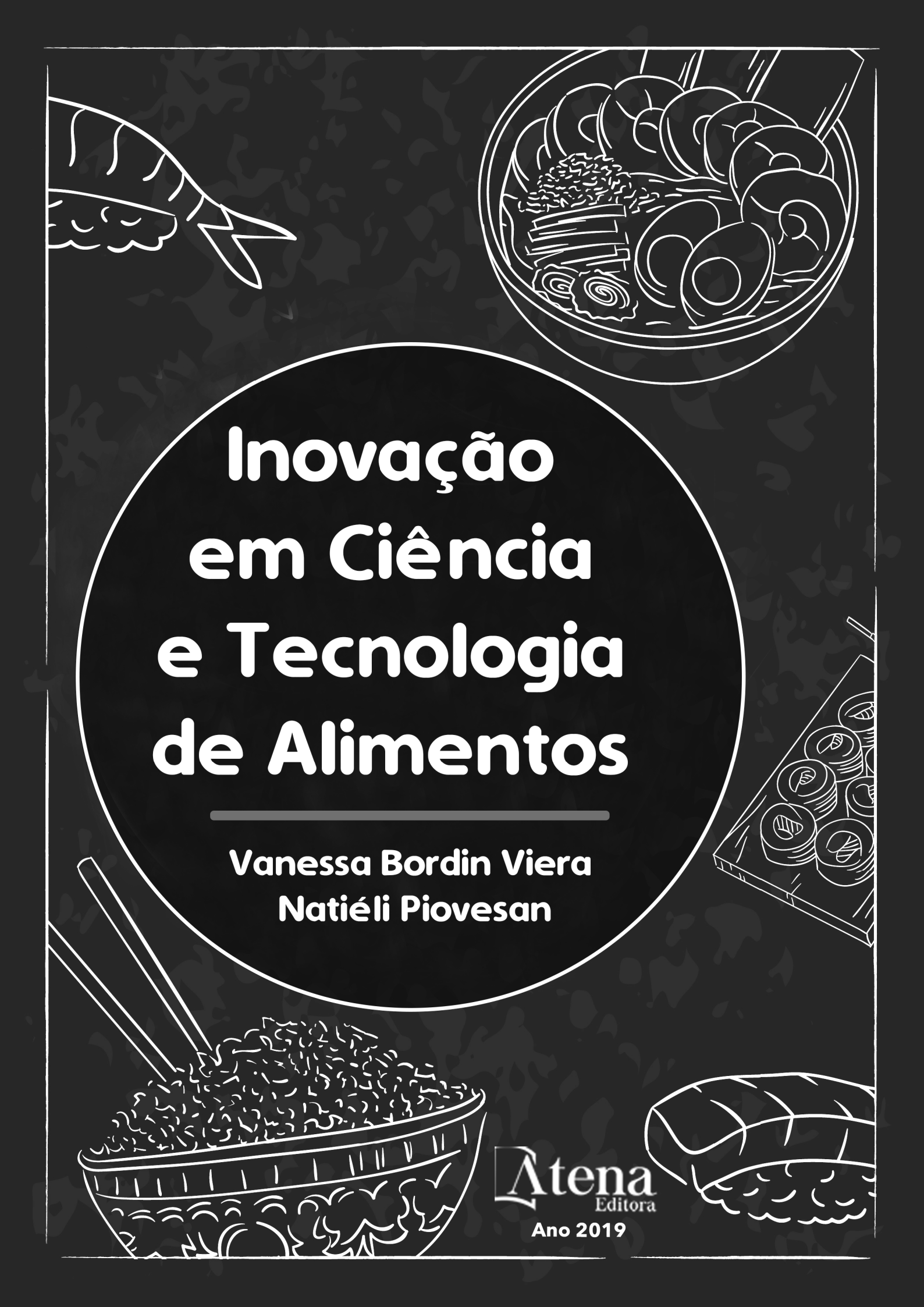


# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

**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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0001909101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0001909102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0001909103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0001909104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0001909105</b>	

**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**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>200</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>209</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>216</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>228</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>237</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091025</b>	

<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>247</b>
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE DOCE DE LEITE UTILIZANDO LACTOSSORO NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE - CAMPUS BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ	
<p>José Carlos Lazarine de Aquino  Jorge Ubirajara Dias Boechat  Cassiano Oliveira da Silva  Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa  Wesley Barcellos da Silva</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091026</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>253</b>
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE ABACAXI PARA A PRODUÇÃO DE BISCOITO TIPO COOKIE INCORPORADO COM FARINHA DE COCO	
<p>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</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091027</b>	
<b>CAPÍTULO 28 .....</b>	<b>263</b>
STUDY OF CELL VIABILITY AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PROBIOTIC JUICE FROM CASHEW AND TANGERINE	
<p>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</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00019091028</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>273</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>274</b>

## OBTENÇÃO DE SORO DE LEITE EM PÓ PELO PROCESSO FOAM-MAT DRYING

### **Robson Rogério Pessoa Coelho**

Escola Agrícola de Jundiá - Universidade Federal  
do Rio Grande do Norte  
Macaíba-RN

### **Ana Paula Costa Câmara**

Escola Agrícola de Jundiá - Universidade Federal  
do Rio Grande do Norte  
Macaíba-RN

### **Joana D´arc Paz de Matos**

Escola Agrícola de Jundiá - Universidade Federal  
do Rio Grande do Norte  
Macaíba-RN

### **Sâmara Monique da Silva Oliveira**

Cooperativa de Laticínios de Natal – Natal-RN

### **Tiago José da Silva Coelho**

Escola Agrícola de Jundiá - Universidade Federal  
do Rio Grande do Norte  
Macaíba-RN

### **Solange de Sousa**

Departamento de Gestão e Tecnologia  
Agroindustrial-CCHSA-UFPB  
Bananeiras-PB

**RESUMO:** O soro de leite representa de 80 a 90% do volume total do leite utilizado durante a produção de queijos e contém, aproximadamente, 55% dos nutrientes do leite: proteínas solúveis, lactose, vitaminas, minerais e uma quantidade mínima de gordura. O soro pode ser utilizado na sua forma original para

produção de bebidas lácteas. Sua utilização na forma de pó possui várias aplicações, devido a suas características nutricionais e tecnológicas, que vão do seu uso como ingrediente alimentício à produção de medicamentos. Um dos métodos de secagem mais prático e barato é o foam-mat. Esse método utiliza agentes emulsificantes com vantagens de ser mais simples e mais rápido, além de possibilitar o uso de temperaturas mais baixas durante a secagem, preservando melhor o sabor e o valor nutricional. Neste sentido, este trabalho apresenta os resultados da produção e da caracterização nutricional do soro de leite em pó obtido pelo processo foam-mat drying. Foram preparadas três formulações: soro líquido (constante) e a utilização de 3 diferentes quantidades de emulsificante-estabilizante (0,5;1,0 e 1,5%); batidos por 30 minutos; distribuídos em bandejas e submetidos a secagem a 60°C. Realizou-se a caracterização física e físico-química do soro líquido e em pó. Os resultados encontrados mostram que o incremento de agentes espumantes ocorre aumento de rendimento final, umidade e minerais totais, mas com diminuição gradual de lactose. A formulação 0,5% é a que apresenta os melhores resultados com a menor quantidade de agentes espumantes. De uma forma geral, o soro de leite apresentou resultados satisfatórios com processo de secagem por espuma.

**PALAVRAS-CHAVE:** queijo; espuma; secagem.

**ABSTRACT:** Whey accounts for 80-90% of the total milk volume used during cheese production and contains approximately 55% of milk nutrients: soluble proteins, lactose, vitamins, minerals and a minimum amount of fat. Can be used in its original form for producing dairy drinks. Its use in the form of powder has several applications, due to its nutritional and technological characteristics, ranging from its use as a food ingredient to the production of medicines. One of drying methods more practical and cheaper is the foam-mat. This method uses emulsifying agents with advantages of being simpler and faster, besides allowing the use of lower temperatures during drying, better preserving the taste and the nutritional value. Thus, this paper presents the results whey powder by foam-mat. Three formulations were prepared: liquid (constant) serum and the use of 3 different amounts of emulsifier-stabilizer (0.5, 1.0 and 1.5%); beaten for 30 minutes; distributed in trays and subjected to drying at 60°C. The physical and physicochemical characterization of liquid and powdered whey. The results show that the increase of foaming agents is an increase in final yield, moisture and total minerals, but with gradual reduction of lactose. The formulation is 0.5% which gives the best results with the least amount of foaming agents. In general, the whey satisfactory results with foam on drying process.

**KEYWORDS:** cheese; foam; drying.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os alimentos contêm proteínas solúveis e monoglicerídeos, que produzem espumas quando submetidos à agitação, entretanto, as espumas são pouco estáveis, sendo necessária a adição de espumantes e estabilizantes para manter a estabilidade pela redução da tensão superficial (BREDA et al., 2013; ALVES et al., 2014).

A secagem pelo método em foam-mat é considerada um processo simples e de baixo custo, que apresenta a particularidade de utilizar agentes que tem a função de facilitar e manter a estabilidade da espuma durante o processo. Tem como vantagens o processamento em baixas temperaturas, menor tempo de desidratação devido à maior área de contato exposta ao ar, remoção mais rápida da água presente no produto e obtenção de um produto poroso facilmente reidratável (DANTAS, 2010).

O soro de queijo é um líquido opaco, amarelo esverdeado e que contém, aproximadamente, 55% dos sólidos existentes no leite integral, representando em torno de 80 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo (ANDRADE; MARTINS, 2002).

O soro em pó é a forma mais popular do produto para o uso em alimentos. É obtido removendo-se 95% da umidade, mantendo os outros constituintes nas mesmas proporções do soro original. Isto faz com que os custos para transporte e armazenamento sejam reduzidos com maior qualidade (BALDASSO, 2008).

O soro em pó possui diversas aplicações, englobando as indústrias de lácteos, carnes, misturas secas (para condimentar), panificação, chocolates, aperitivos e

bebidas, entre outras (ANDRADE; MARTINS, 2002). O soro em pó não higroscópico é um excelente veículo não aglutinante de fácil dispersão. Muito usado nas misturas secas, para produtos de panificação, salgadinhos, sorvetes e sobremesas lácteas (BALDASSO, 2008).

Segundo o exposto, este estudo teve como objetivo produzir soro de leite em pó através do método de desidratação “foam-mat drying”.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta das amostras

As amostras de soro de leite pasteurizado foram coletadas na Unidade de Processamento de Laticínios da Escola Agrícola de Jundiaí – EAJ/UFRN, provenientes do processamento do queijo coalho, através de precipitação ácida. As mesmas foram armazenadas em recipientes fechados e mantidas sob refrigeração (~10°C).

### 2.2 Obtenção do de leite em pó

Para obtenção do soro em pó, foram utilizadas três formulações da mistura de soro de leite, mistura de emulsificantes (monoglicerídeo destilado, ester de poliglicerol e estearato de potássio) e estabilizante, tendo como constante o soro (1 L), conforme a Tabela 1.

Formulação (%)	Emulsificante (g)	Estabilizante (g)	Soro (L)
0,5	5	5	1
1,0	10	10	1
1,5	15	15	1

Tabela 1 - Formulações testadas no processamento de soro de leite em pó.

Em todas as formulações os constituintes (soro de leite, emulsificante e estabilizante) foram misturados em batedeira planetária (Marca Arno, modelo BPA) por 30 minutos, sendo que, a cada 10 minutos aumentou-se a velocidade da batedeira em 1 ponto da sua escala. Com isso obteve-se uma espuma estável, que foi distribuída uniformemente em bandejas de aço inox e levadas ao secador com circulação de ar a temperatura aproximada de 60°C até a obtenção do pó (12 – 24 horas), que depois de removido com auxílio de espátulas, foi devidamente embalado em embalagens de polipropileno e conservado a temperatura ambiente.

### 2.3 Análises físicas do soro desidratado pelo método foam-mat drying

- Peso de pó (pesagem direta em balança com precisão de 0,1g);
- Rendimento médio do pó.

## 2.4 Análises físico-químicas do soro líquido e desidratado

- Umidade (secagem direta em estufa a 105°C);
- Cinzas (resíduo por incineração);
- Proteínas (método de Kjeldahl modificado);
- Lipídios (extração direta em Soxhlet);
- Lactose (determinação de glicídios redutores) e;
- Acidez titulável.

As análises seguiram as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008).

Os resultados foram obtidos em triplicata, e as médias dos parâmetros físicos e físico-químicos, analisados os com o auxílio do software Microsoft Office Excel (2015)

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, observa-se um rendimento médio de 3,81%. Os rendimentos podem observados de acordo com a formulação na Tabela 2.

Formulação (%)	EM (g)	EP (g)	Peso final (g)	Rendimento (%)
0,5	5	5	38	3,6
1,0	10	10	40	3,8
1,5	15	15	41	3,9

Tabela 2 – Peso médio e rendimento do soro de leite em pó, obtido pelo processo foam-mat drying em três formulações.

EM = emulsificante; EP = espessante

Entre os rendimentos destacou-se a formulação 1,5%, por obter o maior peso final. Pode-se observar que o rendimento aumentou com o acréscimo dos agentes espumantes (emulsificante e espessante). Apesar do baixo rendimento, o soro em pó permite armazenamento e conservação por mais tempo, uma vez que, durante o processo de secagem uma grande parte da água é removida.

Valduga et al. (2006), em experimento com soro de leite em pó obtido pelo processo spray dryer, obteve rendimento em torno de 2,6%, valores que corroboram os resultados encontrados no presente trabalho.

De acordo com a Tabela 3, pode-se dizer que o teor de lactose é maior no soro em pó do que no soro líquido, perceptível no resultado encontrado no soro em pó a 0,5%, onde é 10 vezes superior ao encontrado no soro líquido. Característica também percebida por Valduga et al. (2006), que determinaram 48,8% de lactose no soro desidratado pelo método spray dryer e 2,06% no soro *in natura*.

No entanto, o resultado é decrescente nas formulações em virtude da adição dos agentes espumantes (emulsificante e estabilizante). Segundo Almeida et al. (2013), o soro fresco liberado do coágulo contém cerca de 4,3% de lactose, afirmado no soro líquido deste experimento.

Parâmetros (g/100 g)	Formulações			
	Soro líquido	0,5%	1,0%	1,5%
Umidade	93,5	4,5	4,5	6,0
Cinzas	0,5	5,5	6,3	7,1
Acidez	0,01	0,2	0,2	0,1
Lactose	5,1	54,5	35,1	30,2
Lipídeos	0,2	1,7	2,4	1,4
Proteína		8,7	10,1	8,4

Tabela 3 – Médias umidade, cinzas, lipídeos, lactose, acidez titulável, Lactose e proteína do soro líquido e soro em pó nas formulações 0,5%, 1,0% e 1,5% de agentes espumantes (emulsificante e estabilizante).

Baldasso (2008) conseguiu obter soro de leite em pó com 3,5 a 8% de umidade por atomização spray dryer, assim como, Paula (2015) que atingiu 5,0% por spray dryer e 4,5 por liofilização, sendo que, estes valores estão em concordância com o presente trabalho, mostrando que o método foam-mat é eficiente para obtenção do soro em pó.

A umidade presente no soro líquido também é similar ao resultado (95,9%) apresentado por Valduga et al. (2006).

Ainda na Tabela 3, pode-se observar que os valores de cinzas também aumentaram proporcional ao aumento dos agentes espumantes. O soro líquido apresentou resultado equivalente (0,5 a 0,8%) ao encontrado por Baldasso (2008) no soro doce.

A acidez das formulações manteve-se constante para as formulações 0,5 e 1,0%. No experimento conduzido por Valduga et al. (2006), a acidez (°Dornic) do soro líquido experimentou uma maior variação que nas amostras utilizadas neste trabalho.

Ao analisar os lipídios, notaram-se valores aproximados nas formulações 0,5 e 1,5% e maior em 1,0%. Essa diferença de valores pode ser consequência da qualidade do leite utilizado, como também pelo método utilizado na fabricação dos queijos, que pode resultar em soros com maior ou menor concentração de nutrientes. Tal comportamento pode ser evidenciado pelos valores encontrados por Silva e Bolini (2006), que obtiveram 1,5% de lipídeos no soro ácido em pó desidratado por liofilização.

A determinação de proteína das formulações obteve resultados próximo aos citados por Silva e Bolini (2006), que determinaram 8,3% e Baldasso (2008), que



conseguiu determinar 10% de proteína no soro em pó. Os autores citados, usaram o método spray dryer e a liofilização para desidratar o soro de leite, o que ratifica que o resultado obtido pelo uso do foam-mat drying no soro de leite é semelhante aos referidos métodos.

## 4 | CONCLUSÕES

Dentre as formulações do soro de leite em pó testadas nesse trabalho, a formulação 0,5% é a que apresentou os melhores resultados, com a menor quantidade de agentes espumantes. No entanto, é a formulação que obteve maiores resultados para o conteúdo de lactose, sendo assim, não indicada para o consumo por pessoas que tenham intolerância a lactose.

Observou-se que à medida que se incrementa os agentes espumantes, ocorrem aumento dos parâmetros de rendimento final, umidade e minerais totais.

Este estudo mostrou que é possível a fabricação do soro de leite em pó pelo método foam-mat drying, em condições de processamento mais práticas e acessíveis, obtendo um produto que pode ser aplicado nas indústrias alimentícias.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. C. et al. (2013). **Proteína do soro do leite: composição e suas propriedades funcionais**. *Enciclopédia Biosfera*, 9, 1840-1854.

ALVES, M. P. et al. (2014). **Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos**. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 69 (3), 212-226.

ANDRADE, R.L.P.; MARTINS, J.F.P. (2002). **Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 22 (3), 249-253.

BALDASSO, C. (2008). **Concentração, purificação e o fracionamento das proteínas do soro lácteo através da tecnologia de separação por membranas**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BREDA, C. A. et al. (2013). **Efeito da desidratação foam mat na retenção da vitamina C da polpa de cajamanga**. *Alimentos e Nutrição*, 24 (2), 189-193.

DANTAS, S. C. M. (2010). **Desidratação de polpas de frutas pelo método foam-mat** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** (1ª ed. Digital, 4. ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: [http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf).

PAULA, R.R. (2015). **Estudo da cinética e influência dos métodos de secagem sobre as propriedades físico-químicas de soro de leite** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo.

SILVA, K.; BOLINI, H.M.A. (2006). **Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 26 (1), 116-122.

VALDUGA, E. et al. (2006). **Aplicação do soro de leite em pó na panificação.** *Alimentos e Nutrição*, 17(4), 393-400.

## **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