

ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2



**Priscila Tessmer Scaglioni
(Organizadora)**

Atena
Editora
Ano 2021

ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2



**Priscila Tessmer Scaglioni
(Organizadora)**

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^ª Dr^ª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Liliansi Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Priscila Tessmer Scaglioni

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino e pesquisa no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos 2 / Organizadora Priscila Tessmer Scaglioni. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-5706-826-7
 DOI 10.22533/at.ed.267210501

1. Tecnologia em alimentos. 2. Engenharia de alimentos. I. Scaglioni, Priscila Tessmer (Organizadora). II. Título.

CDD 644

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Ensino e Pesquisa no Campo da Engenharia e da Tecnologia de Alimentos” tem como principal objetivo a divulgação de estudos que envolvem diversas subáreas do conhecimento. A importante inter-relação entre ensino e pesquisa está demonstrada nos 54 capítulos que compõem os dois volumes desta coleção, além disso, a abordagem dinâmica dos estudos apresentados auxilia no entendimento do leitor e espera-se que muitos acadêmicos/profissionais em diferentes níveis de formação possam utilizar o material desta coleção para os mais diversos fins.

O volume 1 aborda principalmente estudos relacionados a alimentos de origem animal, bem como tecnologias que possam suprir lacunas existentes no processamento atual destes, este volume também traz conteúdo sobre a biotecnologia de alimentos, e além disso, a higiene e a segurança de alimentos são abordadas, sendo um tema tão atual e importante para a prevenção de doenças vinculadas aos alimentos.

O volume 2 aborda principalmente estudos relacionados a alimentos de origem vegetal, além disso, a análise sensorial é explorada através de diferentes aplicações ao longo deste volume. A Engenharia de Alimentos também não foi esquecida, porque neste volume o leitor encontra temas relacionado à secagem ou desidratação de alimentos, contaminantes e métodos inovadores de descontaminação, bem como tecnologias para obtenção de novos produtos.

Desta forma, a Atena Editora lança mais um conteúdo didático e de valor científico para a comunidade, valorizando estudos desenvolvidos no Brasil, e intensificando a disseminação de conhecimento. Desejamos a todos uma excelente leitura!

Priscila Tessmer Scaglioni

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ACEITAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE BOLOS SEM GLÚTEN E LACTOSE PRODUZIDOS COM FOLHAS DE *STEVIA REBAUDIANA*

Lucas de Souza Nespeca
Adriana Aparecida Droval
Leila Larisa Medeiros Marques
Maysa Ariane Formigoni Fasolin
Flávia Aparecida Reitz Cardoso
Renata Hernandez Barros Fuchs

DOI 10.22533/at.ed.2672105011

CAPÍTULO 2..... 9

ATRIBUTOS PERCEBÍVEIS EM AZEITES DE OLIVA DA SERRA DA MANTIQUEIRA

Amanda Neris dos Santos
Camila Argenta Fante

DOI 10.22533/at.ed.2672105012

CAPÍTULO 3..... 15

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM PELO MECANISMO DA DIFUSÃO MÁSSICA PARA INHAME (*Dioscorea opposita thunb*)

Keylyn dos Santos Pais
Marcelo Lima Bertuci
Monique Mendes dos Santos
Pâmela Davalos de Souza
Raquel Manozzo Galante
Leandro Osmar Werle

DOI 10.22533/at.ed.2672105013

CAPÍTULO 4..... 26

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FUNCIONAIS EM COCRISTALIZADOS DE SUCO DE UMBU

Milton Nobel Cano-Chauca
Daniela Silva Rodrigues
Adriana Gonçalves Freitas
Kelem Silva Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.2672105014

CAPÍTULO 5..... 33

AVALIAÇÃO DE CONTAMINANTES EM HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ

Shihane Mohamad Costa Mendes
Lucas Xavier Sant'Anna
Luciano Antunes Barros

DOI 10.22533/at.ed.2672105015

CAPÍTULO 6.....37

AVALIAÇÃO DO VINHO DE JABUTICABA SUBMETIDO A TRATAMENTO DE RADIAÇÃO GAMA

Valter Arthur

Marcia Nalesso Costa Harder

Juliana Angelo Pires

DOI 10.22533/at.ed.2672105016

CAPÍTULO 7.....48

AVALIAÇÃO FÍSICO - QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA UTILIZADA EM IRRIGAÇÕES DE HORTAS PRODUTORAS DE VERDURAS NA COMUNIDADE DE IGUAIBA, PAÇO DO LUMIAR-MA

Ítalo Prazeres da Silva

Fabírcia Fortes dos Santos

Igor Prazeres da Silva

Gabriella Pereira Valverde

Sebastião Vieira Coimbra Neto

Viviane Correa Silva Coimbra

DOI 10.22533/at.ed.2672105017

CAPÍTULO 8.....57

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE ÁGUAS DE COCO PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM IMPERATRIZ – MA

Sabrina Cynthia de Araújo Ramalho

Yanne Bruna da Silva Pereira

Natacy Fontes Dantas

Ana Lúcia Fernandes Pereira

DOI 10.22533/at.ed.2672105018

CAPÍTULO 9.....67

AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DE BOLOS ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE ELABORADOS COM FARINHAS DE ARROZ E BERINJELA

Lucieli Baioco Rolim

Leomar Hackbart da Silva

Paula Fernanda Pinto da Costa

DOI 10.22533/at.ed.2672105019

CAPÍTULO 10.....78

BISCOITOS SEM GLÚTEN PRODUZIDOS COM FARINHA DE MANDIOCA E SABORIZADOS COM FARINHA DE BETERRABA

Thamires Queiroga dos Santos

Teresa Tainá Florentino Lacerda

Ayla Dayane Ferreira de Sá

Geraldavane Lacerda Lopes

Carla da Silva Alves

Hozana Maria Figueiredo Silva

DOI 10.22533/at.ed.26721050110

CAPÍTULO 11	83
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FRAÇÃO INORGÂNICA DA MUCILAGEM DE TARO Luan Alberto Andrade Cleiton Antônio Nunes Joelma Pereira DOI 10.22533/at.ed.26721050111	
CAPÍTULO 12	89
CARACTERIZAÇÃO DE FILMES DE ALGINATO DE SÓDIO APLICADOS NA CONSERVAÇÃO DE MAÇÃS Poliana Zava Ribeiro da Silva Vinícius André de Jesus Pires Paulo José Bálsamo Maira de Lourdes Rezende Komatsu DOI 10.22533/at.ed.26721050112	
CAPÍTULO 13	104
DESCRIÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÕES BOLO DE LARANJA SEM GLÚTEN UTILIZANDO FARINHAS DE ARROZ, SORGO E TEFF PELA TÉCNICA DE <i>PERFIL FLASH</i> Renata Hernandez Barros Fuchs Geovana Teixeira de Castro Lucas de Souza Nespeca Evandro Bona Adriana Aparecida Droval Leila Larisa Medeiros Marques DOI 10.22533/at.ed.26721050113	
CAPÍTULO 14	116
DESCRIÇÃO SENSORIAL DE PÃES ISENTOS DE GLÚTEN PELOS MÉTODOS CATA (<i>CHECK-ALL- THAT- APPLY</i>) E JAR (<i>JUST-ABOUT-RIGHT</i>) Lucas Shinti Iwamura Luiza Pelinson Tridapalli Flávia Aparecida Reitz Cardoso Adriana Aparecida Droval Leila Larisa Medeiros Marques Renata Hernandez Barros Fuchs DOI 10.22533/at.ed.26721050114	
CAPÍTULO 15	127
DESENVOLVIMENTO DE BARRAS ALIMENTÍCIAS UTILIZANDO MISTURAS DE FRUTAS DESIDRATADAS Milton Nobel Cano-Chauca Daniela Silva Rodrigues Adriana Gonçalves Freitas Hugo Calixto Fonseca Kelem Silva Fonseca DOI 10.22533/at.ed.26721050115	

CAPÍTULO 16..... 137

DESENVOLVIMENTO DE UMA BARRA DE CEREAL A PARTIR DO MESOCARPO DE COCO BABAÇU

Ronnyely Suerda Cunha Silva
Whellyda Katrynne Silva Oliveira
Lindalva de Moura Rocha
Rafael Elias Fernandes de Oliveira
Ana Carolina Santana da Silva
Hilton André Cunha Lacerda
Diego Mesquita Cascimiro
Gabriela Almeida de Paula

DOI 10.22533/at.ed.26721050116

CAPÍTULO 17..... 149

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISES FÍSICAS DE BOLO COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE BANANA VERDE

Genilson de Paiva
Isadora Peterli Altoé
Vitor Mascarello Fim
Milena Bratz Bickel
Mônica Ribeiro Pirozi
Fabrícia Ribeiro Mattos

DOI 10.22533/at.ed.26721050117

CAPÍTULO 18..... 155

DETERMINAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DO ABACAXI USANDO EVOLUÇÃO DIFERENCIAL E OTIMIZAÇÃO ROBUSTA

Thaís Alves Barbosa
Bianca Duarte Oliveira
Fran Sérgio Lobato
Edu Barbosa Arruda
Breno Amaro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.26721050118

CAPÍTULO 19..... 168

ELABORAÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ E UTILIZAÇÃO EM PÃES TIPO BISNAGUINHA

Ana Caroline Barroso da Silva
Diego Pádua de Almeida
Lucilene Benevenuti
Alcides Ricardo Gomes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.26721050119

CAPÍTULO 20..... 174

ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE CASTANHA-DO-BRASIL (BERTHOLLETIA EXCELSA)

Daniela Queiroz Leite
Ana Luiza Sousa de Lima

Benedito Lobato

DOI 10.22533/at.ed.26721050120

CAPÍTULO 21..... 183

ELABORAÇÃO DE SMOOTHIES DE AÇÁI COM MARACUJÁ, CUPUAÇU, CACAU OU GOIABA

Ana Lúcia Fernandes Pereira
Kaleny da Silva Firmo
Bianca Macêdo de Araújo
Virgínia Kelly Gonçalves Abreu
Tatiana de Oliveira Lemos

DOI 10.22533/at.ed.26721050121

CAPÍTULO 22..... 194

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIE ADICIONADOS DE FARINHA DE CASCA DE ABACAXI

Emily Taíz Bauer
Juliana Signori Ziani
Laura Thaís Kroth
Maristella Letícia Selli
Stefany Grützmänn Arcari

DOI 10.22533/at.ed.26721050122

CAPÍTULO 23..... 204

ISOTERMAS DE SORÇÃO DE SEMENTES DE PITAIA BRANCA E ROSA EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Carolina Morello de Castro
Caroline Mondini
Luana Carolina Bosmuler Züge

DOI 10.22533/at.ed.26721050123

CAPÍTULO 24..... 211

MATURAÇÃO DE CERVEJAS COM CHIPS DE MADEIRAS

Osmar Roberto Dalla Santa
Rainhard William Kreuzscher
David Chacón Alvarez
Roberta Letícia Kruger
Michele Cristiane Mesomo Bombardelli
Cristina Maria Zanette

DOI 10.22533/at.ed.26721050124

CAPÍTULO 25..... 220

OTIMIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS TEMPO, TEMPERATURA E CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE NO PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO CUPUAÇU UTILIZANDO A METODOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE RESPOSTA

Andréa Gomes da Silva
Geanderson Paiva Chaves
Juarez da Silva Souza Júnior

Victor César Nogueira Nunes de Lima
Alexandre Araújo Pimentel
Patrícia Beltrão Lessa Constant
Sérgio Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.26721050125

CAPÍTULO 26.....227

POTENCIAL DA PASTA DE COCO ENRIQUECIDA COM CHIA

Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva
Taís Letícia de Oliveira Santos
Jideane Menezes Santos
Tuânia Soares Carneiro
Raissa Ingrid Santana Araujo Costa
Alysson Caetano Soares
Filipe de Oliveira Melo
Angela da Silva Borges
Tháís Sader de Melo
Andrea Gomes da Silva
João Antônio Belmino dos Santos
Patrícia Beltrão Constant Lessa

DOI 10.22533/at.ed.26721050126

CAPÍTULO 27.....236

PROCESSAMENTO DE TOMATE SECO

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.26721050127

CAPÍTULO 28.....250

PROCESSO CERVEJEIRO E SUAS RELAÇÕES COM A CONTAMINAÇÃO POR MICOTOXINAS

Jaqueline Garda Buffon
Rafael Diaz Remedi
Francine Kerstner de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.26721050128

CAPÍTULO 29.....263

PRODUÇÃO DE CERVEJAS ÁCIDAS COM MICRORGANISMOS NÃO CONVENCIONAIS

Handray Fernandes de Souza
Giulia Gagliardi Stramandinoli
Katrín Stefani Koch
Victoria Mariano Dobra
Mariana Fronja Carosia
Rafael Resende Maldonado
Eliana Setsuko Kamimura

DOI 10.22533/at.ed.26721050129

SOBRE A ORGANIZADORA.....274

ÍNDICE REMISSIVO.....275

CAPÍTULO 1

ACEITAÇÃO DE FORMULAÇÕES DE BOLOS SEM GLÚTEN E LACTOSE PRODUZIDOS COM FOLHAS DE *STEVIA REBAUDIANA*

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 11/01/2021

Lucas de Souza Nespeca

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8418215033044186>

Adriana Aparecida Droval

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7498127750441928>

Leila Larisa Medeiros Marques

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5674435305693604>

Maysa Ariane Formigoni Fasolin

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1251433411089026>

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento de Matemática
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2663975071704461>

Renata Hernandez Barros Fuchs

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos
Campo Mourão – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7370399281688089>

RESUMO: A *Stevia rebaudiana* contém glicosídeos de esteviol e é um potencial substituto do açúcar. Porém, ao promover alterações em formulações por meio da substituição de ingredientes, é de suma importância avaliar a aceitação do consumidor e uma ferramenta que auxilia nesta percepção é a aplicação de testes sensoriais. Objetivo da pesquisa foi analisar sensorialmente, por meio de teste de aceitação, bolos isentos de glúten e lactose com substituição parcial/ total de açúcar por folhas de *Stevia rebaudiana*. O planejamento experimental apresentou sete formulações, que sofreram variação no teor de açúcar e folhas de estevia. Aplicou-se um teste de aceitação com 89 provadores não treinados que avaliaram os atributos aparência, textura, sabor e impressão global, utilizando escala hedônica de 9 pontos (9-gostei muitíssimo; 1- desgostei muitíssimo). Os resultados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$). Todos os atributos sensoriais apresentaram diferenças significativas entre as formulações ($p < 0,05$). Para o atributo aparência, os resultados variaram de 6,66 (F5) a 8,00 (F1). Em relação ao atributo textura percebe-se que a maior nota foi atribuída a F1 (7,94) e a menor aceitação foi da F5 (5,88), variando entre gostei muito e gostei ligeiramente. As notas atribuídas

ao atributo sabor variaram de 4,72 (F5) à 7,93 (F2), tais valores estão representados entre “desgostei ligeiramente” e “gostei muito”. A nota para impressão global das formulações analisadas variou de 5,39 a 7,93, representadas entre “não gostei/ nem desgostei” e “gostei muito”. Os dados apresentados demonstram que a aceitabilidade global das formulações diminui com a adição de estévia, contudo, as notas estabelecidas aos atributos foram satisfatórias, demonstrando que a substituição de açúcar por esse edulcorante é viável.

PALAVRAS-CHAVE: Análise sensorial; Método afetivo; Alimentos para fins especiais; Desenvolvimento de novos produtos.

ACCEPTANCE OF GLUTEN AND LACTOSE-FREE CAKE FORMULATIONS PRODUCED WITH *STEVIA REBAUDIANA* LEAVES

ABSTRACT: *Stevia rebaudiana* contains steviol glycosides and is a potential sugar substitute. However, when promoting changes in formulations through the substitution of ingredients, it is extremely important to assess consumer acceptance applying sensorial tests. The objective of this research was to analyze the sensorial acceptance of gluten and lactose-free cakes made with partial/ total substitution of sugar by *Stevia rebaudiana* leaves. The experimental design presented seven formulations, which suffered variations in the content of sugar and stevia leaves. An acceptance test was applied with 89 untrained assessors who evaluated the appearance, texture, flavor, and overall acceptance, using a 9-point hedonic scale (9- I liked it so much; 1- I disliked it so much) The results were analyzed by ANOVA and Tukey's test ($p < 0.05$). All sensory attributes showed significant differences between the formulations ($p < 0.05$). For the appearance attribute, the results ranged from 6.66 (F5) to 8.00 (F1). Regarding the texture attribute, it is clear that the highest score was attributed to F1 (7.94) and the lowest acceptance was F5 (5.88), varying between I liked it a lot and I liked it slightly. The grades attributed to the flavor attribute ranged from 4.72 (F5) to 7.93 (F2), these values are represented between “slightly disliked” and “I liked it a lot”. The overall impression score for the formulations analyzed ranged from 5.39 to 7.93, represented between “I didn't like / dislike” and “I liked it very much”. The data presented demonstrate that the overall acceptability of the formulations decreases with the addition of stevia, however, the grades established for the attributes were satisfactory, demonstrating that the substitution of sugar for this sweetener is viable.

KEYWORDS: Sensory analysis; Affective method; analysis of variance; Development of new products.

1 | INTRODUÇÃO

A *Stevia rebaudiana* Bertoni é uma planta nativa das montanhas do Amambay que estão localizadas entre o norte do Paraguai e o sul do Brasil. Nesta região habitavam índios Guaranis que desde antigamente usufruíram desta planta como adoçante e artifício medicinal, onde eles a denominam como “ka' a he'ê” ou erva doce (CARRERA-LANESTOSA; MOGUEL-ORDÓÑEZ; SEGURA-CAMPOS, 2017).

Essa planta é uma matéria-prima renovável e promissora no mercado mundial e conquistou um interesse crescente como fonte potencial de recursos naturais, sendo

aplicada como adoçante não calórico para uso como substituto de adoçantes sintéticos (DAS; DANG; SHIVANANDA, 2006). A estévia é uma planta perene, nativa da América do Sul e pertencente à família Asteraceae, possuindo efeitos benéficos para a saúde humana, tais como, atividade anti-hipertensiva, anti-hiperglicêmicas, capacidade de melhorar a função renal entre outras (SHUKLA et al., 2012).

O que confere a capacidade de doçura a esta planta são os compostos denominados glicosídeos de esteviol, dentre eles destacam-se o esteviosídeo, esteviolbiosídeo, rebaudiosídeos A, B, C, D, E e F e dulcosídeo A, sendo os componentes majoritários o esteviosídeo e o rebaudiosídeo A (ASHWELL, 2015). Em média, os glicosídeos de esteviol são 250-300 vezes mais doces do que a sacarose. São não calóricos e atualmente vem sendo utilizados como substitutos do açúcar em muitos tipos de alimentos, bebidas e em diversas áreas da indústria alimentícia (AHMAD et al., 2018).

Contudo, a substituição do açúcar por adoçantes naturais pode influenciar as características sensoriais do produto e, por isso, é de suma importância conhecer e avaliar a percepção dos consumidores com relação aos atributos finais dos alimentos. Para Vital et al. (2018) avaliar as preferências do consumidor é importante quando se desenvolve um produto. A avaliação da aceitação e o conhecimento sobre os hábitos de consumo são importantes para compreender como os consumidores reagem as novas tecnologias e produtos, sendo crucial para a inovação da cadeia alimentar, já que a aceitação do consumidor é fator determinante no desenvolvimento produtos.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a aceitação sensorial de bolos isentos de glúten e lactose elaborados com folhas de *Stevia rebaudiana* em substituição parcial ou total de açúcar.

2 | METODOLOGIA

O planejamento experimental do presente estudo foi composto por sete formulações - F1, F2, F3, F4, F5, F6 e F7, sendo as duas últimas, repetições do ponto central (F3). Empregou-se um planejamento para misturas com dois componentes (açúcar e estévia), com restrições para os níveis mínimos e máximos (NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2010). Esses níveis mínimos e máximos foram empregados em função da substituição parcial e total do açúcar por estévia, nas proporções apresentadas conforme Tabela 1.

Proporção dos ingredientes na mistura binária				
Formulação (ensaio)	Em concentrações reais		Em pseudocomponentes	
	Açúcar (c1)	Estévia (c2)	Açúcar (x1)	Estévia (x2)
1	100	0,00	1,00	0,00
2	75	1,50	0,75	0,25
3	50	2,00	0,50	0,50
4	25	2,50	0,25	0,75
5	0	3,00	0,00	1,00
6	50	2,00	0,50	0,50
7	50	2,00	0,50	0,50

Nota: $c1+c2 = 1$ ou 100% e $x1+x2 = 1$ ou 100% e $0 \leq c1 \leq 100$ e $1,50 \leq c2 \leq 3,00$

Tabela 1 - Delineamento experimental

Fonte: Autoria própria

Em função da restrição de haver, no mínimo, 1,5g de estévia, o planejamento foi ajustado, reduzindo a escala original, mas garantindo que a correta distribuição dos experimentos fosse respeitada. Dessa maneira, F1 pôde ser considerada como amostra controle. Isto foi feito por meio dos pseudocomponentes, que são combinações dos componentes originais, utilizadas para redefinir as coordenadas de misturas em relação ao espaço experimental a ser estudado (NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2010).

As formulações de bolo estão apresentadas na Tabela 2, que também apresenta a variação entre açúcar e folhas de estévia nas formulações.

Ingredientes	Quantidade				
	F1	F2	F3/6/7	F4	F5
Leite zero lactose (mL)	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Óleo de soja (mL)	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Farinha de sorgo (g)	52,16	52,16	52,16	52,16	52,16
Ovo (g)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Fécula de batata (g)	32,30	32,30	32,30	32,30	32,30
Cacau (g)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Farinha de arroz (g)	21,74	21,74	21,74	21,74	21,74
Polvilho doce (g)	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10
Farinha de teff (g)	13,04	13,04	13,04	13,04	13,04
Yacon (g)	9,66	9,66	9,66	9,66	9,66
Fermento químico (g)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Bicarbonato de sódio (g)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Goma xantana (g)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Sal (g)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Açúcar refinado (g)	100,00	75,00	50,00	25,00	-
Folha de <i>Stevia rebaudiana</i> (g)	-	1,50	2,00	2,50	3,00

Tabela 2 - Formulação dos bolos

Fonte: Autoria própria

As formulações foram avaliadas por meio de um teste de aceitação, com a participação de 89 provadores não treinados, com relação aos atributos sabor, textura, aparência e impressão global, utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 1 = desgostei muitíssimo) (MEILGAARD; CARR; CIVILLE, 2007).

O teste sensorial ocorreu em duas sessões, sendo que na primeira os provadores receberam quatro amostras de bolo e na segunda sessão receberam três amostras, as quais foram oferecidas aos provadores em ordem monádica, sequencial e aleatorizada.

Os resultados do teste de aceitação foram analisados por ANOVA e teste de Tukey, considerando testar as hipóteses de que todas as médias dos atributos das sete formulações seriam iguais ou pelo menos uma das médias seria diferente das demais ao nível de significância de 5%. As análises foram executadas utilizando o software *Statistica* 10.

A análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná sob CAAE: 88116618.2.0000.5547.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de aceitação, assim como as médias e os desvios padrões de cada atributo analisado estão apresentados na Tabela 3. Pode-se observar que todos os atributos sensoriais apresentaram diferenças significativas entre as formulações ao nível de significância de 5%.

Ao analisar a Tabela 3 é possível observar que a aceitação de todos os atributos sensoriais analisados diminui à medida em que se substitui açúcar por folhas de estévia. Em relação a todos os atributos avaliados, percebe-se que F1 e F2 são consideradas iguais, o que sugere que a substituição parcial de açúcar por estévia, nas concentrações de 75% açúcar e 25% estévia, é viável.

Formulação	Aparência	Textura	Sabor	Impressão Global
F1	8,00 ^a ±0,09	7,94 ^a ±0,10	7,88 ^a ±0,11	7,93 ^a ±0,09
F2	7,97 ^a ±0,10	7,75 ^{ab} ±0,12	7,93 ^a ±0,14	7,90 ^{ab} ±0,12
F3	7,26 ^{bc} ±0,15	7,07 ^c ±0,15	7,22 ^b ±0,16	7,16 ^c ±0,14
F4	7,27 ^{bc} ±0,14	6,79 ^c ±0,17	6,54 ^c ±0,17	6,79 ^c ±0,16
F5	6,66 ^c ±0,20	5,88 ^d ±0,20	4,72 ^d ±0,20	5,39 ^d ±0,18
F6	7,45 ^{ab} ±0,16	7,28 ^{bc} ±0,16	7,24 ^b ±0,15	7,31 ^{bc} ±0,15
F7	7,03 ^{bc} ±0,16	6,93 ^c ±0,16	6,90 ^{bc} ±0,14	7,00 ^c ±0,14

Nota: Médias na mesma coluna, seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Tabela 3 - Médias e desvios padrões dos atributos para as formulações

Fonte: Autoria própria

Com relação ao atributo aparência, os resultados variaram de 6,66 a 8,00, que na escala hedônica corresponde à “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. A formulação que apresentou menor aceitabilidade neste atributo foi a F5 (100% estévia) e a maior aceitabilidade foi de F1 (100% açúcar). As formulações F1 e F2 não apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre si e o mesmo aconteceu com F3 e F4.

Analisando o atributo textura percebe-se que a maior nota foi referente a F1 (7,94) e a menor aceitação foi de F5 (5,88), estes valores encontram-se entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito” na escala hedônica. Todas as formulações diferiram significativamente entre si no quesito textura, com exceção da F3, F4 e F7.

O aumento da aceitabilidade dos atributos aparência e textura com o aumento da concentração de açúcar nas formulações podem ser explicados pelo fato de que a presença de açúcar nos bolos pode retardar a gelatinização do amido, resultando em bolos mais leves e com melhores texturas e granulidade. Além disso, o açúcar auxilia no processo de agregação de cristais de gordura, o que durante o processo de forneamento, contribui para uma maior retenção das bolhas de gás carbônico dentro da massa advindas da fermentação. Quantidades significativas de açúcar e água nas formulações, contribuem também para uma melhor incorporação de ar à massa, assim como para um aumento da estabilidade e viscosidade da mesma, sendo estes parâmetros consideráveis para uma boa estruturação do bolo (DEMIRKESEN et al., 2010; KIM; WALKER, 1992).

Os resultados para o atributo sabor variaram de 4,72 (F5) a 7,93 (F2), tais valores estão representados na escala hedônica entre “desgostei ligeiramente” e “gostei muito”. Além disso, as formulações F1 e F2 são estatisticamente iguais, assim como, F3 e F6. Com relação a este atributo, quanto maior a concentração de estévia nas formulações, menor é sua aceitabilidade, visto que, comparando-se com a sacarose, os edulcorantes geralmente

apresentam sensações bucais e gostos (metálico, amargo, alcaçuz) desagradáveis nos produtos, início lento e baixa intensidade máxima de doçura (DUBOIS; PRAKASH, 2012). Além disso, cada glicosídeo de esteviol presentes nas folhas de estévia pode expressar características sensoriais diferentes, como por exemplo, a doçura e o amargor. Como exemplo tem-se que o esteviosídeo possui potência de doçura menor que o rebaudiosídeo A, e ainda, o seu sabor residual mais amargo prejudica a expressão do gosto doce, portanto, a qualidade geral do gosto do rebaudiosídeo A é considerado superior ao de esteviosídeo (LINDLEY, 2012).

A impressão global das formulações analisadas variou de 5,39 a 7,93, representadas entre “não gostei/ nem desgostei” e “gostei muito” pela escala hedônica. Tendo em vista este atributo, a formulação com maior aceitabilidade global foi a F1, diferentemente da F5, que foi considerada a menos aceita. Exceto as formulações F3, F4 e F7, todas as demais apresentaram diferenças significativas entre si ao nível de 5% neste atributo.

Nota-se que as repetições no ponto central (F3, F6 e F7) apresentaram diferenças entre si ao nível de significância de 5% nos demais atributos, o que pode ser explicado pelo fato de que a análise sensorial depende das percepções e sentidos humanos e isso pode influenciar o resultado do julgamento.

É possível observar que a aceitabilidade das formulações por parte dos provadores é inversamente proporcional a adição das folhas de estévia, ou seja, quanto maior a quantidade de estévia presente nos bolos, menor a aceitação deles. Isto é comprovado pelo fato de que para todos os atributos, os menores valores foram estabelecidos para a formulação F5.

No geral, as notas estabelecidas aos atributos para as formulações foram satisfatórias, mesmo diferindo entre si. Comparando-se as formulações F1 e F3, que indica uma redução de 50% de açúcar, as mesmas apresentaram valores próximos para os quesitos analisados, sendo um ponto positivo para a pesquisa.

Quitral et al. (2019) averiguaram a aceitabilidade global de cupcakes preparados com uma mistura de adoçantes afim de substituir o açúcar. Para uma das formulações que continha 47,5 g de uma mistura de estévia, maltitol e polidextrose, a média para o atributo analisado foi de 7.00, o que na escala hedônica condiz a “gostei moderadamente”. Por fim, para Campbell e Bell (2001), o valor para aceitabilidade de bolo utilizando aspartame encapsulado e acesulfame de potássio como ingredientes para conferir dulçor foi de 5.50, estando entre “não gostei/nem desgostei” e “gostei ligeiramente”.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que a aceitabilidade das formulações é inversamente proporcional à adição das folhas de *Stevia rebaudiana*. Contudo, as notas conferidas aos atributos sensoriais das formulações com substituição de 50% de açúcar por folhas de estévia

foram satisfatórias, indicando a viabilidade de desenvolvimento de bolos com adição deste edulcorante.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, U.; AHMAD, R. S.; ARSHAD, M. S.; MUSHTAQ, Z.; HUSSAIN, S. M.; HAMEED, A. Antihyperlipidemic efficacy of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* Bertoni in albino rats. **Lipids in Health and Disease**, v. 17, n. 1, p. 175, 2018.
- ASHWELL, M. Stevia, Nature's Zero-Calorie Sustainable Sweetener. **Nutrition Today**, v. 50, n. 3, p. 129–134, 2015.
- CARRERA-LANESTOSA, A.; MOGUEL-ORDÓÑEZ, Y.; SEGURA-CAMPOS, M. *Stevia rebaudiana* Bertoni: A Natural Alternative for Treating Diseases Associated with Metabolic Syndrome. **Journal of Medicinal Food**, v. 20, n. 10, p. 933–943, 2017.
- DAS, K.; DANG, R.; SHIVANANDA, T. N. Effect of N, P and K fertilizers on their availability in soil in relation to the Stevia plant (*Stevia rebaudiana* Bert.). **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 52, n. 6, p. 679–685, 2006.
- DEMIRKESEN, I.; MERT, B.; SUMNU, G.; SAHIN, S. Rheological properties of gluten-free bread formulations. **Journal of Food Engineering**, [s. l.], v. 96, n. 2, p. 295–303, 2010.
- DUBOIS G. E.; PRAKASH I. Non-caloric sweeteners, sweetness modulators, and sweetener enhancers. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 353–380, 2012.
- LINDLEY, M. G. Natural high-potency sweeteners. In: O'DONNELL, K.; KEARSLEY, M. (Ed.). **Sweeteners and sugar alternatives in food technology**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2012.
- KIM, C. S.; WALKER, C. E. Interactions between starches, sugars and emulsifiers in high-ratio cake model systems. **Cereal Chemistry**, v. 69, n. 2, p. 206–212, 1992.
- MEILGAARD, M. C.; CARR, B. T.; CIVILLE, G. V. **Sensory Evaluation Techniques**. 4 ed., 2007, 464 p.
- NETO, B.; SCARMINIO, I.; BRUNS, R.. **Como Fazer Experimentos-: Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria**. Bookman Editora, 2010.
- QUITRAL, V; VALDÉS, J; UMAÑA, V; GALLARDO, N.; ALCAINO, M. J.; ARAYA, C.; FLORES, M. **The Role of Non-Caloric Sweeteners in Sensory Characteristics of Pastry Products**. *Foods*, v. 8, n. 8, p. 329, 2019.
- SHUKLA, S.; MEHTA, A.; NEHTA, P.; BAJPAI, V. K.. **Antioxidant ability and total phenolic content of aqueous leaf extract of *Stevia rebaudiana* Bert.** *Experimental and Toxicologic Pathology*, v. 64, n. 7–8, p. 807–811, 2012.
- VITAL, A. C. P.; GUERRERO, A.; KEMPINSKI, E. M. B. C.; MONTESCHIO, J. O.; SARY, C.; RAMOS, T. R.; CAMPO, M. M.; PRADO, I. N.; **Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary essential oils**. *Meat Science*, v. 143, p. 153 – 158, 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água 6, 16, 18, 19, 20, 22, 28, 29, 30, 31, 34, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 75, 84, 87, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 122, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 141, 151, 152, 155, 159, 162, 177, 179, 196, 198, 199, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 221, 222, 223, 224, 225, 228, 229, 230, 232, 233, 237, 238, 239, 241, 246, 247, 251, 252, 265, 266, 267

Alginato 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

Alimentos funcionais 228, 229, 234

Amido 6, 16, 79, 84, 86, 101, 106, 121, 137, 138, 139, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 252, 253, 267

Análise físico-química 130, 218

Análise microbiológica 48, 107, 181, 182

Análise sensorial 2, 5, 7, 9, 11, 66, 82, 108, 117, 118, 119, 147, 181, 186, 203

Análise térmica 86

Ananas comosus (L.) Merrill 194, 195, 196, 203

Azeite de oliva 9, 10, 11, 13, 14, 175

B

Berliner Weisse 263, 264, 266, 270, 273

Beterraba 78, 79, 80, 81, 82

Biopolímero 89, 91

C

Cereais 82, 105, 106, 113, 117, 121, 123, 128, 130, 131, 134, 135, 137, 138, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 169, 170, 171, 229, 251, 252, 254, 255, 266, 274

Cerveja 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 259, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273

Check-all-that-apply 116, 117, 118, 123, 125

Chia 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235

Coco 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 137, 138, 139, 140, 141, 145, 146, 148, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235

Cocos nucifera L. 57, 58, 234

Colocasia esculenta 83, 84, 88

Conservação de alimentos 39, 57

Cor instrumental 70, 183, 185, 186, 187, 188

Cristalização 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 220

D

DCCR 220, 222, 223

Descontaminação 250

Desenvolvimento de novos produtos 2, 232

Desidratação 15, 22, 23, 58, 128, 129, 135, 159, 162, 216, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 237, 241, 242, 245, 247, 248

Difusividade 15, 16, 18, 22, 23

Dimensões comuns 105, 108

Doença celíaca 68, 75, 78, 79, 82, 105, 106, 116, 117

E

Escala hedônica 1, 5, 6, 7, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 80, 183, 186, 188, 189, 190

Evolução diferencial 155, 157, 158, 165

F

Farinha 4, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 104, 106, 107, 110, 111, 113, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 132, 134, 137, 138, 139, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234

Fermentação alcoólica 38, 250, 251, 265, 273

Filmes comestíveis 89

H

Higroscopicidade 26, 28, 29, 31, 127, 128, 129, 132, 133

I

Irrigação 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

Isotermas de sorção 26, 28, 30, 31, 135, 204, 206, 207, 208, 210

J

Just-about-right 58, 116, 117, 118, 123, 124, 125

K

Kefir 263, 264, 265, 268, 269, 270, 271, 272, 273

Kombucha 263, 264, 265, 269, 270, 271, 272

M

Maçãs 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 102, 156

Método afetivo 2

Mineral ferro 83

Muffins 67, 68, 76, 77

Musa spp. 149, 150

Myrciaria cauliflora 37, 38

O

Orbignya speciosa 137, 138

P

Panificação 25, 67, 68, 72, 86, 106, 118, 149, 150, 168, 169, 170, 171, 173, 196

Parasito 33

Perfil flash 104, 105, 106, 120

Polpa de frutas 128, 183

R

Radiação ionizante 37

Resíduos agroindustriais 195

S

Secagem 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 79, 84, 95, 129, 131, 134, 139, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 171, 198, 221, 225, 236, 238, 242, 247, 248, 252

Solanum melongena 67, 68, 76

T

Theobroma grandiflorum 135, 220, 221

Tomate 12, 132, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244, 246, 247, 248

Tricotecenos 250, 251, 255, 256, 257

V

Vinho de frutas 37

ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021

ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021