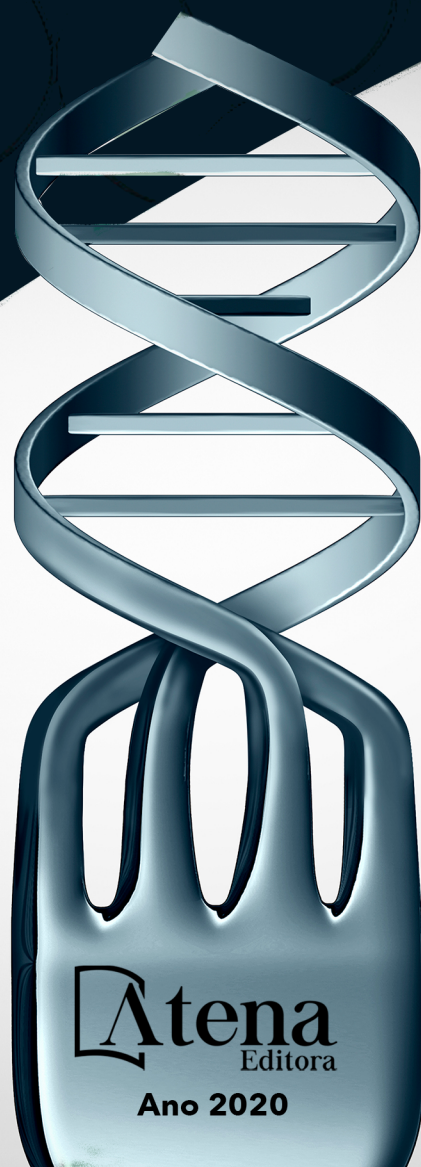


# EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

---

FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)



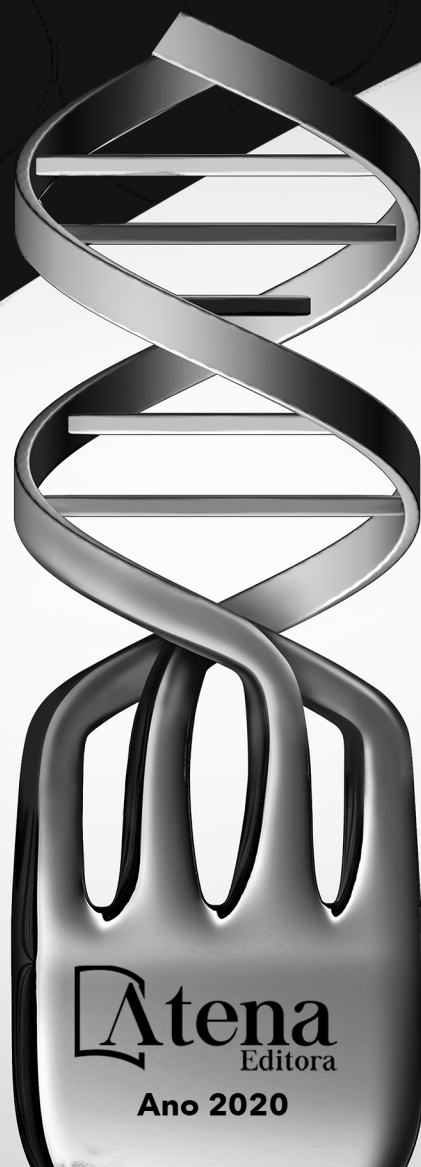
**Atena**  
Editora

Ano 2020

# EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

---

FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)



**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
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. 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
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 Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
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. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
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. 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  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian 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. Me. 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. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E64	<p>Equidade e sustentabilidade no campo da segurança alimentar global [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-024-7 DOI 10.22533/at.ed.247202404</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra "Equidade e Sustentabilidade no Campo da Segurança Alimentar Global" é composta por 16 capítulos elaborados a partir de publicações da Atena Editora e aborda temas importantes, oferecendo ao leitor uma visão ampla de aspectos que transcorrem por vários assuntos deste campo.

Há uma preocupação crescente no campo da segurança alimentar global e os esforços científicos para verificar os parâmetros equidade e sustentabilidade de produtos alimentares são imprescindíveis. Tratando-se de um assunto de tamanha relevância, a ciência deve sempre trazer novas pesquisas a fim de elucidar as principais lacunas e trazer soluções frente aos gargalos enfrentados.

Os novos artigos apresentados nesta obra, foram possíveis graças aos esforços assíduos destes autores junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem seus resultados.

Esperamos que esta leitura seja capaz de sanar suas dúvidas e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos pensamentos acerca deste tema tão importante.

Flávio Ferreira Silva (Flávio Brah)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
APLICAÇÃO DE LEVEDURAS PRODUTORAS DE $\beta$ -GLICOSIDASES NA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DA POLPA DE MANGA “ESPADA”	
Lucy Mara Nascimento Rocha Josilene Lima Serra Adenilde Nascimento Mouchreck Alicinea da Silva Nojosa Rayone Wesley Santos de Oliveira Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DAS PRINCIPAIS MARCAS DE CERVEJA PILSEN BRASILEIRAS	
Ana Carolina Ferraz de Araújo Torati	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE TIPO BEIJINHO DE BAGAÇO DE BETERRABA COM CASCA DE ABACAXI	
Carlos Alberto de Jesus Filho Alana Uchôa Pinto Sádwa Fernandes Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO DE TANQUES DE EXPANSÃO DE PROPRIEDADES RURAIS DE UMA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Kamilla Fagundes Duarte Barbosa Leyde Emanuelle Costa Pereira Amauri Ernani Torres Areco Ana Lúcia Borges de Souza Faria Elka Machado Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FLOUR FROM FREEZE-DRIED BEET STEMS ( <i>Beta vulgaris</i> L.)	
Michelle de Mesquita Wasum Poliana Deyse Gurak	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>46</b>
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE PÃES DE HAMBÚRGUER OBTIDOS DE SUBPRODUTO DE INDÚSTRIA CERVEJEIRA	
Letícia de Souza Oliveira Emilly Rita Maria de Oliveira Alcides Ricardo Gomes de Oliveira Adaelson Firmino da Silva Junior Cassiano Oliveira da Silva	



**CAPÍTULO 7 ..... 56**

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE IOGURTE GREGO COM GELEIA DE CAJÁ (*Spondia Mombin* L.) E PÓLEN APÍCOLA

Auriane Lima Santana  
Jaqueline Martins de Paiva Lima  
Isabelly Silva Amorim  
Danyelly Silva Amorim  
Josyane Brasil da Silva  
João Hamilton Pinheiro de Souza  
Adriano César Calandrini Braga  
Bruna Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2472024047

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis f flavicarpa*): COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FUNCIONALIDADE EM ALIMENTOS

Gerlane Souza de Lima  
Francisco Humberto Xavier Júnior  
Thayza Christina Montenegro Stamford

DOI 10.22533/at.ed.2472024048

**CAPÍTULO 9 ..... 76**

PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA GELEIA DE ABRICÓ (*Mammea americana* L.)

Nayara Pereira Lima  
Denzel Washihgton Cardoso Bom Tempo  
Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

DOI 10.22533/at.ed.2472024049

**CAPÍTULO 10 ..... 85**

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASCA DO MANGOSTÃO (*Garcinia mangostana* L.)

Isabelly Silva Amorim  
Danyelly Silva Amorim  
Jamille de Sousa Monteiro  
Ana Beatriz Rocha Lopes  
Andreza de Brito Leal  
Marcos Daniel Neves de Sousa  
Bruna Almeida da Silva  
Adriano César Calandrini Braga

DOI 10.22533/at.ed.24720240410

**CAPÍTULO 11 ..... 92**

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL DE BOLINHO DE BATATA DOCE COM CORVINA (*Micropogonias furnieri*) DEFUMADA

Leliane da Silveira Barbosa Gomes  
Jullie Nicole Jansen Siqueira  
Jiullie Delany Bastos Monteiro  
Élida de Souza Viana  
Rayza Silva Pereira  
Nara Hellem Brazão da Costa  
Iara Eleni de Souza Pereira

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>98</b>
O PAPEL DA SOJA E INGREDIENTES A BASE DE SOJA NO DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS AUXILIARES NO TRATAMENTO DO DIABETES TIPO II	
Wanessa Costa Silva Faria Mayra Fernanda de Sousa Campos Wander Miguel de Barros Helena Maria Andre Bolini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>119</b>
PRODUÇÃO DE UMA AGUARDENTE DE JUNÇA ( <i>Cyperus esculentus</i> ) ADICIONADA DE MICROESFERAS DE SEU EXTRATO POR GELIFICAÇÃO IÔNICA	
Áquila Cilícia Silva Serejo Aline Barroso Freitas Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS DE SECAGEM DE CAFÉ EM DIFERENTES INTERVALOS DE EXPOSIÇÃO POR MICRO-ONDAS	
Anderson Arthur Rabello Fátima de Cássia Oliveira Gomes Ana Maria de Resende Machado Christiano Pedro Guirlanda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>137</b>
NOVO SISTEMA NA QUANTIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA EXTRAÇÃO E USO DE ÓLEO DE BORRA DE CAFÉ	
Gabriela Araújo Borges José Roberto Delalibera Finzer Thiago dos Santos Nunes Marília Assunta Sfredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>152</b>
HÁBITOS ALIMENTARES DE PERSONAL TRAINERS DE ACADEMIAS PARTICULARES DO RECIFE/PE	
Henri Adso Ferreira Medeiros Ana Carolina dos Santos Costa Nathalia Cavalcanti dos Santos Edenilze Teles Romeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240416</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>167</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>168</b>

## ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS DE SECAGEM DE CAFÉ EM DIFERENTES INTERVALOS DE EXPOSIÇÃO POR MICRO-ONDAS

*Data de aceite: 13/04/2020*

*Data de submissão: 03/01/2020*

### **Anderson Arthur Rabello**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Elétrica

Belo Horizonte - Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/3467244964075496>

### **Fátima de Cássia Oliveira Gomes**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Química

Belo Horizonte - Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/6015316297772907>

### **Ana Maria de Resende Machado**

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Química

Belo Horizonte - Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/4847480687321987>

### **Christiano Pedro Guirlanda**

Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Química

Belo Horizonte - Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/6800107712115887>

**RESUMO:** O processo de secagem do café é importante na redução de uma diversidade de microrganismos, tais como leveduras, fungos e

bactérias. Neste trabalho, avaliou-se o processo de redução da umidade do café cereja utilizando-se energia eletromagnética na frequência de microondas. Amostras equivalentes de grãos de café foram submetidas à radiação por microondas durante intervalos de 20 e 60 segundos até a redução da umidade para índices compatíveis aos grãos comercializados. Os resultados obtidos mostraram que foi possível obter grãos secos de café cereja com boa qualidade para ambos os tratamentos e que o rendimento do processo aumenta com a intensidade de exposição da amostra à radiação por microondas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processamento do café, desidratação por microondas, qualidade do café.

### A COMPARISON STUDY OF COFFEE DRYING PROCESS IN DIFFERENT INTERVALS OF MICROWAVE EXPOSURE

**ABSTRACT:** Coffee drying process is important to reduce microorganisms activity, such as yeasts, mould and bacteria. In this study, coffee beans were dried by electromagnetic energy at microwave frequency. Equivalent samples were irradiated by microwaves for intervals of 20 and 60 seconds until the moisture was reduced to

limits acceptable for commercial proposes. The results show that a satisfactory quality of the dried beans was obtained and the efficiency of the process depends on increasing the microwave incidence rates.

**KEYWORDS:** Coffee processing, microwave drying, coffee quality.

## INTRODUÇÃO

O café despulpado e o café natural estão normalmente expostos à contaminação por leveduras, fungos e bactérias. Tais microrganismos influenciam na qualidade do café e produzem enzimas, que agem sobre os componentes químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares, fermentando-os e produzindo álcool, e transformando-os em ácidos acético, láctico e butírico. Quando a fermentação é prolongada, a contaminação por microrganismos torna-se acentuada, e começa a produção de compostos responsáveis pelos sabores indesejáveis (Haile & Kang, 2019).

Bactérias e fungos toxigênicos são contaminantes naturais do café e estão presentes desde o campo até o armazenamento. Condições ambientais como a exposição ao sol influenciam na proliferação desses microrganismos alterando a qualidade do café e colocando em risco a segurança do produto (Silva et al., 2019). Assim, o controle do crescimento microbiano é obtido pela redução da umidade do café.

Rigueira e colaboradores (2013) têm proposto técnicas de redução da atividade de água dos grãos ao longo das etapas de processamento do café. Contudo, a secagem do café é dificultada pelos altos teores iniciais de umidade dos frutos.

No Brasil, a redução da umidade é comumente feita em duas etapas, iniciando-se na pré-secagem em terreiro aberto com exposição ao sol e completando-se o processo utilizando equipamentos secadores. A pré-secagem em terreiro auxilia na operação complementar de remoção de água, uma vez que o café, ao iniciar a secagem nos secadores com alta temperatura, apresentará menor teor de água inicial. Entretanto, o que se observa entre os produtores é o uso de diferentes períodos de pré-secagem e temperaturas do ar no secador que, uma vez combinados, resultarão em diferentes taxas de remoção de água, não havendo nenhum controle sobre as condições de secagem e sua interferência na qualidade final do produto (Borém et al., 2006).

A secagem natural, realizada pela exposição do café ao sol em terreiros, apresenta algumas desvantagens, como baixo rendimento condicionado à necessidade de um período prolongado para a secagem. Além disso, há a exigência de extensas áreas de terreiro e a necessidade de revolvimento para acelerar a

secagem evitando o aparecimento de grãos mofados e fermentados. No final do processo, o café deverá apresentar entre 11 e 12% b. u. (base úmida), sendo que o tempo total de permanência no terreiro varia entre 10 e 20 dias, dependendo da região e das condições climáticas. Isto porque a umidade final acima de 12% b.u. aumenta consideravelmente o risco de deterioração dos grãos durante o armazenamento (Moreira et al., 2019). Normalmente os grãos de café cereja têm sido expostos ao sol para a redução de umidade para aproximadamente 30% b.u. A partir deste ponto, processos de secagem a gás e elétrico são utilizados para que a umidade dos grãos atinja 10% b.u. Entretanto, estes processos, ditos convencionais, transmitem o calor aos grãos por meio da condução e convecção e elevados gradientes de temperatura são requeridos para reduzir o tempo de secagem do café.

Uma alternativa é a utilização da radiação eletromagnética na frequência de micro-ondas, pois o aquecimento ocorre pela vibração das moléculas dos grãos que reduz rapidamente a umidade do produto. (Kumar & Karin, 2017). A secagem por micro-ondas associada ao arraste do vapor úmido por convecção tem sido amplamente pesquisada para viabilizar a produção em escala industrial de alimentos (Jindarat et al., 2015)

Os resultados obtidos por Cunha e colaboradores (2003) indicam que a energia de microondas pode trazer importantes vantagens se ela for utilizada em conjunto com as tecnologias de aquecimento aplicadas aos secadores convencionais de café em grão.

Desde então, mesmo que as pesquisas apontem grande vantagem na produção de café utilizando secadores por micro-ondas, estes não são utilizados em escala industrial no Brasil. Uma das dificuldades é a inserção da tecnologia no modo em que café é comumente produzido no país, conforme descrito.

Um secador por micro-ondas e convectivo, ilustrado na figura 1 e desenvolvido pelos autores, foi utilizado após a fase de secagem em terreiro. Neste trabalho foram comparados dois regimes de tratamento dos grãos, conforme o tempo de exposição dos mesmos à radiação eletromagnética. A qualidade do produto final foi avaliada para cada regime de exposição.



Figura 1 – Foto do secador por micro-ondas e convectivo utilizado após a fase de secagem do café ao sol. Registro no INPI: PI 0804856-8.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados grãos de café cereja com umidade média de 55% base úmida (b.u.) da cidade de Monte Carmelo em Minas Gerais. Inicialmente, o café foi exposto ao sol por sete dias para redução da umidade até o limite de 30% b.u. (pré-secagem). Amostras equivalentes de 80 g de grãos de café foram então submetidas à radiação por micro-ondas com potência de 1,58 kW e frequência de 2450 MHz. Os dois tipos de regime de tratamento correspondiam à exposição em intervalos de 20 e 60 segundos respectivamente, até a redução da umidade para índices compatíveis aos grãos comercializados. Após cada intervalo, os equipamentos eram desligados por um período de dois minutos. Neste período de tempo, a umidade do produto era verificada por meio de medições de diferença de massa, utilizando-se balança digital de precisão.

Durante a exposição da amostra à radiação por microondas também foram realizadas as medições da velocidade, da umidade relativa e da temperatura do ar de saída por meio de uma abertura no equipamento de secagem por microondas para o ambiente.

Os grãos de café foram armazenados por sete dias após o processo de pré-secagem e secagem, para a realização das análises físico-químicas e microbiológicas. Após 30 dias de armazenamento dos grãos, as análises foram repetidas para verificar a possível presença de microrganismos (Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 2015). As análises físico-químicas de cinzas, lipídeos, proteínas e de pH foram realizadas segundo metodologia descrita nas



Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A amostra de café pré-seco também foi analisada para comparação dos resultados. A análise estatística dos dados obtidos foi feita pela análise de variância (ANOVA) e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições da velocidade, da umidade relativa e da temperatura do ar de saída são descritas na tabela 1.

Tempo (s)	Temperatura (°C)		Umidade relativa do ar (%)		Velocidade de saída do ar (m/s)	
	Tratamento					
	A <sup>1</sup>	B <sup>1</sup>	A	B	A	B
60	25	30	40,5	40,1	0,9	1,1
120	42	47	45,4	44,2	1,1	1,3
240	47	47	30,8	15,8	1,4	1,5
360	48	-	25	-	1,3	-
420	47	-	18	-	1,2	-

Tabela 1 – Ensaio de secagem de grãos de café por microondas e seus respectivos parâmetros.

1 Tratamento A- amostras de grãos de café submetidas à radiação eletromagnética de microondas com parada a cada 20 segundos;

2 Tratamento B- amostras de grãos de café submetidas à radiação eletromagnética de microondas com parada a cada 60 segundos;

O tempo de exposição do café às microondas interferiu significativamente no rendimento da secagem. O tratamento B foi capaz de fazer com que o processo atingisse mais rapidamente a temperatura equivalente de secagem à taxa constante, ou seja, aquela na qual as superfícies expostas dos grãos ficam saturadas de água. A saída do ar ocorre por evaporação a partir de 120 segundos. Em 240 segundos a umidade de saída do ar no tratamento B é praticamente a metade de A, indicando que o final do processo de secagem foi atingido (10 % b.u.). A intensidade do ar de saída no tratamento B se manteve sempre maior que em A por causa do aumento da geração de vapor no interior do secador. A redução do teor de umidade das amostras de café foi mais rápida e uniforme para o caso de maior exposição intermitente à radiação por microondas (figura 2).

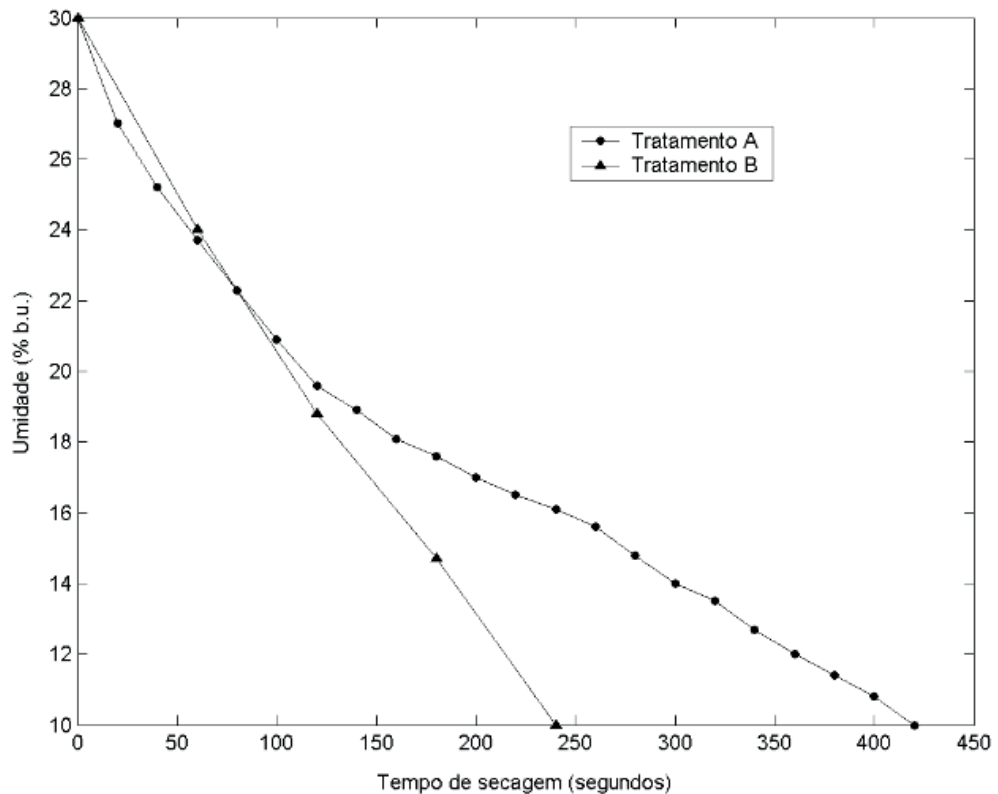


Figura 2 – Redução do teor de umidade das amostras de grãos de café para exposição à radiação de microondas em 20 segundos (tratamento A) e 60 segundos (tratamento B).

Por outro lado, as amostras submetidas em ambos os tratamentos por microondas não apresentaram diferenças significativas nos resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas. Não houve crescimento de fungos nas placas analisadas, inclusive após a repetição das análises em 30 dias. A figura 3 mostra o aspecto da amostra em triplicata após ser submetida ao tratamento B que apresentou o mesmo aspecto final da amostra submetida ao tratamento A. Os resultados mostraram que os tratamentos por microondas foram eficientes na secagem dos grãos, indicando que a redução da umidade evitou a proliferação microbiana e a degradação dos grãos.

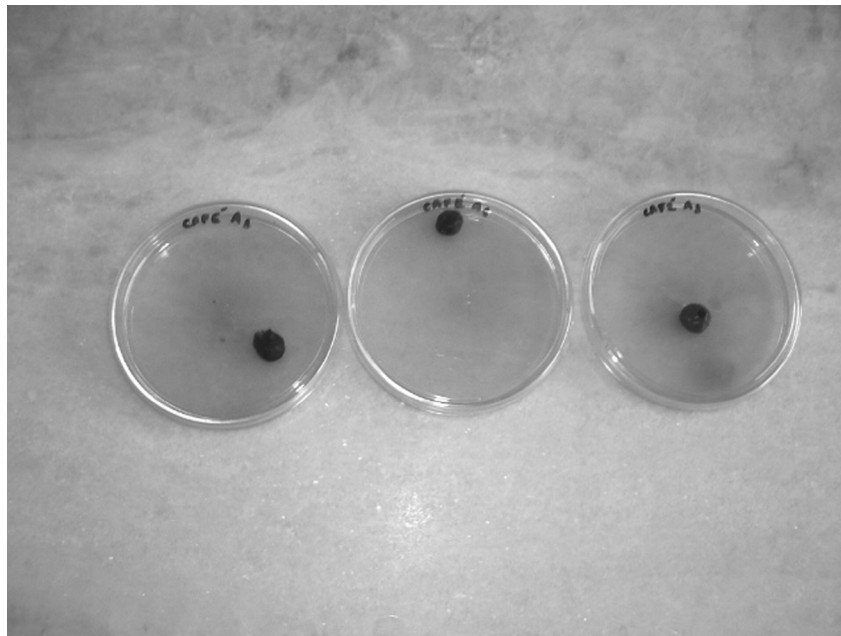


Figura 3 – Amostras de grãos de café submetidas à radiação eletromagnética durante 240 minutos com parada a cada 60 segundos (tratamento B).

Os valores de cinzas, protídios, lipídeos e pH determinados nas amostras de grãos de café pré-seco e seco (tratamentos A e B) encontram-se na tabela 2. Embora a legislação vigente para café seco não especifique valores mínimos para estes parâmetros, utilizou-se como referência a Resolução N° 377 do Ministério da Saúde (1999) que estabelece padrões de qualidade para o café torrado em grão e café torrado e moído.

Tratamentos	Cinzas %	Proteína % (N x 6,25)	Lipídeos %	pH
Pré-secagem	5,45 ± 0,28 <sup>a</sup>	1,39 ± 0,19 <sup>a</sup>	2,13 ± 0,13 <sup>b</sup>	8,51 ± 0,042 <sup>a</sup>
A <sup>1</sup>	4,39 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,96 ± 0,04 <sup>b</sup>	6,70 ± 0,03 <sup>a</sup>	4,92 ± 0,007 <sup>b</sup>
B <sup>2</sup>	4,62 ± 0,00 <sup>b</sup>	1,09 ± 0,03 <sup>b</sup>	8,93 ± 3,23 <sup>a</sup>	4,87 ± 0,021 <sup>b</sup>

Tabela 2- Resultados das análises físico-químicas das amostras de grãos de café submetidas à exposição à radiação eletromagnética por meio de um desidratador por microondas e da amostra pré-seca.

Médias que possuem a mesma letra numa mesma coluna são significativamente iguais pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

1 Tratamento A- amostras de grãos de café submetidas à radiação eletromagnética de microondas com parada a cada 20 segundos;

2 Tratamento B- amostras de grãos de café submetidas à radiação eletromagnética de microondas com parada a cada 60 segundos;

Não houve diferença estatística significativa nos resultados das amostras submetidas aos tratamentos A e B ( $p \leq 0,05$ ) em relação aos parâmetros avaliados (tabela 2).

Em relação às cinzas, os resultados indicaram que as amostras submetidas

aos dois tratamentos por microondas continham teores dentro do limite estabelecido (máximo de 5%), já a amostra pré-seca apresentou um valor acima do permitido.

Os valores de proteínas embora não especificados pela legislação, variaram de 0,9-1,5%, não havendo diferenças significativas nos valores encontrados para as amostras submetidas aos diferentes tratamentos.

A amostra submetida ao tratamento A e a amostra pré-seca apresentaram valores de lipídeos abaixo do mínimo exigido (mínimo de 8%) para café torrado. E a amostra submetida ao tratamento B apesar de ter apresentado o mínimo de lipídeo exigido pela legislação, apresentou um valor baixo. Estas diferenças de valores entre o mínimo permitido e os encontrados são coerentes uma vez que o café analisado, apenas seco, contém uma taxa de umidade maior que o esperado para um café torrado. Durante os processos de secagem e torrefação a quantidade de lipídeos se mantém constante e a umidade da amostra diminui. O aumento da porcentagem lipídica é uma consequência da redução da massa total durante estes processos. Os óleos do café atuam como uma barreira seletiva na retenção das substâncias aromáticas dos grãos dos cafés, melhorando a qualidade do produto. A presença de maiores teores de lipídeos é característica favorável para a qualidade do café.

As amostras secas apresentaram valores de pH dentro do intervalo entre 4,87 e 4,92, considerados valores aceitáveis de acordo com a literatura (Macedo et al., 2016). As variações de pH com a torrefação podem ser de suma importância na aceitação do produto pelo consumidor. Longos períodos de secagem podem alterar o pH dos grãos naturais ocasionando fermentações indesejáveis. Sugere-se que o produtor deva utilizar de meios de secagem que não dependam da energia solar para que o período de secagem seja reduzido, impossibilitando a ocorrência de fermentações indesejáveis (Lima et al., 2008). Assim, a secagem por micro-ondas pode ser uma alternativa à exposição dos grãos ao sol por um longo período de tempo.

## 1 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que a utilização de radiação eletromagnéticas na frequência de microondas é capaz de reduzir o tempo de secagem do café cereja em relação aos outros sistemas de secagem sem afetar a qualidade microbiológica do produto. A eficiência da secagem por microondas obtida em laboratório motiva a utilização da técnica em grandes escala de produção a partir do desenvolvimento de novos equipamentos e processos para cafeicultura.

## REFERÊNCIAS

Borém, f.m.; Ribeiro, d.m.; Pereira, r.g.f.a.; Rosa, s.d.v.f.; Moraes, a.r. Qualidade do café submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré-secagem. **Coffee Science**.1(1): 55-63, 2006.

Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association (APHA) – 5th Ed. Edited by Yvone Salfinger, 2015. 700 p.

CUNHA, M.L.; CANTO, M.W.; MARSAIOLI, A.J. Secagem de café cereja descascado por ar quente e microondas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 23(3):381-385, 2003.

**Haile, m.; kang, w. h.** The role of microbes in coffee fermentation and their impact in coffee quality. **Journal of Food Quality**. 2019:1-6, 2019.

IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JINDARAT, W.; SUNGSOONTORN, S.; RATTANADECHO, p. Analysis of Energy Consumption in a Combined Microwave- Hot Air Spouted Bed Drying of Biomaterial: Coffee beans. **Experimental Heat Transfer**. 28(2):107-124, 2015.

KUMAR, C.; KARIM, M.A. Microwave convective drying of food materials: A critical review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. 59(13):379-394, 2017.

LIMA, M.V.; VIEIRA, H.D.; MARTINS, M.L.L.; PEREIRA, S.M.F. Preparo do café despulpado, cereja descascado e natural na região sudoeste da Bahia. **Revista Ceres**. 55(2): 124-130, 2008.

MACEDO, L.L.; AGNOLETTI, B.Z.; ARAUJO, C.S.; VIMERCATI, W.C.; TEIXEIRA, L.J.Q.; SARAIVA, S.H. Avaliação de propriedades físico-químicas de café arábica classificados quanto à qualidade da bebida. In: **XX ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO E VI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 2016, Paraíba**.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução No 377, 26 de abril de 1999. Dispõe sobre a fixação de identificação e qualidade de café torrado em grão e café torrado e moído. Diário Oficial da União, Brasília, 29 abr.1999.

MOREIRA, D.H.F.; FREITAS, F.F.; LANDY, C.C.R; CHARBEL, A.L.T. Análise da secagem de café em secador solar passivo direto. **Brazilian Journal of Development**. 5 (9):16556-16573, 2019.

RIGUEIRA, R.J.A.; LACERDA FILHO, A.S.; MARQUES, K.K.M.; CARNEVALLE, G.A.; ROMEIRO, P.H.P.M. Esfriamento artificial de grãos de café cereja descascado. In: **VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2013, Salvador-BA.

SILVA, M.C.S.; VELOSO, T.G.R.; CRISTINO, E.M.; CARDOSO, W.S.; KASUYA, M.C.M.; PEREIRA, L.L. Perfil da comunidade de bactérias e fungos em frutos de café localizados em diferentes altitudes e faces de exposição ao sol. In: **X SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**, 2019, Vitória-ES.

por Lollo e Tavares (2004) no qual foi observado que, dos 292 frequentadores de academias que utilizavam suplementos, 59,60% tinham como finalidade a hipertrofia muscular.

Quando analisado a porcentagem relativa de macro nutrientes obtidos na alimentação e a porcentagem obtida na suplementação, nota-se que 16,49% das proteínas obtidas vêm de suplementação, bem como, 15,96% dos carboidratos e 3,84% dos lipídios, perfazendo um total de 13,24% do valor calórico total obtido, um valor que parece pouco, mas ao analisar separadamente cada macro nutriente, pode se observar que mais de 10% do que é consumido de proteínas e carboidratos é proveniente de suplementação, ultrapassando a recomendação de 90% dos macronutrientes serem adquiridos através da alimentação para adultos saudáveis (KRAUSE; MAHAN, 2010).

## 5 | CONCLUSÕES

O estado nutricional encontrado na pesquisa foi correspondente à expectativa, por se tratar de um grupo com conhecimentos da importância de uma dieta equilibrada associada à prática de atividades físicas. Em contrapartida as defasagens encontradas nos valores energéticos e nos macro nutrientes foram alarmantes, uma vez que, observou-se o consumo exagerado de alguns macro nutrientes, seja para suplementação da atividade física de alto rendimento ou para suprir alguma deficiência alimentar.

A alimentação dos entrevistados se mostrou padronizada e com aporte elevado de alimentos ultraprocessados em detrimento das comidas típicas da região, sendo fator preocupante, uma vez que demonstra a tendência a substituição de alimentos regionais em detrimento de dietas restritivas e de suplementos alimentares.

O consumo e finalidade de uso dos suplementos pelos pesquisados foi semelhante ao de outros achados na literatura, sendo expressivo para suscitar estudos mais amplos, para que possam auxiliar os consumidores a os utilizarem adequadamente, uma vez que as informações publicadas na literatura científica sobre o consumo e uso dos suplementos alimentares são escassas, principalmente abordando profissionais da área como consumidores.

## REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B.E.; HASKEL, W.L.; HERRMANN, S.D; NATHANAEL, M. N.; BASSETT, D.R.; TUDOR-LOCKE, C.; GREER, J.L.; VEZINA, J.; WHITT-GLOVER, M.C; LEON, A.S. Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, v.43, n.8, p.1575-81. 2011. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm-msse/toc/2011/08000>. Acesso em: 24 nov. 2018.



APPLEGATE, E. A.; GRIVETTI, L. E. **Search for the competitive edge: a history of dietary fads and supplements.** The Journal of Nutrition, Davis, v. 127, n. 5, p. 869-873. 1997.

ARAÚJO, A.C.M.; SOARES, Y.N.G. Perfil de Utilização de Repositores Proteicos nas Academias de Belém, Pará. **Revista de Nutrição.** Campinas, v.12, n.1, p.81-89. 1999.

ARAÚJO, L.R.; ANDREOLO, J.; SILVA, M.S. Utilização de Suplemento Alimentar e Anabolizante por Praticantes de Musculação nas Academias de Goiânia- GO. **Revista Brasileira Ciência e Movimento.** Brasília, v.10, n.3, p.13-18. 2002.

BASSIT, R. A; MALVERDI, M. A. Avaliação Nutricional De Triatletas. **Revista Paulista de Educação Física.** São Paulo, v.12, n.1, p.42-53. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. **Portaria nº 222 de 24 de março de 1998a.** Regulamento técnico para fixação de Identidade e características mínimas de qualidade que deverão obedecer aos alimentos para praticantes de atividade física. Diário Oficial da União. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%282%29\\_PRT\\_SVS\\_222\\_1998\\_COMP.pdf/d8dd3718-aa91-4a58-8bee-a6190e2c7032](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%282%29_PRT_SVS_222_1998_COMP.pdf/d8dd3718-aa91-4a58-8bee-a6190e2c7032). Acesso em: 04 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. **Portaria nº 32 de 13 de janeiro de 1998b.** Aprova o regulamento técnico para suplementos vitamínicos e ou de minerais. Diário Oficial da União. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/PRT\\_SVS\\_32\\_1998\\_COMP.pdf/614b56a2-b1a8-4437-a865-9b57e8c89ad4](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/PRT_SVS_32_1998_COMP.pdf/614b56a2-b1a8-4437-a865-9b57e8c89ad4). Acesso em: 04 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 243 de 27/07/2018.** Diário Oficial da União. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC\\_243\\_2018\\_.pdf/0e39ed31-1da2-4456-8f4a-afb7a6340c15](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC_243_2018_.pdf/0e39ed31-1da2-4456-8f4a-afb7a6340c15). Acesso em: 04 dez. 2018.

BUCCI, L. R. **Auxílios ergogênicos nutricionais.** In: WOLINSKY, I.; HICKSON Jr., J. F. Nutrição no exercício e no esporte. 2ªed. São Paulo: Roca, p. 379-444. 2002.

CALFEE, R.; FADALE, P. Popular ergogenic drugs and supplements in Young athletes. **Pediatrics, Rhodelsland,** v.117, n.3, p.577-589. 2006.

CARTER, J.; JEUKENDRUP, A.E.; JONES, D.A. The Effect of Sweetness on the Efficacy of Carbohydrate Supplementation during Exercise in the Heat. **Journal of Applied Physiology,** v.30, n.4, p.379-91. 2005.

CASTRO, E.V. **Xamanismo e sacrifício.** In: A inconstância da alma selvagem e outros ensaios de antropologia. SP, UBU Editora, 2017. 480 p.

COSTILL, D.L.; WILMORE, J.H. **Physiology of Sport and exercise.** 2ªed. Champaign: Human Kinetics, 1999.

EDEN, B.D.; ABERNETHY, P.J. Nutritionalintakeduringanultraendurance running race. **Int. J. Sport. Nutr.,** v.4, n.2, p.166-74. 1994.

ESTEVES, J. V. D. C.; ANDREATO, L. V.; MORAES, S. M. F.; PRATI, A. R. C. Estilo de Vida de Praticantes de Atividades Físicas em Academias da Terceira Idade de Maringá-PR. **Revista Conexões,** v.8, n.1, p.119-129. 2010.

FAO/WHO/UNU. **Human energy requirements.** Reportof a joint FAO/WHO /UNU expert consultation. Rome: FoodandAgricultureOrganization, 2001.

FEBBRAIO, M.A.; CHIU, A.; ANGUS, D.J.; ARKINSTALL, M.J.; HAWLEY, J.A. Effects of Carbohydrate Ingestion Before and During Exercise on Glucose Kinetics and Performance. **Journal of Applied**

**Physiology**, v.89, n.6, p.2220-6. 2000a.

FEBBRAIO, M.A.; KEENAN, J.; ANGUS, D.J.; CAMPBELL, S.E.; GARNHAM, A.P. Pre exercise Carbohydrate Ingestion, Glucose Kinetics, and Muscle Glycogen Use: Effect of the Glycemic Index. **Journal of Applied Physiology**, v.89, n.5, p.1845-51. 2000b.

GARCIA-ROVÉS, P.M.; TERRADOS, N.; FERNÁNDEZ, S.F.; PATTERSON, A.M. Macro nutrients in take of tople velcyclists during continuous competition – change in the feeding pattern. **Int. J. Sports Med.**, v.19, p.61-7. 1998.

GUEDES, D.P. **Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações**. 2. ed. Santa Catarina, CEITEC, 1994.

HARGREAVES, M.H.; SNOW, R. Amino acids and endurance exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.11, n.1, p.133-45. 2001.

HIRSCHBRUCH, M. D.; FISBERG, M.; MOCHIZUKI, L. Consumo de Suplementos por Jovens, Frequentadores de Academia de Ginástica em São Paulo. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v.14, n.6, p.539-543. 2008. ISSN 0034-8910. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047004968>. Acesso em: 12 nov. 2018.

KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K. **Alimentos, nutrição e dietoterápia**. São Paulo: Roca, 2010.1160 p.

LOLLO, P.C.B.; TAVARES, M.C.G.C. Perfil dos Consumidores de Suplementos Dietéticos nas Academias de Ginástica de Campinas, SP. **Revista Digital**. Buenos Aires. Ano 10, n.7. 2004.

LOHMAN, T.G; ROCHE, A.F.; MARTORELL, Reynaldo. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Human Kinetics. Illinois, p.3-8, 1988.

MARTINS, A.P.B.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; MOUBARAC, J.C.; MONTEIRO, C.A. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v.47, n.4, p.656-665. 2013.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I. **Nutrição, exercício e saúde**. 4ªed. Rio de Janeiro: MEDSI, p.201-08. 1994.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 3ªed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2001.694 p.

MILLER, G.D. Carboidratos na ultra-resistência e no desempenho atlético. In: WOLINSKY. I., HICKSON, J.F.Jr, editores. **Nutrição no exercício e no esporte**, 2ª ed. São Paulo: Roca, p.51-67. 1996.

MONTEIRO, S. M. N. Glutamina e exercício: Metabolismo, Imunomodulação e Suplementação, Nutrição Saúde e Performance. **Revista Anuário de Nutrição Esportiva Funcional**, v.7, n.32, p.34-37. 2006.

MONTEIRO, C.A.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; CASTRO, I.R.; CANNON, G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impacton human health:evidence from Brazil. **Public Health Nutr**, v.14, n.1, p.5-13. 2011.

MOUBARAC, J.C.; MARTINS, A.P.B.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; CANNON, G.; MONTEIRO, C.A. Consumption of ultra-processed foods and likely impacton human health. Evidence from Canada.

**Public Health Nutr**, v.16, n.12, p.2240-8. 2012.

NEWSHOLME, E.A.; LEECH, T.; DUESTER, G. **Keep on running**: the science of training and performance. Chichester, John Willey, p.50-157. 1994.

NISSEN, S.; SHARP, R.; RAY, M.; RATMACHER, J.A.; RICE, D.; FULLER, J.C.; CONNOLLY, A.S.; ABUMRAD, N. Effect of leucine metabolic  $\beta$ hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training. **Journal of Applied Physiology**. Bethesda, v.20, n.5, p.900-911. 1996.

NUNES, L. M.; JESUS, L. M. N. Aspectos Nutricionais e Alimentares de Jogadores de Futebol em um Clube Esportivo de Caxias do Sul- RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, v.4, n. 22, p.314-323. 2010.

NUTRISOFT: **Software de Nutrição para Nutricionistas**. Versão 1.0. São Paulo: Nutrisoft Brazil, 2017. Disponível em: <http://nutrisoft.com.br>. Acesso em: 02 dez. 2018.

PEDROSA, O.; QASEN, F.; SILVA, A.; PINHO, S. Utilização de Suplementos Nutricionais por Praticantes de Musculação em Academias da Cidade de Porto Velho- Rondônia. **Revista Anais da Semana Educação**, v.1, n.1. 2010.

PEREIRA, O. M. J.; CABRAL, P. Avaliação dos Conhecimentos Básicos Sobre Nutrição de Praticantes de Musculação em uma Academia da Cidade de Recife. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.1, n.1, p.40-47. 2007.

PEREIRA, R. F.; LAJOLO, F. M.; HIRSCHBRUCH, M. D. Consumo de Suplementos por Alunos de Academias de Ginástica em São Paulo. **Revista Nutrição**, v.16, n.3, p.265-272. 2003.

PROGRAMA de **Apoio à Decisão em Nutrição**, versão 1.6.0.3. São Paulo, CIS-EPM/UNIFESP. 2009.

QUINTILIANO, L.E.; MARTINS, L.C.J. Consumo de Suplemento Alimentar por Homens Praticantes de Musculação nas Academias Centrais do Município de Guarapuava-PR. **Revista polidisciplinar Eletrônica da Faculdade de Guairacá**, v.2, n.2, p.3-13. 2009.

ROCHA, L.P.; PEREIRA, M.V.L. Consumo de Suplementos Nutricionais por Praticantes de Exercícios Físicos em Academias. **Revista de Nutrição**. Campinas, v.11, n.1, p.76-82. 1998.

SOUSA, A.M.H. Nutrição e Hábitos Alimentares de Atletas Praticantes de Musculação em uma Academia da Cidade de Fortaleza, CE. **Revista de Nutrição**. Campinas, v.6, n.2, p.184-203. 1993.

TRAG, D. S.; TEIXEIRA, E. Uso de Suplemento Alimentar com Proteínas e Aminoácidos de Irati-PR. **Revista Cinergis**. Santa Cruz do Sul, v.10, n.1, p.43-45. 2009.

TIRAPEGUI, J.; CASTRO, I. A. Introdução a suplementação. In: TIRAPEGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. São Paulo: Atheneu, p.131-136. 2005.

TIPTON, K.D.; WOLFE, R.R. Exercise, protein metabolism, and muscle growth. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.11, p. 109-132. 2001.

VAN HALL, G.; RAAJAMAKERS, J.S.H.; SARIS, W.H.M.; WAGENMAKERS, A.J.M. Ingestion of branched-chain amino acids and tryptophan during sustained exercise in man: failure to affect performance. **Journal of Applied Physiology**. Bethesda, v.8, n.1, p.68-75. 1995.

WOLINSKY, I.; HICKSON, Jr.; JAMES, F. **Nutrição no exercício e no esporte**. 2ªed. São Paulo: Roca, 548p. 2002.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abricó 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Academias 110, 152, 153, 154, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166

Aguardente 119, 120, 121, 126

### B

Beijinho 20, 21, 29

Beterraba 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 43, 45

Bolinho 92, 93, 94, 95, 96

Brasileiras 11, 17, 101

### C

Café 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Cajá 29, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Caracterização 4, 9, 28, 36, 37, 43, 83, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 112, 114, 116, 124, 127, 142

Casca 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 60, 62, 64, 71, 72, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 139, 151

Cerveja 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 48, 50, 51

Cervejeira 46, 49, 50, 54

Comparativo 128, 150

Composição 5, 6, 9, 13, 18, 29, 37, 43, 45, 46, 56, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 71, 76, 78, 80, 82, 83, 85, 89, 93, 101, 117, 145, 149, 158, 165

### D

Defumada 92, 93, 94, 95, 96

Diabetes 69, 98, 99, 102, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Doce 12, 20, 21, 29, 65, 92, 93, 94, 95, 96, 97

### E

Eficiência 17, 107, 135, 137

### F

Farinha 23, 29, 36, 37, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 60, 62, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 102, 103, 111, 115

Fermentação 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 48, 49, 56, 57, 58, 72, 83, 121, 123, 129

Funcionais 23, 37, 44, 63, 67, 69, 72, 77, 87, 90, 97, 98, 102, 111, 112, 114, 116, 117, 120, 167

## G

Geleia 56, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

## H

Hábitos 152, 153, 154, 155, 166

## J

Junça 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

## L

Leite 18, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 49, 56, 57, 58, 60, 62, 72, 102, 105, 110, 120

Leveduras 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 128, 129

Liofilização 37

## M

Manga 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 84

Mangostão 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Maracujá 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 84

Microesferas 119, 120, 121, 122, 125, 126

## N

Novo Sistema 137

## O

Óleo 37, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 95, 102, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 158

## P

Pães 23, 46, 48, 49, 50, 51

Personal 152

Pólen 56, 57, 58, 59, 60, 61

Processamento 1, 31, 34, 43, 64, 66, 67, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 91, 97, 103, 105, 115, 128, 129, 139, 161

Propriedades 30, 44, 97, 112

## Q

Qualidade 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 30, 31, 32, 34, 35, 44, 48, 49, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 67, 68, 83, 86, 92, 94, 97, 98, 103, 109, 111, 123, 127, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 140, 154, 164

Quantificação 83, 137

## S

Secagem 14, 15, 43, 50, 73, 84, 85, 92, 94, 95, 103, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139

Semente 23, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 112, 143

Soja 68, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Subproduto 37, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 140

## T

Talos 22, 29, 36, 37, 45

Tanques 30, 31, 32, 33, 34



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**