



SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

PRISCILA TESSMER SCAGLIONI
(ORGANIZADORA)


Atena
Editora
Ano 2020



SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

PRISCILA TESSMER SCAGLIONI
(ORGANIZADORA)


Atena
Editora
Ano 2020

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 Cremona

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 Alfnas

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
Profª Drª 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
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
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

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 Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
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 Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliãni Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lúvia 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: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Priscila Tessmer Scaglioni

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade em ciência e tecnologia de alimentos 2 /
Organizadora Priscila Tessmer Scaglioni. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-666-9

DOI 10.22533/at.ed.669201412

1. Tecnologia em alimentos. 2. Sustentabilidade. I.
Scaglioni, Priscila Tessmer (Organizadora). II. Título.

CDD 644

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

A obra “Sustentabilidade em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2” visa contribuir com a divulgação de estudos científicos e com a ampliação do conhecimento nesta área. Para tanto, autores brasileiros e internacionais contribuíram com o conteúdo dos 17 capítulos aqui apresentados, que tratam dos mais diversos enfoques correlacionando a sustentabilidade e diferentes matérias-primas alimentícias.

Os temas abordados refletem a necessidade de reflexão por parte da sociedade científica quanto ao aproveitamento de resíduos; ao emprego de tecnologias emergentes na área de alimentos; à atividade biológica de compostos presentes em diferentes matrizes; à análise sensorial e seu impacto na avaliação de alimentos; à diferentes técnicas instrumentais de análise de alimentos; bem como à composição química de uma ampla gama de matrizes biológicas.

A contribuição da Atena Editora para a publicação deste e-book é primordial para que os objetivos mencionados sejam alcançados. Além disso, é válido destacar que o contexto ocasionado por tempos de isolamento social durante o ano de 2020 intensificou atividades remotas, conseqüentemente, a busca por materiais como os apresentados nesta obra teve um aumento significativo, o que também contribui para o maior alcance dos estudos aqui apresentados.

Agradecemos aos leitores pelo interesse na presente obra, e desejamos a todos que seja uma leitura enriquecedora!

Priscila Tessmer Scaglioni

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A ESPECTROSCOPIA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR NA DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM GENÓTIPOS DE CAFÉS

André Luiz Alves
Tainá Mendonça Izoton
Márcia Helena Rodrigues Velloso
Fábio Luiz Partelli
Márcio Solino Pessoa
Paulo Sérgio Moscon

DOI 10.22533/at.ed.6692014121

CAPÍTULO 2..... 10

A EXPERIÊNCIA DA RECICLAGEM DE ÓLEOS COMESTÍVEIS

Ana Vitória Gadelha Freitas
Ingrid Katelyn Costa Barroso
Carlos de Araújo de Farrapeira Neto
Rui Pedro Cordeiro Abreu de Oliveira
Camila Santiago Martins Bernardini
Iury de Melo Venancio
Fernando José Araújo da Silva
Leonardo Schramm Feitosa
Gerson Breno Constantino de Sousa
André Luís Oliveira Cavaleiro de Macedo
Raquel Jucá de Moraes Sales

DOI 10.22533/at.ed.6692014122

CAPÍTULO 3..... 19

APONTAMENTOS DE DISCENTES DA ÁREA DE ALIMENTOS SOBRE ALERGÊNICOS

Matheus da Silva Costa
Gabriela Scarpin Rodrigues
Éverton da Paz Santos

DOI 10.22533/at.ed.6692014123

CAPÍTULO 4..... 33

CULTURA E MEMÓRIA DO MILHO, DA MANDIOCA E DO FEIJÃO ENQUANTO PRÁTICAS DE RESISTÊNCIA AOS MODELOS HEGEMÔNICOS E SEUS IMPACTOS NAS TRADIÇÕES ALIMENTARES NO BRASIL

Myriam Melchior
Nina Bitar
Felipe Fujihara

DOI 10.22533/at.ed.6692014124

CAPÍTULO 5..... 44

IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS EM INDÚSTRIA

DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS-BA

Miriam Stephanie Nunes de Souza

Rafael Fernandes Almeida

Patrícia de Magalhães Prado

Camila Filgueira de Souza

Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.6692014125

CAPÍTULO 6..... 56

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE EXTRATOS DE RAIZ DE BARDANA (*Arctium lappa*)

Nicolle Meyer Fuchs Rodrigues

João Manoel Folador Rodriguez

Osmar Roberto Dalla Santa

Valesca Kotovicz

Michele Cristiane Mesomo Bombardelli

Roberta Letícia Kruger

DOI 10.22533/at.ed.6692014126

CAPÍTULO 7..... 66

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE NUTRICIONAL DA FARINHA DA POLPA DE FRUTOS DE BACUPARI, *Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G. Don

Lucinéia Cavalheiro Schneider

Katjuscyta Veloso Leão

Luciana Lucas Machado

Andréia Rocha Dias Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.6692014127

CAPÍTULO 8..... 79

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE GELEIAS DIETÉTICAS DE JUÇARA (*Euterpe edulis*)

Lucy Hiromi Kazihara Almeida

Beatriz dos Santos Coimbra

Cíntia Regina Petroni

Maria Raquel Manhani

Vanessa Aparecida Soares

DOI 10.22533/at.ed.6692014128

CAPÍTULO 9..... 93

DETERMINAÇÃO DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM DOCES DE FRUTAS

Daiane Ciquelero Belé Koch

Eliane Maria de Carli

DOI 10.22533/at.ed.6692014129

CAPÍTULO 10..... 107

MEL DE ABELHAS E OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO BRASIL

Mariele dos Santos

Ijoni Hilda Costabeber

DOI 10.22533/at.ed.66920141210

CAPÍTULO 11.....112

PÓLEN E ELEMENTOS ESTRUTURADOS EM MEL DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS E PERIURBANAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ortrud Monika Barth

Alex da Silva de Freitas

Cristiane dos Santos Rio Branco

DOI 10.22533/at.ed.66920141211

CAPÍTULO 12..... 126

MICROENCAPSULAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS PET COM LEVEDURA PROBIÓTICA

Nathalia Turkot Candiago

Sheila Baroncello

Jane Mary Lafayette Neves Gelinski

César Milton Baratto

DOI 10.22533/at.ed.66920141212

CAPÍTULO 13..... 142

OBTENÇÃO DO ETANOL A PARTIR DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA

Hipólito da Silva Santos

Felipe Alves da Silva

Jhonny Xavier da Silva

Izabel Cristina Lemes Simões

Leandro Antônio Pedroso

Gilmar Evangelista Juiz

Éverton da Paz Santos

DOI 10.22533/at.ed.66920141213

CAPÍTULO 14..... 154

PRODUÇÃO BIOTECNOLÓGICA DE EXTRATO ENZIMÁTICO COM ATIVIDADE AMIOLÍTICA POR FERMENTAÇÃO SUBMERSA DE RESÍDUO AGROINDUSTRIAL

Jonas Farias Santos

Phellipe Botelho Fogaça

Ivanilton Almeida Nery

Edmir Fernandes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.66920141214

CAPÍTULO 15..... 169

USO DE CARBOXIMETIL-CELULOSE NA PRÉ-FERMENTAÇÃO PARA PRESERVAR A ACIDEZ DO VINHO BASE PARA ESPUMANTE

Bruno Cisilotto

Angelo Gava

Valmor Guadagnin

Ben-hur Rigoni

Evandro Ficagna

DOI 10.22533/at.ed.66920141215

CAPÍTULO 16..... 180

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MARICULTURE IN THE COAST OF MOQUEGUA AND TACNA

Walter Merma Cruz

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Lucy Goretti Huallpa Quispe

Elvis Alberto Pareja Granda

DOI 10.22533/at.ed.66920141216

CAPÍTULO 17..... 194

EVALUATION OF THE PREFERENCE AND ACCEPTABILITY OF BROKEN PARROT (*Coryphaena hippurus*), IN THE PORT OF ILO, 2017

Walter Merma Cruz

Hulmer Briss Gómez Pacco

Elvis Alberto Pareja Granda

Patricia Matilde Huallpa Quispe

Lucy Goretti Huallpa Quispe

DOI 10.22533/at.ed.66920141217

SOBRE A ORGANIZADORA..... 206

ÍNDICE REMISSIVO..... 207

CAPÍTULO 6

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE EXTRATOS DE RAIZ DE BARDANA (*Arctium lappa*)

Data de aceite: 01/12/2020

Data de submissão: 04/09/2020

Nicolle Meyer Fuchs Rodrigues

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/1409581641323399>

João Manoel Folador Rodriguez

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/1004101801407968>

Osmar Roberto Dalla Santa

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/2592077234468128>

Valesca Kotovicz

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/3132790170808504>

Michele Cristiane Mesomo Bombardelli

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/9550512702059307>

Roberta Letícia Kruger

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Guarapuava – PR
<http://lattes.cnpq.br/6022126815262731>

RESUMO: O uso de matérias-primas de origem vegetal para a obtenção de extratos é uma atividade de grande interesse para diversos

segmentos industriais, tais como, de alimentos e de fármacos. A *Arctium lappa*, popularmente conhecida como bardana tem seu uso bastante difundido na medicina popular. Assim, este trabalho teve por objetivo investigar as propriedades antioxidantes e antimicrobianas desta raiz. Foram preparadas duas amostras: um extrato obtido por maceração e outro com o auxílio de ultrassom, ambos utilizando água como solvente. Obteve-se atividade antimicrobiana frente as cepas de *P. aeruginosa* e *S. aureus* em ambos os extratos, e atividades antioxidantes medidas pelo IC 50 (mg extrato.mL⁻¹) de 1,34 (± 0,07) e 1,20 (± 0,05) e em relação ao fenólicos totais (mg_{GAE}-g_{extrato}⁻¹) de 38,36 (± 2,59) e 50,95 (± 2,59), para os extratos de ultrassom e maceração, respectivamente. Assim, provou-se que a raiz de bardana apresenta um potencial biológico que pode ser mais bem explorado pela indústria de alimentos e farmacêutica.

PALAVRAS CHAVE: *Arctium lappa*, maceração, ultrassom, antibacteriano, antioxidante.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF BURDOCK ROOT (*Arctium lappa*)

ABSTRACT: The use of plant-based raw materials to obtain extracts is an activity of great interest to various industrial segments, such as food and pharmaceuticals. *Arctium lappa*, popularly known as burdock has its widespread use in folk medicine. Thus, the objective of this work was to investigate the antioxidant and antimicrobial properties of this root. Two samples were prepared: one extract obtained by the method maceration and the other by the method ultrasound. Antimicrobial activity was obtained

against *P. aeruginosa* and *S. aureus* strains in both extracts, and antioxidant activities measured by IC 50 (mg extract.mL⁻¹) of 1.34 (\pm 0.07) and 1.20 (\pm 0.05) and in relation to the total phenolics (mgGAE. Gextract-1) of 38.36 (\pm 2.59) and 50.95 (\pm 2.59) for the ultrasound and maceration extracts, respectively. Thereby, it has been proved that burdock root has a biological potential that can be better exploited by the industry.

KEYWORDS: *Arctium lappa*, maceration, ultrasound, antibacterial, antioxidant.

1 | INTRODUÇÃO

A obtenção de produtos naturais é uma atividade de grande interesse para a indústria de alimentos. Diversos são os bioprodutos que podem ser obtidos de matérias-primas de origem vegetal, entre eles os extratos naturais que podem ser avaliados quanto ao seu potencial antioxidante e antimicrobiano, com a finalidade de aplicação em alimentos e medicamentos (BASER; BUCHBAUER, 2010).

A exploração de espécies vegetais cultivadas em diferentes regiões, com condições climáticas e de solo específicas, podem produzir extratos com composição química variada, conseqüentemente, com ação biológica distinta. Assim, a exploração das diferentes atividades biológicas de extratos de plantas, popularmente conhecidas por apresentar alguma propriedade medicinal pode ser alternativa importante para melhor caracterizá-los e agregar valor aos produtos (Sacchetti et al., 2005).

A *Arctium lappa*, vulgarmente conhecida como bardana, é um membro da família *Compositae* (*Asteraceae*), e sua raiz é comumente utilizada na culinária Asiática. A bardana pode ser encontrada em todo o mundo, sendo que seu vasto uso na medicina popular se deve a efeitos depurativos, diuréticos, estimulante digestivo e dermatológicos (Chen; Wu; Chen, 2004; Lin et al., 2002). Muitos benefícios são relatados devido a diferentes compostos bioativos presentes em diferentes fontes vegetais. Estes compostos incluem, entre outros, lignanas e flavonóides, os quais a *Arctium lappa* é uma importante fonte natural (Ferracane et al., 2010). Além disso, várias pesquisas demonstraram que a bardana exhibe propriedades hepatoprotetoras, antimicrobianas, anti-inflamatórias, anti-sépticas, desintoxicantes e anti-diabéticas (Lin et al., 2002; Gentil et al., 2006; Zhao; Wang; Liu, 2009; Kamkaen et al., 2006; Park et al., 2007, Cao et al., 2012, Pereira et al., 2005; Keyhanfar et al., 2011; He et al., 2012).

Várias são as tecnologias utilizadas para extração desses produtos, porém a escolha da técnica deve levar em consideração fatores como rendimento, qualidade final do produto, o custo do processo, além de possíveis alterações na composição do extrato que podem diminuir sua bioatividade (MESOMO, 2013).

São raros os estudos sobre o efeito de diferentes técnicas de extração nas propriedades biológicas de extratos obtidos a partir da raiz de *Arctium lappa*

relatados na literatura. O único trabalho encontrado é de Rodriguez et al. (2018) que realizaram avaliação da atividade biológica de extratos de raiz de bardana obtidos com solvente (CO_2) em condições supercríticas.

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo investigar os efeitos antimicrobianos e antioxidantes de extratos de raízes de bardana obtidos pelas técnicas de maceração e ultrassom.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostra

As raízes da bardana foram obtidas na cidade de Ivaiporã, estado do Paraná, Brasil. (Localização no GPS: 24°14'47.4" S 51°40' 32.8" W). As raízes foram lavadas e cortadas em pequenos pedaços, submetidas ao processo de secagem na temperatura de 40 ± 2 °C durante 24 h em estufa com circulação de ar e após foram trituradas em um multiprocessador comercial de alimentos.

2.2 Obtenção dos extratos

Maceração

A proporção utilizada para a extração por maceração amostra:solvente foi 1:4 (m:m), utilizado 40 g da raiz da bardana seca e triturada, e acrescentado 160 g de água destilada em um erlenmeyer, deixando repousar ao abrigo da luz em temperatura ambiente (23 ± 2 °C) por 72 h. Após esse período, a amostra macerada foi filtrada diretamente em placas de Petri previamente dessecadas e pesadas. Este extrato foi seco em estufa com circulação forçada de ar à uma temperatura de 60 °C, até peso constante. O extrato seco foi pesado para o cálculo de rendimento. A extração foi realizada em triplicata.

Extração assistida por ultrassom

Para a realização da extração assistida por ultrassom, utilizou-se o aparelho de ultrassom em temperatura de 35 °C durante 20 minutos. A proporção da amostra:solvente foi 1:4 (m:m), utilizando água como solvente (20 g de raiz de bardana para 80 g de água destilada). A amostra foi filtrada e seca em uma estufa a 60 °C, até peso constante. O extrato seco foi pesado e o rendimento calculado. A extração foi realizada em triplicata.

2.3 Atividade antimicrobiana

As propriedades antibacterianas dos extratos secos da raiz da bardana (obtidos por ultrassom e maceração, foram testadas pelo método de difusão em

ágar (BAUER et al., 1996). Foram testadas uma cepa de bactéria Gram-positiva, *Staphylococcus aureus* (CCCD-S009), quatro cepas de bactérias Gram-negativas, *Pseudomonas aeruginosa* (CCCD-P004), *Escherichia coli* (CCCD-E003), *Salmonella typhimurium* (ATCC-14028), *Shigella flexneri* (CCCD-S006) e uma cepa do fungo *Aspergillus brasiliensis*.

As cepas selecionadas foram inoculadas em 10 mL de caldo tripticase de soja (TSB) por 24 horas a 37 °C. Suspensões dessas bactérias (100 mL) foram preparadas, ajustadas comparando-se com tubo padrão de turbidimetria 0,5 da escala Mc Farland, semeadas usando swab estéril em placas contendo TSA (*Trypticase Soy Agar*) para as bactérias, e PDA (*Potato Dextrose Agar*) para o fungo. Depois da completa absorção do inóculo pelos meios de cultura, foram feitos poços (orifícios) de 7 mm de diâmetro. Os extratos da raiz da bardana foram diluídos em dimetilsulfóxido (DMSO P.A.-A.C.S) com proporção 1:3 (extrato:DMSO) (p:v), e 40 mL dessa solução foi adicionada nos diferentes poços (orifícios) nas placas. As placas foram mantidas a temperatura ambiente (20 ± 2 °C) por 3 horas para a difusão da solução no meio de cultura antes do crescimento das bactérias e do fungo, sendo 37 °C por 24h e 27 °C por 24h, respectivamente. Como controle negativo, foi usado 40 mL de DMSO.

A atividade antimicrobiana foi determinada pela formação ou não de halos de inibição ao redor dos poços (orifícios) medidos no terceiro dia das placas na estufa na temperatura de 37 °C. Os halos foram medidos com o instrumento paquímetro metálico 150 mm-6". Os ensaios foram realizados em triplicata e o diâmetro dos halos de inibição foram medidos em milímetros (mm).

2.4 Atividade antioxidante

A atividade antioxidante dos extratos foram medidas pelas metodologia de DPPH (IC₅₀) e por Conteúdo fenólico total.

Método da captura do radical livre DPPH

Este método de atividade antioxidante foi realizado de acordo com o procedimento descrito por Mensor *et al.* (2001), em que 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) é usado como reagente. Soluções com concentrações finais variando entre 0,2 a 1,8 mg.mL⁻¹ foram preparadas a partir de uma solução etanólica estoque (20 mg.mL⁻¹) de extrato da raiz de bardana. Alíquotas (2,5 mL) de solução de cada extrato foram transferidas para tubos e adicionadas 1 mL de solução etanólica de DPPH (0,3mM), no escuro. Essa mistura foi protegida da luz por 30 min na temperatura da sala. O branco foi preparado na mistura de 1 mL de etanol e 2,5 mL de cada solução de extrato. O controle negativo foi preparado por uma mistura de 1 mL da solução DPPH e 2,5 mL de etanol. As absorbâncias dessas soluções

foram consideradas para calcular os resultados e definir como absorvância branco (abs_{branco}) e absorvância controle ($abs_{controle}$). Os resultados foram medidos pelo comprimento de onda de 518 nm. As análises foram realizadas em triplicata e a atividade antioxidante (AA) foi calculada pela equação a seguir:

$$AA(\%) = 100 - \left\{ \frac{((abs_{amostra} - abs_{branco}) * 100)}{abs_{controle}} \right\}$$

A atividade antioxidante também foi expressa como 50% da concentração inibitória (IC_{50}), definida como a concentração de extrato necessária para suspender as produções de radicais livres em 50%.

Conteúdo fenólico total

O conteúdo fenólico total foi determinado pelo método Folin-Ciocalteu, descrito por Singleton e Rossi (1965). A mistura usada para a reação, foi composta por 0,1 mL de solução do extrato diluído em água destilada ($0,002 \text{ g.mL}^{-1}$), 2 mL de água destilada, 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e 1,5 mL de carboneto de sódio 20 %. Essa mistura foi colocada em de tubos de ensaio, e então agitados e deixados no escuro por 2 horas. A absorvância foi lida em espectofotômetro com comprimento de onda de 765 nm. O conteúdo fenólico total foi calculado através de uma curva analítica com ácido gálico como padrão. O resultado foi expresso em $\text{mg}_{\text{GAE}} \cdot (\text{g do extrato})^{-1}$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Rendimento das extrações

As raízes da bardana secas e trituradas apresentaram uma umidade de $6,9 \pm 0,3$ (%). A extração pelo processo de maceração proporcionou um rendimento em extrato seco de $26,6$ % ($\pm 0,8$ %) e para a extração assistida por ultrassom o rendimento médio foi de $28,9$ % ($\pm 1,1$ em relação) ao peso inicial da matéria prima seca. Provavelmente, a temperatura um pouco mais elevada utilizada no segundo método, auxiliou na extração dos diferentes compostos.

3.2 Atividade antimicrobiana

Dentre o *pool* de micro-organismos testados, verificou-se que os extratos de bardana obtidos pelos métodos de maceração e com o uso de ultrassom, apresentaram atividade antibacteriana frente a *Pseudomonas aeruginosa* (CCCD-P004), bactéria gram-negativa, e *Staphylococcus aureus* (CCCD-S009), bactéria gram-positiva. O diâmetro médio e o desvio padrão dos halos de inibição estão apresentados na Tabela 1.

O efeito antimicrobiano do extrato obtido por maceração é estatisticamente maior que o efeito do extrato obtido por ultrassom, para ambos os micro-organismos ($p < 0,05$). Este fator é interessante uma vez que a técnica de maceração é o método de extração mais barato e que não requer nenhum equipamento específico. Além disso, ambas as metodologias testadas utilizam água como solvente e o produto final é livre de resíduos tóxicos.

		<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>
Ultrassom	Diâmetro do halo (mm)	4,54 ± 0,34 ^b	4,00 ± 0,00 ^b
Maceração		5,80 ± 0,28 ^a	6,05 ± 1,25 ^a

Nota: letras diferentes na mesma coluna mostram diferença significativa a nível de 95% de confiança pelo Teste - t.

Tabela 1 – Atividade antimicrobiana dos extratos de bardana obtidos por maceração e por ultrassom, frente a *P. aeruginosa* e *S. aureus*. Os dados representam a média do diâmetro dos halos seguida do desvio padrão.

O efeito antimicrobiano do extrato obtido por maceração é estatisticamente maior que o efeito do extrato obtido por ultrassom, para ambos os micro-organismos ($p < 0,05$). Este fator é interessante uma vez que a técnica de maceração é o método de extração mais barato e que não requer nenhum equipamento específico. Além disso, ambas metodologias testadas utilizam água como solvente e o produto final é livre de resíduos tóxicos.

Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho que avaliasse a atividade dos extratos da raiz de bardana para comparar os resultados obtidos, porém os resultados se mostram promissores uma vez que foram utilizadas técnicas simples de extração.

Um resultado promissor foi o fato dos extratos obtidos neste estudo terem sido capazes de causar inibição no crescimento da bactéria *P. aeruginosa*, que é uma Gram negativa. Este grupo de micro-organismos possui uma parede celular complexa, pois possui uma membrana externa que proporciona uma característica de superfície bacteriana fortemente hidrofílica, o que restringe a difusão de componentes hidrofóbicos como os lipossacarídeos (Vaara, 1992).

Ambas as bactérias inibidas pelos extratos são patogênicas e de frequente preocupação em questões de segurança alimentar, assim extratos de raiz de bardana podem futuramente serem utilizados como conservantes naturais em produtos alimentícios susceptíveis a contaminação por estas duas bactérias.

Em estudo realizado para avaliar a atividade dos extratos das folhas de bardana, pesquisadores verificaram, entre uma série de cepas testadas, a atividade

antimicrobiana dos extratos obtidos via extração supercrítica, somente frente a *S. aureus* (Souza et al., 2018).

3.3 Atividade antioxidante

Atividade antioxidante, expressa em IC_{50} , e o conteúdo fenólico total dos extratos de raiz de bardana obtidos por maceração e por ultrassom estão apresentados na Tabela 2.

	Ultrassom	Maceração
IC_{50} ($mg_{\text{extrato}} \cdot mL^{-1}$)	$1,345 \pm 0,071$	$1,202 \pm 0,052$
Fenólicos totais ($mg_{GAE} \cdot g_{\text{extrato}}^{-1}$)	$38,365 \pm 2,592$	$50,953 \pm 2,592$

Tabela 2 - Atividade antioxidante, expressa em IC_{50} , e conteúdo fenólico total dos extratos da raiz de bardana obtidos por maceração e por ultrassom.

Os valores de IC_{50} encontrados para os extratos da raiz de bardana obtidos por ultrassom e maceração, foram respectivamente de $1,345 mg$ de extrato. mL^{-1} e $1,202 mg$ de extrato. mL^{-1} . Estudos apontam que extratos que apresentam valores de $IC_{50} < 50 mg \cdot mL^{-1}$, tem grande atividade, IC_{50} entre 50 e $100 mg \cdot mL^{-1}$ tem atividade moderada, entre 100 e $200 mg \cdot mL^{-1}$ tem baixa atividade e $IC_{50} > 200 mg \cdot mL^{-1}$ é considerada atividade inativa (Reynertson *et al.*, 2005). Sendo assim, para a análise utilizando o método de DPPH, os extratos deste estudo apresentam grande atividade antioxidante.

Rodriguez *et al.* (2018) analisou a atividade antioxidante de extratos de raiz de bardana obtidos com CO_2 em condições supercríticas (10 a 20 MPa e 40 a $80^\circ C$) e os resultados de IC_{50} variaram de 0,13 a $0,29 mg_{\text{extrato}} \cdot mL^{-1}$ e de 56,3 a $94,5 mg_{GAE} \cdot g_{\text{extrato}}^{-1}$ para o conteúdo de fenólicos totais. Estes resultados são melhores do que os encontrados para os extratos obtidos por maceração e por ultrassom, evidenciando que a extração em condições supercríticas pode preservar ou até mesmo extrair mais compostos importantes para a atividade antioxidante da amostra. Por outro lado, por ser a mesma matéria prima, os resultados deste trabalho reforçam que a raiz de bardana tem grande potencial para ser utilizada também como um antioxidante natural em produtos alimentício e/ou fármacos.

Souza *et al.* (2018) analisou a atividade antioxidante de extratos de folhas de bardana obtidos com CO_2 e etanol com co-solvente em condições supercríticas (15 a 25 MPa e 40 a $80^\circ C$) e os resultados variaram de 0,383 a $1,033 mg_{\text{extrato}} \cdot mL^{-1}$ para IC_{50} e de 35,5 a $44,9 mg_{GAE} \cdot g_{\text{extrato}}^{-1}$ para o conteúdo de fenólicos totais. Estes resultados estão próximos aos encontrados neste trabalho, e confirmam a presença

de compostos antioxidantes em todas as partes da planta.

4 | CONCLUSÕES

Os extratos da raiz da planta *Arctium lappa* (bardana) apresentou atividade antibacteriana para dois micro-organismos patogênicos importantes: *Pseudomonas aeruginosa* (Gram-negativo) e *Staphylococcus aureus* (Gram-positivo). Os extratos demonstraram alta atividade antioxidante, principalmente pela análise de DPPH. Assim, de uma forma geral, os extratos da raiz de bardana obtidos por métodos simples, como a maceração e o uso de ultrassom, mostram-se promissores como conservantes e antioxidantes naturais, que podem ser aplicados em alimentos e fármacos.

REFERÊNCIAS

BASER, K. H. C.; BUCHBAUER, G. Handbook of Essential Oils. Science, Technology and Applications. Chromatographia, v. 72, n. 9, 2010.

BAUER, A.W., KIRBY, W.M.M., SHERRIS, J. C., TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disc method. **Am. J. Clin. Pathol**, (45), 493-496, 1996.

CAO, J.F.; LI, C.P.; ZHANG, P.Y.; CAO, X.; HUANG, T.T.; BAI, Y.G.; CHEN, K.S. Antidiabetic effect of burdock (*Arctium lappa* L.) root ethanolic extraction streptozotocin-induced diabetic rats. African Journal of Biotechnology, v.11 (37), p. 9079-9085, 2012.

CHEN, F.A.; WU, A.B.; CHEN, C.Y. The influence of different treatments on the free radical scavenging activity of burdock and variations of its active components. Food chemistry, v. 86, p. 479-484, 2004.

FERRACANE, R.; GRAZIANI, G.; GALLO, M.; FOGLIANO, V.; RITIENI, A. Metabolic profile of the bioactive compounds of burdock (*Arctium lappa*) seeds, roots and leaves. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 51 (2), p. 399-404, 2010.

GENTIL, M.; PEREIRA, J.V.; SOUSA, Y.T.; PIETRO, R.; NETO, M.D.; VANSAN, L.P.; DE CASTRO FRANÇA, S. In vitro evaluation of the antibacterial activity of *Arctium lappa* as a phytotherapeutic agent used in intracanal dressings. Phytotherapy Research, v. 20 (3), p. 184-6, 2006.

HE, J.P.; ZHAO, Y.; SUN, X.H.; WU, Q.H.; PAN, Y.J. Antibacterial effects of burdock (*Arctium lappa* L.) concentrate on *Vibrio parahemolyticus*. Natural Product Research and Development, v. 24 (3), p. 381, 2012.

KAMKAEN, N.; MATSUKI, Y.; ICHINO, C.; KIYOHARA, H.; YAMADA, H. The isolation of the antihelicobacterpylori compounds in seeds of *Arctium lappa* Linn. Thai Pharmaceutical and Health Science Journal, v. 1 (2), p. 12-18, 2006.

KEYHANFAR, M.; NAZERI, S.; BAYAT, M. Evaluation of antibacterial activities of some medicinal plants traditionally used in Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Science*, v. 8 (1), p. 353-358, 2011.

LIN, S.C.; LIN, C.H.; LIN C.C.; LIN Y.H.; CHEN, C.F.; CHEN, I.C.; WANG, L.Y. Hepatoprotective effects of *Arctium lappa* Linné on liver injuries induced by chronic ethanol consumption and potentiated by carbon tetrachloride. *Journal of Biomedical Science*, v. 9, p. 401-409, 2002.

MENSOR, Luciana L. et al. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. ***Phytotherapy research***, v. 15, n. 2, p. 127-130, 2001.

MESOMO, M. C. Obtenção de extrato de gengibre (*zingiber officinale roscoe*) usando co2 supercrítico e propano comprimido: cinética de extração e atividade biológica. [s.l.] UFPR, 2013.

NIKAIDO, H. Molecular Basis of Bacterial Outer Membrane Permeability Revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 67, n. 4, p. 593–656, 2003.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. Spectrophotometric quantification of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. ***Analytical Biochemistry***, 269, 337-341, 1999.

SACCHETTI, G.; MAIETTI, S. ; MUZZOLI, M.; SCAGLIANTI, M.; MANFREDINI, S.; RADICE, M.; BRUNI, R. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chemistry*, v.91, p. 621-632, 2005.

SINGH, G.; KAPOOR, I.P.S.; SINGH, P.; HELUANI, C.S.; LAMPASONA, M.P.; CATALAN. C.A.N. Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. *Food and Chemical Toxicology*, v. 46, p. 3295-3302, 2008.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J. A. Jr, Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents, ***Am. J. Enol. Vitic.*** 16 (1965) 144-158

PARK, S.Y.; HONG, S.S.; HAN, X.H.; HWANG, J.S.; LEE, D. Lignans from *Arctium lappa* and their inhibition of LPS-induced nitric oxide production. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, v. 55 (1), p. 150-152, 2007.

PEREIRA, J.V.; BERGAMO, D.C.B.; PEREIRA, J.O.; FRANCA, S.D.C. Antimicrobial activity of *Arctium lappa* constituents against microorganisms commonly found in endodontic infections. *Brazilian Dental Journal*, v. 16 (3), p. 192-196, 2005.

REYNERTSON, K.A., BASILE, M.J., KENNELLY, E.J. Antioxidant potential of seven myrtaceous fruits. *Ethnobotany Res. Appl.*, 3, 2005.

RODRIGUEZ, J. M. F., DE SOUZA, A. R. C., KRÜGER, R. L., BOMBARDELLI, M. C. M., MACHADO, C. S., & CORAZZA, M. L. (2018). Kinetics, composition and antioxidant activity of burdock (*Arctium lappa*) root extracts obtained with supercritical CO₂ and co-solvent. *The Journal of Supercritical Fluids*, 135, 25-33.

SOUZA, A. R. C. DE, GUEDES, A. R., FOLADOR, J. M., BOMBARDELLI, M. C., & CORAZZA, M. L. (2018). Extraction of *Arctium Lappa* Leaves using Supercritical CO₂+ Ethanol: Kinetics, Chemical Composition, and Bioactivity Assessments. *The Journal of Supercritical Fluids*.

VAARA, M. Agents that increase the permeability of the outer membrane. *Microbiological reviews*, v. 56, n. 3, p. 395–411, 1992.

ZHAO, F.; WANG, L.; LIU, K. In vitro anti-inflammatory effects of arctigenin a lignan from *Arctium lappa* L., through inhibition on iNOS pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 122 (3), p. 457-462, 2009.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez total 147, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 178, 179

Ácidos graxos 1, 2, 4, 5, 7, 81

Agrotóxicos 33, 34, 107, 108, 109

Água do mar 162

Alginato de sódio 126, 128, 131

Alimento funcional 67, 75, 76

Alimentos alergênicos 19, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 31, 32

Alimentos dietéticos 79

Amilases 154, 155, 156, 160, 166

Antibacteriano 56

Antioxidante 7, 56, 57, 59, 60, 62, 63

Arctium lappa 56, 57, 63, 64, 65

Áreas degradadas 112, 114, 125

Arroz 21, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 150

B

Bacillus subtilis 154, 155, 156, 157, 167, 168

Bananeira 142, 144, 145, 146, 147, 150, 152, 153

C

CMC 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179

Combustíveis 142, 143, 150

Contaminantes 28, 53, 103, 107, 108, 110, 136

D

Doces de frutas 93

E

Edulcorantes 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 91, 92

Efluentes agroindustriais 44, 50, 53

Empanado 194

Estabilização tartárica 169, 171, 172, 174, 175, 178, 179

Etanol 59, 62, 64, 70, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 170

F

Feijão 33, 34, 35, 39, 40, 41

Fermentação submersa 154, 156, 160

G

Gastronomia Brasileira 33

Genótipos de cafés 1, 2, 5, 6, 7

I

Intolerância alimentar 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 31

J

Juçara 79, 80, 81, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92

L

Liofilização 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 78

M

Maceração 47, 48, 56, 58, 60, 61, 62, 63

Mandioca 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 155

Maricultura 180, 185

Matérias estranhas 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106

Mel 82, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

Microencapsulação 126, 128, 130, 131, 132, 136, 138, 140

Microscopia 93, 99, 100, 101, 106

Milho 12, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 82, 150

N

Nutrição 19, 23, 33, 67, 69, 78, 92, 127, 129

O

Óleo 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 96, 102, 121

P

Parboilização 44, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55

Ph 47, 48, 52, 76, 81, 83, 85, 127, 131, 132, 136, 140, 145, 146, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 164, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 178, 179

Pólen 19, 20, 112, 113, 118, 121, 123, 124

Probióticos 126, 127, 128, 132, 137, 140, 141

R

Reciclagem 10, 11, 12, 15, 17, 144

Resíduos agroindustriais 49, 154

Resíduos líquidos 44

Riscos à saúde 94, 105, 107, 136

RMN 1, 2, 3, 4, 5, 7

S

Sabão ecológico 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18

Segurança de alimentos 107

Seleção genética 1

Sensorial 79, 80, 83, 84, 87, 170, 194, 195, 198, 199, 200, 204, 205

Suplementação 67, 75

Sustentabilidade 2, 8, 11, 17, 79, 80

T

Tratamento anaeróbio 44, 52, 53

U

Ultrassom 56, 58, 60, 61, 62, 63

SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

SUSTENTABILIDADE EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 