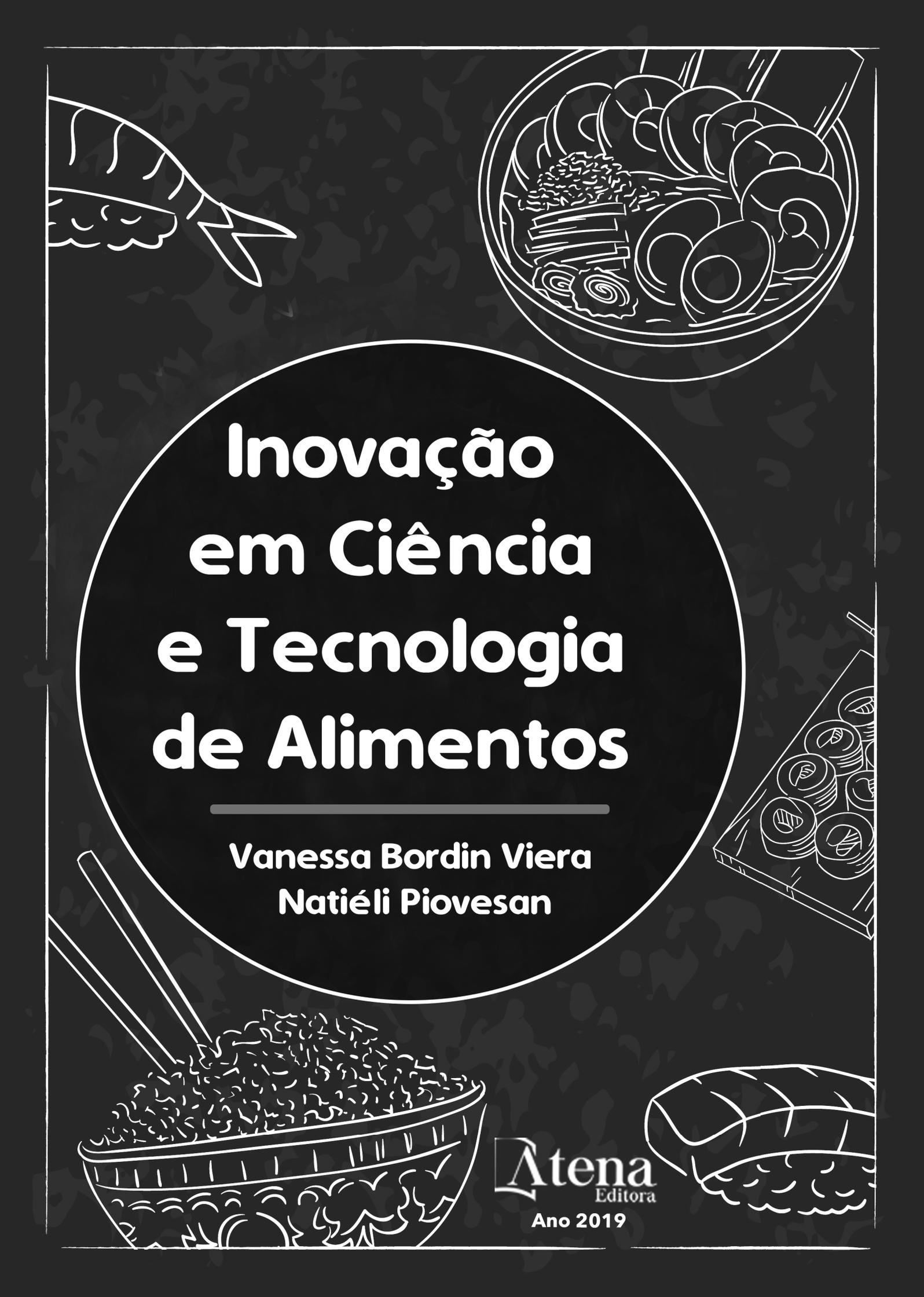


# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

**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>

## APROVEITAMENTO DE COPRODUTO DO SUCO DE BETERRABA NA ELABORAÇÃO DE DOCES CREMOSOS (CONVENCIONAL E REDUZIDO VALOR CALÓRICO)

### **Andressa Carolina Jacques**

Universidade Federal do Pampa, Engenharia de Alimentos  
Bagé/RS

### **Josiane Freitas Chim**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas e Farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas/RS

### **Rosane da Silva Rodrigues**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas e Farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas/RS

### **Mirian Ribeiro Galvão Machado**

Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas e Farmacêuticas e de Alimentos  
Pelotas/RS

### **Eliane Lemke Figueiredo**

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial  
Pelotas/RS

### **Guilherme da Silva Menegazzi**

Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial  
Pelotas/RS

para aproveitamento das suas características sensoriais e bioativas além da redução de impacto ambiental gerado pelas agroindústrias. Objetivou-se aproveitar resíduo obtido a partir da elaboração de suco de beterraba para elaborar doce cremoso convencional e de reduzido valor calórico, avaliando-os quanto a aspectos físico-químicos, atividade antioxidante e sensorialmente. Os doces foram obtidos pela cocção dos ingredientes (resíduo do suco de beterraba, sacarose e ou edulcorantes e sorbitol, água potável, benzoato de sódio, ácido cítrico, pectina ATM ou BTM e cloreto de cálcio) até o teor de sólidos solúveis totais de 65° Brix para a formulação do doce convencional e de 50° Brix para o de reduzido valor calórico. Avaliou-se umidade, proteínas, lipídeos, cinzas, fibras, pH, acidez, sólidos solúveis totais e açúcares totais, redutores e não redutores, atividade de água, cor, fenois totais, betalainas, atividade antioxidante; *Salmonella sp.*, contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bolores e leveduras. Testes de aceitabilidade e de intenção de compra foram utilizados na análise sensorial. Doces cremosos elaborados com resíduo de beterraba apresentam-se como boa alternativa para minimização do resíduo proveniente deste vegetal na agroindústria, apresentando qualidade microbiológica e boa aceitabilidade. O doce de reduzido valor calórico apresentou maior teor de umidade, atividade de

**RESUMO** A elaboração de produtos a partir de resíduo de beterraba é uma alternativa viável

água e acidez do que o doce convencional, com tonalidade vermelha mais intensa, próxima à do resíduo. Preservou mais o teor de fenóis totais e a atividade antioxidante, mas bem menos o teor de betalaínas.

**PALVRAS-CHAVE:** Agroindústrias, Atividade antioxidante, betalaínas

## USE OF BEET JUICE COPRODUCT IN THE PREPARATION OF CREAMY CANDY (CONVENTIONAL AND REDUCED CALORIC VALUE)

**ABSTRACT:** The elaboration of products a viable alternative to take advantage of its sensorial and bioactive characteristics besides there reduction of environmental impact generated by agroindustries. The objective was to take advantage of the residue obtained from the preparation of beet juice to prepare conventional cream with low caloric value, evaluating them in terms of physical and chemical aspects, antioxidant and sensorial activity. Sweets were obtained by cooking the ingredients (beet juice residue, sucrose and sweeteners and sorbitol, drinking water, sodium benzoate, citric acid, ATM or BTM pectin and calcium chloride) up to the total soluble solids content of 65 Brix for the formulation of conventional candy and 50° Brix for the low caloric value. Moisture, protein, lipids, ash, fiber, pH, acidity, total soluble solids and total sugars, reducing and non-reducing, water activity, color, total phenols, betalains, antioxidant activity; Salmonella sp, counts of total coliforms, thermotolerant coliforms and molds and yeasts. Acceptability and intention-to-purchase tests used in sensory analysis. Creamy sweets made with beet residue are presented as a good alternative to minimize the residue from this plant in the agroindustry, presenting microbiological quality and good acceptability. The low-calorie sweets had a higher content of moisture, water activity and acidity than conventional sweets, with a more intense red tint, close to the residue. Preserved more the total phenol content and the antioxidant activity, but much less the content of betalaínas.

**KEYWORDS:** Agroindustries, Antioxidant activity, betalains

### 1 | INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris L.*), originária de regiões de clima temperado da Europa e Norte da África, é uma hortaliça que vem mostrando crescimento no mercado brasileiro sendo cultivada em todas as regiões do País, as quais produziram cerca de 135 mil toneladas no ano de 2017. Minas Gerais, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, Bahia e Goiânia respondem por 71% do total comercializado (IBGE, 2018; HORTIFRUTI BRASIL, 2018). Esta hortaliça, bem como seus extratos e corantes, são universalmente permitidos como ingredientes na indústria de alimentos, onde são amplamente empregados (Kujala et al., 2002; Tiveli, et al, 2011). Além disso, a beterraba possui importantes compostos bioativos, dentre os quais se destacam os compostos fenólicos e os pigmentos betalaínas, além da presença de fibras e vitaminas do complexo B. A estes constituintes tem sido associado efeitos protetores

à saúde, como a atividade anti radical, proteção a doenças relacionadas ao estresse oxidativo como obesidade e a quimioprevenção a alguns tipos de câncer (Caietal., 2003; Porto Dalla Costa, 2015).

Beterrabas apresentam ampla versatilidade na sua forma de consumo, podendo ser consumida fresca, cozida, em conserva, na forma de sucos, além de ser empregada como ingrediente em preparações e, atualmente, vem se destacando entre os produtos minimamente processados (Ferreira, 2010; Porto Dalla Costa, 2015). A utilização da beterraba pela agroindústria gera resíduos, sendo que o estudo sobre aproveitamento de resíduos e subprodutos apresentam resultados relevantes quanto à redução do desperdício de alimentos nas etapas produtivas e no desenvolvimento de novos produtos, além de proporcionar economia nos custos de produção (Valença; Santana; Freitas, 2008; Silva e Ramos, 2009; Damianiet al., 2011; Roriz, 2012).

A elaboração de produtos a partir de resíduo de beterraba é uma alternativa viável para aproveitamento das suas características sensoriais e bioativas além da redução de impacto ambiental gerado pelas agroindústrias. Em face do exposto, o objetivo deste trabalho foi aproveitar resíduo obtido a partir da elaboração de suco de beterraba para elaborar doce cremoso convencional e de reduzido valor calórico, avaliando-os quanto a aspectos físico-químicos, atividade antioxidante e sensorialmente.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As beterrabas (*Beta vulgaris*L.) foram adquiridas no comércio local da cidade de Pelotas-RS (**31° 46' 34" Sul, 52° 21' 34" Oeste**). O clima da região segundo a classificação de Koppen é do tipo cfa (temperado úmido com verão quente). Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental completamente casualizado, com três repetições. O experimento foi arranjado em esquema fatorial, com três níveis de tratamento (resíduo da elaboração de suco de beterraba, doce cremoso convencional e doce cremoso de reduzido valor calórico de beterraba). O processamento foi realizado no Laboratório de Processamento de Alimentos de origem vegetal, do CCQFA- UFPel. Inicialmente as beterrabas foram lavadas, sanitizadas em solução clorada a 200 ppm e enxaguadas em água corrente potável, obtendo-se o suco/resíduo de beterraba através de um processador de frutas do tipo mixer. Os doces foram obtidos pela cocção dos ingredientes até o teor de sólidos solúveis totais de 65° Brix para a formulação do doce convencional e de 50° Brix para o de reduzido valor calórico, a partir das seguintes formulações: Doce cremoso convencional: (%m/m) resíduo de beterraba (35,5% do peso total), sacarose (21,4% do peso total), água potável (42,6% do peso total) e benzoato de sódio (0,07% do peso total), pectina ATM (0,32% em relação à sacarose) e ácido

cítrico (0,11% em relação à sacarose). Doce em massa de reduzido valor calórico: (%m/m) resíduo de beterraba (37,4% do peso total), água potável (44,98% do peso total), sacarose (11,2% do peso total), ácido cítrico (0,9% em relação ao peso total), sorbato de potássio (0,04% do peso total), sorbitol (4,5% do peso total), benzoato de sódio (0,04% do peso total), pectina BTM (0,7% em relação à sacarose), cloreto de cálcio (3,4% em relação à pectina) e combinação ciclamato de sódio: sacarina sódica (1:10, em substituição aos 10,2% de açúcar removidos, calculado em base no poder adoçante de cada edulcorante). Ao final do processo os doces cremosos foram acondicionados em filmes de polipropileno bioorientado, dispostos em caixas de madeira com capacidade para 1kg (embalagem tradicionalmente utilizada pela indústria local) e armazenados à temperatura ambiente, em condições similares às de mercado, ao abrigo da umidade e incidência direta de luz solar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ). Em caso de significância estatística, compararam-se os efeitos do fator de tratamento pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para os resultados das determinações químicas e teste T de Student para os resultados da análise sensorial.

### **Caracterização físico-química**

O resíduo e os doces foram analisados quanto à umidade, proteínas, lipídeos, cinzas, fibras, pH, acidez, sólidos solúveis totais e açúcares totais, redutores e não redutores, em triplicata, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A atividade de água foi determinada, em triplicata, diretamente em medidor eletrônico da marca Decagon, modelo Aqualab lite, à temperatura constante ( $25,0 \pm 0,30$  °C). O cálculo do valor calórico e de carboidratos totais seguiu a RDC MS nº 360/2003 (BRASIL, 2003).

Os parâmetros colorimétricos foram determinados no sistema CIELAB utilizando-se um Colorímetro Minolta CR – 300, o qual foi calibrado com placa de porcelana branca. Foi utilizando o iluminante D65. No sistema CIELAB (Konica Minolta Sensing, INC PCC, 1998), L representa a luminosidade ( $L^*=0$  é preto e  $L^*=100$  é claridade total). As coordenadas que indicam a direção das cores são:  $+a^*$ =vermelho e  $-a^*$ =verde;  $+b^*$ =amarelo e  $-b^*$ =azul. A partir destas coordenadas de cores calculou-se o ângulo  $h^* = [\arcsin(b^*/a^*)]$ , que representa a tonalidade da cor. O °Hue varia de 0° a 360°, sendo 0° (vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 270° (azul) (McGuire, 1992).

### **Determinação de compostos fenólicos totais, betalaínas e atividade antioxidante**

Os compostos fenólicos totais foram avaliados de acordo com a metodologia de Singleton e Rossi (1965). Os compostos foram extraídos com a utilização de metanol. Logo após tempo de reação, foram adicionadas água e reagente Folin-Ciocalteu.

O extrato ficou agindo por 3 minutos e logo após foi adicionado carbonato de sódio. Foi feita a leitura da absorbância em espectrofotômetro à 760nm. Os compostos foram quantificados através da construção de uma curva com padrão de ácido gálico ( $y=0,0085x+0,025$ ), com resultados expressos em mg ácido gálico  $100g^{-1}$  amostra seca.

O teor de betalaínas foi obtido segundo metodologia descrita por Nilson (1970), com adaptações. Alíquotas de 200mg de amostra foram maceradas em 5mL de água destilada. A solução foi colocada em tubos falcon e centrifugada a  $10000 \times g$  por 40min a  $4^{\circ}C$ ; as leituras feitas em alíquotas de 1mL diluídas em 25mL de água, em espectrofotômetro a 476, 538 e 600nm, obtendo-se os teores de betacianinas e betaxantinas totais pelas fórmulas:  $x=1,095(a-c)$ ;  $y=b-z-x/3,1$ ,  $z=a-x$ ; onde: a=leitura a 476nm, b= leitura a 538nm, c=leitura a 600nm, x= absorção de betacianina, y=absorção de betaxantina, z=absorção de impurezas.

A capacidade antioxidante foi determinada através da capacidade dos compostos presentes nas amostras em sequestrar o radical estável DPPH $\cdot$  (2,2-difenil-1-picrilhidrazila) (Brand-Williamset al., 1995). A atividade sequestrante de radicais livres foi determinada através de curva padrão de trolox ( $Y=0,5085X$ ) com resultados expressos  $mgTroloxg^{-1}$  amostra seca.

### Avaliação microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório Microbiologia de Alimentos, CCQFA-UFPel. Foram realizadas as análises de *Salmonella sp*, contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bolores e leveduras, conforme metodologias descritas porSilva et al. (2007).

### Análise sensorial

Para a realização da análise sensorial dos doces utilizou-se teste afetivo de aceitação e o teste de intenção de compra (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPel sob Parecer n° 1.377.045/2015. Os testes foram realizados após os resultados microbiológicos, com 100 provadores não treinados, de ambos os sexos (32,5 % homens e 67,5 % mulheres) e com idade variando entre 18 e 55 anos. Os provadores primeiramente receberam o termo de consentimento livre e esclarecido e, após concordância em participar da pesquisa, foram questionados quanto ao hábito e à frequência de consumo deste tipo de produto. Cada doce foi apresentado individualmente na temperatura ambiente de, aproximadamente,  $25^{\circ}C$  em recipientes plásticos, inodoros, em porções de 5g. Foram avaliados quanto à aceitação global e os atributos de cor, aroma, textura e sabor através de escala hedônica de nove pontos, onde o ponto 1 correspondia a “desgostei extremamente”, o ponto 5 a opção “indiferente”, e o ponto 9 a “gostei extremamente”.

Para o teste de intenção de compra foi adotado uma escala estruturada de 5 pontos, onde 1 representa a pontuação mínima e 5 a máxima (Dutkoski, 2011). O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa, registrado sob o número 1.377.045

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O doce de reduzido valor calórico apresentou em torno de 47% menos calorias comparativamente ao doce convencional, atendendo à premissa estabelecida pela RDC MS nº 12 de 2012, que determina que para denominação de “reduzido valor calórico” o produto deve apresentar um mínimo de 25% de redução no valor energético em relação ao produto convencional (Brasil, 2012).

Determinação	Resíduo	Doce convencional	Doce de reduzido valor calórico
Açúcares totais (%glicose)	3,35 ± 0,03 <sup>b</sup>	30,01 ± 2,11 <sup>a</sup>	32,26 ± 1,02 <sup>a</sup>
Açúcares redutores (%glicose)	1,71 ± 0,02 <sup>a</sup>	1,69 ± 0,0 <sup>a</sup>	1,10 ± 0,02 <sup>b</sup>
Cinzas (%)	2,74 ± 0,6 <sup>a</sup>	2,62 ± 0,17 <sup>a</sup>	2,62 ± 0,50 <sup>a</sup>
Lipídeos (%)	0,80 ± 0,74 <sup>a</sup>	0,75 ± 0,26 <sup>a</sup>	0,76 ± 0,58 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	0,21 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,19 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,02 <sup>b</sup>
Fibras (%)	1,73 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,44 ± 0,08 <sup>b</sup>	0,66 ± 0,20 <sup>b</sup>
Umidade (%)	87,54 ± 0,55 <sup>a</sup>	27,39 ± 1,54 <sup>c</sup>	64,16 ± 0,71 <sup>b</sup>
Sólidos solúveis totais (°Brix)	7,7 ± 0,2 <sup>c</sup>	68 ± 0,0 <sup>a</sup>	51 ± 0,0 <sup>b</sup>
Carboidratos totais (%)*	6,98	68,61	31,65
Valor calórico (Kcal)**	-	56,39	26,81
pH	5,5 ± 0,02 <sup>a</sup>	4,35 ± 0,07 <sup>b</sup>	4,27 ± 0,01 <sup>b</sup>
Acidez	0,44 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,51 ± 0,07 <sup>b</sup>	0,81 ± 0,07 <sup>a</sup>
Aw	0,98 ± 0,0 <sup>a</sup>	0,88 ± 0,0 <sup>c</sup>	0,96 ± 0,0 <sup>b</sup>
Cor			
L	27,03 ± 0,62 <sup>a</sup>	27,45 ± 0,57 <sup>a</sup>	27,42 ± 0,42 <sup>a</sup>
Hue*	337,56 ± 2,43 <sup>a</sup>	330,35 ± 0,89 <sup>b</sup>	336,44 ± 0,62 <sup>a</sup>
Croma	12,58 ± 0,3 <sup>a</sup>	10,89 ± 0,07 <sup>b</sup>	12,36 ± 0,09 <sup>a</sup>
ΔE*	-	2,28	0,39

Tabela 1: Resultado da determinação físico-química do resíduo da extração do suco de beterraba e dos doces cremosos produzidos com o resíduo

Média de 3 repetições ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (p≤0,05). \*\* Valor energético correspondente a 20g. ΔE\* Diferença de cor em relação ao resíduo de beterraba.

A formulação e o processamento deste tipo de doce resultam em outras diferenças comparativamente ao doce convencional. Ao avaliar os resultados obtidos na Tabela 1, observou-se que os doces diferiram estatisticamente nas determinações de açúcares redutores, proteínas, acidez, umidade, atividade de água, sólidos solúveis totais e cor. Tais diferenças estão relacionadas à concentração dos

ingredientes e aditivos utilizados e ao menor tempo de concentração da geleia de reduzido valor calórico, resultando principalmente em maior umidade e atividade de água. Da mesma forma, os carboidratos totais e valor calórico do doce de reduzido valor calórico forma menores aos do doce convencional, como esperado.

Com relação ao teor de fibras, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina que para um produto ser considerado como fonte de fibras, este deve conter no mínimo 2,5g por porção (Brasil, 2012). Considerando uma porção de 20g do produto (Brasil, 2003), verifica-se que nem mesmo o resíduo apresentou-se com fonte de fibras. Contudo, os valores de fibras observados nos doces correspondem proporcionalmente ao % de resíduo utilizado nas formulações e este apresenta teor acima do relatado na literatura para beterrabas (0,8%) (Traniet al., 1993 apud Tiveli et al., 2011).

Os doces e o resíduo apresentaram-se com baixa luminosidade, tendendo ao escuro, como era esperado. Contudo, os doces diferiram em relação à cor, sendo que o doce de resíduo valor calórico apresentou tonalidade vermelha mais intensa que o doce convencional e similar à matéria-prima que lhes deu origem. Para Ramos e Gomide (2007) o  $\Delta E^*$ , que é a representação da diferença de percepção de cor entre as amostras, deve apresentar uma variação de 0,5 a 1,5 para que não haja diferença perceptível a olho nu. Comparando o resíduo de beterraba com os doces, verifica-se que efetivamente a diferença de cor poderá não ser perceptível no doce de reduzido valor calórico cujo  $\Delta E^*$  foi de 0,39. Esse resultado corrobora a afirmativa de que o menor tempo de cocção dos produtos de baixa caloria podem ter menor efeito sobre alguns parâmetros do produto, visto que acarreta um menor tempo de exposição a altas temperaturas (cerca de 110°C), reduzindo a inversão de sacarose e reação de caramelização (Chim, 2008).

Com relação aos resultados obtidos para o teor de compostos fenólicos totais (Tabela 2), observou-se diferença estatística quando comparado as duas diferentes formulações e o resíduo, sendo o maior valor obtido para o resíduo, como esperado. Durante a formulação dos doces, ocorre além da adição de outros ingredientes concomitante à concentração do meio, a elevação de temperatura, fator determinante na manutenção dos compostos fenólicos.

Determinação	Resíduo	Doce convencional	Doce de reduzido valor calórico
Fenóis Totais	392,93 ± 3,03 <sup>a</sup>	15,87 ± 2,11 <sup>c</sup>	29,30 ± 1,02 <sup>b</sup>
Betalainas			
Betacianinas	49,92 ± 0,68 <sup>a</sup>	25,85 ± 0,13 <sup>b</sup>	5,36 ± 0,69 <sup>c</sup>
Betaxantinas	47,01 ± 0,13 <sup>a</sup>	23,13 ± 0,22 <sup>b</sup>	0,93 ± 0,14 <sup>c</sup>
Atividade antioxidante	442,90 ± 5,32 <sup>a</sup>	37,74 ± 0,03 <sup>c</sup>	52,88 ± 6,06 <sup>b</sup>

Tabela 2: Fenóis totais (mg ácido gálico.100g fruta seca<sup>-1</sup>), betalainas (mg 100g<sup>-1</sup>) e atividade antioxidante (mg Trolox 100g<sup>-1</sup>) do resíduo da extração do suco de beterraba e dos doces cremosos produzidos com este resíduo

Resíduos do processamento de hortaliças, de modo geral, contém quantidades consideráveis de compostos bioativos. Neste estudo, obteve-se 392,93mg ácido gálico/100g material seco<sup>-1</sup> dos quais em torno de 11e 21%, respectivamente, mantiveram-se nos doces convencional e de reduzido valor calórico, considerando as quantidades adicionadas em cada formulação. Com relação a capacidade antioxidante, do total encontrando para o resíduo, 88% refere-se aos compostos fenólicos. O conteúdo fenólico encontrado no resíduo obtido da elaboração de suco de beterraba foi inferior ao encontrado por Melo e Faria (2014) que foi de 536 mg ácido gálico 100g, ressaltando que foi avaliado a beterraba *in natura*. Já Tiveron (2010) estudou a composição fenólica em partes convencionais de amostras de algumas hortaliças, como a beterraba, encontrando valores de 290 $\pm$ 0,2mg de ácido gálico/100g<sup>-1</sup> amostra liofilizada, valor bem próximo ao do presente estudo, ressaltando que o resíduo obtido no processamento, é uma boa fonte de compostos fenólicos contribuindo com a capacidade antioxidante. Quando comparada as duas formulações de doce, observou-se que a formulação com reduzido valor calórico apresentou uma maior teor de compostos fenólicos frente ao doce tradicional, sendo observado o mesmo perfil para a capacidade antioxidante, levando a inferir que possa ter relação com o teor de compostos fenólicos, mais elevado naquele doce.

O teor de betalaínas também reduziu com o processamento mesmo considerando a proporção de matéria-prima utilizada. O doce convencional preservou 52% das betacianinas e 49% das betaxantinas, enquanto que o de reduzido valor calórico preservou menos estes compostos: 11% e 1,97%, na mesma ordem, comparativamente ao resíduo. A quantificação destes compostos na beterraba faz-se importante pela sua contribuição antioxidante (Kanneret al., 2001; Porto Dalla Costa, 2015).

A avaliação microbiológica dos doces atende ao preconizado pela legislação vigente para este tipo de produto (Brasil, 2001) que estabelece o máximo de 10<sup>4</sup> UFC g<sup>-1</sup> de bolores e leveduras. A análise de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* evidenciam que os produtos foram elaborados atendo a condições higiênico-sanitárias adequadas e que não houve contaminação posterior por este grupo de microrganismos, estando aptos ao consumo, conforme Tabela 3.

Determinação	Doce convencional	Doce de reduzido valor calórico
Coliformes totais (NMP g <sup>-1</sup> )	7,4	<3,0
Coliformes termotolerantes (NMP g <sup>-1</sup> )	<3,0	<3,0

<i>Salmonellas</i>	Aus / 25g	Aus / 25g
Bolores e leveduras (UFC g <sup>-1</sup> )	<10 est.	<10 est.

Tabela 3: Avaliação microbiológica dos doces cremosos produzidos com resíduo da extração do suco de beterraba

Atributo	Doce	
	Convencional	Reduzido valor calórico
Cor*	7,5 ± 1,6 <sup>a</sup>	7,2 ± 1,4 <sup>a</sup>
Aroma*	6,3 ± 2,0 <sup>b</sup>	6,8 ± 1,4 <sup>a</sup>
Sabor*	7,1 ± 1,7 <sup>a</sup>	7,3 ± 1,4 <sup>a</sup>
Textura*	7,1 ± 1,7 <sup>a</sup>	7,0 ± 1,5 <sup>a</sup>
Impressão global*	8,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	8,1 ± 1,1 <sup>a</sup>
Intenção de compra**	4,0 ± 1,0 <sup>a</sup>	4,1 ± 0,8 <sup>a</sup>

Tabela 4: Resultados do teste de aceitação para os doces elaborados com resíduo do processamento do suco de beterraba

Média de 100 provadores ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste T ( $p \leq 0,05$ ).

\* escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 1 = desgostei extremamente; 9 = gostei extremamente. \*\* escala de intenção de compra, onde 1 = certamente não compraria; 5 = certamente compraria.

Na análise sensorial verificou-se que 71% dos provadores manifestaram ter o hábito de consumo deste tipo de doces, contra 29% dos quais não apresentam este hábito. Dentre os primeiros, a frequência de consumo foi de (%): diariamente (11,5), 2-3 vezes por semana (28,5), 1 vez por semana (18,5) e ocasionalmente (41,5), indicando que doces em massa estão presentes com certa regularidade na dieta de grande parte dos provadores.

Os doces não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ) quanto à aceitação sensorial para os atributos avaliados, à exceção do aroma que foi mais aceito no doce de reduzido valor calórico. Este fato como já mencionado pode estar associado ao menor tempo de processamento térmico deste doce, preservando mais os compostos aromáticos característicos da beterraba. Em geral todos os atributos obtiveram nota média entre 7 e 8 que correspondem aos termos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O teste de intenção de compra corrobora a aceitação obtida, tendo ambos os doces obtido nota correspondente ao termo “provavelmente compraria”.

Analisando separadamente a intenção de compra dos doces, a partir do histograma (Figura 1), verifica-se que 78% dos provadores indicaram que “provavelmente...” ou “certamente comprariam” o doce de beterraba convencional e 79% manifestaram a mesma intenção para o doce de reduzido valor calórico.

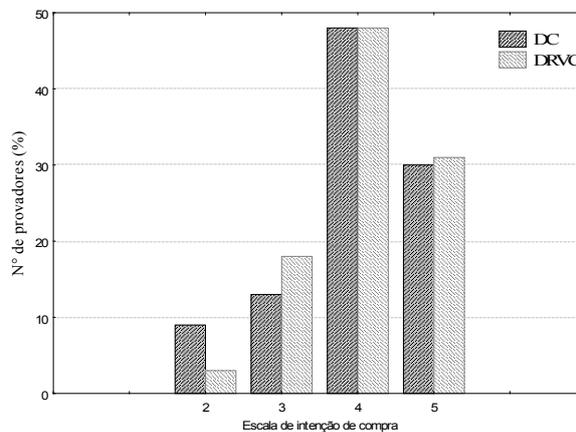


Figura 1: Intenção de compra de doce cremoso convencional (DC) e doce de reduzido valor calórico (DRVC) obtidos do resíduo do processamento do suco de beterraba.

As análises de aceitabilidade e de intenção de compra obtiveram uma resposta positiva do consumidor para este produto, indicando a necessidade de estudos mais aprofundados e possibilidade de produção em maior escala.

#### 4 | CONCLUSÃO

Doces cremosos elaborados com resíduo de beterraba apresentam-se como boa alternativa para minimização do resíduo proveniente deste vegetal na agroindústria, apresentando qualidade microbiológica e boa aceitabilidade. O doce de reduzido valor calórico apresentou maior teor de umidade, atividade de água e acidez do que o doce convencional, com tonalidade vermelha mais intensa, próxima à do resíduo. Preservou mais o teor de fenóis totais e a atividade antioxidante, mas bem menos o teor de betalaínas.

#### REFERÊNCIAS

Brand-Williams, W.; Cuvelier, M.E.; Berset, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30. 1995.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

Brasil, Ministério Da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 54, de 12

de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 nov. 2012.

Cai, Y.; Sun, M.; Corke, H. Antioxidant activity of betalains from plants of the Amaranthaceae. **J AgricFoodChemistry**, v.51, n.8, p.2288-2294, 2003.

Chim, J.F. **Caracterização de compostos bioativos em amora-preta (Rubusssp.) e sua estabilidade no processo e armazenamento de geléias convencional e light**. 2008. 99 f. Tese. (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia “Eliezer Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2008

Damiani, C.; Almeida, A. C. S.; Ferreira, J.; Asquieri, E. R.; Vilas Boas, E. V. B.; Silva, F. A. Doces de corte formulados com casca manga. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.3, p.360-369, 2011.

Dutcosky, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3ª ed. Curitiba, PR.: Champagnat, 2011. 426p.

Ferreira, N. A. **Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de beterraba: elaboração de produtos tecnológicos, avaliação sensorial, físico-química e de compostos funcionais**. 2010. 149f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

**Hortifruti Brasil**. Pequenos mercados – agora é a vez da abóbora, abobrinha, beterraba, caqui, coco, pepino e pêssego. CEPEA – Esalq-USP, ano 16, n.177, p.10, abr 2018.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4.ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020p.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Censoagropecuário2017 - Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 24/09/2018.

Kanner, J.; Harel, S.; Granit, R. Betalains: a new class of dietary cationized antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, n.11, p.5178-5185, 2001.

Kujala, T.S.; Vienola, M.S.; Klika, K.D.; Loponen, J.M.; Pihlaja, K. Betalain and phenolic compositions of four beetroot (*Beta vulgaris*) cultivars. **Eur Food Res Technology**, n.214, p.505-510, 2002.

McGuire, R. G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v.27, n.12, p.1254-1255, 1992.

Melo, C. M. T.; Faria, J. V. Composição centesimal, compostos fenólicos e atividade antioxidante em partes comestíveis não convencionais de seis olerícolas. **Biosci. J.**, v.30, n.1, p.93-100, jan./feb. 2014.

Nilson, T. Studies into the pigments in beetroot (*Beta vulgaris* L. ssp. vulgaris var. rubra L.). **LantbrukshogskolansAnnaler**, v.36, p.179-219, 1970.

Porto Dalla Costa, A. **Aproveitamento de resíduos de cenoura e beterraba da indústria de minimamente processados para elaboração de ingredientes funcionais**. 2015. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Ramos, E. M.; Gomide, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. (1.ed.) Viçosa: UFV, 2007. 599p.

Roriz, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. 2012. 158f. Dissertação

(Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiás. 2012.

Tiveli, S. W. et al. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Campinas: Instituto Agronômico (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210) 2011.45p.

Tiveron, A. P. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil**. 2010. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

Silva, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v.56, n.5, p. 551-554, 2009.

Silva, N; Junqueira, V. C. A; Silveira, N. F. A.; Taniwaki, M. H.; Santos, R. F. S. Dos; Gomes, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**.3. ed.São Paulo: Livraria Varela, 2007. 536p.

Singleton, V.L., Rossi, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. **Am J Enol Viticult**.n.16, p.144-158, 1965.

Valença, R. S. F.; Santana, M. F. S. De; Freitas, M. M. de. Aproveitamento da casca de bacuri para elaboração de biscoitos. In: VI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO Científica Da Ufra E Xii Seminário De Iniciação Científica Da Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

## **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