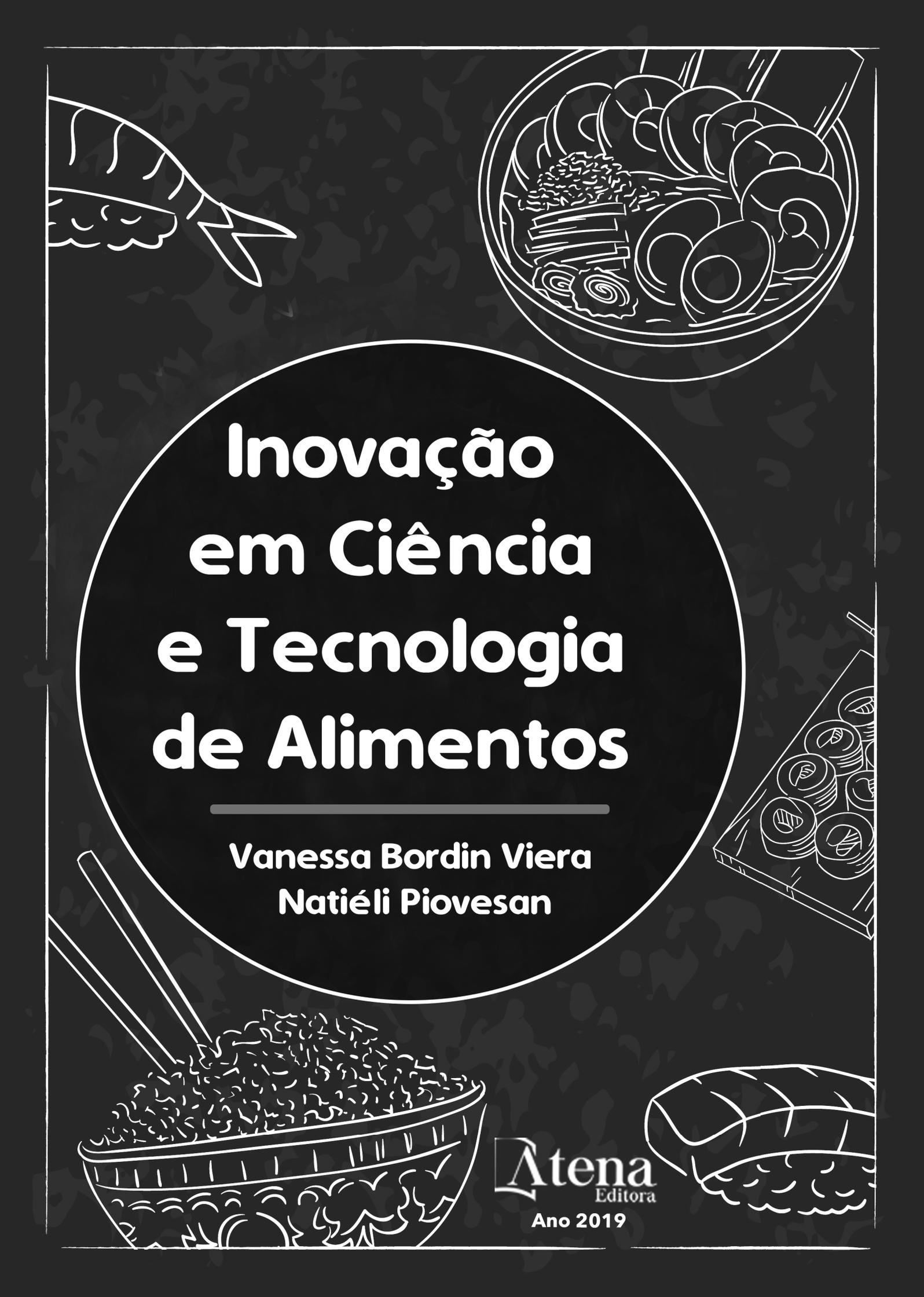


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele delle Figlie de 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
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
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
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 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-700-0 DOI 10.22533/at.ed.000190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 24 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste e-book (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
APLICAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS E USO DE AGENTES DE CRESCIMENTO SOBRE A ESTRUTURA DE BROWNIES	
Adriana de Oliveira Lyra	
Leonardo Pereira de Siqueira	
Luciana Leite de Andrade Lima	
Ana Carolina dos Santos Costa	
Amanda de Moraes Oliveira Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.0001909101	
CAPÍTULO 2	13
APROVEITAMENTO DE COPRODUTO DO SUCO DE BETERRABA NA ELABORAÇÃO DE DOCES CREMOSOS (CONVENCIONAL E REDUZIDO VALOR CALÓRICO)	
Andressa Carolina Jacques	
Josiane Freitas Chim	
Rosane da Silva Rodrigues	
Mirian Ribeiro Galvão Machado	
Eliane Lemke Figueiredo	
Guilherme da Silva Menegazzi	
DOI 10.22533/at.ed.0001909102	
CAPÍTULO 3	25
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃES COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FARINHA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO FONTE DE FIBRA	
Maurício Rigo	
Luiz Fernando Carli	
José Raniere Mazile Vidal Bezerra	
Ângela Moraes Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.0001909103	
CAPÍTULO 4	37
BEBIDA ALCOÓLICA DE MEL DE CACAU FERMENTADA POR LEVEDURA <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : TECNOLOGIA DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUO ALIMENTÍCIO	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
Paula Bacelar Leite	
Talita Andrade da Anunciação	
Alaíse Gil Guimarães	
Janice Izabel Druzian	
DOI 10.22533/at.ed.0001909104	
CAPÍTULO 5	46
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE CASCA DE UVA EM CEREAL MATINAL EXTRUSADO	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Tamires Barlati Vieira da Silva	
Thaysa Fernandes Moya Moreira	
Maiara Pereira Mendes	
Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.0001909105	

CAPÍTULO 6 58

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DA ERVA CIDREIRA (*LIPPIA ALBA Mill.*)
OBTIDO POR HIDRODESTILAÇÃO

Marcilene Paiva da Silva
Vânia Maria Borges Cunha
Eloísa Helena de Aguiar Andrade
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.0001909106

CAPÍTULO 7 65

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS MISTOS DE FRUTAS
TROPICAIS

Emanuele Araújo dos Anjos
Larissa Mendes da Silva
Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares
Renata Quartieri Nascimento
Maria Eugênia de Oliveira Mamede

DOI 10.22533/at.ed.0001909107

CAPÍTULO 8 75

COMPORTAMENTO REOLÓGICO DO SUCO VERDE NA PRESENÇA DO YIBIO E A MUCILAGEM
DE CHIA LIOFILIZADA (*SALVIA HISPÂNICA*)

Jully Lacerda Fraga
Adejanildo Silva Pereira
Kelly Alencar Silva
Priscilla Filomena Fonseca Amaral

DOI 10.22533/at.ed.0001909108

CAPÍTULO 9 82

DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGEM ATIVA PARA QUEIJO MINAS FRESCAL

Maria Aparecida Senra Rezende
Cleuber Antonio de Sá Silva
Daniela Cristina Faria Vieira
Eliane de Castro Silva
Diego Rodrigo Silva

DOI 10.22533/at.ed.0001909109

CAPÍTULO 10 89

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE BOLOS SEM GLÚTEN SABOR CHOCOLATE
UTILIZANDO DIFERENTES PROPORÇÕES DE FARINHA DE SORGO

Thaynan Cruvinel Maciel Toledo
Fernanda Barbosa Borges Jardim
Elisa Norberto Ferreira Santos
Luciene Lacerda Costa
Daniela Peres Miguel

DOI 10.22533/at.ed.00019091010

CAPÍTULO 11 100

DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA ELABORADO COM RESÍDUO DO EXTRATO DE INHAME (*Dioscorea spp*)

Maria Hellena Reis da Costa
Antonio Marques dos Santos
Laryssa Gabrielle Pires Lemos
Nathalia Cavalcanti dos Santos
Caio Monteiro Veríssimo
Leonardo Pereira de Siqueira
Ana Carolina dos Santos Costa

DOI 10.22533/at.ed.00019091011

CAPÍTULO 12 110

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO TIPO “NUGGETS” À BASE DE COUVE

Ana Clara Nascimento Antunes
Suslin Raatz Thiel
Taiane Mota Camargo
Mírian Ribeiro Galvão Machado
Rosane da Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.00019091012

CAPÍTULO 13 121

DESENVOLVIMENTO DO FERMENTADO ALCOÓLICO DO FRUTO GOIABA BRANCA (*Psidium guajava*) cv. Kumagai – Myrtaceae

Ângela Maria Batista
Edson José Fragiorge
Pedro Henrique Ferreira Tomé

DOI 10.22533/at.ed.00019091013

CAPÍTULO 14 133

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA PREFERÊNCIA DE BARRA DE CEREAL FORMULADA COM BARU E CHIA

Dayane Sandri Stellato
Débora Cristina Pastro
Patrícia Aparecida Testa
Aline Silva Pietro
Márcia Helena Scabora

DOI 10.22533/at.ed.00019091014

CAPÍTULO 15 139

DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO DE QUEIJO ENRIQUECIDO COM SETE GRÃOS

Vinícius Lopes Lessa
Christiano Vieira Pires
Maria Clara Coutinho Macedo
Aline Cristina Arruda Gonçalves
Washington Azevêdo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.00019091015

CAPÍTULO 16 150

ELABORAÇÃO DE NIBS USANDO AMÊNDOAS DE CACAU JACARÉ (*Herrania mariae* Mart. Decne. ex Goudot)

Márlia Barbosa Pires
Adrielle Vitória dos Santos Manfredo
Hevelyn kamila Portal Lima

DOI 10.22533/at.ed.00019091016

CAPÍTULO 17 160

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR DE MARACUJÁ ADICIONADO DE SORO DE LEITE E FRUTOOLIGOSSACARÍDEO

Auriana de Assis Regis
Pahlevi Augusto de Sousa
Hirllen Nara Bessa Rodrigues Beserra
Ariosvana Fernandes Lima
Denise Josino Soares
Zulene Lima de Oliveira
Antônio Belfort Dantas Cavalcante
Renata Chastinet Braga
Elisabeth Mariano Batista

DOI 10.22533/at.ed.00019091017

CAPÍTULO 18 172

ENRIQUECIMENTO DE PÃO TIPO AUSTRALIANO COM FARINHA DE MALTE

Adriana Crispim de Freitas
Iago Hudson da Silva Souza
Maria Rita Fidelis da Costa
Juliete Pedreira Nogueira
Marinuzia Silva Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.00019091018

CAPÍTULO 19 179

INFLUÊNCIA DA COR E DO ODOR NA DISCRIMINAÇÃO DO SABOR DE UM PRODUTO

Tiago Sartorelli Prato
Mariana Góes do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.00019091019

CAPÍTULO 20 187

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Salmonella spp.* E *Escherichia Coli* EM UVAS PÓS-COLHEITA ATRAVÉS DO USO DE COBERTURA COMESTÍVEL DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA FÚNGICA

Natália Ferrão Castelo Branco Melo
José Henrique da Costa Tavares Filho
Fernanda Luizy Aguiar da Silva
Miguel Angel Pelágio Flores
André Galembeck
Tânia Lúcia Montenegro Stamford
Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud
Thayza Christina Montenegro Stamford

DOI 10.22533/at.ed.00019091020

CAPÍTULO 21	200
MICROENCAPSULAÇÃO POR LIOFILIZAÇÃO DE CAROTENOIDES PRODUZIDOS POR <i>Phaffia rhodozyma</i> UTILIZANDO GOMA XANTANA COMO AGENTE ENCAPSULANTE	
Michelle Barboza Nogueira Janaina Fernandes de Medeiros Burkert	
DOI 10.22533/at.ed.00019091021	
CAPÍTULO 22	209
OBTENÇÃO DE SORO DE LEITE EM PÓ PELO PROCESSO FOAM-MAT DRYING	
Robson Rogério Pessoa Coelho Ana Paula Costa Câmara Joana D´arc Paz de Matos Sâmara Monique da Silva Oliveira Tiago José da Silva Coelho Solange de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.00019091022	
CAPÍTULO 23	216
OBTENÇÃO DE UM ISOLADO PROTÉICO EXTRAÍDO DE SUBPRODUTOS DE PESCADA AMARELA (<i>Cynoscion acoupa</i>)	
Márlia Barbosa Pires Fernanda de Sousa Magno José Leandro Leal de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.00019091023	
CAPÍTULO 24	228
OTIMIZAÇÃO DA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA E CINÉTICA DE SECAGEM DE CUBIU (<i>Solanun sessiliflorum Dunal</i>) PARA OBTENÇÃO DE CHIPS	
Luciana Alves da Silva Tavone Suelen Siqueira dos Santos Aroldo Arévalo Pinedo Carlos Alberto Baca Maldonado William Renzo Cortez-Vega Sandriane Pizato Rosalinda Arévalo Pinedo	
DOI 10.22533/at.ed.00019091024	
CAPÍTULO 25	237
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CERVEJAS TIPO WITBIER A PARTIR DE MALTE DE TRIGO E TRIGO NÃO MALTADO	
Adriana Crispim de Freitas Francielle Sousa Oliveira Paulo Roberto Barros Gomes Virlane Kelly Lima Hunaldo Maria Alves Fontenele	
DOI 10.22533/at.ed.00019091025	

CAPÍTULO 26	247
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ	
José Carlos Lazarine de Aquino	
Jorge Ubirajara Dias Boechat	
Cassiano Oliveira da Silva	
Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa	
Wesley Barcellos da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.00019091026	
CAPÍTULO 27	253
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE ABACAXI PARA A PRODUÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIE INCORPORADO COM FARINHA DE COCO	
Jéssica Barrionuevo Ressutte	
João Pedro de Sanches Pinheiro	
Jéssica Maria Ferreira de Almeida-Couto	
Caroline Zanon Belluco	
Marília Gimenez Nascimento	
Iolanda Cristina Cereza Zago	
Joice Camila Martins da Costa	
Kamila de Cássia Spacki	
Mônica Regina da Silva Scapim	
DOI 10.22533/at.ed.00019091027	
CAPÍTULO 28	263
STUDY OF CELL VIABILITY AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC JUICE FROM CASHEW AND TANGERINE	
Maria Thereza Carlos Fernandes	
Fernanda Silva Farinazzo	
Carolina Saori Ishii Mauro	
Juliana Morilha Basso	
Leticia Juliani Valente	
Adriana Aparecida Bosso Tomal	
Alessandra Bosso	
Camilla de Andrade Pacheco	
Sandra Garcia	
DOI 10.22533/at.ed.00019091028	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	273
ÍNDICE REMISSIVO	274

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO ESSENCIAL DA ERVA CIDREIRA (*LIPPIA ALBA Mill.*) OBTIDO POR HIDRODESTILAÇÃO

Marcilene Paiva da Silva

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Extração (LABEX), Belém, Pará.

Vânia Maria Borges Cunha

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Extração (LABEX), Belém, Pará.

Eloísa Helena de Aguiar Andrade

Laboratório Adolpho Ducke, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.

Raul Nunes de Carvalho Junior

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Laboratório de Extração (LABEX), Belém, Pará.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar a composição química do óleo essencial de folhas da erva cidreira (*Lippia alba* Mill.), cultivadas no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi. A extração do óleo foi realizada pelo método de hidrodestilação com o uso de Clevenger modificado. O processo de extração ocorreu por 180 minutos. A identificação dos compostos e a quantificação das concentrações foram realizadas por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. A *L. alba* apresentou neste trabalho um rendimento

de óleo essencial de 0,76%. O presente estudo observou que a perpétua-roxa, embora disponha de baixo rendimento de óleo essencial, pode ser considerada como uma boa fonte de compostos bioativos.

PALAVRAS-CHAVE: *lippia alba*, óleo essencial, hidrodestilação.

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the chemical composition of the essential oil of leaves of the lemongrass (*Lippia alba* Mill.), Cultivated in the Research Campus of the Museu Paraense Emílio Goeldi. The extraction of the oil was accomplished by the hydrodistillation method with the use of modified Clevenger. The extraction process occurred for 180 minutes. Identification of the compounds and quantification of the concentrations were performed by gas chromatography coupled to mass spectrometry. *L. alba* presented an essential oil yield of 0.76% in this work. The present study observed that the perpetual-purple, although it has low yield of essential oil, can be considered as a good source of bioactive compounds.

KEYWORDS: *lippia alba*, essential oil, hydrodistillation.

1 | INTRODUÇÃO

O nome popular “cidreira” é empregado no Brasil para designar espécies de várias famílias botânicas, cujas folhas apresentam cheiro semelhante ao do limão, sendo utilizadas na medicina tradicional. *Lippia alba* (Mill.), uma das “ervas-cidreiras”, é uma planta arbustiva que habita praticamente todas as regiões do Brasil, onde é utilizada na forma de chás, macerada, em compressas, banhos ou extratos alcoólicos, por suas propriedades antiespasmódica, antipirética, antiinflamatória, emenagoga, diaforética, estomáquica, analgésica e sedativa, aliadas à sua baixa toxicidade. Tais propriedades devem-se aos seus constituintes ativos, dentre eles o óleo essencial (JULIÃO et al., 2003; BATISTA et al., 2018).

Na atualidade, é crescente o mercado de óleos essenciais e outros produtos derivados de vegetais. Pesquisas mostram o grande número de aplicações possíveis de substâncias produzidas pelo metabolismo de plantas nativas de regiões tropicais (MARTÍNEZ, 2005).

Os óleos essenciais são muito voláteis, ou seja, eles se vaporizam rapidamente sob efeito do aumento da temperatura. Por isso, o uso da técnica de extração por hidrodestilação é muito empregado na extração de flores e folhas, devido à separação dos componentes da mistura por diferença de pressão de vapor (PINHEIRO, 2003).

O óleo essencial de *L. alba* (Mill) é acumulado nos tricomas das folhas (ALBES DOS SANTOS, 2004). A planta geneticamente modificada pode crescer em diferentes habitats naturais com diferentes composições de metabólitos secundários. Assim, vários quimiotipos foram descritos, que diferem na composição química dos óleos essenciais (HENNEBELLE, 2006).

Zoghbi et al. (1998), identificaram os constituintes do óleo de *L. alba* (Mill.) N. E. Br de três amostras caracterizados pelos tipos A, B e C. O tipo A coletados em Santa Maria (PA) obteve um elevado teor de limoneno (18,4%) e 1,8-cineol (34,9%). Tipo B, coletadas em Belterra (PA), é dominada por limoneno (32,1%), carvona (31,8%) e germacreno-D (21,0%). Tipo C, recolhidas Chaves em (PA), é representado por citral [neral (13,7%) + geranial (22,5%)] e germacreno-D (25,4%) como os principais constituintes.

Portanto, o objetivo deste artigo é relatar a composição química do óleo essencial de *L. alba* utilizando CG-MS para quantificar e identificar os principais constituintes da amostra recolhida do Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emilio Goeldi.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Aquisição e preparo da material-prima

O vegetal da família lamiaceae da espécie *Lippia alba* foi coletada no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emilio Goeldi, localizado na Avenida Perimetral,

nº 1901, bairro da Terra Firme, no município de Belém-Pará-Brasil (01°27'04.4" S – 043°26'44.3" W). A coleta foi realizada pelo funcionário Mário Rosa dos Santos no dia 14 de setembro de 2016, às 10:51 AM, sob a temperatura do ambiente de 26,5°C e umidade relativa do ar de 64,4%. A espécie coletada foi cultivada em solo do tipo latossolo amarelo e vegetação do tipo capoeira compactada.

2.2 Análise botânica

Primeiramente, uma parte da amostra foi herborizada (prensada e seca, obtendo-se assim a exsiccata) para identificação pela Dra. Léa Carrera (Herbário do Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi).

Partindo-se da amostra fresca, foi realizada a morfodiagnose macroscópica da espécie, na qual as amostras foram analisadas a olho nu observando-se que o vegetal é uma erva lenhosa que chega até um metro e meio de altura e crescem em touceira, as flores são lilases contidas em glomérulos curto pedunculados aos pares axilares, as folhas são alternas e tanto as flores quanto as folhas exalam um forte aroma.

2.3 Extração do óleo essencial

Para a extração pesou-se 30 g do material seco, adicionado a 500 mL de água destilada e encaminhado para extração por hidrodestilação durante 3 horas, usando um aparelho de Clevenger modificado. Após a extração, o óleo foi centrifugado com aproximadamente 3000 rpm por 5 minutos, depois foi adicionada Na₂SO₄ anidro e novamente centrifugado durante 5 minutos, obtendo apenas o óleo e transferido para um frasco de vidro âmbar identificado pelo código PPG01-2016 para posterior análise cromatográfica. Em seguida, pesou-se mais 3 g do material seco para a determinação da umidade utilizando a balança de infravermelho (MARTE, modelo ID50) e o valor da umidade foi de 12,51%. O cálculo do rendimento do óleo essencial, extraído da folha do vegetal, foi obtido com base na matéria seca ou base livre de umidade (BLU), pela equação abaixo (SANTOS et al., 2004).

$$R_{(\%bs)} = \left(\frac{m_o}{m_a \left(1 - \frac{U_a}{100} \right)} \right) \quad (1)$$

Onde: $R_{(\%bs)}$ é o rendimento de óleo em base seca, m_o a massa de óleo, m_a a massa de amostra e U_a umidade da amostra.

2.4 Análise do óleo essencial

A amostra foi preparada a partir de 2 µL do óleo em 1 mL de Hexano para ser analisada em cromatografia. A composição química dos constituintes voláteis foi analisada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM), em aparelho Shimadzu QP – 2010 Plus, equipado com coluna rtx – 5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 mm de espessura do filme). O espectrômetro de massa foi por impacto eletrônico (70 eV), utilizando hélio como gás de arraste. A injeção foi por splitless com temperatura do injetor de 250 °C a um volume de injeção de 1 µL. A temperatura da coluna foi programada de acordo com o seguinte gradiente: 60°C, aumentando a 3°C/min até 240°C. A temperatura para a linha de transferência e da fonte iônica foi fixada em 200°C. A identificação dos compostos foi realizada através da análise dos índices de retenção, obtidos em ambas as colunas e comparados com os dos compostos de referência e os dados da literatura. Além disso, cada espectro de massa obtido foi comparado com aqueles a partir das bibliotecas da literatura (Adams, 2006; NIST, 2011; Finnegan 2.0 e Adams, 2007) e os espectros de massa obtidos a partir de compostos de referência. Os índices de retenção foram calculados através software do sistema, utilizando uma serie de n-alcenos (C8-C20) injetados nas mesmas condições cromatográficas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cromatografia gasosa (Figura 1) identificou os compostos, cujas concentrações são apresentadas na Tabela 1.

Constitueintes	TR	IR	Conc. %
Camphene	6,875	957	0,43
6-Octen-2-one, (Z)	7,167	968	2,12
Pinene <beta->	7,35	974	7,19
alpha.-Terpinen	8,292	1006	0,14
Cymene<ortho->	8,583	1014	0,26
Ocimene<(E)-beta->	9,342	1034	2,4
Terpinene<gamma->	9,817	1047	5,07
Isocitral<exo->	13,267	1134	0,13
2-Methyl-4,5-nonadiene	13,5	1139	0,06
Isocitral<Z->	14,092	1153	0,68
Isogeranial	14,9	1172	0,92
Myrtenal	15,583	1188	1,16
Neral	17,608	1234	9,34
Geraniol	18,4	1251	17,8
Geranial	19,092	1267	12,33
Geranyl formate	20,675	1302	0,13
Myrtenyl acetate	21,3	1317	1,41

2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	22,567	1345	0,37
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)	22,883	1353	0,09
Geranyl acetate	23,8	1373	4,73
Geranyl acetate	23,992	1378	0,11
Elemene<beta->	24,217	1383	2,11
Funebreene<beta->	25,2	1405	0,06
Caryophyllene(E-)	25,525	1413	3,95
Funebreene<beta->	25,925	1422	0,2
Farnesene <(E)-, beta->	26,983	1447	1,69
Geranyl propanoate	27,683	1464	0,13
Alloaromadendrene oxide-(1)	28	1471	0,09
Germacrene D	28,117	1474	0,44
Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-	28,875	1492	0,17
Neryl isobutanoate	29,05	1496	0,09
Farnesene<(E,E)-alpha->	29,167	1499	0,39
Geranyl isobutyrate	29,342	1503	2,02
Elemol <alpha->	31,225	1549	21,01
Cubenol	32,325	1577	0,21
Allo-hedycaryol	32,967	1593	0,07
1,4-Methanocycloocta[d]pyridazine, 1,4,4a,5,6,9,10,10a-octahydro-11,11-dimethyl-, (1.alpha.,4.alpha.,4a.alpha.,10a.alpha.)-	33,908	1617	0,11
Hinesol	34,858	1642	0,12
Sandaracopimar-7,15-dien-6-one	50,908	2101	0,27

Tabela 1. Constituintes voláteis do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.)

Onde: TR é tempo de retenção em minutos, IR é índice de retenção.

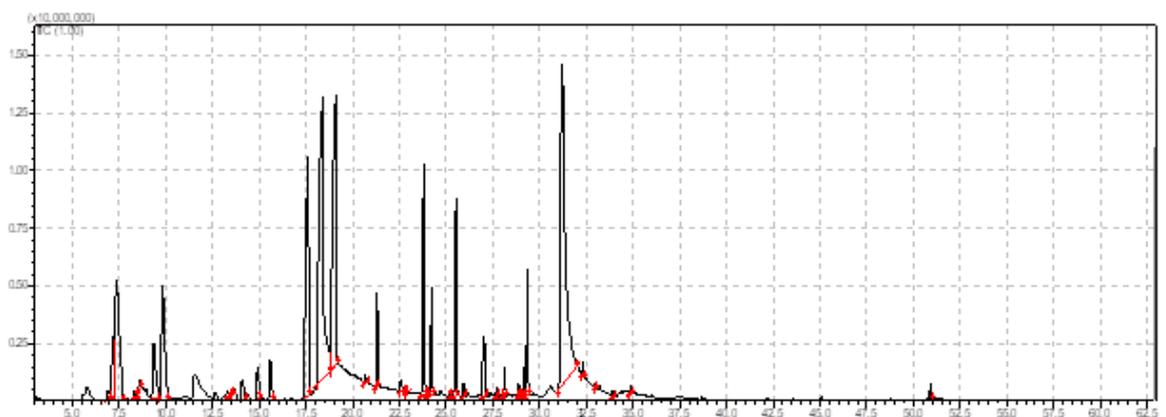


Figura1- Cromatograma do óleo essencial de *L.alba*.

A *L. alba* apresentou neste trabalho um rendimento de óleo essencial de 0,76%, e de acordo com Shukla et al. (2009), relataram um rendimento de 0,08%, e Glamoclija et al. (2011), relataram um rendimento 0,15% a partir de folhas de *L. Alba*.

Uma determinada espécie pode apresentar composição e rendimento de óleo essencial variado de acordo com a estação de colheita, parte da planta e localização geográfica de cultivo (BURT, 2004). Para *L. alba*, fatores genéticos parece ser o

principal responsável por variações em constituintes químicos mais do que fatores ambientais (TAVARES et al., 2005).

Shukla et al. (2009), relataram que os principais constituintes do óleo essencial de *L. alba* foram Geranial (22,21%) e Neral (14,20%), Tavares et al., (2005) relataram Geranial (33,98%) e neral (25,82%). Mesa-Arango et al., (2009) relataram que foram Geranial (30,5%) e Neral (23,6%). Glamoclija et al., (2011) encontraram Geranial (50,94%) e Neral (33,32%). Neste estudo os constituintes majoritários foram α – Elemol (21,01%), Geraniol (17,8%), Geranial (12,33%) e Neral (9,34%). A quantidade de Geranial e Neral não apresentaram as mesmas concentrações que os relatados na literatura citada anteriormente.

Vários estudos relataram a diversidade de quimiotipos do óleo essencial de *L. alba* apresentando diferenças entre cada óleo essencial variando seus principais constituintes.

4 | CONCLUSÃO

Com base no resultado deste trabalho da composição do óleo essencial de *L. alba*, pode-se concluir que o período da colheita das folhas influenciou tanto no rendimento do óleo quanto na diferença dos constituintes em relação aos relatados da literatura.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R. P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography / Mass Spectroscopy. Allured Publ. Corp, Carol Stream, IL, 2006.

ADAMS, R. P. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography / Mass Spectroscopy, 4th Edition, 2007.

ALBES DOS SANTOS, M. R.; INNECO, R.; SOARES, A. A. Caracterização anatômica das estruturas secretoras e produção de óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N.E. BR. em função do horário de colheita nas estações seca e chuvosa. **Revista Ciência Agronômica**, 377–383, 2004.

BATISTA, E. S.; BRANDÃO, F. R.; MAJOLO, C.; INOUE, L. A. K. A.; MACIEL, P. O.; OLIVEIRA, M. R.; CHAVES, F. C. M.; CHAGAS, E. C. *Lippia alba* essential oil as anesthetic for tambaqui. **Aquaculture**, v. 495, p. 545–549, 2018.

BURT, S. Óleos essenciais: Suas propriedades antibacterianas e potenciais aplicações em alimentos de uma revisão Int. **J. Food. Microbiol.**, v. 94, p.223-253, 2004.

GLAMOCLIJA, J.; SOKOVIC, M.; TESEVIC, V.; LINDE, G. A.; COLAUTO, N. B. Chemical characterization of *Lippia alba* essential oil: an alternative to control green molds. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, p. 1537-1546, 2011.

HENNEBELLE, T; SAHPAZA, S; DERMONT, CH; JOSEPH, H; BAILLEUL, F. The essential oil of *Lippia alba*: analysis of samples from French overseas departments and review of previous works. **Chemistry & Biodiversity**, 1116–1125, 2006.

JULIÃO, L. S.; TAVARES, E.S.; LAGE, C.L.S.; LEITÃO, S.G. Cromatografia em camada fina de extratos de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill) N.E.Br. (erva-cidreira). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, p. 36–38, 2003.

MARTÍNEZ, J. Extração de óleos voláteis e outros compostos com CO₂ supercrítico: desenvolvimento de uma metodologia de aumento de escala a partir da modelagem matemática do processo e avaliação dos extratos obtidos. 2005. 95f. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MESA-ARANGO, A. C.; MONTIEL-RAMOS, J.; ZAPATA, B.; DURÁN, C.; BETANCUR-GALVIS, L.; STASHENKO, E. Citral e carvona quimiotipos de óleos essenciais de colombiano *Lippia alba* (Mill.) NE Brown: Composição, citotoxicidade e atividade antifúngica Mem. **Inst. Oswaldo Cruz**, v. 104, p.878-884, 2009.

NIST - National Institute of Standards and Technology

PINHEIRO, A. L. Produção de óleos Essenciais, Viçosa: CPT, 2003.

SANTOS, A.S; ALVES, S. M.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; NETO, O. G. R. Descrição de sistema e de métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de biomassa em laboratório. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 6p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 99), 2004.

SHUKLA, R.; KUMAR, A.; SINGH, P.; DUBEY, N. K. Eficácia de *Lippia alba* constituintes do óleo essencial (Mill.) NE Brown e sua aldeído monoterpene contra fungos isolados de algumas sementes de leguminosas comestíveis e produção de aflatoxina B1. Inter. **J. Microbiol alimentos**, v. 135, p.165-170, 2009.

TAVARES, E. S.; JULIÃO, L.S.; LOPES, D.; BIZZO, H.R.; LAGE, C.L.S.; LEITÃO, S.G. Análise do óleo essencial de Folhas de Três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) NE Br. (Verbenaceae) cultivados em condições semelhantes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, p.1-5, 2005.

ZOGHBI, M. G. B; ANDRADE, E.H.A.; SANTOS, A.S.; SILVA, M.H.; MAIA, J.G.S. Essential oils of *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br growing wild in the Brazilian Amazon. *Flavour and Fragrance Journal*, v. 13, n. 1, p. 47–48, 1998.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Journal of bioenergy and food science*. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFCG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação 3, 10, 17, 21, 24, 25, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 40, 47, 51, 55, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 83, 86, 89, 93, 96, 97, 98, 110, 112, 133, 134, 138, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 160, 166, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 235, 237, 238, 243, 244, 245, 253, 255, 257, 262
Aceitação sensorial 21, 24, 25, 35, 65, 89, 93, 97, 98, 139, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 237, 245, 253
ADO 65, 67, 68, 70, 73
Agroindústrias 13, 14, 15
Alimento saudável 139
Análise física 100, 101, 107
Análise sensorial 10, 11, 13, 16, 17, 21, 23, 28, 35, 36, 46, 51, 55, 57, 67, 72, 73, 93, 109, 111, 113, 114, 117, 119, 132, 133, 135, 136, 137, 141, 172, 176, 179, 180, 181, 185, 186, 241, 243, 256, 257, 258, 262, 273
Antioxidante 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 39, 47, 48, 73, 108, 118, 148, 157, 158, 207, 270
Aproveitamento de resíduo 37
Atividade antioxidante 13, 14, 15, 16, 19, 22, 23, 24, 39, 73, 148, 207

B

Betalainas 13, 14, 16, 17, 19, 20, 22
Bolo 1, 3, 8, 9, 10, 11, 26, 35, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98
Brassica oleracea L. 111, 112, 119

C

Casca de uva 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56
Cereal matinal 46, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57
Confeitaria 1, 2, 3, 10, 11, 102, 216, 225

D

Doença Celíaca 89, 90, 98, 140

E

Empanado 111, 114, 116, 119
Extrato vegetal 101, 103

F

Fermentação 29, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 91, 104, 105, 106, 107, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 195, 238, 239, 240, 241, 242
Fermentação alcoólica 44, 121, 122, 238
Fermento químico 1, 3, 6, 7, 8, 10

Fibra alimentar 26, 27, 91, 119, 138, 139, 141, 142, 144, 145, 148, 174, 255, 259, 261
Físico-química 16, 18, 23, 25, 28, 30, 52, 53, 65, 70, 74, 84, 130, 132, 139, 149, 154, 157, 169,
170, 207, 209, 216, 224, 226, 227, 238, 239, 245, 250, 262, 270
Frutas tropicais 65, 271

G

Gastronomia 1, 2, 3, 10, 11, 101, 119, 148, 185
Glúten 12, 28, 32, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 105, 106, 107, 108, 115, 119,
123, 140, 262

H

Hidrodestilação 58, 59, 60

L

Lippia alba 58, 59, 62, 63, 64

M

Mucilagem de Chia 75, 76, 77, 79

N

Nova bebida 37
Novos produtos 15, 27, 34, 40, 91, 97, 100, 101, 102, 111, 122, 141, 162, 174, 253, 273

O

Óleo essencial 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 195

P

Panificação 2, 3, 11, 12, 25, 27, 34, 35, 39, 89, 90, 91, 100, 102, 109, 139, 140, 173, 210, 211,
215

Q

Queijo Minas frescal 82, 88

R

Reologia 75, 76

S

Segurança alimentar 11, 82, 145, 270
Sorgo 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 225
Suco verde 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

T

Técnicas culinárias 1

V

Vida de prateleira 74, 82, 83, 255

Vinho de fruto 121

Vinificação 39, 121, 122

Y

Yarrowia lipolytica 75, 76, 77, 81

YIBio 75, 76, 80

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-700-0



9 788572 477000