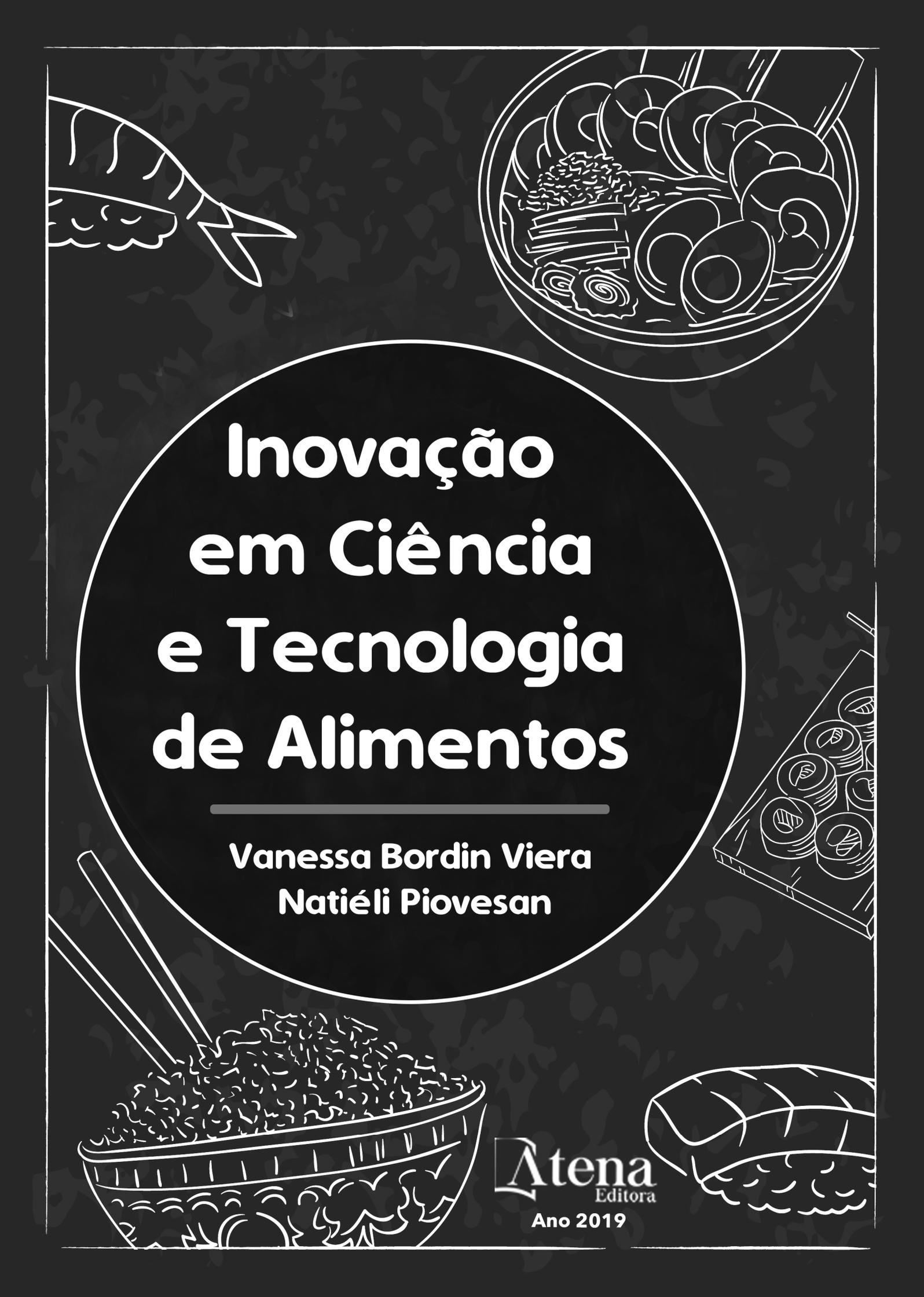


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

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

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ

José Carlos Lazarine de Aquino

Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana – Rio de Janeiro (Técnico em Agropecuária).

Jorge Ubirajara Dias Boechat

Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana – Rio de Janeiro (Professor Associado)

Cassiano Oliveira da Silva

Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana – Rio de Janeiro (Engenheiro de Alimentos)

Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - Departamento de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Tecnologia - Seropédica - Rio de Janeiro (Professora Doutora)

Wesley Barcellos da Silva

Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana – Rio de Janeiro (Graduando do curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - IFF)

RESUMO: O lactossoro, uma vez no ambiente, pode causar danos significativos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi oferecer uma prática pedagógica aos educandos dos cursos Técnicos e de nível superior do IFF – Campus Bom Jesus, utilizando-se o lactossoro na produção de doce de leite pastoso visando uma conscientização ambiental dentro do

processo ensino-aprendizagem. Nas análises físico-químicas houve diminuição dos teores de umidade, proteínas e lipídios na medida em que as concentrações do lactossoro foram maiores. Entretanto, foi observado um aumento dos valores de carboidratos em formulações com maior teor de lactossoro e, nos resultados para cinzas e atividade de água, não foram detectadas diferenças significativas.

PALAVRAS-CHAVE: lactossoro; doce de leite; educação ambiental.

DULCE DE LECHE SUSTAINABLE PRODUCTION UTILIZING WHEY IN THE FLUMINENSE FEDERAL INSTITUTE - BOM JESUS DO ITABAPOANA CAMPUS-RJ

ABSTRACT: Once exposed to an environment, the whey can inflict significant damage. In this context, this academic work's objective was to offer a pedagogical lesson to the IFF – Bom Jesus Campus Technician and higher education course's students, utilizing whey in pasty dulce de leche production aiming at bringing environmental awareness to the teaching-learning process. In physicochemical analysis, there has been humidity, protein and lipid decrease as the whey concentrations got higher. There was an observed increase in carbohydrates values where the whey

concentration was higher, though, and, as for the results on ashes and water activities, there were no significant discrepancies detected.

KEYWORDS: whey; dulce de leche; environmental education.

1 | INTRODUÇÃO

O leite utilizado para a fabricação de queijos gera um co-produto de considerável valor nutricional, o lactossoro, que na maioria das vezes é descartado nos estabelecimentos de indústrias lácteas (FLORENCIO et al., 2013). Nos dias atuais, com o aumento da produção de queijos pelas indústrias de laticínios, torna-se necessário o melhor aproveitamento desse co-produto também conhecido como soro de queijo, soro de leite ou lactossoro. O soro de queijo é o líquido residual obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos ou de caseína. Este apresenta coloração amarelo-esverdeada, de sabor ligeiramente ácido ou doce, e sua constituição depende da técnica de coagulação e fabricação do queijo (SIQUEIRA et al., 2013). Este resíduo é considerado o principal co-produto da indústria de laticínios e, em sua composição possui mais da metade dos nutrientes do leite, sendo reconhecido como um ingrediente de valor agregado em muitos produtos alimentícios, como foi verificado em pesquisas de suas propriedades funcionais e bioativas em produtos lácteos (VARGAS et al., 2014). Cada 1.000 litros de soro contêm 50 Kg em média de lactose, 8 kg de sais minerais, 8 kg de proteínas (albuminas e globulinas de grande valor nutricional), 4 kg de gordura, além de outros elementos em baixa concentração. Dentre as proteínas do soro do leite estão β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, imunoglobulinas, albumina sérica bovina, lactoferrina e lactoperoxidase, bem como glicomacropéptido (BARBOSA, 2013). O lactossoro é pouco aproveitado e invariavelmente desperdiçado, gerando sérios problemas ambientais, pois de forma geral, seu descarte é realizado diretamente em rios ou em outros corpos hídricos. Este tipo de descarte é considerado uma solução ineficaz em função dos problemas decorrentes dessa eliminação, pois sob o ponto de vista biológico trata-se de um dos co-produtos mais poluentes para o ambiente (BARBOSA, 2013). Desta forma, uma das maneiras de uso do soro de queijo na indústria láctea seria o aproveitamento em substituição parcial do leite pelo soro, na fabricação de doce de leite pastoso. Sendo assim, a concentração de uma mistura de leite, soro de leite e açúcar possibilita a obtenção de um doce de leite semelhante ao tradicional e, além disso, essa alternativa leva a uma redução dos custos de produção desse doce, que por sua vez, é de fato, muito consumido no Brasil (PERRONE et al., 2006). Estudos da utilização do soro na formulação de alimentos. Conforme os objetivos cumpridos neste trabalho foram elaboradas diferentes formulações de doce de leite pastoso com substituições parciais de leite pelo lactossoro *in natura*; foram avaliadas as características físico-químicas dessas formulações, procurando oferecer ao consumidor um produto de boa qualidade.

Além disso, também pretendeu-se utilizar o tema “lactossoro” como um recurso ou alternativa na contribuição da redução do impacto ambiental, estimulando os educandos para uma prática sustentável e consciente através de sua participação ativa e responsável no meio em que vive, pelo acompanhamento durante a execução do presente trabalho.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Fabricação do queijo e obtenção do soro (lactossoro)

O queijo Minas frescal foi produzido no Laticínio do IFF – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ utilizando-se leite pasteurizado e resfriado adicionado de ácido láctico (0,25ml por litro de leite), cloreto de cálcio (0,50ml por litro de leite) e coalho (0,7ml por litro de leite) para obter a coagulação do leite. A massa de coalhada produzida foi cortada e dessorada a partir de mexeduras intercaladas com repouso de cinco minutos cada etapa por três vezes para permitir a liberação do lactossoro para posterior filtração finalizando assim a obtenção desse co-produto (lactossoro). Após a salga a massa do queijo foi enformada para posterior viragem nas formas e destinadas à refrigeração e expedição para consumo.

Fabricação do doce de leite

O preparo do doce de leite foi realizado artesanalmente segundo metodologia descrita por HOSKEN (1969). Foram elaboradas quatro formulações de doce de leite pastoso com diferentes concentrações (em % v/v) de leite e de lactossoro, do seguinte modo: 100% de leite e 0% de soro de queijo (controle), 75% de leite e 25% de soro de queijo (F1); 50% de leite e 50% de soro de queijo (F2); 25% de leite e 75% de soro de queijo (F3). Todas as formulações elaboradas tiveram um volume final de dez litros de leite ou de lactossoro, conforme as proporções adequadas de cada formulação e, 1,8 Kg de açúcar para cada formulação de doce produzida.

Na preparação das formulações acima descritas, o leite e o soro foram misturados em um recipiente e precedida a correção de acidez titulável sendo ajustada para um máximo de 13° Dornic. Essa neutralização foi feita com a utilização de bicarbonato de sódio na proporção de 0,093g para cada grau Dornic que ultrapassou a 13°D por litro de leite ou soro de cada formulação. No início do aquecimento adicionou-se o açúcar mantendo-se mexedura constante enquanto o aquecimento progride com a concentração do doce até um ponto determinado para doce de leite pastoso, quando então foi resfriado, envasado e acondicionado.

Análises Físico – Químicas e Rendimento

O rendimento dos doces foi determinado utilizando-se a quantidade de ingredientes utilizadas na formulação do doce de leite e da quantidade de doce de leite final obtida em cada uma das formulações, conforme a equação abaixo:

$$R = \text{peso do doce de leite obtido} \times 100 \div \text{peso de leite} + \text{soro} + \text{açúcar}$$

Quanto às análises físico-químicas foram determinados o teor de umidade por gravimetria, em estufa a 65°C até peso constante; o teor de lipídeos pelo método BLIGH-DYER (1959) e valores de proteínas (nitrogênio total) utilizando-se o método micro Kjeldahl (AOAC, 2000). O teor de carboidratos totais foi estimado por diferença e o valor calórico das amostras foi determinado segundo a RDC nº 360 da ANVISA (BRASIL, 2003). Também foi determinado o valor de atividade de água em termohigrômetro da marca LabSwift-aw. As amostras de doce de leite foram analisadas em três repetições, utilizando-se duplicata em cada repetição. Os dados de composição físico-química foram submetidos à ANOVA, utilizando teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para análise estatística.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de rendimento dos doces de leites desenvolvidos no presente estudo estão registrados na Tabela 1. Observou-se um decréscimo no rendimento à medida que se aumentou o percentual de lactossoro substituído nas formulações estudadas.

Formulações	0% Soro	25% Soro	50% Soro	75% Soro
% de Rendimento	36	34	30,5	28

Tabela 1. Resultados de rendimentos dos doces de leite produzidos com diferentes percentuais de substituição do leite por lactossoro

Este fato mostrou uma tendência similar com os dados de umidade (Tabela 2), onde os doces de leite com maior percentual de lactossoro apresentaram menores teores de umidade, proteína e lipídeos, coincidindo com o rendimento obtido. Isto pode ser explicado devido menor concentração de sólidos do lactossoro em relação ao leite. Na Tabela 2 estão apresentados os resultados as análises físico-químicas das formulações de doces de leite estudados.

Composição *(g/100g)	Controle (0% Soro)	F1 (25% Soro)	F2 (50% Soro)	F3 (75% Soro)
Umidade*	19,33 ± 0,27 a	19,42 ± 1,45 a	10,00 ± 1,41 b	7,62 ± 0,87 b
Proteína*	7,08 ± 0,27 a	6,44 ± 0,54 a	5,33 ± 0,28 b	4,34 ± 0,30 c
Lipídeos*	6,26 ± 0,51 a	4,73 ± 0,52 b	3,43 ± 0,15 c	2,38 ± 0,50 c
Cinzas*	1,90 ± 0,02 a	1,83 ± 0,05 a	1,86 ± 0,01 a	1,84 ± 0,08 a
Carboidratos*	65,40 ± 0,76 c	67,56 ± 2,21 c	79,36 ± 1,50 b	83,79 ± 1,25 a
Atividade de água*	0,80 ± 0,00 a	0,81 ± 0,02 a	0,77 ± 0,02 a	0,80 ± 0,01 a

Tabela 2. Resultados das análises estatísticas das características físico-químicas conforme as formulações de soro empregadas.

* médias seguidas de uma mesma letra, em uma mesma linha, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Controle = 0% de soro; F1 = 25% de soro; F2 = 50% de soro; F3 = 75% de soro*

De forma geral, a substituição do leite por soro de queijo afetou de forma significativa ($p \leq 0,05$) o teor de umidade, proteína, lipídeos e de carboidratos totais das amostras estudadas (Tabela 2). Verificou-se uma diminuição dos teores de umidade, proteínas e lipídeos à medida em que as concentrações de lactossoro foram aumentadas na formulação dos doces de leite estudados. Por outro lado, ocorreu um aumento do teor de carboidratos nas formulações com maior teor de lactossoro sugerindo maior presença de lactose no lactossoro no presente trabalho (Tabela 2). Os teores de cinzas e atividade de água das amostras não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre si, sugerindo que a adição de soro não afetou o teor de minerais e de água livre das amostras, respectivamente. MADRONA et al. (2009) avaliaram a composição centesimal de doce de leite formulados com 100% de leite e substituído por 25% e 50% de soro. Os autores reportaram comportamento similar ao do presente estudo, no qual o doce de leite formulado com maior concentração de soro (50% de substituição) apresentou maior teor de umidade em relação ao elaborado com 25% de soro e um menor teor de proteínas na formulação com 50% de soro de leite em relação à formulação com 100% de leite. Não houve diferença em relação ao teor de lipídeos.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que, de forma geral, a adição do lactossoro *in natura* conforme as formulações de doce de leite estudadas neste trabalho, apesar de afetarem o rendimento e a composição centesimal das amostras analisadas, sugere viabilidade de aproveitamento desse co-produto. O doce de leite com maior percentual de soro em sua formulação apresentou, menor teor de seus componentes embora, seja um co-produto de alto valor nutricional, ainda pouco utilizado industrialmente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington: AOAC, 2000.

BARBOSA, O.A. Proteínas do soro de queijo: hidrólise e formulação de suplemento alimentar para ratos Wistar. **Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição)** – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2013.

BLIGH, E.G.; DYER, D.J. **A rapid method of total lipid. Extraction and purification**. Can. J. Biochem. Physiol., v. 37, p. 911-7, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, D F, p. 33 – 4, 26 de dez. 2003. Seção 1.

FLORÊNCIO, I.M.; FLORENTINO, E.R.; SILVA, F.L.H.; MARTINS, R.S.; CAVALCANTI, M.T.; GOMES, J.P. **Produção de etanol a partir de lactossoro industrial**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 10, p. 1088-92, 2013.

HOSKEN, F. S. **Doce de leite: durabilidade e cristalização**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 24, n.147, p. 10-17, 1969.

MADRONA, G. S.; ZOTARELLI, M. F.; BERGAMASCO, R.; BRANCO, I.G. **Estudo do efeito da adição do soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 29, n. 4, p. 826-833, out-dez, 2009.

PERRONE, I. T; FERRUA, F. Q; ABREU, L. R. **Efeito da nucleação secundária sobre a cristalização do doce de leite**. Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, v. 61, n. 349, p. 3–12, mar/abr, 2006.

SIQUEIRA, A.M.O.; MACHADO, E.C.L.; STAMFORD, T.L.M. **Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas**. Ciência Rural, v. 43, p. 1693-700, 2013.

VARGAS, D.P.; NORMBERG, J.L.; RITT, L.A.; SHEIBLER R.B.; RIZZO, F.A.; MILANI, M.P. **Potencialidades funcionais e nutracêuticas das proteínas do leite bovino**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18, ed. Especial, p. 25-35, maio 2014.

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