas frações (lipoproteínas de alta densidade ou HDL e as lipoproteínas de baixa densidade ou LDL) e triglicerídeos e glicemia de jejum. Para tanto, foi coletado o sangue venoso dos participantes após jejum de 12 horas, em laboratório terceirizado de análises clínicas (LL Laboratório – Itajuípe, Bahia). Para a análise dos testes laboratoriais foram utilizados os métodos segundo Lima (2001).

Os testes laboratoriais antropométricos foram realizados em duas ocasiões nos participantes: antes da primeira semana do experimento e imediatamente após a quarta semana do experimento, a fim de avaliar se houve alterações nos indicadores citados acima.

Para comparar se houve diferença nas variáveis (peso, IMC, circunferência da cintura, glicemia, HDL, LDL, triglicerídeos, colesterol total) antes e após o consumo de chocolate, inicialmente foi realizado teste de Kolmogorov-Smirnov para atestar a normalidade dos dados, e após essa definição, foi utilizado teste de médias para comparação, sendo usado teste de Wilcoxon nas variáveis que não possuíam distribuição normal, e o Teste t para amostras pareadas nas variáveis que seguiam a distribuição normal.

E para verificar diferença nas variáveis (peso, IMC, circunferência da cintura, glicemia, HDL, LDL, triglicerídeos, colesterol total), entre grupo teste, placebo e controle, foi realizado teste de Kolmogorov-Smirnov para atestar a normalidade dos dados, seguido

de Análise de Variância a 5% de probabilidade.

Todos os testes de médias foram realizados a 5% de probabilidade, utilizando o software licenciado StatisticalPacbkpage for the Social Sciences® (SPSS, versão 21.0).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização físico-química dos chocolates

Na Tabela 1 são apresentados os valores da análise físico-química do chocolate 70% de cacau com adição da mistura dos ácidos ursólico e o ácido oleanólico.

	Valor ± Desvio Padrão
Teor de água (%)	1,72± 0,16
Cinzas (%)	2,30± 0,05
pH	5,58± 0,04
Acidez titulável (%)	8,20± 0,40
Lipídios (%)	29,43± 0,65
Proteínas (%)	8,79 ± 0,48
Carboidratos Totais (%)	57,76 ± 0,00
Tamanho médio das partículas (µm)	19,00± 0,01

Tabela 1: Teor de água, cinzas, pH, acidez, lipídios, proteínas, tamanho médio das partículas do chocolate.

Fonte: Pesquisa direta.

Os ácidos ursólico e o ácido oleanólico foram inseridos no chocolate combinados, isso é devido à dificuldade de separação deles por serem isômeros, a similaridade de propriedades físicas e químicas entre esses pares torna a sua diferenciação e separação muito laboriosas, no entanto eles compartilham muitas propriedades farmacológicas comuns (Liu, 2005), que agregam valor ao chocolate desenvolvido.

O chocolate possui baixo teor de água (1,72%) e pH de 5,58 devido a essas características não é necessário o uso de aditivos ou conservantes, além de apresentar maior durabilidade, o que é um fator benéfico à saúde (McCann et al., 2007; Pandey, Kumar & Roy, 2014). O valor do pH que se aproxima ao pH encontrado em outros chocolates amargos (Visotto, 1999; Leite, 2013), já que a presença de quantidade maior de liquor de cacau diminui o pH em relação aos chocolates ao leite. Um pH mais baixo também já era esperado, porque houve adição de dois ácidos à formulação.

O chocolate desenvolvido possui um teor de 8,8%, alimentos ricos em proteínas de boa qualidade são importantes porque fornecem aminoácidos essenciais visando promover o crescimento, em especial para a manutenção e o desenvolvimento da massa magra do corpo (Schumacher et al., 2010). A concentração de lipídios também não difere da

encontrada na literatura (29,43%), Sampaio (2011) encontrou valores semelhantes.

Com relação aos carboidratos totais, o chocolate possui 57,76%. Devido sua concentração de carboidratos, o chocolate pode ser utilizado como fonte de energia, quantidades inadequadas desse nutriente na dieta podem acarretar em cansaço e fadiga (Enes& Vieira da Silva, 2009).

As amostras dos chocolates analisadas apresentaram-se com o valor ($2,30 \pm 0,05$) permitido pela legislação para chocolate, que é de no máximo 2,5% p/p de resíduo mineral fixo, uma quantidade de cinzas maior do que a permitida pela legislação pode sugerir adulteração ou contaminação por algum resíduo mineral no chocolate (RESOLUÇÃO-CNNPA N°12, 1978).

O tamanho das partículas do chocolate pode interferir na sua palatabilidade, influenciando diretamente sabor e textura (Afoakwa, Paterson& Fowler, 2007). O ideal é que esse tamanho ficasse entre 20-25 μ m, os chocolates analisados obtiveram tamanho de partícula igual a 20 μ m.

A presença dos ácidos ursólico e oleanóico no chocolate após processamento foi confirmada pelo método de cromatografia de camada delgada usando vapores de iodo e vanilina como reveladores e os padrões dos ácidos para comparação. Houve presença dos ácidos em todas as frações, essa técnica foi escolhida por ser de fácil aplicação, simplicidade, baixo custo e eficiente.

3.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas com a finalidade de oferecer segurança para análise sensorial e para o ensaio clínico.

A diluição utilizada foi a 10^1 , as outras diluições menores não foram capazes de apontar a presença de nenhum microorganismo pesquisado. Os valores de unidades formadoras de colônias por grama de chocolate de bactérias mesófilas (7×10^1) e bolores e leveduras ($2,5 \times 10^1$) estão dentro do permitido pela legislação, que são de 10^4 e 10^3 UFC/g respectivamente (Resolução CNNPA n°12, 1978).

A análise para coliformes totais e coliformes termotolerantes tiveram como resultado ausência de microorganismos em uma diluição 10^1 , estando dentro do padrão de qualidade exigido pela legislação (Resolução CNNPA n°12, 1978). Dessa maneira, o resultado destas análises revela que os chocolates consumidos estavam seguros para o consumo humano, seja para as análises sensoriais, ou para o ensaio clínico.

3.3 Análise sensorial

De acordo com as respostas dos avaliadores, a amostra de chocolate obteve escore médio de $7,29 \pm 1,43$ situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito” correspondente a região de aceitação da escala hedônica.

O chocolate teve boa aceitação, apresentando 83% de respostas entre as

escalas 07 e 09, esse resultado é muito importante, uma vez que a determinação da aceitação sensorial por parte dos potenciais consumidores é elementofundamental no desenvolvimento de novos produtos ou melhoramento de produtos já existentes (Milagres, Dias, Araújo Magalhães, Ottomar Silva & Mota Ramos, 2010).

Além disso, dificuldade da manutenção de uma dieta balanceada está ligada muitas vezes à privação de alimentos saborosos (Estima, Philippi & Alvarenga, 2009). Por isso se faz imprescindível a inovação na indústria de alimentos para atender essa demanda, alimentos saborosos, práticos e saudáveis. O chocolate 70% adicionado dos ácidos ursólico e oleanólico pode devolver o prazer em se alimentar e aumentar as taxas de adesão a dietas saudáveis por apresentar praticidade e boa aceitação sensorial.

3.4 Ensaio Clínico

A população desse estudo foi composta por 45 voluntários, 24 do sexo masculino (53,3%) e 21 do sexo feminino (46,7%). A média de idade da população foi de 52 ±15,01 anos. Não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis demográficas.

A intervenção ocorreu durante 04 semanas, de julho a agosto de 2016. Durante esse período, os voluntários mantiveram suas atividades habituais em todo o processo da pesquisa, incluindo alimentação e prática/não prática de atividade física.

O ensaio foi caracterizado pelo consumo diário de 25g de chocolate 70% de cacau acrescido de 150mg da mistura dos ácidos ursólico e oleanólico para o grupo teste; 25 g de chocolate 70% cacau sem adição de ácidos para o grupo placebo e nenhum consumo de chocolate para os participantes do grupo controle.

A dose diária recomendada dos ácidos ursólico e oleanólico varia de 150-300mg, optamos por analisar o efeito da menor dose recomendada (150mg/dia), apesar dos ácidos serem não-tóxicos (Centro Nacional de Informações sobre Biotecnologia, 2016; Liu, 2005).

Após as 04 semanas de experimento, foi possível observar alterações na saúde dos voluntários conforme Tabela 2:

Variáveis	Grupo teste (média ± desvio)		Grupo placebo (média ± desvio)		Grupo controle (média ± desvio)	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Peso (kg)	70,07±15,99*	68,87±15,04* a	73,73±17,70*	75,40±18,23*	68,19±16,02	68,10±15,48
IMC (kg/m ²)	25,42 ± 4,62*	24,99±4,28*	26,12±4,87*	26,68±4,89*	24,59±4,15	24,57±4,01
Circunferência da cintura - CC (cm)	92,13±14,43*	88,73±13,26*	93,80±13,45*	97,13±13,30*	86,60±12,36*	87,07±11,61*

Tabela 2: Parâmetros dos voluntários antes e depois do ensaio clínico.

*Alteração significativa nas colunas p<0,05.

No grupo placebo foi notado que este alimento inserido diariamente na dieta causou alterações significativas nas variáveis peso ($p=0,014$), IMC ($p=0,015$) e circunferência da cintura ($p=0,02$), pelo teste t para amostras pareadas, a 5% de probabilidade, quando comparados os valores de antes e após a intervenção. Modificações estas que ocorreram de forma negativa para a saúde dos indivíduos, ou seja, o consumo de chocolate 70% de cacau, na quantidade utilizada e no período de intervenção, aumentou o peso, IMC, e circunferência da cintura das pessoas.

Essa modificação negativa no grupo placebo pode ter sido causada pelo aumento da quantidade de açúcar na formulação, já que o açúcar foi usado para substituir as concentrações dos ácidos triterpênicos do chocolate teste, assim o chocolate com ácido tinha 29,54g/100g de açúcar enquanto o chocolate placebo tinha 29,60g de açúcar.

Ao analisar as mesmas variáveis no grupo teste (peso, IMC e CC), antes e após o consumo de chocolate 70% de cacau incorporado de ácidos ursólico e oleanólico, através do teste t para amostras pareadas, a 5% de probabilidade, foram notadas mudanças significativas ($p<0,05$). No entanto, estas aconteceram de forma benéfica para o grupo, o consumo do chocolate utilizado reduziu as medidas antropométricas.

No grupo controle, a análise das variáveis: peso, IMC e CC, antes e após o período experimental, através do teste t para amostras pareadas, a 5% de probabilidade, permitiu verificar que não foram notadas mudanças significativas ($p>0,05$).

Após o consumo de chocolate 70% de cacau incorporado de ácido ursólico e oleanólico, 53,3% ($n=8$) dos indivíduos do grupo teste diminuíram as medidas de peso. Sendo que destes, 50% ($n=4$) perderam aproximadamente 2 kg. Diferentemente, no grupo placebo 86,6% ($n=13$) dos indivíduos ganhou peso durante a intervenção, dos quais 23,7% ($n=3$) adquiriu 3 Kg. No grupo controle, 60% ($n=9$) das pessoas permaneceram com o mesmo peso.

A associação entre o ganho de peso, aumento abdominal, inatividade física e o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis é evidente, e as práticas alimentares são consideradas elementos passíveis de modificação relacionadas à prevenção de comorbidades ligadas ao sobrepeso e obesidade (Hernandez, Reesor&Murillo, 2017). Dessa forma, a perda de peso observada no grupo teste foi um resultado muito relevante, dado que as medidas antropométricas mais utilizadas para avaliação de saúde têm sido o peso isolado ou peso ajustado para a altura, uma vez que a distribuição de gordura é bastante preditiva de saúde (Sartorelli, Franco& Cardoso, 2006), logo, indivíduos com menor peso possuem melhores prognósticos.

Conseqüentemente à redução de peso, a diminuição do Índice de Massa Corporal (IMC) foi observada nos mesmos indivíduos que reduziram o peso do grupo teste. Dessa forma, 53,3% ($n=8$) dos indivíduos apresentaram perda de IMC, dos quais 04 tiveram redução do IMC entre 0,5 e 1,0kg/m². Já os indivíduos do grupo placebo ganharam peso ($n=13$) e foi notado um aumento entre 0,5 e 1,0 kg/m² em 61,54% ($n=8$) dos indivíduos.

No grupo controle a maioria (60%) dos indivíduos permaneceu com o IMC sem alteração.

Essa redução no IMC vista nesse estudo é tida como fundamental para manutenção da saúde, visto que este é um bom indicador de obesidade e sobrepeso, evidências sugerem que valores elevados ($>30 \text{ kg/m}^2$) dessa variável estão associados ao risco de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (Paulo et al., 2015). Esse resultado pode estar relacionado à incorporação dos ácidos ursólico e oleanólico ao chocolate, visto que a utilização destes está relacionada com a diminuição da obesidade e aumento do músculo esquelético (Kunkel et al., 2012).

A análise da circunferência da cintura dos indivíduos permitiu verificar que 73,3% (n=11) dos indivíduos do grupo teste perderam medidas. Desses, 27,7% (n=3) diminuíram mais de 08 cm de circunferência da cintura. No grupo placebo o resultado foi diferente, 46,6% (n=7) dos indivíduos tiveram uma adição de 01 a 03 cm de circunferência de cintura, enquanto apenas 01 (um) indivíduo não alterou suas medidas. O grupo controle também apresentou aumento em sua medida de CC, 46,6% (n=7) dos indivíduos apresentaram aumento de 01 a 03 cm na circunferência.

Levando em consideração que, as medidas da circunferência de cintura refletem o conteúdo de gordura visceral e também se associa muito à gordura corporal total e esse fato se correlacione com o risco de DCNT (Hernandez, Reesor & Murillo, 2017), essa redução foi de grande importância para a saúde dos indivíduos do grupo teste.

A incidência crescente de doenças crônicas não transmissíveis associadas à má alimentação é crescente e preocupante, sobretudo o aumento do sobrepeso, da obesidade e de suas complicações associadas (Arokiasamy et al., 2017). Dessa forma, a alimentação balanceada e que agregue alimentos que possam auxiliar na perda de peso, IMC e circunferência da cintura, é imprescindível para manutenção de uma massa corporal dentro dos parâmetros de normalidade. E, foi constatado nesse estudo que o chocolate desenvolvido auxiliou na diminuição dessas variáveis antropométricas.

Na avaliação estatística dos ensaios clínicos não foi observado diferença significativa nas variáveis glicose ($p=0,414$) e LDL ($p=147$), entre os valores coletados antes e após o consumo de chocolate 70% de cacau com ácidos ursólico e oleanólico no grupo teste, de acordo com o teste de Wilcoxon a 5% de probabilidade. Também não foi observado neste grupo diferença nos valores de colesterol total ($p=0,580$), triglicerídeos ($p=0,124$) e HDL ($p=0,113$) antes e após o consumo de chocolate 70% de cacau com ácidos ursólico e oleanólico, pelo teste t para amostras pareadas 5% de probabilidade.

Os resultados dos ensaios clínicos do grupo placebo também não apontou diferenças estatísticas ($p>0,05$) nas variáveis glicose, LDL, HDL, colesterol total, antes e após consumo de chocolate 70% placebo para ácidos ursólico e oleanólico pelo teste de Wilcoxon a 5% de probabilidade, e na variável triglicerídeos ($p=0,803$) pelo teste t para amostras pareadas 5% de probabilidade.

E no grupo controle não foi observado diferença significativa ($p>0,05$) nas variáveis

glicose, LDL, HDL, colesterol total, e triglicerídeos antes e após o período de intervenção sem consumo de chocolate, pelo teste t para amostras pareadas 5% de probabilidade, tabela 3:

Variáveis	Grupo teste* (média ± desvio)		Grupo placebo* (média ± desvio)		Grupo controle* (média ± desvio)	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Glicose	85,00 ± 6,28	83,43±12,68	83,25 ± 8,23	84,03±13,09	85,13±5,23	84,50±2,54
Colesterol Total	195,54±24,30	198,43±34,76	196,98±23,33	197,97±29,67	195,97±22,22	196,07±32,11
HDL	56,29±7,56	52,00±7,02	55,97±5,67	54,30±2,07	55,31±35,67	55,98±23,78
LDL	100,00±14,31	115,00±35,22	101,10±9,021	109,00±23,56	103,19±13,45	104,56±11,89
Triglicerídeos	197,14±24,08	155,79±58,72	195,13±24,08	182,89±32,15	186,23±34,56	183,83±36,79

Tabela 3: Parâmetros clínicos dos voluntários antes e depois do ensaio clínico.

*Alteração significativa entre os grupos para as variáveis: Glicose, Colesterol Total, HDL, LDL, triglicerídeos, $p < 0,05$.

Ao comparar os grupos teste, controle, placebo, observou diferença estatísticas ($p < 0,05$), após intervenção, dos valores de glicose, LDL, HDL, colesterol total e triglicerídeos ($p < 0,05$) pela análise de variância 5% de probabilidade. Sendo que no grupo teste observaram-se maiores reduções nas variáveis clínicas após o consumo do chocolate 70% de cacau com ácido ursólico e oleanólico, quando comparado com as reduções das variáveis clínicas obtidas com consumo de chocolate 70% placebo e também quando comparado com o grupo sem consumo de chocolate.

Apesar da utilização do chocolate 70% de cacau incorporado com os ácidos não ter causado diferença significativa nas variáveis clínicas durante as 04 semanas de observação, os resultados clínicos do grupo teste apresentaram melhoras em relação ao grupo que consumiu chocolate 70% de cacau sem os ácidos durante o mesmo período. No entanto, diversos autores (Crichton, Elias, Dearborn & Robbins, 2017; Mursu et al., 2004; Souza et al., 2017) relatam sobre a capacidade do chocolate 70% de cacau de melhorar os resultados dos exames clínicos de indivíduos. À vista disso, os achados deste trabalho mostram que a incorporação dos ácidos triterpênicos podem melhorar ainda mais os benefícios do chocolate 70% de cacau na saúde dos indivíduos. O período do estudo foi limitante para que fossem obtidas diferenças significantes nos resultados clínicos dos

indivíduos, tornando-se necessários trabalhos posteriores com maior tempo de intervenção.

Os resultados deste estudo mostram que, foi possível desenvolver e caracterizar o chocolate 70% com adição de ácido ursólico e ácido oleanólico, de forma que a formulação apresentou boa aceitação sensorial o que aponta uma possível inclusão no mercado de alimentos saudáveis. E que, o consumo regular de uma barra de 25g de chocolate 70% contendo 150mg de ácido ursólico e ácido oleanólico pode ser útil para reduzir significativamente as variáveis antropométricas e clínicas.

4 | CONCLUSÃO

Os achados deste trabalho apoiaram uma associação significante entre o consumo de chocolate 70% de cacau adicionado de ácido ursólico e ácido oleanólico com a redução das medidas antropométricas dos indivíduos (peso, circunferência da cintura e IMC). Os resultados também sugerem melhoras nos parâmetros clínicos, uma vez que promoveram benefícios nos parâmetros clínicos em relação aos outros grupos experimentais.

Como limitação, apresenta-se o período de intervenção de 04 semanas. Período de intervenção maior poderia ser utilizado para verificar se é possível melhores alterações nas variáveis clínicas estudadas, quando comparado período antes e após o consumo de chocolate 70% incorporado dos ácidos triterpênicos.

Novos estudos podem ser baseados em variações de concentração de cacau e dos ácidos ursólico e oleanólico e tamanho da amostra, maiores tempo de intervenção para avaliação diferenciada dos efeitos do chocolate desenvolvido na saúde dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

Afoakwa, E. O., Paterson, A., & Fowler, M. (2007). Factors influencing rheological and textural qualities in chocolate—a review. *Trends in Food Science & Technology*, 18(6), 290-298. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.02.002>

Arokiasamy, P., Kowal, P., Capistrant, B. D., Gildner, T. E., Thiele, E., Biritwum, R. B., ... & Guo, Y. (2017). Chronic Noncommunicable Diseases in 6 Low-and Middle-Income Countries: Findings From Wave 1 of the World Health Organization's Study on Global Ageing and Adult Health (SAGE). *American Journal of Epidemiology*, 185(6), 414-428. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)

Bohannon, J., Koch, D., Homm, P., & Driehaus, A. (2015). Chocolate with high cocoa content as a weight-loss accelerator. *Global Journal of Medical Research*. <https://doi.org/10.3823/1654>

Buzzard, M. (1998). 24-hours dietary recall and food record methods. In: Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2 ed. Oxford: Oxford University Press. 1, 50-73.

Centro Nacional de Informações sobre Biotecnologia. PubChem Composto Banco de Dados; CID=64945, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/summary/summary.cgi?cid=64945> (acessado em 25 de novembro de 2016).

Cheval, B., Audrin, C., Sarrazin, P., & Pelletier, L. (2017). When hunger does (or doesn't) increase unhealthy and healthy food consumption through food wanting: The distinctive role of impulsive approach tendencies toward healthy food. *Appetite*, 116, 99-107. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2017.04.028>

Colombo, A. M. J., Valente Filho, J. M., & Moreira, D. M. (2015). Efeitos do chocolate na função endotelial de pacientes com síndrome coronariana aguda. *Int. j. cardiovasc. sci. (Impr.)*, 28(2), 89-94. <https://doi.org/10.5935/2359-4802.20150022>

Crichton, G. E., Elias, M. F., Dearborn, P., & Robbins, M. (2017). Habitual chocolate intake and type 2 diabetes mellitus in the Maine-Syracuse Longitudinal Study: (1975–2010): Prospective observations. *Appetite*, 108, 263-269. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.10.008>

Cristina Enes, C., & Vieira da Silva, M. (2009). Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios: o contraste entre as regiões Norte e Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14(4). Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63011692028>

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., ... & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*, 388(10051), 1311-1324. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)

Djoussé, L., Hopkins, P. N., North, K. E., Pankow, J. S., Arnett, D. K., & Ellison, R. C. (2011). Chocolate consumption is inversely associated with prevalent coronary heart disease: The National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *Clinical Nutrition*, 30(2), 182-187. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.08.005>

Estima, C. D. C. P., Philippi, S. T., & Alvarenga, M. D. S. (2009). Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem?. *Revista brasileira de nutrição clínica*, 24(4), 263-268. <http://producao.usp.br/handle/BDPI/14114>

Gough, B., & Conner, M. T. (2006). Barriers to healthy eating among men: a qualitative analysis. *Social science & medicine*, 62(2), 387-395. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.05.032>

Hernandez, D. C., Reesor, L. M., & Murillo, R. (2017). Food insecurity and adult overweight/obesity: Gender and race/ethnic disparities. *Appetite*, 117, 373-378. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2017.07.010>

Jaspers, L., Colpani, V., Chaker, L., van der Lee, S. J., Muka, T., Imo, D., ... & Pazoki, R. (2015). The global impact of non-communicable diseases on households and impoverishment: a systematic review. *European Journal of Epidemiology*, 30(3), 163-188. <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-014-9983-3>

Kunkel, S. D., Elmore, C. J., Bongers, K. S., Ebert, S. M., Fox, D. K., Dyle, M. C., ... & Adams, C. M. (2012). Ursoilic acid increases skeletal muscle and brown fat and decreases diet-induced obesity, glucose intolerance and fatty liver disease. *PloS one*, 7(6), e39332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039332>

Leite, P. B., da Silva Lannes, S. C., Rodrigues, A. M., Soares, F. A. S. D. M., Soares, S. E., & da Silva Bispo, E. (2013). Estudo reológico de chocolates elaborados com diferentes cultivares de cacau (*Theobromacacao* L.). *Brazilian Journal of Food Technology*, 16(3), 192. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000024>

- Libman, K.,Freudenberg, N., Sanders, D., Puoane, T., &Tsolekile, L. (2015). The role ofurbanfoodpolicy in preventing diet-related non-communicablediseases in Cape Town and New York. *PublicHealth*, 129(4), 327-335.<http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2014.12.007>
- Lima, A. O.; Soares, J. B.; Greco, J.B.; Galizzi, J.;Cançado, J. R. (2001). Métodos de Laboratório Aplicados à Clínica – Técnica e Interpretação, 8ªEd., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Liu, J. (2005). Oleanolicacidandursolicacid: researchperspectives. *Journalofethnopharmacology*, 100(1), 92-94.<https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.024>
- McCann, D., Barrett, A., Cooper, A., Crumpler, D., Dalen, L., Grimshaw, K., ... &Sonuga-Barke, E. (2007). Foodadditivesandhyperactivebehaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in thecommunity: a randomised, double-blinded, placebo-controlledtrial. *The lancet*, 370(9598), 1560-1567.[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61306-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61306-3)
- Milagres, M. P., Dias, G., Araújo Magalhães, M., Ottomar Silva, M., & Mota Ramos, A. (2010). Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. *Revista Ceres*, 57(4). <http://www.redalyc.org/html/3052/305226768001/>
- Mursu, J.,Voutilainen, S., Nurmi, T., Rissanen, T. H., Virtanen, J. K.,Kaikkonen, J., ... &Salonen, J. T. (2004). Dark chocolate consumptionincreases HDL cholesterolconcentrationand chocolate fattyacidsmayinhibitlipidperoxidation in healthyhumans. *Free Radical Biologyand Medicine*, 37(9), 1351-1359.<https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2004.06.002>
- Pandey, H., Kumar, V., & Roy, B. K. (2014). Assessmentofgenotoxicityof some common foodpreservativesusingAllium cepa L. as a testplant. *ToxicologyReports*, 1, 300-308.<https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2014.06.002>
- Paulo, T. R. S., Gomes, I. C., Santos, V. R., Christofaro, D. G. D., Castellano, S. M., & Júnior, I. F. F. (2015). Atividade física e estado nutricional: fator de proteção para Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) em idosos?. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 27(4), 527-532.<https://doi.org/10.5020/18061230.2014.p527>
- Pereira, J. R., Queiroz, R. F., Siqueira, E. A., Brasileiro-Vidal, A. C., Sant'ana, A. E., Silva, D. M., & Affonso, P. R. D. M. (2017). Evaluationofcytogenotoxicity, antioxidantandhypoglycemiantactivitiesofisolatecompoundsfrom Mansoa hirsuta DC (Bignoniaceae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89(1), 317-331. <https://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720160585>
- Sampaio, S. C. S. A. (2011). Chocolate meio amargo produzido de amêndoas de cacau fermentadas com polpa de cajá, cupuaçu ou graviola: características físico-químicas, reológicas e sensoriais. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa.
- Sartorelli, D. S., Franco, L. J.,& Cardoso, M. A. (2006). Intervenção nutricional e prevenção primária do diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática Nutritionalinterventionandprimarypreventionoftype 2 diabetes mellitus: a systematicreview. *Cad. Saúde Pública*, 22(1), 7-18.<http://www.elsa.org.br/downloads/Artigos%20em%20PDF/Marly%20Cardoso.pdf>
- Scholey, A., & Owen, L. (2013). Effectsof chocolate oncognitivefunctionandmood: a systematicreview. *Nutritionreviews*, 71(10), 665-681.<https://doi.org/10.1111/nure.12065>

Schumacher, A. B., Brandelli, A., Macedo, F. C., Pieta, L., Klug, T. V., & de Jong, E. V. (2010). Chemical and sensory evaluation of dark chocolate with addition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Food Science and Technology*, 47(2), 202-206. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0029-x>

Shanmugam, M. K., Dai, X., Kumar, A. P., Tan, B. K., Sethi, G., & Bishayee, A. (2013). Ursolic acid in cancer prevention and treatment: molecular targets, pharmacokinetics and clinical studies. *Biochemical Pharmacology*, 85(11), 1579-1587. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2013.03.006>

Siani, A. C., Nakamura, M. J., dos Santos, D. S., Mazzei, J. L., do Nascimento, A. C., & Valente, L. M. (2014).

Silva, D. M., Sant'ana, A. E. G., Castro, M. M. S., Queiroz, L. P., Soares, M. B. & Costa, J. F. O. (2015). Isolamento de triterpenos pentacíclicos: ácido ursólico e oleanólico, e fitoesteróides: estigmasterol e β -sitosterol extraídos das folhas de *Mansoa hirsuta* DC Bignoniaceae, para aplicação em formulações de suplementos, alimentos funcionais e fitoterápicos. BR Pat 102015008180, 01 abr, 19 p

Souza, S. J., Petrilli, A. A., Teixeira, A. M., Pontilho, P. M., Carioca, A. A., Luzia, L. A., ... & Rondó, P. H. (2017). Effect of chocolate and mate tea on the lipid profile of individuals with HIV/AIDS on antiretroviral therapy: a clinical trial. *Nutrition*. (43-44), 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.06.017>

Titton, N. F., Schumacher, A. B., & Dani, C. (2014). Estudo Comparativo da Quantidade de Polifenóis Totais e da Atividade Antioxidante em diferentes chocolates: ao leite, meio amargo, amargo e de soja. *Ciência em Movimento - Biociências e Saúde*, 16(33), 77-84. <http://dx.doi.org/10.15602/1983-9480/cmbs.v16n33p77-84>

Vissotto, F. Z., Lucas, V., Bragagnolo, N., Turatti, J. M., Grimaldi, R., & Figueiredo, M. S. (1999). Caracterização físico-química e reológica de chocolates comerciais tipo cobertura elaborados com gorduras alternativas. *Brazilian Journal of Food Technology*, 2(1-2), 139-148.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Adaptabilidade 115, 122
- Alimentação Coletiva 13, 168, 169, 171
- Alimentação saudável 9, 21, 37, 39, 76, 109, 110
- Aproveitamento integral de alimentos 39, 40, 46

B

- Boas Práticas de Manipulação 77, 81, 84, 88, 90, 106, 107, 168, 169

C

- Cafeína 52, 54, 57, 66, 67, 68
- Cajarana 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9
- Caracterização física 1, 2, 3, 9, 11, 14
- Catequina 52, 54, 57, 65, 66, 67, 68
- Celastraceae 11, 12, 20
- Cerrado 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20
- Chocolate 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37
- Controle de qualidade 13, 89, 96

D

- Desenvolvimento de cultivares 115
- Desenvolvimento infantil 172
- Desigualdade social 69, 70, 71
- Diabetes e psyllium 126
- Diabéticos 39, 40, 126, 128, 129, 130, 165

E

- Escala hedônica 26, 29, 39, 41, 109, 112
- Escolhas alimentares 21
- Extrato de soja 109, 111

F

- Fibra de psyllium 12, 126, 128, 129, 130
- Fibra solúvel 48, 126, 128, 130
- Ficha técnica 39, 43, 44, 46, 47, 48
- Físico-química 9, 10, 1, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 19, 20, 25, 28, 36, 37, 114, 186

Fitoterapia 159, 160, 166, 167

Fome 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 172, 173, 175

G

Gastronomia 39

Glicose e psyllium 126

H

Higiene dos alimentos 78

I

Inovação 21, 30, 169

Insegurança Alimentar 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 172, 173, 174, 175, 176

J

Jogos e Brinquedos 168

L

Lista de verificação 77, 79, 81, 82, 84, 86, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 99, 101, 103, 106

Lúpulo 12, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

M

Manejo da cultura 52

Manipulação de alimentos 78, 82, 93, 101, 108, 169

Melhoramento genético 12, 115, 117, 118, 119, 122

Minerais 1, 2, 4, 7, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 50, 162, 164, 178, 179

O

Obesidade 31, 32, 40, 130, 159, 160, 161, 162, 166, 167

P

Paullinia cupana 52, 53, 68

Peixes 78

Preparações culinárias 11, 39

R

Restaurantes 11, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108

S

Segurança alimentar e nutricional 13, 69, 74, 75, 172

V

Variabilidade genética 52, 119

Alimento, Nutrição e Saúde 4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Alimento, Nutrição e Saúde 4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

