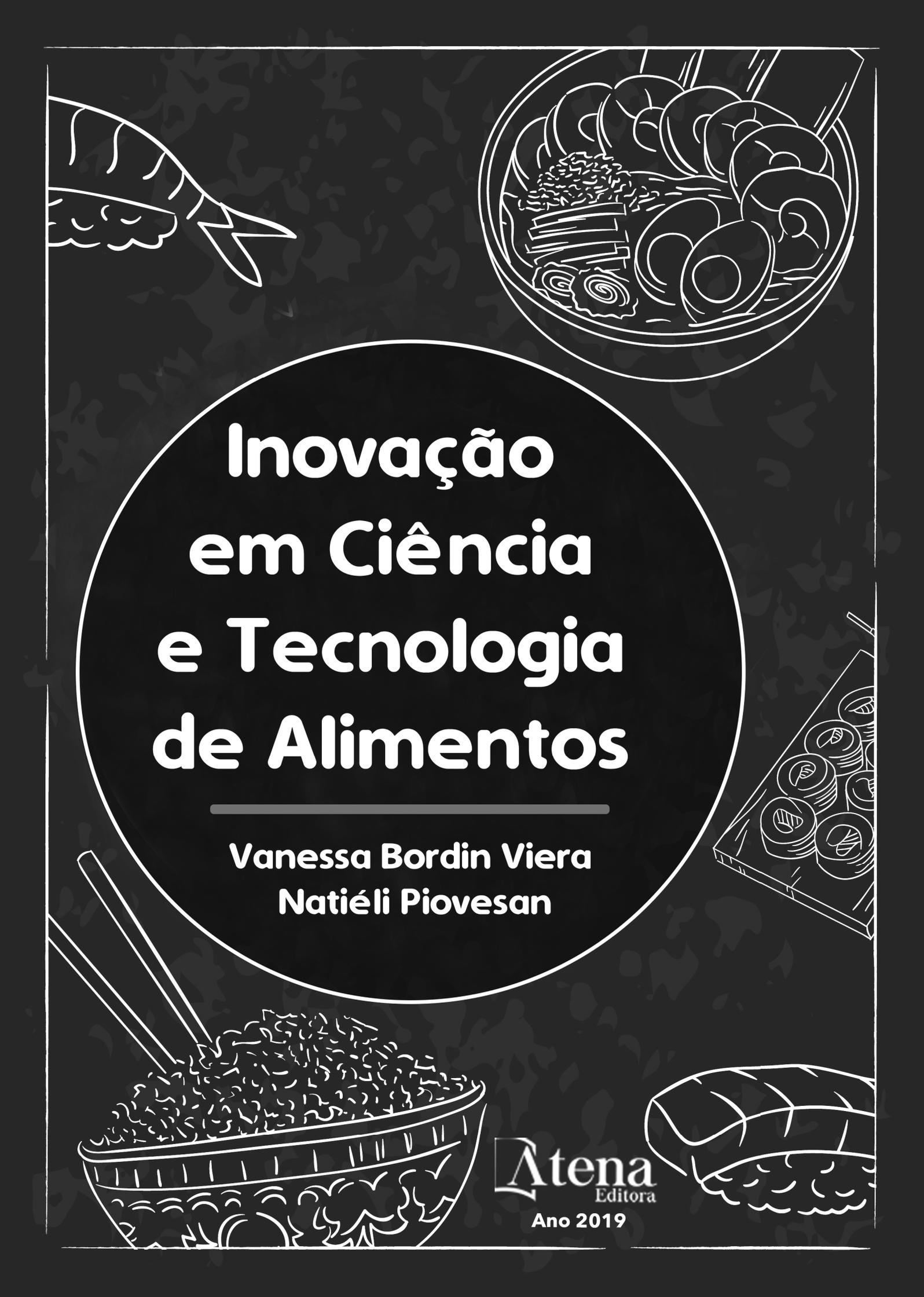


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

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

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

Thaynan Cruvinel Maciel Toledo

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Uberaba-MG

Fernanda Barbosa Borges Jardim

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Uberaba-MG

Elisa Norberto Ferreira Santos

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Uberaba-MG

Luciene Lacerda Costa

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Uberaba-MG

Daniela Peres Miguel

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - IFTM, Departamento de Tecnologia em Alimentos, Uberaba-MG

RESUMO: Produtos panificáveis isentos de glúten são tendências no mercado. O objetivo do estudo foi desenvolver e caracterizar formulações de bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes proporções de farinha de sorgo. Foram elaboradas quatro formulações de bolos sem glúten sabor chocolate nas proporções de 0% (T_0), 50% (T_{50}), 75% (T_{75}) e 100% (T_{100}) de farinha de sorgo, sendo T_0 o bolo controle com farinha de arroz. Os bolos foram avaliados

em relação à composição química, parâmetros físico-químicos (pH, acidez e atividade de água) e testes sensoriais de aceitação e intenção de compra com 70 provadores não treinados. Não houve diferenças significativas entre as médias de umidade, proteína, lipídios e cinzas entre os bolos ($p < 0,05$), mas em relação ao pH, a média de T_0 diferiu dos demais tratamentos com valor de pH mais alcalino. Não houve diferenças significativas entre as médias obtidas para os atributos aparência, textura e cor das formulações ($p < 0,05$), com exceção do atributo odor. Os índices de aceitabilidade dos bolos sem glúten com adição de farinha de sorgo foram de 83% para T_0 , 78% para T_{50} , 80% para T_{75} e 75% para T_{100} , valores bem elevados, o que confirmaram a viabilidade sensorial dos bolos sem glúten. A amostra T_0 obteve uma média maior de intenção de compra (3,91 em uma escala de 5 pontos), mas o valor não diferiu do tratamento T_{75} (3,66). A farinha de sorgo destinada à alimentação humana apresentou viabilidade tecnológica e pode ser uma opção nutritiva para uso em formulações de bolos sem glúten.

PALAVRAS-CHAVE: Aceitação sensorial; Doença Celíaca; Glúten; Panificação; Sorgo.

DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE FLAVOR CHOCOLATE CAKE FORMULATIONS USING

ABSTRACT: Gluten-free bread products are trends in the market. The aim of the study was to develop and characterize gluten-free chocolate cake formulations with different proportions of sorghum flour. Four formulations of chocolate-flavored cakes were prepared in the proportions of 0% (T0), 50% (T50), 75% (T75) and 100% (T100) of sorghum flour, with T0 being cake control with rice Bones were scored for chemistry, chemical effects, acidity and water activity, and sensory acceptance and purchase intent tests with 70 untrained testers. ($P < 0.05$), but in relation to pH, the mean of T0 differed from the other treatments with a more alkaline pH value. The keys were not submitted to different types of appearance, texture and color between the formulations ($p < 0.05$), except for the odor attribute. The acceptability indexes of the cakes without addition of sorghum flour were 83% for T0, 78% for T50, 80% for T75 and 75% for T100, values well achieved, which confirmed the sensory viability of the gluten-free cakes. A sample of a larger scale of 5 points, but the value is not different from the T75 treatment (3.66). Sorghum flour intended for human consumption has been technologically viable and may be a nutritive option for use in gluten-free cake formulations

KEYWORDS: Sensory Acceptance; Celiac Disease; Gluten; Baking; Sorghum.

1 | INTRODUÇÃO

Algumas pessoas necessitam de uma atenção especial em relação aos ingredientes das formulações dos alimentos, uma vez que apresentam alergias e/ou intolerâncias alimentares. A doença celíaca é um dos exemplos de intolerância alimentar, no caso em relação ao glúten.

A intolerância ao glúten afeta 1% da população mundial, que representa 76 milhões de pessoas. A doença celíaca não tem cura e o tratamento consiste em retirar qualquer alimento que contém glúten da dieta. O glúten está presente em cereais como trigo, aveia, cevada e centeio (CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA-CIB, 2017).

A busca por alimentos saudáveis no segmento de panificação tem aumentado. O setor de panificação oferece uma gama de produtos com apelo de saudabilidade e/ou com restrição de algum ingrediente, como o glúten. A grande procura por produtos sem glúten tem feito com que padarias busquem novas fórmulas de produtos panificáveis, que preservem as características físico-químicas, nutricionais e sensoriais.

O sorgo (*Sorghum bicolor L.*) é o quinto cereal mais importante do mundo, superado apenas por trigo, arroz, milho e cevada. É cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais é antieconômica. O sorgo destinado à alimentação humana é um cereal sem glúten e rico em substâncias antioxidantes, como taninos e as antocianinas (QUEIROZ et al., 2009).

Por apresentar elevado valor nutritivo, o sorgo apresenta características tecnológicas favoráveis ao desenvolvimento de novos produtos, em preparações alimentícias, usualmente elaboradas com o trigo e o milho. Acredita-se que o conteúdo de fibra alimentar e o tipo de amido presente neste cereal possam potencializar seus efeitos benéficos para a alimentação humana (MARTINO et al., 2014).

Na panificação, o bolo é o produto que mais tem sido produzido sem glúten, com potencial de elevado consumo e grande aceitabilidade sensorial. O glúten confere às massas de panificação capacidade de extensibilidade e elasticidade, consistência e ajuda a reter o gás carbônico liberado durante a fermentação favorecendo o aumento do volume da massa. O bolo sem glúten não têm essas características pela ausência da formação da rede de glúten, porém ainda pode ser um produto com características físico-químicas e sensoriais desejáveis.

O objetivo deste trabalho é desenvolver formulações de bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes proporções de farinha de sorgo e avaliar as suas propriedades físico-químicas e sensoriais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Para o desenvolvimento do estudo, 5 kg de farinha de sorgo para alimentação humana, embaladas em porções de 1 kg em plásticos de polietileno, foram cedidas por uma empresa mineira do ramo de produtos farináceos. A farinha foi armazenada em temperatura ambiente, em local arejado, até utilização para a produção dos bolos.

Para elaboração dos bolos de farinha de sorgo sem glúten sabor chocolate, os ingredientes foram obtidos em uma rede de supermercado varejista em Uberaba/MG. Foram utilizados farinha de arroz (Natural Life), Margarina com 80% de gordura (Qualy), Leite esterilizado Integral (Cemil), ovos brancos de granja (Naves), fermento em pó (Royal), sal refinado (Cisne), chocolate em pó 50% de cacau (BF alimentos) e açúcar cristal (Delta).

2.2 Métodos

Foram elaboradas quatro formulações de bolos sem glúten sabor chocolate nas proporções de 0%, 50%, 75% e 100% de farinha de sorgo (Tabela 1). Os bolos foram processados com três repetições.

Para o preparo de cada formulação de bolo, os ingredientes foram pesados em balança de alimentos da marca SF 400 com capacidade de 10 kg. Em seguida, os ingredientes líquidos (ovos, leite, margarina) e sólidos (açúcar, farinha de arroz e/ou sorgo, chocolate em pó, fermento em pó) foram adicionados aos poucos em batedeira planetária marca Philco PHP 500 e procedeu-se ao batimento da massa, em velocidade três, por 5 minutos. Em seguida, a massa foi acondicionada em uma

forma retangular de alumínio de dimensões 20x25 cm, forrada com papel manteiga. O assamento das massas foi realizado em forno a gás pré-aquecido (marca Brastemp) nas condições de 180°C por 30 minutos.

Os bolos, depois de assados, foram desenformados, para que resfriassem em temperatura ambiente e armazenados em vasilhas plásticas. As amostras de bolos, de uma das repetições, foram encaminhadas ao Laboratório de Sensorial para serem preparadas para as análises sensoriais. Todas as formulações foram encaminhadas para o Laboratório de Bromatologia localizado no IFTM *campus* Uberaba para realização das análises físico-químicas.

Ingredientes	F₀	F₅₀	F₇₅	F₁₀₀
Farinha de arroz (%)	100	50	25	0
Farinha de sorgo (%)	0	50	75	100
Chocolate em pó (%)*	25	25	25	25
Açúcar (%)*	25	25	25	25
Margarina (%)*	12,5	12,5	12,5	12,5
Leite (%)*	25	25	25	25
Ovos (%)*	10	10	10	10
Sal (%)*	1	1	1	1
Fermento em pó (%)*	2	2	2	2

Tabela 1. Formulações de bolos sem glúten sabor chocolate a partir de farinha de sorgo e/ou farinha de arroz.

F₀ = formulação de bolo com 0% de farinha de sorgo; F₅₀ = formulação de bolo com 50% de farinha de sorgo; F₇₅ = formulação de bolo com 75% de farinha de sorgo; F₁₀₀ = formulação de bolo com 100% de farinha de sorgo.
*porcentagem do ingrediente em relação a 100 gramas de farinha (arroz e/ou sorgo).

2.3 Análises físico-químicas

A farinha e bolo de sorgo foram analisados quanto às propriedades físico-químicas em triplicata. Realizaram-se as análises de pH, acidez total titulável, umidade, cinzas, lipídeos e proteínas, conforme metodologias do Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008). Carboidratos foram obtidos por diferença. A determinação de atividade de água foi realizada em aparelho Aqualab (BRASILEIRA, 2005).

Nas análises de pH, utilizou-se um potenciômetro digital (Gehaka). A acidez total titulável foi determinada por titulação, com solução de NaOH 0,01 N titulando-se até a viragem de coloração com indicador fenolftaleína. A umidade foi determinada pelo método gravimétrico, em estufa, com circulação forçada de ar na temperatura de 105°C±1°C, até o peso constante da amostra. Obteve-se o resíduo mineral através da incineração da amostra em mufla, à temperatura de 550°C±1°C, até a obtenção de cinzas claras. A análise de proteína foi realizada pelo método de Kjeldhal, com utilização do fator de conversão 6,25. Para determinação dos lipídeos totais, adotou-se o método de Soxhlet.

2.4 análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no laboratório de análise sensorial do IFTM campus Uberaba/MG. Foram servidas as quatro amostras de bolos sem glúten para 70 julgadores não treinados, constituídos de servidores e alunos do campus, de ambos os sexos.

As amostras foram divididas em cubos de aproximadamente 3x3 cm e colocadas em copos de 50 mL devidamente codificados para realização da sensorial. Os julgadores receberam 20 g de cada amostra de bolo em temperatura ambiente (20-22°C), dispostas em pratos descartáveis de sobremesa. As amostras estavam codificadas com números de três dígitos aleatórios e foram oferecidas em cabines individuais de forma monádica.

Realizou-se teste de aceitação utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de: “gostei muitíssimo” (nota 9) a “desgostei muitíssimo” (nota 1), com avaliação dos seguintes atributos: aparência, textura, cor, odor e sabor. Na mesma ficha, foi proposto o teste de intenção de compra através da escala de atitude de 5 pontos, variando de: “certamente compraria” (nota 5) a “certamente não compraria” (nota 1) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991; IAL, 2008).

2.5 Delineamento experimental

Os dados foram previamente testados quanto à normalidade e homogeneidade. Para as análises físico-químicas, o experimento foi conduzido seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com aplicação da Análise de Variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software R.

Para análise sensorial de aceitação, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados. Os resultados foram obtidos pela Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste de Friedman a 5% de significância. Para intenção de compra, foi aplicado o teste de Friedman a 5% de significância.

Para avaliar a aceitação sensorial do produto, calculou-se também o índice de aceitabilidade (IA) de acordo com a fórmula descrita por Bispo et al. (2004).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição química da farinha de sorgo

Os resultados das análises físico-químicas da farinha de sorgo e seu comparativo com a farinha de arroz (Tabela 2) apontam que a farinha de sorgo apresenta teores de proteína e gordura bem superiores ao da farinha de arroz. Provavelmente, esta diferença é devido ao fato da farinha de sorgo ser integral e a farinha de arroz deve ter sido processada a partir do arroz polido.

Variáveis	Farinha de Sorgo	Farinha de arroz*
Umidade (%)	9,55	7,96
Carboidrato (%)	77,34	85,50
Proteína (%)	8,84	1,30
Gordura (%)	3,14	0,50

Tabela 2. Composição das farinhas de sorgo e arroz utilizadas nas formulações de bolos de sem glúten sabor chocolate

* Dados obtidos da Tabela Nutricional da farinha de arroz (Natural Life).

O sorgo tem um valor nutricional semelhante ao milho, variando de acordo com o genótipo. O amido do sorgo (carboidrato predominante) representa entre 55,6% e 75,2% do cereal. As proteínas variam entre 7,3% e 15,6% e os lipídeos apresentam entre 0,5% a 5,2%, valores que se enquadram nos resultados de caracterização da farinha de sorgo do presente estudo (PEREIRA FILHO; RODRIGUES, 2015).

3.2 Resultados físico-químicos dos bolos sem glúten

Os resultados das análises físico-químicas efetuadas nos bolos sem glúten sabor chocolate estão representados na Tabela 3.

Análises	Tratamentos				CV
	T ₀	T ₅₀	T ₇₅	T ₁₀₀	
Carboidratos (%)	59,06 a	55,13 a	54,13 a	56,36 a	15,56%
Umidade (%)	33,74 a	35,96 a	35,77 a	35,33 a	12,77%
Proteína (%)	0,97 a	1,55 a	1,53 a	0,97 a	30,31%
Lipídios (%)	4,75 a	6,02 a	6,90 a	5,74 a	14,95%
Cinzas (%)	1,48 a	1,34 a	1,67 a	1,60 a	20,58%
pH	8,43 a	7,84 b	7,73 b	7,80 b	1,87%
Acidez Titulável (%)	0,70 b	1,12 ab	1,21 a	1,50 a	15,19%
Atividade de Água (25°C)	0,90 ab	0,90 ab	0,88 b	0,91 a	1,06%

Tabela 3. Resultados físico-químicos dos bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes proporções de farinha de sorgo.

As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p < 0,05$); T₀ = formulação do bolo com 0% de farinha de sorgo; T₅₀ = formulação do bolo com 50% de farinha de sorgo; T₇₅ = formulação do bolo como 75% de farinha de sorgo; T₁₀₀ = formulação do bolo com 100% de farinha de sorgo; CV = coeficiente de variação.

Não houve diferenças significativas entre as médias de umidade, proteína, lipídios e cinzas dos tratamentos avaliados ($p < 0,05$) (Tabela 3). Apesar da composição das farinhas de sorgo e arroz serem diferentes, houve balanceamento das formulações,

o que não representou diferenças na composição centesimal dos bolos.

Já em relação ao pH, o valor médio de T_0 se diferiu dos valores de T_{50} , T_{75} e T_{100} , com resultado superior, ou seja, o bolo sem adição de farinha de sorgo apresentou pH mais alcalino em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). Os resultados indicaram que, independente das proporções de 50, 75% e 100% de farinha de sorgo nas formulações dos bolos, os valores médios de pH são menos alcalinos e sem diferenças estatísticas.

Para acidez titulável, a média obtida pela formulação T_0 não se diferiu de T_{50} , mas diferiu das demais formulações. A média de T_{50} não se diferiu dos demais tratamentos e a média de T_{75} se diferiu apenas de T_0 (Tabela 3). Houve correlação entre os resultados de pH e acidez titulável das amostras, ou seja, as médias de acidez titulável foram maiores quanto menores as médias de pH dos tratamentos.

Para atividade de água, apenas o valor médio de T_{75} se diferiu de T_{100} , com valor ligeiramente inferior (Tabela 3). Notou-se que há considerável água livre presente nas formulações de bolo, classificando o alimento como perecível.

Pode-se considerar que a substituição parcial ou total de farinha de arroz pela farinha de sorgo resultou em bolos sem glúten com composição química e parâmetros físico-químicos bem próximos. Todas as formulações apresentaram parâmetros compatíveis para bolos, que são produtos doces (alto teor de carboidrato) e úmidos (POLETTO et al., 2015).

Silva et al. (2017) desenvolveram bolos sem glúten com sucedâneos do trigo (amaranto, quinoa, soja e fécula de mandioca), e notaram valores superiores de proteína em relação a farinha de trigo que foi utilizada como formulação padrão, o que não foi observado no presente estudo, que utilizou o sorgo como sucedâneo do arroz. Já para os valores de carboidratos, os autores notaram que as formulações de bolos apresentaram teores equivalentes de carboidratos, o que também foi verificado no presente trabalho.

3.3 Resultados sensoriais dos bolos sem glúten

Não houve diferenças significativas entre as médias obtidas para os atributos aparência, textura e cor dos bolos sem glúten sabor chocolate ($p < 0,05$), com exceção apenas do atributo odor (Tabela 4).

Atributos	Tratamentos			
	T_0	T_{50}	T_{75}	T_{100}
Aparência	7,63 a	7,45 a	7,23 a	7,10 a
Textura	7,30 a	6,60 a	7,10 a	6,81 a
Cor	7,70 a	7,45 a	7,70 a	7,37 a
Odor	7,40 a	7,10 ab	6,80 b	6,10 c
Sabor	7,10 a	6,70 a	7,20 a	6,44 a

Tabela 4. Resultados sensoriais dos bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes

proporções de farinha de sorgo.

As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Friedman a 5% de significância ($p < 0,05$); T_0 = formulação do bolo com 0% de farinha de sorgo; T_{50} = formulação do bolo com 50% de farinha de sorgo; T_{75} = formulação do bolo como 75% de farinha de sorgo; T_{100} = formulação do bolo com 100% de farinha de sorgo.

Considerando o atributo odor, observou-se uma tendência de menor aceitabilidade dos tratamentos a medida que se aumentou a proporção de farinha de sorgo na formulação do bolo sem glúten (Tabela 4). Este efeito pode ser explicado pelo fato da farinha de sorgo ser uma farinha integral, com aroma característico mais acentuado. A presença de chocolate em pó nas formulações, portanto, não mascarou o odor característico da farinha de sorgo.

O produto, para ser considerado aceito, deve obter maior frequência de notas maiores ou iguais a 6,0 (gostei ligeiramente) no teste de aceitação, conforme descrito por Stone e Sidel (2004). Com base nos resultados (Tabela 4), todas as amostras apresentaram notas superiores a 6,0 para todos os atributos, indicando aceitabilidade das formulações de bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes proporções de farinha de sorgo.

Pereira et al. (2017) desenvolveram pão de forma a base de farinha de sorgo, cujos resultados sensoriais foram satisfatórios quanto à textura, odor e sabor. Os autores obtiveram índice de aceitabilidade geral dos pães com adição de farinha de sorgo de 67,03%, valor considerado aceito por Stone e Sidel (2004). Já os índices de aceitabilidade dos bolos sem glúten com adição de farinha de sorgo foram de 83% para T_0 , 78% para T_{50} , 80% para T_{75} e 75% para T_{100} , valores bem elevados, o que confirma a viabilidade sensorial dos bolos sem glúten.

Em pesquisa desenvolvida por Barbosa, Viana e Spinelli (2017), na elaboração de formulações de pães de mel e bolo de maçã sem glúten, os testes sensoriais foram realizados por crianças um resultado satisfatório de aceitação. Os resultados permitiram inferir que a troca de farinha com glúten por farinha isenta de glúten é viável.

Quanto aos resultados da intenção de compra dos bolos sem glúten sabor chocolate (Tabela 5), notou-se que houve uma diferença de escolha entre as amostras. A amostra T_0 obteve uma média maior, indicando que a maioria dos julgadores talvez comprasse ou talvez não comprasse essa formulação de bolo sem glúten, mas o valor não diferiu do tratamento T_{75} .

Todas as formulações apresentaram médias (Tabela 5) representativas de que os julgadores estavam indecisos na intenção de compra dos bolos sem glúten (talvez comprasse ou talvez não comprasse). Uma hipótese para estes resultados pode ser que bolos sem glúten ainda não são suficientemente conhecidos e aceitos pelos consumidores, o que significa que novos testes e formulações devem ser realizados para familiarização dos consumidores.

Não houve efeito significativo nas médias de intenção de compra em relação à

porcentagem de farinha de sorgo adicionada nas formulações. Os resultados obtidos foram esperados, já que os bolos sem glúten dispostos no mercado, normalmente, utilizam a farinha de arroz como base nas formulações.

Tratamentos	Médias
T ₀	3,91 a
T ₅₀	3,47 b
T ₇₅	3,66 ab
T ₁₀₀	3,34 b

Tabela 5. Resultados da intenção de compra para bolos sem glúten sabor chocolate com diferentes proporções de farinha de sorgo.

As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Friedman a 5% de significância ($p < 0,05$); T₀ = formulação do bolo com 0% de farinha de sorgo; T₅₀ = formulação do bolo com 50% de farinha de sorgo; T₇₅ = formulação do bolo como 75% de farinha de sorgo; T₁₀₀ = formulação do bolo com 100% de farinha de sorgo.

Chevalier et al. (2018), desenvolveram cookies funcional sem glúten e sem lactose, utilizando mix de farinhas sem glúten e concluíram que o mix de farinha pode ser um grande substituto de farinha de trigo na formulação de cookies sendo que além de uma boa aceitação sensorial, teve um bom resultado para intenção de compra dos provadores, assim como percebido no presente estudo.

Queiroz et al. (2012) utilizaram genótipos de sorgo para produção de barras de cereais a partir de pipocas de sorgo e obtiveram uma excelente aceitação do produto. Em uma escala de 1 a 9, eles obtiveram uma média 7,7 em Londrina e 7,1 no Rio de Janeiro de aceitação desse produto. Quanto à intenção de compra, no Rio de Janeiro, pouco mais de 80% dos provadores comprariam a barra de cereais e em Londrina, quase 90%. Os estudos indicaram que este cereal tem potencial para uso no desenvolvimento de novos produtos e inserção na alimentação humana no Brasil.

4 | CONCLUSÃO

A adição de farinha de sorgo em formulações de bolos sem glúten é viável por não ter acarretado, em geral, diferenças significativas para as variáveis físico-químicas e atributos sensoriais. Em especial, bolos com farinha de sorgo obtiveram alto índice de aceitabilidade, mas as formulações ainda podem ser aprimoradas, em particular, o atributo odor e a intenção de compra.

Ressalta-se a importância de pesquisas de aplicação de farinhas alternativas sem glúten em produtos panificáveis, para suprir as necessidades do público celíaco ou de um público que demanda alimentos saudáveis e nutritivos.

5 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Empresa NHD FOODS, pela doação da farinha de sorgo.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. S.; VIANA, N. P.; SPINELLI, M.G.N., Receitas para celíacos: pão de mel e bolo de maçã sem glúten. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 2, p. 822-829, ago./dez. 2017.
- BISPO, E. S.; SANTANA, L. R. R. de; CARVALHO, R. D. S.; LEITE, C. C.; LIMA, M. A.C. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vongole (*Anomalocardia brasiliiana*). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 353-356, 2004.
- BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS LTDA-BRASEQ. Manual de instruções e operação: analisador de atividade de água. **Aqualab-Decagon**. [S.I.], 2005.
- CHEVALIER, R. C.; SANTOS, A. C. P.; BRAUNA, T. F.; ARGANDOÑA, E. J. S.; CORTEZ-VEGA, W. R. Cookie funcional sem glúten e lactose. **Evidência-Ciência e Biotecnologia**, Joaçaba v. 18, n. 2, p. 131-146, jul./dez. 2018.
- CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA-CIB. **Doença celíaca: biotecnologia ajuda quem é sensível ao glúten**. out. 2017. Disponível em: < encurtador.com.br/asDMT > Acesso em: 10 abr. 2019.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.
- MARTINO, H. S. D.; CARDOSO, L. de M.; MORAES, E. A.; SANT'ANA, H. M. P.; QUEIROZ, V. A. V. Por que utilizar o sorgo na alimentação humana? In: KARAN, D.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. Cap. 11, p. 95-114.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2. ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.
- PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 327 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- PEREIRA, E. N.; GUIMARÃES, D. A. L.; FERNANDES, G.; ALVES, L.; OLIVEIRA, J. C. O.; JARDIM, F. B. B. Aceitação Sensorial de pão de forma a base de farinha de sorgo. **Revista Inova Ciência e Tecnologia**, Uberaba, v. 3, n. 2, p. 49-55, jul./dez. 2017.
- POLETTO, B. O.; SANTOS, R. D.; RIBEIRO, E. T.; BRONDANI, F. M. M.; RACOSKI, B. Avaliação físico química de bolo de chocolate modificado, **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, v. 6, n. 2, p. 77-91, jul./dez. 2015.
- QUEIROZ, V. A. V.; VIZZOTTO, M.; CARVALHO, C. W. P. de; MARTINO, H. S. D. **O sorgo na alimentação humana**. Sete Lagoas: Embrapa, 2009. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 133).
- QUEIROZ, V. A.V.; CARNEIRO, H. L.; DELIZA, R.; RODRIGUES, J. A. S.; VASCONCELLOS, J. H.; TARDIN, F. D.; QUEIROZ, L. R. Genótipos de Sorgo para produção de barra de cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 287-293, fev. 2012.

SILVA, L. A. A.; FREITAS, F. V.; VIEIRA, T. S.; BARBOSA, W. M.; SILVA, E. M. M. Utilização de ingredientes sucedâneos ao trigo na elaboração de bolos sem glúten. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 76, e1724, 2017.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. New York: Academic Press. 2004. 408 p.

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