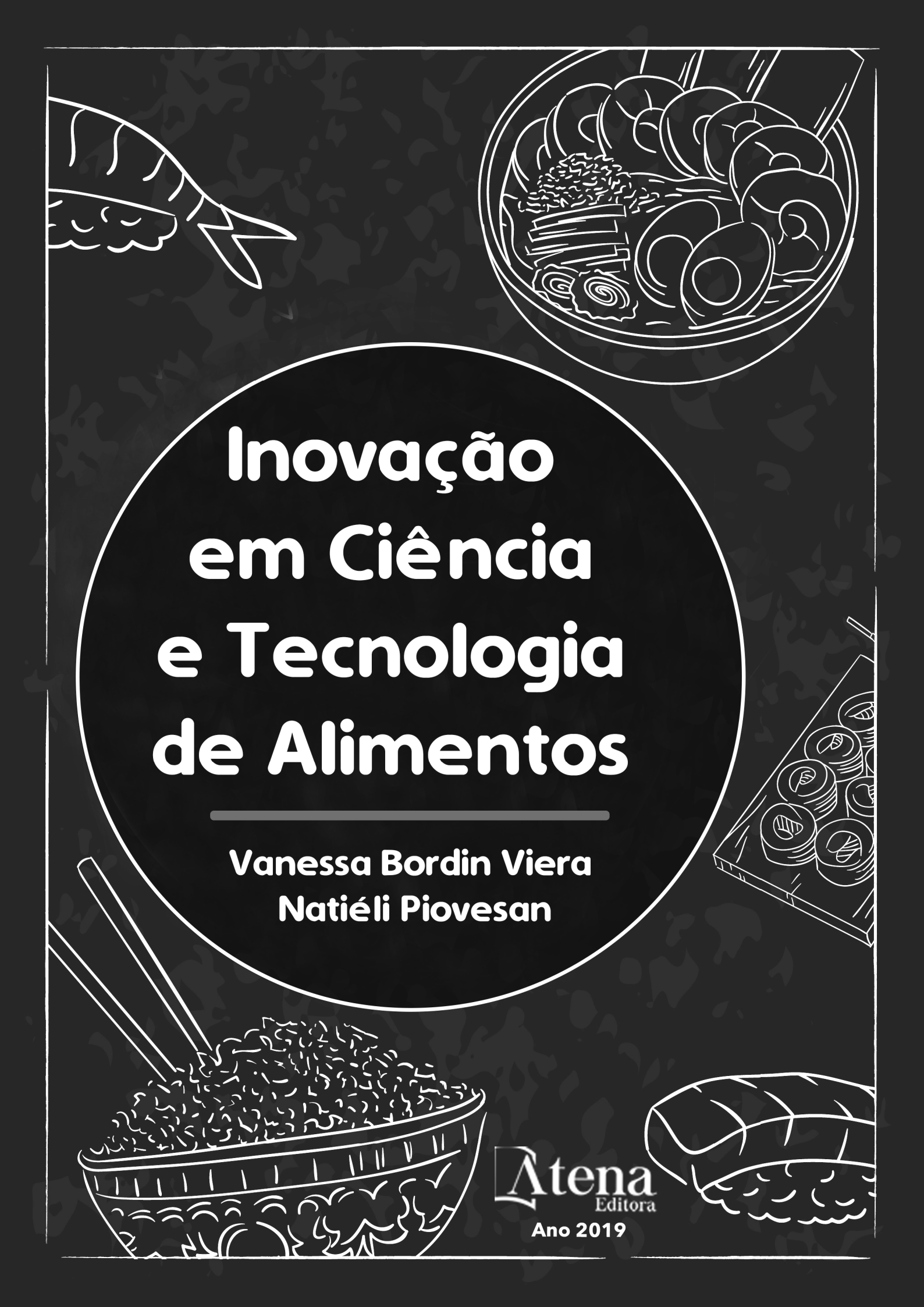


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

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	
<p>José Carlos Lazarine de Aquino Jorge Ubirajara Dias Boechat Cassiano Oliveira da Silva Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa Wesley Barcellos da Silva</p>	
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	
<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>	
DOI 10.22533/at.ed.00019091027	
CAPÍTULO 28	263
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>	
DOI 10.22533/at.ed.00019091028	
SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	273
ÍNDICE REMISSIVO	274

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE CASCA DE UVA EM CEREAL MATINAL EXTRUSADO

Denise de Moraes Batista da Silva

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Carla Adriana Ferrari Artilha

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Luciana Alves da Silva Tavone

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Tamires Barlati Vieira da Silva

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Thaysa Fernandes Moya Moreira

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Maiara Pereira Mendes

Universidade Estadual de Maringá (UEM),
Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

Grasiele Scaramal Madrona

Universidade Estadual de Maringá (UEM),

Programa de Pós-Graduação em Ciência de
Alimentos (PPC)
Maringá – Paraná

RESUMO: A adição de compostos ativos em alimentos pode atribuir maior valor nutricional à produtos como os cereais matinais, com composição rica em carboidratos, propiciando maior valor agregado. Um destes compostos são os fenólicos, oriundos de antioxidantes naturais como a casca de uva. Portanto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e avaliar a adição de casca de uva em cereal matinal extrusado. Para isto, primeiramente, as cascas foram secas, moídas e armazenadas. Nas formulações foram adicionados 10% de casca de uva, estas diferiram na ordem de adição: a primeira foi adicionada durante a extrusão (Interna) e, a segunda durante o processo de drageamento da calda de açúcar (Externa). As amostras foram caracterizadas após a extrusão por análises de Índices de Expansão (IE), Volume Específico (VE), Densidade Aparente (DA), Índices de Absorção de Água (IAA), Índice de Solubilidade de Água (ISA) e Composição centesimal, Perfil de Textura, Análise Sensorial e Intenção de Compra. Os resultados indicaram que a proposta de inovar desenvolvendo cereal matinal adicionado de farinha de uva internamente no processo de extrusão foi

alcançado e obteve uma aceitação boa quando comparado com amostra de externa.

PALAVRAS-CHAVE: Antioxidante; Casca de uva; Cereal matinal.

CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF THE ADDITION OF GRAPE SKIN IN EXTRUDED BREAKFAST CEREAL

ABSTRACT: The addition of phenolic compounds in foods can attribute greater nutritional value to products such as breakfast cereals, which composition is rich in carbohydrates, providing greater added value. One of these compounds are the phenolics, from natural antioxidants as grape skin. For this, the skins were dried, grounded and stored. The grape skin was included in the formulation of an extruded breakfast cereal at 10%, differing in the order of addition: the first was added during extrusion (internal) and the second, during dragging process of sugar syrup. After the extrusion, samples were characterized by analysis of Expansion Index (IE), Specific Volume (VE), Apparent Density (DA), Water Absorption Index (IAA), Water Solubility Index (ISA) and Centesimal Composition, Texture Profile, Sensory Analysis and Purchase Intention. The results indicated that the proposed innovation developing cereal flour added grape internally in the extrusion process has been reached and achieved good acceptance when compared to external sample.

KEYWORDS: Antioxidant; grape skin, breakfast cereal.

1 | INTRODUÇÃO

A extrusão é a uma técnica utilizada desde 1940 para fabricar salgadinhos a partir de grãos de milho (GUY; FOOD; CAMPDEN, 2016). O processo de extrusão envolve a combinação de diversas operações unitárias como: mistura, cozimento e modelagem para produzir alimentos como cereais matinais, snacks, proteínas de soja e confeitos. Trata-se de um processo que utiliza altas temperaturas e curta duração que tem por objetivo inativas microrganismos, enzimas e conseqüentemente auxilia na redução da atividade de água dos produtos, melhorando assim as propriedades organolépticas, tais como a textura (FELLOWS, 2017).

O grão de milho é um dos principais ingredientes utilizados para produção de alimentos extrusados, como cereais matinais (JOZINOVIC et al., 2016), porém há necessidade de melhorar o valor nutricional deste tipo de alimento, pois o mesmo são considerados alimentos “pobres” devido a sua composição rica em carboidratos (SANTOS et al., 2017).

Nos últimos anos, a adição de compostos ativos em alimentos vem atraindo muita atenção por agregar valor nutricional e por auxiliar na prevenção de doenças (SANTOS et al., 2017). Diversos estudos já comprovaram que a casca da uva possui uma fonte interessante de antioxidantes naturais, especialmente compostos fenólicos (CORRÊA et al., 2017), no entanto, não há evidências de seu uso como

fonte de antioxidante em formulações extrusadas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adição de casca de uva em cereais matinais, bem como avaliar sua interferência nas características físico-químicas deste.

2 | MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

2.1 Materiais

A quirera de milho, a uva (Niágara), açúcar e o ácido cítrico foram adquiridas no mercado local de Maringá, PR.

2.2 Secagem das cascas de uva

O processo de secagem das cascas de uva Niágara foi realizado em condição de temperatura de 60 ± 2 °C, utilizando estufa com ventilação de ar forçada (Modelo MA035/1) a 1m/s. Após a obtenção das cascas secas, as amostras foram moídas em liquidificador industrial (Modelo JI Colombo, 700 Watts), separadamente, para a obtenção de uma farinha de casca. As amostras foram armazenadas em sacos de polietileno laminado à vácuo.

2.3 Processo de extrusão

Para a produção da formulação externa adicionou-se 10% de água em relação a massa de grits a ser extrusada. Essa mistura de água e grits foi homogeneizada. Após esta etapa, a mistura formada foi extrusada, produzindo assim os Snacks. Posteriormente foram secos até uniformização da umidade do produto e seguindo assim para a etapa de drageamento dos mesmos. Na Figura 1 apresenta-se o fluxograma de produção da formulação dos Snacks com adição externa da farinha de casca de uva.

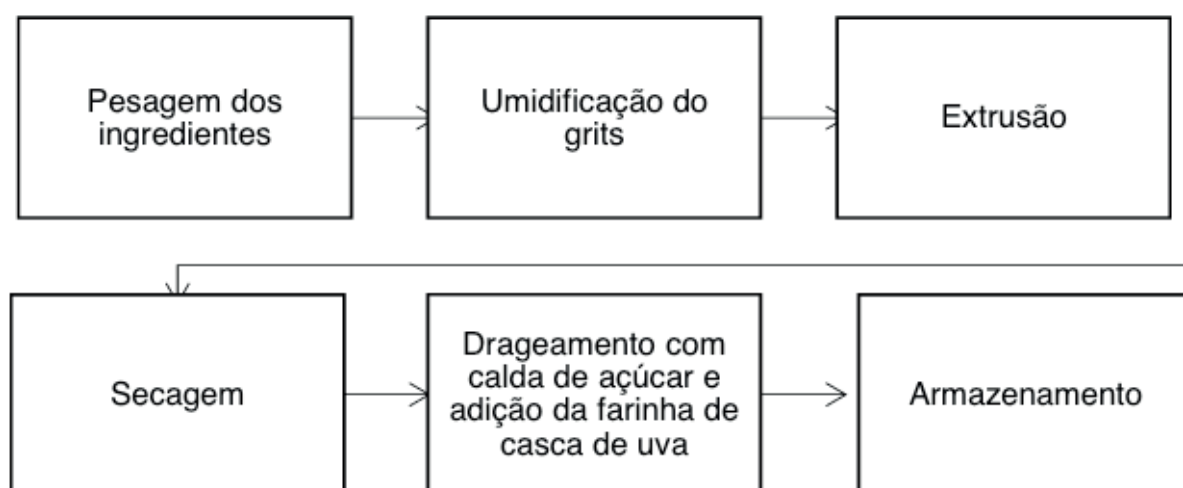


Figura 1: Fluxograma de produção.

Para a produção da formulação Interna adicionou-se 10% de água em relação a massa de grits a ser extrusada. Essa mistura de água e grits foi homogeneizada, após esta etapa, foi adicionada ao grits umidificado 10% de farinha de casca de uva. A mistura formada foi extrusada, produzindo assim os *Snacks* e posteriormente foram secos até uniformização da umidade do produto e seguindo assim para a etapa de drageamento dos *Snacks* com a calda de açúcar. Na Figura 2 apresenta-se o fluxograma de produção da formulação dos *Snacks*.

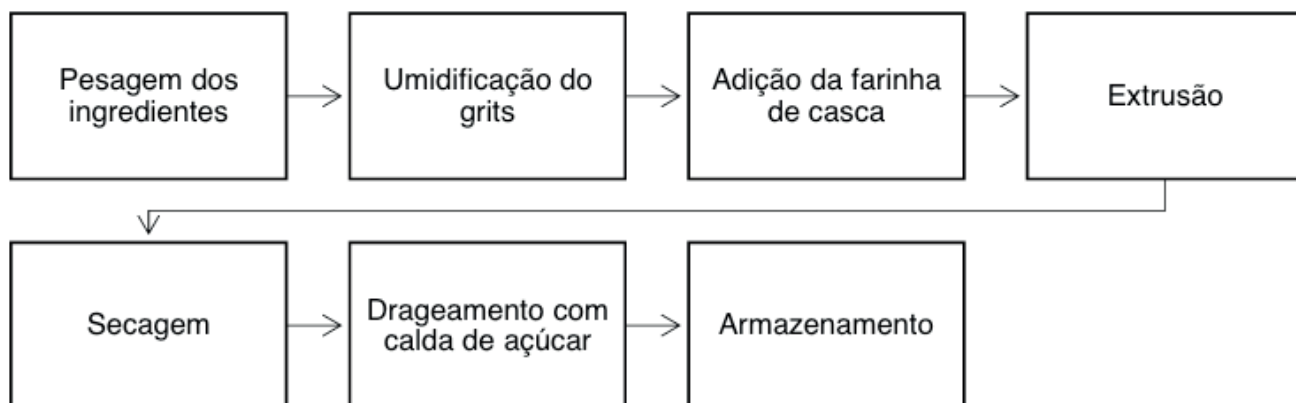


Figura 2: Fluxograma de produção.

2.4 Caracterização dos snacks – extrusão

2.4.1 Índices de Expansão (IE), Volume Específico (VE) e Densidade Aparente (DA)

O IE foi calculado segundo Mercier *et al.* (1998), pela razão entre o diâmetro médio do extrusado e o diâmetro da matriz do extrusor, em 10 diferentes produtos expandidos. O diâmetro foi medido utilizando-se paquímetro digital (Marberg, Mb-300, São Paulo). O cálculo do IE está representado na Equação 01.

$$IE = \frac{\text{Diâmetro da amostra}}{\text{Diâmetro da matriz}} \quad (\text{Equação 01})$$

Para determinação do VE, utilizou-se um Becker de 1L no qual foram adicionados uma massa de 100 gramas de *Snacks* e completado com sementes de painço, medindo-se posteriormente o volume de sementes por meio de uma proveta de 200mL. O VE foi obtido dividindo-se o volume deslocado pela massa empregada, conforme a Equação 2.

$$VE = \frac{\text{Volume de sementes}}{\text{Massa de snacks}} \quad (\text{Equação 02})$$

Para a determinação de DA foram adicionados *Snacks* em um recipiente de 1 litro e posteriormente pesados. A DA foi dada pela divisão da massa obtida por 1000mL, conforme a Equação 3, e os resultados foram expressos em g/mL.

$$DA = \frac{\text{Massa de snacks}}{\text{Volume do recipiente (1000 mL)}} \quad (\text{Equação 03})$$

2.4.2 Índices de Absorção de Água (IAA) e Índice de Solubilidade de Água (ISA)

Para a determinação do IAA e ISA utilizou-se a metodologia descrita por Anderson *et al.* (1969). A avaliação ocorreu em triplicata e consistiu na pesagem de 2,5 g de amostra moída em tubo de centrífuga previamente tarado, seguido da adição de 30 mL de água destilada a 30°C. O tubo foi mantido sob agitação constante durante 30 minutos, sendo, posteriormente, centrifugado a 3.000 G durante 10 minutos. O sobrenadante foi colocado em placa de petri previamente tarada, e seco em estufa de circulação e renovação de ar a 105°C até peso constante. O tubo com o resíduo foi pesado. A Equação 05 foi utilizada para o cálculo de IAA e a foi utilizada Equação 6 para o cálculo de ISA.

$$IAA = \frac{MCR}{MA - MRE} \quad (\text{Equação 05})$$

Onde:

IAA= Índice de absorção de água;

MRC = Massa do resíduo de centrifugação (g);

MA = Massa da amostra (base seca) (g);

MRE = Massa do resíduo de evaporação do sobrenadante (g).

Equação 06 para cálculo de ISA:

$$ISA = \frac{MRE}{MA} * 100 \quad (\text{Equação 06})$$

Onde:

ISA= Índice de absorção de água;

MRE = Massa do resíduo de evaporação do sobrenadante (g);

MA = Massa da amostra (base seca) (g).

2.4.3 Perfil de Textura (TPA)

A análise de Perfil de Textura (TPA) de amostras de cereal matinal foi realizada com 15 repetições de cada formulação em texturômetro (TA-XT, Express Enhanced, Stable Micro Systems) equipado com célula de carga de 10 kg e usando um cilindro cilíndrico sonda de 2 mm de diâmetro (P/2) a 25 ° C. Amostras de cereal matinal foram comprimidos por dois ciclos com intervalo de 5 s e teste de velocidade de 5 mm.s⁻¹. As amostras foram comprimidas a 60% de sua altura e os resultados avaliados conforme: Dureza (N), Fraturabilidade (N), Adesividade (N.s⁻¹), Espalhabilidade (-), Mastigabilidade (-), Gomosidade (-), Resiliência (-) e Coesão (-).

2.4.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi avaliada através dos parâmetros: aparência, aroma, sabor, textura e impressão global das formulações de cereal matinal pelo teste de aceitação por meio de uma escala hedônica de nove pontos a partir de 9 (gostei extremamente) até 1 (desgostei extremamente) segundo Monteiro & Cestari (2013), sendo realizada também uma avaliação de intenção de compra segundo (. Provadores adultos não treinados, com idade entre 17 e 70 anos, ocuparam cabines individuais e não comunicáveis. Antes de iniciar o teste, os provadores receberam instruções para a realização do teste. As amostras foram apresentadas individualmente, randomizadas e codificadas com três dígitos aleatórios.

2.4.5 Teste de Intenção de Compra

O teste de intenção de compra foi aplicado para cada uma das amostras utilizando uma escala de cinco pontos, sendo 1-certamente compraria e 5- certamente não compraria (MEILGAARD *et al.* 2006). A aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (CAAE 18718013.3.0000.0104).

2.5 Caracterização dos snacks – fisico-químico

2.5.1 Teor de Umidade, Teor de Cinzas Totais, Teor de Proteínas Totais, Teor de Lipídeos Totais e Teor de Carboidratos

Para determinação da umidade dos Snacks, as amostras foram submetidas à secagem em triplicata em estufa a 105°C até peso constante, segundo a AOAC (2005). A determinação de cinzas foi realizada por incineração completa dos compostos orgânicos em mufla a 550°C, restando os compostos inorgânicos, segundo o procedimento da AOAC (2005). Para a análise de nitrogênio total utilizou-se o método de digestão de Kjeldahl, segundo AOAC (2005), utilizando o fator de transformação do nitrogênio em proteína de 6,25. Os lipídios foram determinados

utilizando-se o método de extração a frio conforme metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959). O teor de carboidratos foi estimado por diferença, diminuindo-se de 100 o somatório de proteínas, lipídios, cinzas, fibras e umidade. Conforme Equação 07:

$$C(\%) = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ lipídeos} + \% \text{ fibras})$$

Equação (07)

2.6 Análise estatística

Os resultados das características físico-química foram analisados por análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Os resultados de aceitabilidade foram analisados por ANOVA, utilizando dois fatores (consumidor e amostra), e o teste t, a um nível de significância de 5%. Os testes de intenção de compra foram analisados pelo teste do qui-quadrado, com nível de significância de 5%. Foi utilizado o empregando o software Statistica 8.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o IAA dos extrusados estão expressos na Tabela 1, variaram de 5,23 a 6,01 g.gel g⁻¹, as amostras apresentaram diferença significativa entre as médias. Para o IAA foi observado efeito significativo da adição da farinha de casca de uva na fase de pré extrusão, pois o tratamento Interno foi a amostra que apresentou menor IAA. O IAA está relacionado com a disponibilidade de grupos hidrofílicos (-OH) em se ligar às moléculas de água e capacidade de formação de gel das moléculas de amido (LEONEL *et al*, 2010). Os valores encontrados estão próximos aos valores do estudo de Carvalho *et al*. (2010) onde os valores encontrados foram 5,01 a 6,48 g de gel.g⁻¹ ao estudarem extrusados fritos, obtidos a partir da mistura de mandioca e pupunha.

Atributo	Tratamentos	
	Interno	Externo
IAA (g de gel.g ⁻¹ MS)	5,23 ^b ± 0,04	6,01 ^a ± 0,02
ISA (%)	31,05 ^a ± 0,39	32,25 ^a ± 1,69
DA (g.mL ⁻¹)	0,18 ^a ± 0,006	0,11 ^b ± 0,004
VE (mL.g ⁻¹)	4,26 ^b ± 0,40	5,94 ^a ± 0,78
IE	2,50 ^b ± 0,13	3,38 ^a ± 0,34

Tabela 1 – Índice de Expansão (IE), Textura Instrumental (TI), Índice de Absorção de Água (IAA), Índice de Solubilidade em Água (ISA), Densidade Aparente (DA), Volume Específico (VE) e Índice de Expansão (IE) dos cereais matinais enriquecidos com farinha de casca de uva.

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelos testes de ANOVA e Tukey, com nível de 5% de significância.

Como pode-se observar na Tabela 1 o ISA variou entre 31,05 e 32,25%, não apresentando diferença significativa entre as amostras. Observou-se que a adição da farinha de casca de uva na fase de pré-extrusão não influenciou no ISA. Os resultados foram inferiores aos encontrados por Silva *et al* (2011) onde ao extrusar cereal matinal de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite encontrou resultados para ISA na faixa de 37,06%.

A DA pode ser utilizada como uma forma indireta de quantificar a eficiência do processo de extrusão, pois quanto maior a expansão do produto menor será a massa medida no volume indicado na metodologia. De forma indireta também permite avaliar objetivamente quão leves ou pesados são os extrusados elaborados e assim pode-se prever sua aceitabilidade pelo consumidor (CARVALHO *et al*, 2012). Conforme Tabela 1 os resultados referentes ao VE apresentam uma medida da expansão volumétrica, que é a soma das expansões radial e axial (CAMARGO; LEONEL; MISCHAN, 2008). As médias para o resultado VE foram de 4,26 a 5,94 ml.g⁻¹, que são valores inversos ao DA, a amostra que apresentara DA maior consequentemente apresentam VE menor. Os resultados são inferiores aos obtidos por Trombini *et al* (2013) que estudou as características de produtos extrusados de misturas de farinha de maracujá e fécula de mandioca e encontrou valores entre 5,58 a 8,51 mL.g⁻¹.

O IE (Tabela 1) está diretamente relacionado com o teor de umidade da matéria-prima (PINTO *et al*, 2015). Os resultados para o IE variaram entre 2,50 e 3,38, apresentando diferença significativa entre as amostras. Berwig *et al* (2017) ao extrusar somente grits de milho com 2,5% de umidade obteve os valores de IE entre 1,28 e 1,35, sendo estes menores que os registrados no presente trabalho, as diferenças nos dados obtidos podem ser relacionadas com a porcentagem de umidificação utilizada em cada trabalho.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos na avaliação físico-química dos cereais matinais.

Atributo	Tratamentos	
	Interno	Externo
Umidade	7,05 ^a ± 0,04	7,05 ^a ± 0,03
Proteína	6,70 ^a ± 0,46	7,44 ^a ± 0,28
Lipídeos	1,45 ^a ± 0,17	1,36 ^a ± 0,27
Cinzas	0,99 ^a ± 0,00	1,43 ^a ± 0,24
Carboidratos	83,81 ^a ± 1,45	82,72 ^a ± 1,36

Tabela 2 – Média dos resultados obtidos nas análises de caracterização físico-química dos cereais matinais extrusados.

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelos testes de ANOVA e Tukey, com nível de 5% de significância.

Para os resultados obtidos Tabela 2 as análises de umidade, proteínas, lipídeos,

cinzas e carboidratos pode-se perceber que a adição de farinha de casca de uva na fase de pré-extrusão não afetou os valores obtidos para cada uma das amostras. As médias não apresentaram diferença significativa. Os valores obtidos neste estudo podem ser comparados com o valor apresentados por Bender et al (2016), onde ao caracterizar uma farinha de casca de uva obteve valores de proteínas similares ao encontrado neste estudo. Silva et al (2011) que desenvolveu e caracterizou um cereal matinal extrusado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite obteve resultados menores para as análises de lipídeos e proteínas. Assim é visto que ao extrusar a farinha de casca de uva juntamente com o grão de milho pode-se obter um produto com características físico químicas melhoradas em relação aos demais estudos já publicados.

Os resultados obtidos na análise de Perfil de textura (TPA) dos cereais matinais enriquecidos com farinha de casca de uva interna e externamente estão descritos na Tabela 3.

Parâmetro	Tratamentos	
	Interno	Externo
Dureza (N)	25,86 ^a ± 5,99	25,34 ^a ± 7,65
Fraturabilidade (N)	16,17 ^a ± 4,17	11,59 ^b ± 3,44
Adesividade (N.s ⁻¹)	-0,0005 ^a ± 0,002	0,001 ^a ± 0,0006
Espalhabilidade (-)	0,355 ^a ± 0,090	0,503 ^b ± 0,11
Mastigabilidade (-)	64,79 ^a ± 48,99	167,39 ^b ± 62,08
Gomosidade (-)	172,04 ^a ± 101,63	333,03 ^b ± 111,19
Coesão (-)	0,065 ^a ± 0,032	0,13 ^b ± 0,05
Resiliência (-)	0,096 ^a ± 0,040	0,12 ^a ± 0,04

Tabela 3. Análise de Perfil de textura (TPA) de cereais matinais enriquecidos com farinha de casca de uva.

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelos testes de ANOVA e Tukey, com nível de 5% de significância.

Os parâmetros de Dureza, Adesividade e Resiliência não diferiram significativamente (p -valor $\geq 0,05$). Dentre os demais parâmetros, Espalhabilidade (capacidade da amostra para recuperar seu formato original depois de sofrer uma força de deformação) e Coesão (grau em que a amostra poderia ser deformada antes da ruptura), diferiram significativamente, porém, os valores foram pequenos por não serem característicos de cereais matinais (TRINH, 2012).

Em relação ao parâmetro de Fraturabilidade pode se observar que a adição de farinha de uva, durante o processo de extrusão do cereal matinal, tornou o tratamento interno mais resistente a compressão inicial, por isso, provavelmente, este tratamento demonstrou maior crocância em comparação ao tratamento externo.

Por esta crocância, a Gomosidade, que representa a força necessária para desintegrar a massa do alimento durante a mastigação, e a Mastigabilidade, que é

definida pela energia requerida para mastigar o alimento, também foram menores para o tratamento interno (TRINH, 2012). Portanto, este tratamento demonstrou ser mais agradável ao consumo em relação a textura.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos na avaliação do teste de aceitação dos cereais matinais.

Atributo	Tratamentos	
	Interno	Externo
Aparência	6,48 ^a ±1,98	6,48 ^a ±1,46
Aroma	6,19 ^a ±1,47	6,12 ^a ±1,48
Sabor	6,52 ^a ±1,97	6,33 ^a ±1,67
Textura	7,04 ^a ±1,80	6,04 ^b ±1,75
Impressão global	6,58 ^a ±1,81	6,33 ^a ±1,48

Tabela 4. Atributos sensoriais avaliados no teste de aceitação de cereal matinal.

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelos testes de ANOVA e Tukey, com nível de 5% de significância.

Os tratamentos analisados diferiram significativamente apenas em relação ao atributo de textura. Além disso, em relação a este parâmetro o tratamento interno obteve média em torno de 7,04, representado na escala de aceitação como “gostei moderadamente”, em comparação com o valor de 6,04 do tratamento externo, definido com “gostei ligeiramente”. Este resultado é compatível com o avaliado na Análise de Perfil de Textura (TPA), na qual, o tratamento interno demonstrou maior crocância. Portanto, através da análise sensorial, esta característica apresentou maior aceitabilidade.

Apesar dos demais atributos não diferirem significativamente, em geral, a menor avaliação foi de 6,04, avaliação maior do que o obtido por Bender et al. (2016) com valor de 5,74, no atributo de cor como melhor resultado, ao avaliarem a adição de farinha de casca de uva em snack extrusado.

Por fim, na Tabela 5 estão descritas as intenções de compra dos provadores em relação aos tratamentos realizados nos cereais matinais.

Intenção de compra (%)	Tratamentos	
	Interno	Externo
Certamente compraria	16,66	10,42
Provavelmente compraria	35,42	28,75
Talvez comprasse/talvez não comprasse	27,08	33,33
Provavelmente não compraria	12,5	35,41
Certamente não compraria	8,33	2,08

Tabela 5. Intenção de compra dos provadores da análise sensorial.

Como pode ser observado na Tabela 5, o cereal matinal tratado internamente com farinha de uva demonstrou maior intenção de compra dos provadores, uma vez que os valores foram maiores nos itens de “Certamente compraria” (16,66 %) e “Provavelmente compraria” (35,42 %).

4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que foi possível produzir o cereal matinal de milho adicionado de casca de uva pelo método de extrusão. Ao avaliar as características físico-químicas foi observado que a adição de farinha de casca de uva na fase de pré-extrusão não afetou os valores obtidos para cada uma das amostras. E pode-se avaliar que os Snacks foram aceitos sensorialmente pelos provadores.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, R.A.; CONWAY, H.F.; PFEIFER, V.F. & GRIFFIN JR., E.L. Gelatinization of corn grits by roll and extrusion cooking. **Cereal Science Today**, v.1 4, n.1, p.4-7 e 1 1 -1 2, 1969
- Association of Official Analytical Chemists – AOAC. Official methods of analysis of the **AOAC International**. 17th ed. Gaithersburg , 2005.
- BENDER, A. B. B., et al. Obtention and characterization of grape skin flour and its use in an extruded snack. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.19, e2016010, 2016.
- BERWIG, K.; MARQUES D. R.; SILVA, D. M. B.; MENDES, M.; RANIERO, G.; MONTEIRO C. C. F.; MONTEIRO, A. R. G. Texture on extruded snack: correlation between instrumental and sensory analysis, **Chemical Engineering Transactions**, 57, 1723-1728, 2017
- BLIGH, E.G.; DYER, W.J.; CAN. J. **Biochem. Physiol.** 37, 911, 1959.
- CAMARGO, K. F.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Produção de biscoitos extrusados de polvilho azedo com fibras: efeito de parâmetros operacionais sobre as propriedades físicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 586-591, 2008.
- CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; ASCHERI, J. L. R. Caracterização tecnológica de extrusados de *snacks* de terceira geração à base de farinhas de mandioca e pupunha. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 995-1003, 2010.
- CARVALHO, A. V.; BASSINELLO, P. Z.; MATTIETTO, R. A.; CARVALHO, R. N.; RIOS, A. O.; SECCADIO, L. L. Processamento e caracterização de *Snack* extrudado a partir de farinhas de quirera de arroz e de bandinha de feijão. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 72-83, 2012.
- CORRÊA, R. C. G. et al. Stability and biological activity of Merlot (*Vitis vinifera*) grape pomace phytochemicals after simulated in vitro gastrointestinal digestion and colonic fermentation. **Journal of Functional Foods**, v. 36, p. 410–417, 2017.
- FELLOWS, P. J. Extrusion cooking 17. **Food Processing Technology**, p. 753–780, 2017.
- GUY, R. C. E.; FOOD, C.; CAMPDEN, C. **Extrusion Technologies**. 2. ed. [s.l.] Elsevier Ltd., 2016. v.

JOZINOVIC, A. et al. In fluence of spelt flour addition on properties of extruded products based on corn grits. **Journal of Food Engineering**, v. 172, p. 31–37, 2016.

LEONEL, M.; SOUZA, L. B.; MISCHAN, M. M. Produção de *Snacks* extrusados à base de polvilho doce e fibra de laranja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1411-1417, jun, 2010.

MERCIER, C.; LINKO, P.; HARPER, J. M. **Extrusion cooking**. 2a ed., St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1998. 471p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, p. 448, 2006

MONTEIRO A. R. G.; CESTARI L. A. Análise sensorial de alimentos: testes afetivos, discriminativos e descritivos. 1. ed., Maringá, Brasil, EDUEM, 1, 53p., 2013.

PINTO, L. A. M.; TAVARES, F. O.; PINTO, M. M.; HIRATA, A. K.; MATEUS, G.A.P, Desenvolvimento e caracterização de salgadinho produzido a partir de griz de milho nixtamalizado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 12-16. Pombal, PB. Out./dez. 2015.

SANTOS, L. et al. Sensory analysis of extruded corn-based breakfast cereals with whole peach palm fruit (*Bactris gasipaes* , kunth) powder. **African Journal of Food Science**, v. 11, n. March 2018, p. 310–317, 2017.

SILVA, P. A.; ASSIS, G. T.; CARVALHO, A. V.; SIMÕES, M. G. Desenvolvimento e caracterização de cereal matinal extrudado de mandioca enriquecido com concentrado proteico de soro de leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, n. 4, p. 260-266, out./dez. 2011

TROMBINI, F. R. M.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Características físicas, reológicas esensorial de produtos extrusados demisturas de farinha de maracujá e fécula de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online, 2013.

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