

Alimento, Nutrição e Saúde 4

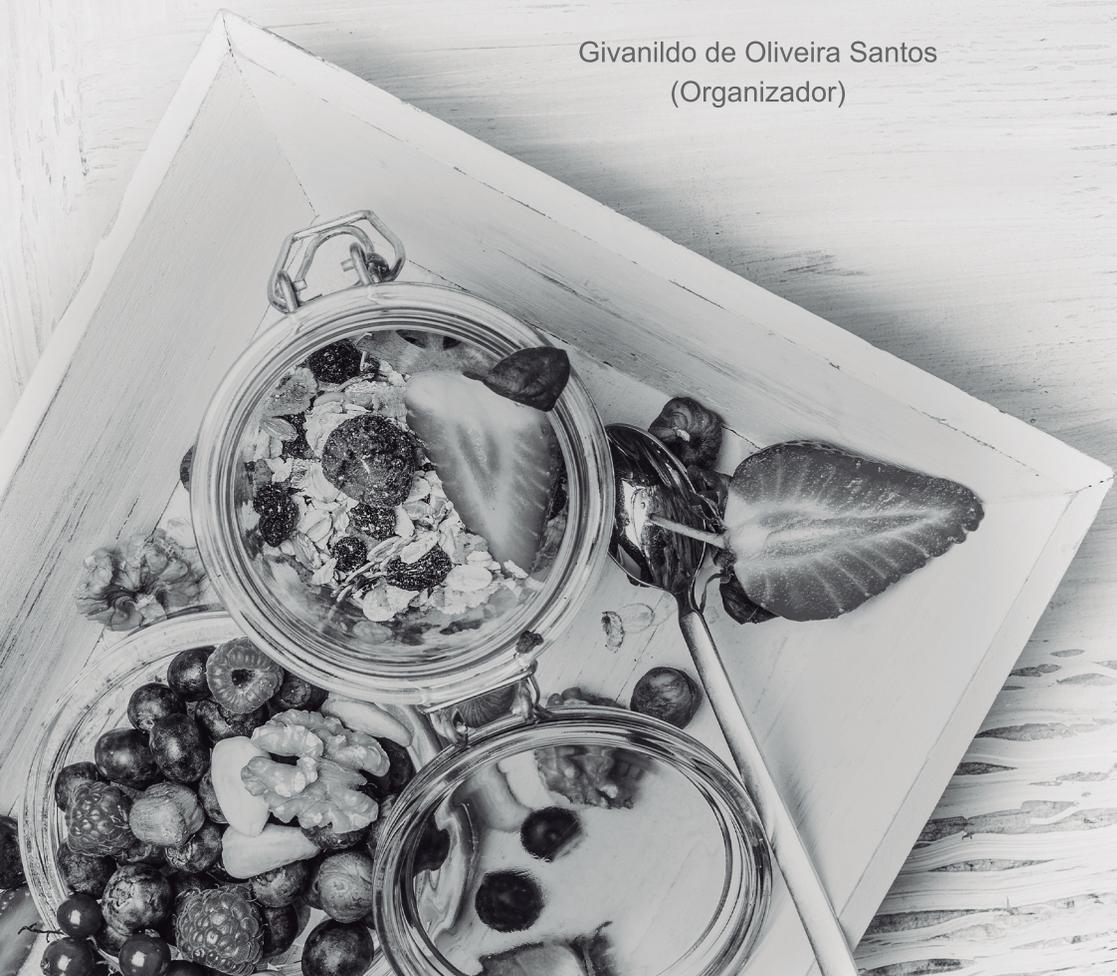
Givanildo de Oliveira Santos
(Organizador)



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^ª 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. 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. 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
Georgina 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 5

INFLUÊNCIAS DE CULTIVARES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SOBRE TEORES DE NUTRIENTES, PROTEÍNA, METILXANTINAS E TANINOS EM FOLHAS DE GUARANAZEIRO E POTENCIAL PARA A INDÚSTRIA

Data de aceite: 01/11/2020

Lucio Pereira Santos

Pesquisador; Embrapa Amazônia Ocidental;
Manaus, Amazonas.

Flávia Camila Schimpl

Professora, EBTT do Instituto de Educação
Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus
Presidente Figueiredo (IFAM-CPRF).

Enilson de Barros Silva

Professor; Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e do Mucurí; Diamantina, Minas
Gerais.

Géssica Aline Nogueira dos Santos

Doutoranda; Programa de Pós-
Graduação em Agronomia Tropical –
Universidade Federal do Amazonas.

José Ferreira da Silva

Professor, Universidade Federal do Amazonas;
Manaus, Amazonas.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar as influências de cultivares e sistemas de produção sobre os teores dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn), proteína, metilxantinas (cafeína e teobromina), taninos condensados (epicatequina e catequina) de folhas de guaranazeiro, e identificar possível potencial deste órgão da planta para as indústrias, foi conduzido um experimento em DIC, com repetições em três localidades (Manaus, Presidente Figueiredo e Maués). Para

os nutrientes e proteína, introduziu-se também mais um fator (folhas maduras), avaliando-se 42 tratamentos, em esquema fatorial (7 x 2 x 3), respectivamente, sete cultivares (BRS CG Andirá, BRS CG Amazonas, BRS CG Maués, BRS CG Cereçaporanga, BRS CG Luzeia, BRS CG Mundurucânia, BRS CG Saterê) x dois estágios de maturação das folhas (maduras e novas) x três sistemas de produção (convencional; adaptado pela Agropecuária Jayoro; produção integrada). Nas análises de metilxantinas e taninos foram utilizadas amostras de folhas de apenas um estágio (novas), em esquema fatorial (7 x 3), respectivamente, sete cultivares x três sistemas de produção, os mesmos acima aludidos. Em geral, não houve diferenças entre as cultivares para os teores de nutrientes, proteína, cafeína, teobromina e epicatequina mas, para nutrientes e proteína, a média entre as cultivares em folhas novas foi maior que nas folhas maduras. O sistema de produção não afetou os nutrientes e a proteína em folhas novas. Entre as cultivares, BRS CG Amazonas apresentou o maior teor de catequina. Cafeína e epicatequina não mostraram diferenças entre os Sistemas de Produção e teobromina foi maior no sistema de produção Integrada. A catequina foi mais elevada no sistema de produção Embrapa.

PALAVRAS - CHAVE: *Paullinia cupana*; variabilidade genética; cafeína; catequina; manejo da cultura.

INFLUENCES OF CULTIVARS AND PRODUCTION SYSTEMS ON NUTRIENT, PROTEIN, METHYLXANTHINES AND TANNINS CONTENTS IN GUARANAZEIRO LEAVES AND POTENTIAL FOR THE INDUSTRY

ABSTRACT: In order to evaluate the influences of cultivars and production systems on the levels of nutrients (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn), protein, methylxanthines (caffeine and theobromine), condensed tannins (epicatechin and catechin) from guaranazeiro leaves, and to identify the potential of this plant organ for industries, an experiment was conducted in DIC, with repetitions in three locations (Manaus, Presidente Figueiredo and Maués). For nutrients and protein, another factor (mature leaves) was also introduced, evaluating 42 treatments, in a factorial scheme (7 x 2 x 3), respectively, seven cultivars (BRS CG Andirá, BRS CG Amazonas, BRS CG Maués, BRS CG Cereçaporanga, BRS CG Luzeia, BRS CG Mundurucânia, BRS CG Saterê) x two stages of leaf maturation (mature and new) x three production systems (conventional; adapted by Agropecuária Jayoro; integrated production). In the analysis of methylxanthines and tannins, samples of leaves from only one stage (new) were used, in a factorial scheme (7 x 3), respectively, seven cultivars x three production systems, the same alluded to above. In general, there were no differences between cultivars for the levels of nutrients, protein, caffeine, theobromine and epicatechin, but for nutrients and protein, the average among cultivars in new leaves was higher than in mature leaves. The production system did not affect nutrients and protein in new leaves. Among the cultivars, BRS CG Amazonas presented the highest catechin content. Caffeine and epicatechin did not show differences between the Production Systems and theobromine was higher in the Integrated production system. Catechin was higher in the Embrapa production system.

KEYWORDS: *Paullinia cupana*; genetic variability; caffeine; catechin; culture management.

1 | INTRODUÇÃO

O guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *Sorbilis* (Mart. Ducke) pertence ao elenco das principais espécies amazônicas com potencial econômico. A maior parte da produção é destinada ao mercado interno, com 90% comercializado na forma de rama, sendo cerca de 71,4% destinados à indústria de refrigerantes. O restante, comercializado na forma de pó, bastão e xaropes, dentre outros.

No Amazonas, a atividade se enquadra basicamente em guaranaicultura de base familiar e guaranaicultura empresarial. O Polo Industrial de Manaus (PIM) é o grande demandador de sementes de guaraná, para o fabrico de refrigerantes, sendo os principais o guaraná *Kuat* e a Fanta Guaraná, ambos da Coca-Cola, e o guaraná Antártica, da Ambeve.

Por outro lado, pouca importância tem sido dada às outras estruturas da planta do guaranazeiro que também encerram consideráveis teores de nutrientes e de compostos bioativos. Exemplo pode ser aludido às folhas novas do guaranazeiro, que são produzidas em abundância pela planta. E, se manejadas adequadamente, por meio de tratamentos culturais especiais como as podas, adubações de solo e foliares, irrigação em período de estiagem, dentre outros, a produção de folhas novas poderá ser potencializada, bem como os teores

de seus compostos biotivos e nutrientes poderão ser incrementados, abrindo-se, desta forma, oportunidades de produção de novas modalidades de matérias primas para as indústrias de ração animal, alimentação humana, cosméticos e fármacos.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo geral de avaliar o potencial do emprego das folhas novas do guaranazeiro como matéria prima para as indústrias de alimentos, cosméticos e fármacos, e com objetivos específicos de aferirem as possíveis existências de respostas diferenciais de cultivares e sistemas de produção sobre as variáveis teores dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn), proteína, metilxantinas (cafeína e teobromina) e, de taninos condensados (epicatequina e catequina) de folhas de guaranazeiro.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar as influências de cultivares e sistemas de produção sobre as variáveis teores dos nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn), proteína, metilxantinas (cafeína e teobromina), taninos condensados (epicatequina e catequina) de folhas de guaranazeiro, e identificar possível potencial deste órgão da planta, especialmente de folhas novas, como matéria prima para as indústrias de ração animal, alimentação humana, cosméticos e fármacos, foi conduzido um experimento com coletas de amostras de folhas em três localidades (Manaus, Presidente Figueiredo e Maués). Cada localidade foi considerada uma repetição dos tratamentos. Os solos onde os experimentos foram implantados estão classificados como Latossolo Amarelo Muito Argiloso, que são profundos, com teores elevados de alumínio trocável, ácidos, com pH variando de 3,5 a 4,7, com baixos teores de cálcio, potássio e fósforo e alta saturação de alumínio. O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical chuvoso tipo Afi (Antonio, 2005).

Os plantios foram realizados em 2008 e os tratamentos diferenciados, segundo cada sistema de produção, começaram a ser aplicados em 2017. Os tratos culturais das três áreas, em todas as fases da cultura, seguiram as recomendações gerais de Pereira (2005), porém, as adubações diferenciadas de cobertura, de acordo com o Sistema de Produção adotado, atenderam às especificações: Quadro 1 (Sistema de Produção Convencional, recomendado pela Embrapa); Quadro 2 (Sistema de Produção adaptado pela Agropecuária Jayoro); Quadro 3 (Sistema de Produção Integrada, que se encontra em fase de validação pela Embrapa). Os fertilizantes foliares empregados em dois dos sistemas testados (Produção Integrada e Produção Convencional-Jayoro), estão apresentados no Quadro 4. Para as avaliações dos nutrientes e da proteína bruta, introduziu-se também mais um fator (folhas maduras), avaliando-se 42 tratamentos, em esquema fatorial (7 x 2 x 3), respectivamente, sete cultivares (BRS CG Andirá, BRS CG Amazonas, BRS CG Maués, BRS CG Cereçaporanga, BRS CG Luzeia, BRS CG Mundurucânia, BRS CG Saterê) x dois estágios de maturação das folhas (folhas maduras recém expandidas e folhas novas recém

brotadas) x três sistemas de produção (sistema convencional; sistema adaptado pela Agropecuária Jayoro; e, sistema de produção integrada). Nas análises de metilxantinas e taninos foram utilizadas amostras de folhas de apenas um estágio de maturação (folhas novas recém brotadas), em esquema fatorial (7 x 3), respectivamente, sete cultivares x três sistemas de produção, os mesmos acima aludidos.

Sistema de Produção ►	Convencional (Embrapa)		
Épocas ►	Início de Fevereiro	Início de Abril	Início de Maio
Insumos ▼	1º Parcela (g/pl.)	2º Parcela (g/pl.)	3º Parcela (g/pl.)
Sulfato de Amônio	90	90	180
Superfosfato Simples	300	-	-
Cloreto de Potássio	-	40	80
Sulfato de Magnésio	50	-	-
Sulfato de Zinco	-	10	-
Bórax	-	05	05

Quadro 1. Fertilizantes utilizados no Sistema de Produção Convencional (recomendado pela Embrapa), após 3º ano, com as doses das adubações de cobertura em gramas por planta (g/pl.), e seus respectivos parcelamentos

Observação: O sistema de produção convencional da Embrapa (Pereira, 2005), atualmente utilizado pelos produtores do Amazonas, emprega fertilizantes simples como fontes de macro e micronutrientes, não recomenda adubações foliares e nem os insumos calcário e gesso.

Sistema de Produção ►	Convencional (Adaptado pela Jayoro)		
Épocas ►	Início de Fevereiro	Início de Abril	Início de Junho
Insumos ▼	1º Parcela (g/pl.)	2º Parcela (g/pl.)	3º Parcela (g/pl.)
17-17-17 + Líder 2	150	-	-
24-00-24 + Líder 2	-	200	250
Calcário	225	-	225
Gesso	25	-	25

Quadro 2. Fertilizantes e corretivos utilizados no Sistema de Produção Convencional, adaptado pela Agropecuária Jayoro Ltda (Presidente Figueiredo), após 3º ano, com as doses das adubações de cobertura em gramas por planta (g/pl.), e seus respectivos parcelamentos

Observação: O sistema de produção convencional, adaptado pela Jayoro, utiliza formulados aplicados em cobertura como fontes de macronutrientes, associados ao Líder 2, como fonte de micronutrientes. Emprega também as adubações foliares, com macro e micronutrientes, bem como os insumos calcário e gesso agrícola, apesar do gesso ser empregado em pequenas doses.

Sistema de Produção ►	Integrada (Embrapa)		
Épocas ►	Início de Fevereiro	Início de Abril	Início de Junho
Insumos ▼	1º Parcela (g/pl.)	2º Parcela (g/pl.)	3º Parcela (g/pl.)
17-17-17 + Líder 2	150	-	-
24-00-24 + Líder 2	-	200	250
Calcário	(V = 50%)	-	-
Gesso	500	-	-

Quadro 3. Fertilizantes e corretivos utilizados no Sistema de Produção Integrada (em fase de validação pela Embrapa), após 3º ano, com as doses das adubações de cobertura em grammas por planta (g/pl.), e seus respectivos parcelamentos

Observação: A dose de calcário é calculada conforme análise de solo, para obter (V = 50%) e misturada ao gesso agrícola (500 g/planta) e, esta mistura aplicada em única vez, na superfície do solo, sem incorporação, em uma área de 4 m² ao redor da planta, entre março e abril de cada ano. Na literatura são poucos e inconclusivos os trabalhos com calcário em guaranazeiro e, para gesso agrícola, este insumo está sendo pesquisado pela primeira vez, com a validação dos resultados nestas URT's que geraram os dados aqui deste trabalho.

Após 3º Ano de campo	Sistemas de Produção Integrada e Convencional adaptado pela Jayoro					
Épocas ►	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
	Dose do fertilizante					
Fertilizante ▼	(g ou mL/pl)	(mL/pl.)	(mL/pl.)	(mL/pl.)	(mL/pl.)	(mL/pl.)
START Mn	6,4 (mL/pl)	-	-	-	-	-
STOLLER Cu	-	3,2	-	-	-	-
SETT	-	-	4,8	4,8	4,8	-
Molibdato de Sódio	0,46 (g/pl)	-	-	-	-	-

Quadro 4. Fertilizantes foliares empregados em dois Sistemas de Produção (Produção Integrada e Produção Convencional adaptado pela Jayoro), com épocas de parcelamentos e doses.

Observações:

- É aplicado o volume de 800 mL de calda por planta, contendo a dose de cada fertilizante acima especificada, após ter sido cronometrado o tempo necessário para atingir esse volume;

- O Molibdato de sódio foi aplicado apenas nas parcelas do Sistema de Produção Integrada;

- No Sistema de Produção Convencional recomendado pela Embrapa (Pereira, 2005), não há recomendação de nenhum dos fertilizantes listados acima, bem como de nenhum outro fertilizante foliar para a cultura do guaranazeiro.

No mês de setembro de 2018 foram coletadas em Manaus, Presidente Figueiredo e Maués, em Unidades de Referência Tecnológica – **URT P I Guaraná**, amostras de folhas maduras, recém expandidas, nas extremidades de ramos contendo flores e frutos pequenos, uma folha composta por planta, de dez plantas/cultivar/local. As estruturas ráquis e pecíolo, que unem os folíolos formando a folha composta, foram eliminadas e as amostras (folíolos) foram secadas em estufa de ventilação forçada a 70 °C até atingirem peso constante, moídas em moinho tipo Wiley, com peneira de 20 malhas por polegada e homogeneizadas. Os teores dos macronutrientes (g kg^{-1}) Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S) e, dos micronutrientes (mg kg^{-1}) Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e, Zinco (Zn), foram avaliados conforme Malavolta et al. (1997). O teor de N foi quantificado seguindo o método semimicro Kjeldahl e, o teor de proteína, também derivou deste método, após converter-se a porcentagem de nitrogênio encontrada na amostra em proteína bruta, utilizando-se, para isso, o fator de conversão 6,25 (ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS – AOAC, 1970).

No mês de abril de 2019, todo o processo acima descrito foi repetido, porém, em vez de folhas maduras recém expandidas, foram coletadas folhas novas, recém brotadas. Todos os procedimentos de coleta, preparo e análises das amostras foram semelhantes, exceto o fato de que, com as folhas novas, todas as suas estruturas foram utilizadas na amostra, sem serem descartadas a ráquis e o pecíolo. Essas amostras, após secadas, moídas e homogeneizadas, foram divididas entre dois laboratórios, sendo uma parte para as análises de nutrientes e proteínas (seguindo a mesma metodologia utilizada para as folhas maduras, anteriormente descritas) e, a outra parte, para as análises de metilxantinas e taninos condensados. Nas extrações e quantificações de cafeína, teobromina, catequina e epicatequina, seguiram-se metodologias propostas por Schimpl *et al.* (2014) e Machado *et al.* (2018).

Os dados referentes aos teores de nutrientes e proteínas em folhas novas e em folhas maduras e, os dados referentes às variáveis cafeína, catequina, epicatequina e teobromina, foram submetidos a análise de variância (Anova de fator duplo, sem repetição). Os fatores foram cultivares de guaranazeiro e sistema de produção, com médias de

repetição de cultivar e sistema de produção dos municípios de cultivo do guaranazeiro. Ou seja, utilizaram-se os locais como repetições. Em seguida foram realizados os testes de médias (Tukey, $p < 0,05$). As análises foram realizadas no software Microsoft Office Excel 2010.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os nutrientes N, P, K, Ca e Mg houve efeito significativo de sistema de produção em folhas maduras (Quadro 5) ($p < 0,05$) e, para P, K, Ca, Mg e S houve efeito significativo também de sistema de produção em folhas novas (Quadro 6) ($p < 0,05$).

Não houve diferenças significativas entre as cultivares para os teores de N, P e K, nem em Folhas Novas e nem em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 7). Entretanto, a média entre as cultivares dos teores de N nas Folhas Novas foi 44,92% maior que a média nas Folhas Maduras, mostrando uma intensa atividade metabólica nestes tecidos jovens, considerando que a maior parte do N quantificado está na forma de N-Orgânico.

FV	GL	Quadrado médio					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivar	6	168,05	1,23	34,01	1,29	0,31	0,29
Sistema Produção	2	1403,09*	9,01*	278,22*	15,66*	1,76*	0,53
Erro	17	137,25	1,58	41,8084	2,29	0,44	0,28
CV (%)		47,91	66,28	61,08	59,17	75,43	54,03
Média Geral		24,45	1,90	10,52	2,56	0,88	0,99

Quadro 5. Quadrados médios das variáveis “Teores de N, P, K, Ca, Mg e, S, em folhas maduras de guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

FV	GL	Quadrado médio					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivar	6	469,67	2,29	67,22	0,69	0,79	0,25
Sistema Produção	2	154,63	22,57*	580,71*	6,03	5,99*	1,89*
Erro	23	205,55	1,29	38,45	0,31	0,41	0,11
CV (%)		33,30	33,92	38,62	37,71	37,71	35,27
Média Geral		44,39	3,35	16,06	1,55	1,70	0,93

Quadro 6. Quadrados médios das variáveis “Teores de N, P, K, Ca, Mg e, S, em folhas novas de guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

Seguindo a mesma tendência, o P, que é elemento chave na produção de energia da planta, exibiu um teor médio das cultivares 43,28% à mais nas Folhas Novas, quando comparado com as Folhas Maduras.

Estabelecendo-se a mesma comparação, o K apresentou um percentual médio 34,50% à mais nas Folhas Novas.

Não houve efeito de sistema de produção para o N em Folhas Novas e para o K em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 7). Por outro lado, para N em Folhas Maduras, o sistema de produção integrada e o sistema da Jayoro se posicionaram em primeiro lugar, não tendo diferido entre si, seguido pelo sistema Embrapa, ao passo que, para o P em Folhas Maduras e, para o K em Folhas Novas, o sistema Embrapa se sobressaiu, com os sistemas Produção Integrada e Jayoro tendo ficado em segundo lugar, não tendo estes dois últimos diferido entre si.

Quanto ao teor de P nas Folhas Novas, os maiores teores foram estimados nos sistemas Jayoro e Embrapa, não tendo estes dois diferido entre si, com o sistema de Produção Integrada ficando na segunda posição.

Cultivar	N		P		K	
	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras
	$g\ kg^{-1}$					
BRS CG Andirá	43,12 a	25,94 a	3,53 a	2,16 a	14,17 a	12,11 a
BRS CG Amazonas	42,06 a	24,39 a	3,18 a	2,86 a	19,58 a	14,60 a
BRS CG Maués	45,52 a	25,37 a	3,19 a	2,02 a	18,76 a	10,48 a
BRS CG Cereçaporanga	46,25 a	26,11 a	3,30 a	1,24 a	15,78 a	6,18 a
BRS CG Luzeia	44,56 a	22,00 a	3,38 a	1,23 a	14,64 a	11,24 a
BRS CG Mundurucânia	43,23 a	22,79 a	3,38 a	1,81 a	14,26 a	10,44 a
BRS CG Saterê	45,15 a	24,63 a	3,53 a	2,02 a	16,10 a	8,81 a
Sistema Produção						
Produção Integrada	44,69 a	24,68 a	3,21 b	1,66 b	15,12 b	9,42 a
Jayoro	43,90 a	24,71 a	3,47 a	1,64 b	15,69 b	10,78 a
Embrapa	44,54 a	23,57 b	3,40 a	2,26 a	16,76 a	11,80 a
CV (%)	32,30	47,91	33,92	66,28	38,62	61,08

Quadro 7. Dados médios estimados das características “N”, “P” e “K” em Folhas Novas e em Folhas Maduras ($g\ kg^{-1}$), de cultivares de guaranazeiro, em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Cultivar	Ca		Mg		S	
	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras
	g kg ⁻¹					
BRS CG Andirá	1,45 a	2,32 a	1,59 a	0,87 a	0,89 a	1,01 a
BRS CG Amazonas	1,69 a	2,90 a	2,02 a	1,02 a	0,68 a	0,94 a
BRS CG Maués	1,60 a	2,51 a	1,93 a	1,21 a	0,86 a	1,08 a
BRS CG Cereçaporanga	1,72 a	2,67 a	1,66 a	0,81 a	1,03 a	0,72 a
BRS CG Luzeia	1,59 a	2,64 a	1,60 a	0,68 a	1,06 a	1,01 a
BRS CG Mundurucânia	1,50 a	2,52 a	1,62 a	0,60 a	0,93 a	1,02 a
BRS CG Saterê	1,23 a	2,62 a	1,51 a	0,95 a	1,04 a	1,02 a
Sistema Produção						
Produção Integrada	1,50 b	2,61 a	1,60 b	0,88 a	0,98 a	0,98 a
Jayoro	1,67 a	2,25 b	1,75 a	0,76 b	0,90 b	0,97 a
Embrapa	1,51 b	2,61 a	1,75 a	0,92 a	0,87 b	0,98 a
CV (%)	35,68	59,17	37,71	75,43	35,27	54,03

Quadro 8. Dados médios estimados das características “Ca”, “Mg” e “S” em Folhas Novas e em Folhas Maduras (g kg⁻¹), de cultivares de guaranazeiro, em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As cultivares não revelaram diferenças significativas entre si de seus teores de Ca, Mg e S, nem em Folhas Novas e nem em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 8). Entretanto, o Mg apresentou teor médio entre as cultivares 48,24% maior nas Folhas Novas do que nas Folhas Maduras, ao passo que os nutrientes Ca e S exibiram teores médios menores nas Folhas Novas do que nas Folhas Maduras, respectivamente 39,45% e 6,06% à menos nas Folhas Novas.

A influência do sistema de produção somente não foi observada para o S em Folhas Maduras. Para Ca nas Folhas Novas, o sistema Jayoro apresentou o maior teor, com os sistemas Produção Integrada e Embrapa em segundo lugar. O Ca em Folhas Maduras foi maior nos sistemas Produção Integrada e Embrapa, com o sistema Jayoro em segundo lugar. O Mg nas Folhas Novas foi maior nos sistemas Jayoro e Embrapa, ao passo que, nas Folhas Maduras, foi maior nos sistemas Produção Integrada e Embrapa. O S em Folhas Novas foi maior no sistema Produção Integrada, com os sistemas Jayoro e Embrapa em segundo lugar, não diferindo entre si.

Para os nutrientes B, Fe, Mn e Zn houve efeito significativo de sistema de produção em folhas maduras (Quadro 9) ($p < 0,05$) e, para B, Cu, Fe, Mn e Zn houve efeito significativo também de sistema de produção em folhas novas (Quadro 10) ($p < 0,05$).

FV	GL	Quadrado médio				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
Cultivar	6	149,09	23,89	2.195,21	9.825,10	137,61
Sistema Produção	2	1.449,17*	77,65	9.231,35*	47.991,16*	919,73*
Erro	17	200,62	24,96	2.197,78	9.911,35	117,09
CV (%)		58,02	58,04	77,91	74,09	54,61
Média Geral		24,41	8,61	60,17	134,37	19,81

Quadro 9. Quadrados médios das variáveis “Teores de B, Cu, Fe, Mn e, Zn”, em folhas maduras de guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

FV	GL	Quadrado médio				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
Cultivar	6	38,65	90,17	115,78	339,03	310,35
Sist. Produção	2	378,69*	513,85*	1.493,02*	1.789,58*	2.950,73*
Erro	23	18,43	37,40	114,74	206,86	156,50
CV (%)		34,39	37,27	45,77	54,32	34,23
Média Geral		12,49	16,41	23,40	26,48	36,55

Quadro 10. Quadrados médios das variáveis “Teores de B, Cu, Fe, Mn e, Zn”, em folhas novas de guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

Cultivar	B		Cu		Fe	
	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras
	mg kg ⁻¹					
BRS CG Andirá	11,85 a	20,04 a	15,97 a	8,62 a	19,06 a	62,73 a
BRS CG Amazonas	12,48 a	19,11 a	14,35 a	9,25 a	22,18 a	47,63 a
BRS CG Maués	11,23 a	26,36 a	14,49 a	10,34 a	25,30 a	78,14 a
BRS CG Cereçaporanga	13,78 a	29,39 a	17,43 a	6,53 a	24,87 a	24,28 a
BRS CG Luzéia	13,89 a	29,08 a	19,18 a	8,44 a	21,73 a	53,55 a
BRS CG Mundurucânia	12,75 a	25,00 a	18,36 a	8,18 a	23,93 a	65,00 a
BRS CG Saterê	11,15 a	24,78 a	13,48 a	8,03 a	26,50 a	72,98 a
Sistema Produção						
Prod. Integrada	11,79 b	26,34 a	16,98 a	8,56 a	23,10 b	50,31 b
Jayoro	11,20 b	26,74 a	15,63 b	8,66 a	20,37 b	46,50 b
Embrapa	12,44 a	21,28 b	15,87 b	8,46 a	27,23 a	77,09 a
CV (%)	34,39	47,91	37,27	58,04	45,77	77,91

Quadro 11. Dados médios estimados das características “B”, “Cu” e “Fe” em Folhas Novas e em Folhas Maduras (mg kg⁻¹), de cultivares de guaranazeiro, em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Não houve diferenças significativas entre as cultivares dos teores de B, Cu e Fe em Folhas Novas e nem em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 11).

O B e o Fe foram bem menores nas Folhas Novas do que nas Folhas Maduras, em média, 48,83% à menos para o B e, 61,11% à menos para o Fe.

O Cu exibiu um percentual médio 47,53% à mais nas Folhas Novas do que nas Folhas Maduras.

O sistema de produção não afetou apenas o Cu em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 11). O B nas Folhas Novas foi maior no sistema Embrapa e, os sistemas Produção Integrada e Jayoro ficaram na segunda posição, não tendo diferido entre si. O B nas Folhas Maduras foi maior nos sistemas Produção Integrada e Jayoro, não tendo estes dois diferido entre si, com o sistema Embrapa na segunda posição. O Cu nas Folhas Novas foi maior

no sistema Produção Integrada, com os sistemas Jayoro e Embrapa ficando em segundo lugar, não diferindo entre si. O Fe apresentou o mesmo comportamento em Folhas Novas e em Folhas Maduras, tendo sido estas duas estruturas superiores no sistema Embrapa, com os sistemas Produção Integrada e Jayoro ocupando a segunda posição, sem diferirem entre si.

As cultivares não revelaram diferenças entre si quanto aos teores de Mn e Zn, nem em Folhas Novas e nem em Folhas Maduras ($p > 0,05$) (Quadro 12).

Entretanto, a média do teor de Mn nas Folhas Novas, quando comparada com a média do teor de Mn nas Folhas Maduras, revelou uma inferioridade de 80,29% nas Folhas Novas, percentual extremamente elevado. Por sua vez, a média do teor de Zn nas Folhas Novas superou em 45,80% a média deste nutriente nas Folhas Maduras.

Não houve diferença entre os sistemas de produção apenas para o Mn em Folhas Novas ($p > 0,05$) (Quadro 12). Para o Mn em Folhas Maduras, cada sistema de produção apresentou um teor diferente, mostrando a importância do manejo da adubação para a adequada nutrição da planta com este nutriente, considerando que são essas folhas recém expandidas os órgãos por meio dos quais acompanhamos o estado nutricional das plantas. O maior teor de Mn nas Folhas Maduras foi constatado no sistema de Produção Integrada, seguido do sistema Embrapa e, por último, do sistema Jayoro. Os sistemas de produção afetaram o Zn em Folhas Novas e em Folhas Maduras da mesma forma, com os sistemas Jayoro e Embrapa sobressaindo e não diferindo entre si, e com o sistema Produção Integrada ficando em segundo lugar.

Proteína Bruta contida em Folhas Novas e em Folhas Maduras não revelaram diferenças significativas entre as cultivares, mas, chamou a atenção a expressividade destes teores nas Folhas Novas, quando comparados com os teores das Folhas Maduras (Quadros 13 e 14). Realizando as médias entre as sete cultivares, obtemos um teor de 27,67% de proteína em Folhas Novas e de apenas 15,29% em Folhas Maduras. Isso equivale a dizer que as cultivares apresentam, em média, 44,74% à mais no teor de Proteína nas Folhas Novas, quando comparado com os teores das Folhas Maduras.

Cultivar	Mn		Zn	
	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras
	mg kg ⁻¹			
BRS CG Andirá	32,40 a	118,87 a	35,79 a	20,21 a
BRS CG Amazonas	21,43 a	106,58 a	37,19 a	18,53 a
BRS CG Maués	17,23 a	97,76 a	34,49 a	20,61 a
BRS CG Cereçaporanga	20,45 a	70,84 a	36,69 a	13,26 a
BRS CG Luzeia	29,15 a	163,47 a	39,69 a	20,69 a
BRS CG Mundurucânia	37,59 a	185,49 a	38,12 a	22,72 a
BRS CG Saterê	27,21 a	177,10 a	33,19 a	19,95 a
Sistema Produção				
Produção Integrada	25,33 a	142,16 a	33,24 b	18,29 b
Jayoro	25,12 a	117,21 c	39,71 a	21,97 a
Embrapa	27,23 a	136,55 b	38,85 a	20,11 a
CV (%)	54,32	47,91	34,23	54,61

Quadro 12. Dados médios estimados das características “Mn” e “Zn” em Folhas Novas e em Folhas Maduras (mg kg⁻¹), de cultivares de guaranazeiro, em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FV	GL		Quadrado médio	
			PB Folhas Novas (%)	PB Folhas Maduras (%)
Cultivar	6		183,47	65,62
Sistema Produção	2		154,63	548,18*
Erro	F.N.	F.M.	80,30	53,61
	23	17		
CV (%)			32,30	47,91
Média Geral			27,74	15,28

Quadro 13. Quadrados médios das variáveis “Proteína Bruta em Folhas Novas (PB F. N. %)” e, “Proteína Bruta em Folhas Maduras (PB F. M. %)”, em guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

Cultivar	Mn		Zn	
	Folhas Novas	Folhas Maduras	Folhas Novas	Folhas Maduras
	mg kg ⁻¹			
BRS CG Andirá	32,40 a	118,87 a	35,79 a	20,21 a
BRS CG Amazonas	21,43 a	106,58 a	37,19 a	18,53 a
BRS CG Maués	17,23 a	97,76 a	34,49 a	20,61 a
BRS CG Cereçaporanga	20,45 a	70,84 a	36,69 a	13,26 a
BRS CG Luzeia	29,15 a	163,47 a	39,69 a	20,69 a
BRS CG Mundurucânia	37,59 a	185,49 a	38,12 a	22,72 a
BRS CG Saterê	27,21 a	177,10 a	33,19 a	19,95 a
Sistema Produção				
Produção Integrada	25,33 a	142,16 a	33,24 b	18,29 b
Jayoro	25,12 a	117,21 c	39,71 a	21,97 a
Embrapa	27,23 a	136,55 b	38,85 a	20,11 a
CV (%)	54,32	47,91	34,23	54,61

Quadro 14. Dados médios estimados das características “Proteína Bruta (%) em Folhas Novas” e “Proteína Bruta (%) em Folhas Maduras”, de cultivares de guaranazeiro em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Além das Folhas Novas apresentarem elevados teores de umidade e textura favorável para os microrganismos e insetos extraírem seus recursos alimentares, a significativa vantagem que apresentam em relação aos teores de proteína poderiam reforçar as explicações do hábito preferencial de herbivoria destes organismos, que colonizam quase que exclusivamente os tecidos mais novos da planta. Seguindo essa mesma linha de raciocínio, sugere-se a possibilidade do emprego das folhas novas de guaranazeiro para composição de ração animal, e até mesmo na alimentação humana. Para isso, novos estudos precisam ser realizados, como por exemplo aqueles alusivos à identificação de eventuais substâncias antinutricionais que, em muitos casos, mesmo quando presentes, podem ser eliminadas por meio de práticas de manejo da matéria prima. Um exemplo que podemos citar é a catequina, pertencente ao grupo dos taninos condensados, que está presente em folhas novas de guaranazeiro (Quadro 16). A catequina, em doses elevadas, pode ser tóxica aos animais. Contudo, existem processos de diversas naturezas, inclusive

naturais microbiológicos, que podem reduzir ou eliminar a catequina do substrato. Neste sentido, foi constatado por Santos et al. (2020 - Dados não publicados), nas mesmas plantas que forneceram as amostras de folhas aqui deste trabalho, que a fermentação de frutos/sementes de guaranazeiro, por algumas horas, promoveu grande queda dos teores de catequina de sementes. Destaca-se que a catequina é um composto com forte ação antioxidante, porém, desejável na alimentação animal e humana, desde que administrada em quantidades seguras para a saúde. Ademais, como matéria prima para as indústrias de fármacos e cosméticos, o desejável seria os maiores teores de catequina.

Os sistemas de produção não provocaram diferenças dos teores de proteínas nas Folhas Novas, ao passo que, nas Folhas Maduras, os sistemas Produção Integrada e Jayoro se sobressaíram, não tendo diferido entre si, com o sistema Embrapa ficando na segunda posição.

Houve efeito de sistema de produção para as variáveis catequina e teobromina em folhas novas de guaranazeiro ($p < 0,05$) (Quadro 15)

FV	GL	Quadrado médio			
		Cafeína	Catequina	Epicatequina	Teobromina
Cultivar	6	0,0003	0,9392	0,0630	5,1696
Sistema Produção	2	0,0002	6,7733*	0,4532	49,5502*
Erro	23	0,0003	0,3830	0,1326	3,8298
CV (%)		53,24	56,74	90,49	38,93
Média Geral		0,03	1,09	0,40	5,03

Quadro 15. Quadrados médios das variáveis “Teor de Cafeína (%)”, “Teor de Catequina (%)”, “Teor de Epicatequina (%)” e, “Teor de Teobromina (%)”, de folhas novas de cultivares guaranazeiro, para as fontes de variação “cultivar” e, “sistema de produção”.

* Significativo a 5% pelo teste de F.

Não houve diferenças significativas entre as cultivares para os teores de cafeína, teobromina e epicatequina ($p > 0,05$) (Quadro 16). Por sua vez, a catequina discriminou as cultivares em três grupos, com BRS CG Amazonas apresentando o maior teor (2,67%), BRS CG Andirá em segundo lugar (1,60%) e, um terceiro grupo, constituído pelas cultivares BRS CG Maués, BRS CG Cereçaporanga, BRS CG Luzeia, BRS CG Mundurucânia e, BRS CG Saterê, não tendo estas cinco últimas diferido entre si. Salienta-se que, a cultivar que apresentou o maior teor de catequina, a BRS CG Amazonas, entre todas as testadas é a que apresenta maior suscetibilidade à Antracnose, uma doença do guaranazeiro causada pelo fungo *Colletotrichum*, que ataca principalmente as folhas novas. Por motivo dessa suscetibilidade, essa cultivar vem deixando de ser plantada pelos produtores. Por outro lado, a cultivar que se posicionou em segundo lugar quanto ao teor de catequina, a BRS

CG Andirá, é o genótipo, entre todos os demais, que apresenta a maior resistência ao *Colletotrichum*, exibindo suas folhas com coloração sempre verdes e limpas dos sintomas da doença.

Cultivares	Cafeína (%)	Catequina (%)	Epicatequina (%)	Teobromina (%)
BRS CG Andirá	0,03 a	1,60 b	0,49 a	4,87 a
BRS CG Amazonas	0,03 a	2,67 a	0,57 a	5,41 a
BRS CG Maués	0,04 a	0,40 c	0,21 a	5,29 a
BRS CG Cereçaporanga	0,03 a	1,07 c	0,19 a	5,04 a
BRS CG Luzeia	0,03 a	0,95 c	0,46 a	4,78 a
BRS CG Mundurucânia	0,03 a	0,85 c	0,51 a	4,77 a
BRS CG Saterê	0,03 a	0,72 c	0,55 a	5,19 a
Sistema de Produção				
Produção Integrada	0,03 a	0,82 b	0,44 a	5,71 a
Jayoro	0,03 a	0,57 b	0,39 a	4,66 b
Embrapa	0,03 a	1,31 a	0,34 a	4,80 b
CV (%)	52,24	56,74	90,49	38,93

Quadro 16. Dados médios estimados das características “Teor de Cafeína (%)”, “Teor de Catequina (%)”, “Teor de Epicatequina (%)” e, “Teor de Teobromina (%)”, de folhas novas de cultivares de guaranazeiro, em três Sistemas de Produção.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna (comparações de cultivares entre si e de sistemas de produção entre si), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Cafeína e epicatequina não mostraram diferenças entre os Sistemas de Produção, ao passo que, para teobromina o Sistema de Produção Integrada apresentou o maior teor (5,71%), com os Sistemas de Produção Jayoro e Embrapa em segundo lugar, não diferindo entre si. Por sua vez, a catequina revelou um teor mais elevado no Sistema de Produção Embrapa, com os Sistema Produção Integrada e Jayoro em segundo lugar, não diferindo entre si.

4 | CONCLUSÕES

- Os teores de nutrientes e de proteína não variam entre as cultivares, mas, geralmente, são muito superiores em folhas novas do que em maduras.

- A média entre as sete cultivares revelou um teor de 27,74% de proteína nas folhas novas e de 15,28% nas folhas maduras, em média, 44,92% à mais para folhas novas.

- Os sistemas de produção testados não afetam os teores de nutrientes e nem os teores de proteínas em folhas novas.

- O teor de catequina varia com as cultivares, sendo que a cultivar BRS CG Amazonas apresenta o maior teor (2,67%).

- Os sistemas de produção não afetam os teores de cafeína e de epicatequina, mas, o sistema de produção integrada apresentou maior teor de teobromina (5,71%), ao passo que o sistema de produção da Embrapa revelou teor mais elevado de catequina.

- Sugere-se o aprofundamento dos estudos visando o aproveitamento das folhas novas de guaraná para a composição de ração animal, na alimentação humana, como fonte de nutrientes e proteínas, como chás energéticos e antioxidantes, também o seu emprego nas indústrias de cosméticos e fármacos diversos, devido aos múltiplos compostos bioativos presentes nesta estrutura da planta, além dos nutrientes que possui.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, I. C. **Boletim agrometeorológico 1998**: Estação Agroclimatológica da Embrapa Amazônia Ocidental, no Km 29 da Rodovia AM 010. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 28 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 42).

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analyses**. Washington, D.C.: 1970. 1015 p.

MACHADO, K. N. et al. A rapid simultaneous determination of methylxanthines and proanthocyanidins in Brazilian guaraná (*Paullinia cupana* Kunth.). **Food chemistry**, v. 239, p. 180-188, 2018.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

PEREIRA, J. C. R. (Editor). **Cultura do guaranzeiro no Amazonas**. (4. Ed.). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 40 p. (Sistemas de produção; 2).

SCHIMPL, F. C. et al. Molecular and biochemical characterization of caffeine synthase and purine alkaloid concentration in guarana fruit. **Phytochemistry**, v. 105, p. 25-36, 2014.

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 

