

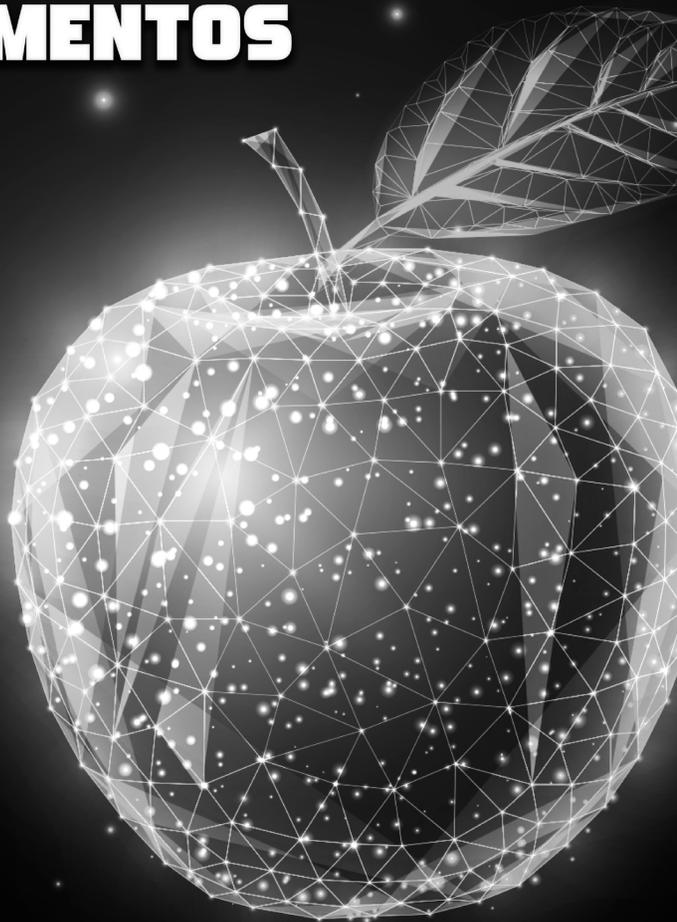
ENSINO E PESQUISA NO CAMPO DA ENGENHARIA E DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



**Priscila Tessmer Scaglioni
(Organizadora)**

Atena
Editora
Ano 2021

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



**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 Girlene 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª 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
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª 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
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª 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
Profª 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. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Lívia 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

Ensino e pesquisa no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
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 / 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 978-65-5706-825-0

DOI 10.22533/at.ed.250210501

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

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NAS FEIRAS LIVRES DE PALMAS – TO

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

DOI 10.22533/at.ed.2502105011

CAPÍTULO 2..... 8

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURAIS DE RESTAURANTES DE UM *SHOPPING CENTER* DE PALMAS – TO

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

DOI 10.22533/at.ed.2502105012

CAPÍTULO 3..... 17

AVALIAÇÃO DE EXTRAÇÕES DE GELATINA DE PELE DE BEIJUPIRÁ

Ana Josymara Lira Silva

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira

Cássio da Silva Sousa

Luciana Antônia Araújo de Castro

Daniele Maria Alves Teixeira Sá

DOI 10.22533/at.ed.2502105013

CAPÍTULO 4..... 24

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE CONCEITOS DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS APLICADOS AO ATO DA COMPRA

Marcos Rodrigo Guimarães Cruz

Janio Mério Lopes Rosa

Joyce Furtado da Silva Lindoso

Maria de Fátima Alves Farias Sousa

Luana Ferreira Lima

Thailla Laine Santos Santana

DOI 10.22533/at.ed.2502105014

CAPÍTULO 5..... 29

AVALIAÇÃO DO TEOR DE LACTOSE NO PROCESSO FERMENTATIVO DO SORO DE QUEIJO POR *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* E *LACTOCOCCUS LACTIS*

Catarina de Mesquita Oliveira

Brenda de Oliveira Gomes

Bianca Macedo de Araujo

Maria Alves Fontenele

Adriana Crispim de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.2502105015

CAPÍTULO 6	37
BETANINA, PARA ALÉM DE UM CORANTE ALIMENTÍCIO Rogério Côrte Sassonia DOI 10.22533/at.ed.2502105016	
CAPÍTULO 7	48
BIOFUNCIONALIDADE DE PEPTÍDEOS SOLÚVEIS EM ÁGUA DERIVADOS DE QUEIJO MINAS FRESCAL Wellington Leal dos Santos Talita Camila Evaristo da Silva Nascimento Alana Emília Soares de França Queiroz Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros Edson Flávio Teixeira da Silva Elias Flávio Quintino de Araújo Maria Alane Pereira Barbosa Thayna Alicia de Figueredo Marinho Gleudson Costa Lima Keila Aparecida Moreira DOI 10.22533/at.ed.2502105017	
CAPÍTULO 8	57
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS OVOS DE GALINHA D'ANGOLA (<i>Numida meleagris</i>) E SEU POTENCIAL DE MERCADO NO BRASIL Erick Alonso Villegas Cayllahua Daniel Rodrigues Dutra Amanda Cristina Macario da Silva Juliana Lolli Malagoli de Mello Pedro Alves de Souza Hirasilva Borba DOI 10.22533/at.ed.2502105018	
CAPÍTULO 9	62
CARNE DE SOL DE CAPRINO DEFUMADA COM AROMATIZANTES NATURAIS Flávia Cristina dos Santos Lima José Carlos Ferreira Katia Davi Brito Antônio Jackson Ribeiro Barroso Rosana Sousa da Silva Rogerio Ferreira da Silva Cristiane Rodrigues de Araújo Penna DOI 10.22533/at.ed.2502105019	
CAPÍTULO 10	68
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INOVADORES PARA A BACIA LEITEIRA DE AFRÂNIO-PE, COM VISTA À AMPLIAÇÃO DE MERCADO Ruana Sertão de Castro Maria Simão da Silva	

Luciana Cavalcanti de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.25021050110

CAPÍTULO 11..... 86

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGA DE CARANHA (*Piaractus mesopotamicus*) ADICIONADA DE FARINHA DE BERINJELA

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

DOI 10.22533/at.ed.25021050111

CAPÍTULO 12..... 92

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE HAMBURGUER DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) ADICIONADO DE FARINHA DE GERGELIM

Pedro Ysmael Cornejo Mujica

Eduardo Sousa dos Anjos

Raimundo Ferreira Costa

Poliana Azevedo Vaz

DOI 10.22533/at.ed.25021050112

CAPÍTULO 13..... 99

EFEITOS DO USO DE CONDIMENTOS E ESPECIARIAS NA ELABORAÇÃO DE EMULSÕES CÁRNEAS

Daniela Patrícia de Mendonça Andrade

Adriano Santos Honorato de Souza

Ana Beatriz Ferreira Silva

Pedro Lucas Negromonte Guerra

Márcia Monteiro dos Santos

Neila Mello dos Santos Cortez

Graciliane Nobre da Cruz Ximenes

Carla Fabiana da Silva

Wiliana Vanderley de Lima

Ronaldo Paulo Monteiro

Marina Maria Barbosa de Oliveira

Jenyffer Medeiros Campos Guerra

DOI 10.22533/at.ed.25021050113

CAPÍTULO 14..... 111

ESTRESSE PRÉ-ABATE E QUALIDADE DA ÁGUA DE MANEJO EM PESCADOS

Thaise Pascoato de Oliveira Almeida

Adriana Aparecida Droval

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.25021050114

CAPÍTULO 15..... 120

IMPACTO DOS FATORES PRÉ-ABATE NO DRIPPING TEST DE CARÇAÇAS DE FRANGO: USO DE REDES NEURAIAS

Thiago Flores Silva

Alexandre da Trindade Alfaro
Cleusa Inês Weber
Claiton Brusamarello

DOI 10.22533/at.ed.25021050115

CAPÍTULO 16..... 130

NANOEMULSÃO E SEU POTENCIAL DE USO EM ALIMENTOS: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E CIENTÍFICA

Flávia Barbosa Schappo
Ana Paula Zapelini de Melo
Camila Duarte Ferreira Ribeiro
Pedro Luiz Manique Barreto
Itaciara Larroza Nunes

DOI 10.22533/at.ed.25021050116

CAPÍTULO 17..... 149

OS EFEITOS DO USO DE PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA HIPERTENSÃO: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Alicia Mirelly de Oliveira Silva
Erlaine dos Santos Silva
Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral

DOI 10.22533/at.ed.25021050117

CAPÍTULO 18..... 158

PADRÃO DE QUALIDADE E ARMAZENAMENTO DE PESCADO CONGELADO DENTRO DE UM ENTREPOSTO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Dayvison Mendes Moreira
Marcelo Giordani Minozzo
Betsy Gois Santos
Mariana Rodrigues Lugon Dutra
Carolina de Souza Moreira
Paula Zambe Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.25021050118

CAPÍTULO 19..... 170

QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES EM EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL

Jeferson Alves Bozzi
Bárbara Côgo Venturim
Elder Tonete Lasaro da Costa
Vanessa Cristina de Castro
Fernanda Chaves da Silva
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.25021050119

CAPÍTULO 20..... 180

QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES EM SUPERFÍCIES DE AGROINDÚSTRIAS

PRODUTORAS DO EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL

Bárbara Côgo Venturim
Jeferson Alves Bozzi
Elder Tonete Lasaro da Costa
Vanessa Cristina de Castro
Fernanda Chaves da Silva
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.25021050120

CAPÍTULO 21..... 188

QUANTIFICAÇÃO, ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENZIMÁTICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS PRESENTES NO AR DE AGROINDÚSTRIAS PRODUTORAS DO EMBUTIDO CÁRNEO SOCOL

Elder Tonete Lasaro da Costa
Bárbara Côgo Venturim
Jeferson Alves Bozzi
Vanessa Cristina de Castro
Fernanda Chaves da Silva
Maíra Maciel Mattos de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.25021050121

CAPÍTULO 22..... 196

REVISÃO: FERMENTAÇÃO LÁTICA: CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO, MICRO-ORGANISMOS E PRODUTOS DA FERMENTAÇÃO

Fabiana Bortolini Foralosso
Maria Eduarda Peretti
Érika Borsoi
Alessandra Binotto
Álvaro Vargas Júnior
Nei Fronza
Sheila Mello da Silveira

DOI 10.22533/at.ed.25021050122

CAPÍTULO 23..... 210

USO DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*) EM PÓ ELABORAÇÃO DE SALSICHA

Ana Beatriz Ferreira Silva
Daniela Patrícia de Mendonça Andrade
Adriano Santos Honorato de Souza
Pedro Lucas Negromonte Guerra
Márcia Monteiro dos Santos
Neila Mello dos Santos Cortez
Graciliane Nobre da Cruz Ximenes
Carla Fabiana da Silva
Wiliana Vanderley de Lima
Ronaldo Paulo Monteiro
Marina Maria Barbosa de Oliveira
Jenyffer Medeiros Campos Guerra

DOI 10.22533/at.ed.25021050123

CAPÍTULO 24.....	220
VERIFICAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) EM UMA INDÚSTRIA DE “ESPETINHOS” DE PALMAS – TO	
Pedro Ysmael Cornejo Mujica	
Eduardo Sousa dos Anjos	
Raimundo Ferreira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.25021050124	
CAPÍTULO 25.....	227
VISIBILIDADE E IMPACTO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DA ENGENHARIA DE ALIMENTOS NA GRADUAÇÃO	
Larissa Chivanski Lopes	
Tamires Hübner	
Larissa Gonçalves Garcia da Silva	
Marta Maria Marquezan Augusto	
DOI 10.22533/at.ed.25021050125	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	234
ÍNDICE REMISSIVO.....	235

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INOVADORES PARA A BACIA LEITEIRA DE AFRÂNIO-PE, COM VISTA À AMPLIAÇÃO DE MERCADO

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 04/01/2021

Ruana Sertão de Castro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF SERTÃO-PE
Colegiado de Tecnologia em Alimentos Petrolina/PE
<http://lattes.cnpq.br/3686767416613273>

Maria Simão da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF SERTÃO-PE
Colegiado de Tecnologia em Alimentos Petrolina/PE
<http://lattes.cnpq.br/6912550787899666>

Luciana Cavalcanti de Azevedo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF SERTÃO-PE
Colegiado de Tecnologia em Alimentos Petrolina/PE
<http://lattes.cnpq.br/1897636028453143>

RESUMO: O Brasil é considerado um dos maiores produtores mundiais de leite. Além do consumo do leite *in natura*, os seus derivados lácteos também possuem uma boa aceitação no mercado nacional, a exemplo do doce de leite, um importante produto do setor de laticínios. Os doces de leite produzidos na bacia leiteira de Afrânio/PE são o maior foco de estudo na presente

pesquisa, pois são obtidos com uma técnica de processamento centenária, que resulta em um produto macio e de cor clara, com qualidade reconhecida e cultura do consumo enraizada na população, sendo popularmente conhecido como “doce de leite branco de Afrânio”. É essa técnica artesanal que mantém a diferenciação das características originais do produto, em relação aos similares disponíveis no mercado. Mesmo com o reconhecimento a respeito de sua qualidade, os doces produzidos no município estão sofrendo limitações comerciais impostas por exigências legais e falta de padronização entre os produtores. A consequência disso é o grande impacto comercial e redução no volume de produção. Sendo assim, a presente pesquisa propõe inicialmente um estudo de mercado para entender as preferências dos consumidores quanto a este tipo de produto e novas formulações e técnicas de elaboração de doces de leite nas versões sem lactose, diet e light com o intuito de diversificação de mercado e consolidação dos produtos da região, especialmente entre o público consumidor que possua algumas restrições alimentares. Os novos produtos mostraram-se viáveis, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico e comercial.

PALAVRAS-CHAVE: Doce de leite; dietas restritivas.

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PRODUCTS FOR THE DAIRY BASIN OF AFRÂNIO-PE, WITH A VIEW TO MARKET EXPANSION

ABSTRACT: Brazil is considered one of the world's largest milk producers. In addition to the

consumption of fresh milk, its dairy derivatives are also well accepted in the national market, such as dulce de leche (Milk Caramel Spread), an important product in the dairy sector. The dulce de leche obtained in the Afrânio / PE basin are the main focus of study in the present milk research, as they are obtained with a centuries-old processing technique, and which results in a soft and light colored product, with recognized quality and consumption culture rooted in the population, being popularly known as “Afrânio’s white dulce de leche”. It is this artisanal technique that maintains a differentiation from the original characteristics of the product, in relation to similar ones available on the market. Even with the recognition of their quality, the sweets found in the municipality are suffering from commercial limitations, imposed by legal requirements and lack of standardization among producers. The consequence of this is the great commercial impact and reduction in the volume of production. Therefore, this research initially proposes the development of a market study to understand the consumers’ preference regarding this type of product and new formulations and techniques to prepare dulce de leche in lactose-free, diet and light versions in order to diversify the market and consolidate those products in the region, especially among the consumers with restrictive diets. The new modified products are viable, both from a technical point of view, as well as from an economic and commercial point of view.

KEYWORDS: Milk Caramel Spread; restrictive diet.

1 | INTRODUÇÃO

Na pequena bacia leiteira localizada no município de Afrânio-PE, o mercado do leite e seus derivados movimenta a economia do município e é a principal atividade geradora de emprego para uma população de aproximadamente 15,7 mil habitantes (LIMA, 2014). A produtividade da matéria prima no município de Afrânio-PE já ultrapassou 15.000 litros diários, e está visando outros mercados, como os grandes centros das metrópoles, agregando valor aos produtos derivados como queijo, doce de leite e iogurtes (AFRÂNIO, 2010).

O doce de leite de Afrânio-PE já possui grande reconhecimento regional, o que incorre em grande potencial de mercado. Apesar da tradição centenária, ainda é produzido de forma artesanal necessitando de profissionalização em todas as áreas da cadeia produtiva (LIMA, 2014).

Dentro desse contexto, considerando que o mercado é dinâmico e está sempre à procura de inovações, esta pesquisa teve como objetivo propor novas apresentações para o doce de leite de Afrânio, através de novas formulações, que resultam em produtos diferenciados. Um exemplo de novas formulações, seria o doce de leite sem lactose, pois observa-se um aumento na população intolerante, mostrando assim a importância do desenvolvimento de produtos para esse público.

É importante salientar que o presente estudo contempla não apenas o desenvolvimento tecnológico de novos produtos derivados do leite, mas possui também o foco de mercado.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Definição e importância sócio econômica do doce de leite

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade, entende-se por doce de leite o “produto com ou sem a presença de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração do leite e ação do calor, a uma pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme, e adicionado de sacarose” (BRASIL, 1997).

Ainda segundo Brasil (1997), o doce de leite no final do processo de fabricação deve apresentar valores de umidade máximo de 30g/100g, gordura de 6,0g a 9,0g/100g, proteína mínimo de 5,0g/100g e cinzas máximo de 2,0g/100g. Alguns requisitos sensoriais importantes são: cor, que deve apresentar-se castanho caramelado, sabor e odor característico além da consistência cremosa ou pastosa, sem a presença de cristais perceptíveis.

Na fabricação de doce de leite são permitidos a adição de 30% de sacarose sobre o volume de leite, podendo ser substituída por mono ou dissacarídeos em até 40%. Da mesma forma, também é permitida a adição de amido ou amido modificado na concentração máxima de 0,5% (PERRONE et al., 2012).

O doce de leite é um importante produto do setor de laticínios, produzido e comercializado principalmente no Brasil e na Argentina. Ao contrário da Argentina, onde o produto é elaborado por grandes indústrias, no Brasil predomina a produção em tachos, por pequenos produtores. Em qualquer uma das condições de processo, ele é caracterizado como um produto que apresenta boa margem de lucro (MILKNET, 2016).

Os dados referentes a produção de doce de leite no Brasil são escassos, no entanto, estima-se que são produzidos aproximadamente 0,6% da quantidade total de produtos em um laticínio, sendo Minas gerais o estado brasileiro responsável por 50% da produção destacando-se como principal produtor. Segundo especialistas, o mercado para doce de leite apresenta um bom potencial, porém alguns fatores como a falta de padronização e a falta da existência de centros urbanos industriais, tornam limitantes a produção do mesmo (PERRONE et al., 2012).

2.2 Os derivados lácteos para dietas restritivas

O consumo de lácteos vem crescendo rapidamente, impulsionado por fatores como o aumento populacional e as mudanças de hábitos dos consumidores pela procura de produtos saudáveis, e com qualidade. Esses fatores provocaram mudanças no mercado mundial de modo que a demanda por leite e seus derivados sigam essa linha de consumo (SIRQUEIRA, 2015). Diante dessa mudança de hábito, as indústrias de laticínios devem ficar atentas, investindo na elaboração desses produtos, com o intuito de se manter dentro da competitividade comercial.

Alguns componentes existentes no doce de leite afetam o seu consumo como o alto poder calórico e elevada quantidade de açúcar. Além disso, a alergia a proteína do leite e a intolerância a lactose tornam este alimento inacessível para uma parcela da população (SILVA, 2016).

Os produtos lácteos com redução na quantidade de açúcar e lactose enquadram-se dentro do regulamento técnico referente a formulações sobre Alimentos para Fins Especiais, podendo ser definidos como “formulações ou processados nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequando-os a utilização em dietas, atendendo às necessidades das pessoas em condições metabólicas e fisiológicas especiais” (BRASIL, 1998).

Os produtos dietéticos e light surgiram com maior intensidade no mercado brasileiro na década de 90, quando esses produtos passaram a ser considerados alimentos e ficaram sob controle da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos (ANVISA). Desde então, são objetos de intensas campanhas publicitárias, por motivos que vão de necessidades de saúde à estética (NUNES & GALLON, 2013). Para que um doce de leite possa ser considerado Light, o mesmo deve apresentar redução mínima de 25% de alguns de seus componentes como açúcar e valor energético total, gordura, proteína, sólidos e líquidos quando comparado com o padrão. Para ser considerado Diet (com restrição de sacarose), o doce deve apresentar o teor máximo de 0,5g de sacarose por 100g do produto final (BRASIL, 1998).

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos Dietéticos – ABIAD, a preocupação em prevenir problemas de saúde aumentou em 87% o mercado para produtos Light e Diet nos últimos 10 anos, mudando a imagem de que produtos dietéticos eram restritos apenas para pessoas doentes (RIBEIRO, 2009). Muitos estudos relacionados ao desenvolvimento de produtos lácteos estão sendo feitos, no entanto, quando se fala de doce de leite para dietas restritivas ainda é escasso. O aumento da procura por lácteos para fins especiais demonstra que o consumidor está disposto a consumi-lo, portanto, esse segmento enquadra-se como um nicho de mercado para as indústrias.

2.3 O doce de leite branco de afrânio

O mercado do leite e seus derivados movimenta a economia do município de Afrânio/PE, localizado a 823 Km de Recife, capital do Estado de Pernambuco, e é a principal atividade geradora de emprego para uma população de aproximadamente 15,7 mil habitantes (LIMA, 2014). No município, a produção diária de leite já ultrapassa 15.000 litros, sendo estes destinados a elaboração de produtos derivados do leite como queijo, doce de leite e iogurtes (AFRÂNIO, 2010).

Segundo Conceição, *et al*, (2013), o reconhecimento cultural e histórico do doce de leite de Afrânio pode ser confirmado através de documentos, jornais e entrevistas, onde pode-se comprovar que a tradição do mesmo é passada entre as gerações por mais de 70 anos.

A produção de doce de leite branco começou no povoado de Caboclo, localizado a 10Km do município de Afrânio, pois nesse povoado foram identificadas as mulheres pioneiras, responsáveis pela produção e disseminação do mesmo. Segundo depoimentos, na década de 40, do século passado, o doce já era produzido e comercializado, em pequena escala, pelas senhoras Maria Raimunda Cavalcanti, Maria Sinobilina da Conceição e Josefa Maria da Conceição. Na Figura 1 são apresentadas as fotografias das pioneiras na produção de doce de leite na comunidade.



Figura 1: Mulheres pioneiras na produção do doce de leite branco de Afrânio-PE.

Fonte: CONCEIÇÃO, et al, 2013.

Apesar da grande fama do doce, alguns problemas de padronização da qualidade e mesmo de gestão vêm influenciando na diminuição considerável no volume de produção e venda, agravada pela falta de interesse das novas gerações e até mesmo a falta de conhecimento sobre a importância deste produto para a cultura e gastronomia da região.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Materiais

Para os testes definitivos da pesquisa, incluindo a fase de validação de metodologia de hidrólise da lactose com duas enzimas e elaboração dos produtos (doce sem lactose, light e diet), foi utilizado leite cru de origem bovina, ambos adquiridos na Fazenda Baixa Bela do município de Afrânio/PE. Este leite foi armazenado sob refrigeração próxima de 15°C durante o transporte até a cidade de Petrolina/PE, em seguida congelado até o momento dos testes.

Para os testes de otimização de metodologia para a hidrólise da lactase do leite, foram utilizadas as lactases da marca Prozyn: Lactomax Super e Prozyn Lactase, em

dosagens variadas e variando tempo de hidrólise.

Na elaboração dos doces de leite light e diet foi utilizado amido modificado da marca Docina Nutrição, sorbato de potássio, bicarbonato de Sódio de marca/pureza não identificados e açúcar para o doce light e sucralose da marca Linea para o doce diet.

3.2 Métodos

3.2.1 *Estudo de mercado*

Para a realização do estudo de mercado de consumo do doce de leite, foi elaborado um formulário eletrônico estruturado contendo 10 questões relacionadas com a preferência dos consumidores quanto aos atributos: idade, sexo, frequência de consumo, aparência, cor clara, cor escura, limpeza da embalagem e do produto, resistência da embalagem, presença de rótulo, rótulo contendo informações completas (valor nutricional, endereço, validade, peso líquido, etc.).

Os formulários foram aplicados entre 104 consumidores residentes nos municípios de Afrânio/PE, Petrolina/PE e Juazeiro/BA, que responderam às questões utilizando a seguinte escala de sinais, indicando a importância dos atributos no momento da compra do doce de leite: Nenhuma importância (- -); Pouco importante (-); Indiferente (0); Importante (+); Muito importante (++)

3.2.2 *Elaboração de doce de leite sem lactose*

A equipe optou por iniciar a fase de desenvolvimento de novos produtos pelo “doce sem lactose”. Para isso, foi necessário o estudo preliminar das condições enzimáticas ótimas para que ocorresse a hidrólise da lactose.

• **Teste enzimático – Fase 1**

Para o acompanhamento do percentual de lactose convertido, as medições foram feitas com o auxílio de um glicosímetro da ACCU-CHEK Active, que mede a concentração de glicose resultante da hidrólise da lactose. A glicose, neste caso, se constitui como um dos monossacarídeos despreendidos na quebra da lactose. Uma vez medido o teor de glicose na amostra, foi possível calcular o percentual de hidrólise através da tabela de conversão da Prozyn. O principal objetivo deste teste foi avaliar, para apenas um tipo de lactase, qual a concentração e tempo necessários para garantir maior percentual de hidrólise da lactose.

Os testes iniciais foram feitos com leite contendo 0,1% da enzima Lactomax Super, sendo que as amostras ficaram em agitação, a 45°C por 6 horas e, a cada 1 hora, uma alíquota da amostra era retirada para avaliar a quantidade de lactose que havia sido hidrolisada. As alíquotas da amostra eram transferidas para um balão volumétrico, no qual foram adicionadas de água destilada para a diluição (5/50). Posteriormente, com o auxílio de uma pipeta de Pasteur foi adicionada uma gota do leite diluído na parte verde da fita do

glicosímetro para aferir a leitura.

- **Teste enzimático – Fase 2**

Neste teste foram testadas duas lactases diferentes, para comparação e definição daquela que possuía melhor eficiência nas condições ótimas obtidas no teste feito na fase 1. Duas amostras de leite de vaca cru foram adicionados de 0,1% da enzima Lactomax Super e Prozyn lactase, ficando sob agitação e aquecimento na temperatura de 40 a 45°C por 6 horas. A cada 60 minutos era retirada uma alíquota da amostra para análise. Posteriormente foram realizados testes com as duas enzimas na concentração de 0,1%, com aferição dos resultados a cada 20 minutos por um período de três horas.

- **Teste enzimático – Fase 3**

A fase 3 do experimento consistiu na busca pela otimização das condições de concentração de enzima, tempo de agitação e tipo de enzima, definidos nas fases 1 e 2. A fase 3 consistiu, portanto, na avaliação de quatro concentrações diferentes para a enzima Prozyn Lactase, sendo utilizadas as seguintes concentrações: 0,05, 0,1, 0,15 e 0,20%. As amostras com as enzimas ficaram sob agitação e aquecimento por um tempo total de 3 horas, sendo que as amostras para análises eram retiradas a cada 30 minutos e a leitura feita no glicosímetro da ACCU-CHEK.

- **Elaboração de doce de leite sem lactose**

Uma vez definidas as condições de hidrólise da lactose, estas foram aplicadas na condição real de produção do doce, em uma fábrica artesanal localizada no povoado de Caboclo, município de Afrânio/PE. A elaboração do doce seguiu as etapas mostradas no fluxograma apresentado na Figura 2. Algumas condições de processo não poderão ser descritas, por questão de segredo industrial.



Figura 2: Fluxograma do processo de elaboração de doce de leite sem lactose

Fonte: próprio autor

3.2.3 Elaboração de doce de leite light

Com base na formulação padrão utilizada pelos doceiros da região de Afrânio, elaborou-se a formulação do doce na versão light, no Laboratório Experimental de Alimentos (LEA) do IF-SERTÃO/PE, seguindo formulação apresentada na Tabela 1 e as etapas do fluxograma apresentado na Figura 3.

Ingredientes	Formulação (%)
Leite	100
Açúcar	10
Amido Modificado	0,15
Bicarbonato de Sódio	0,053
Sorbato de Potássio	0,027

Tabela 1. Formulação desenvolvida para o doce de leite light.

Fonte: próprio autor.

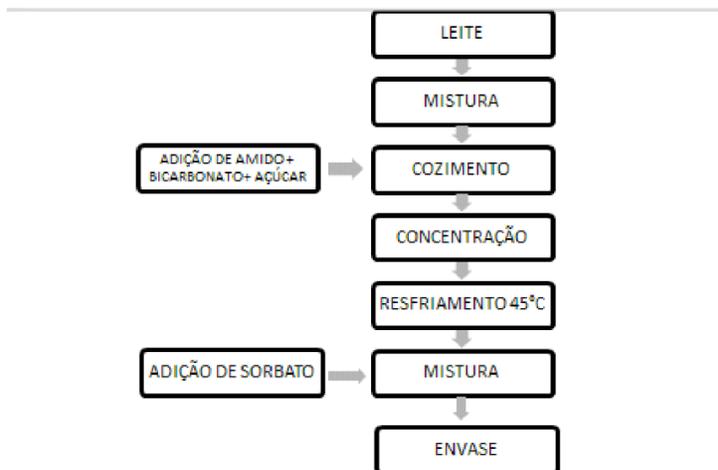


Figura 3. Fluxograma do processo de elaboração de doce de leite light.

Fonte: Próprio autor.

3.2.4 Elaboração de doce de leite diet

O doce de leite diet foi elaborado no Laboratório Experimental de Alimentos (LEA) do IF-SERTÃO/PE, conforme etapas descritas no fluxograma apresentado na Figura 4. Foram elaboradas 7 formulações (Tabela 2) de doce de leite diet, sendo que a primeira é a amostra padrão (F1) e os tratamentos (F2, F3, F4, F5, F6 e F7) são as formulações de doce de leite diet.

A utilização de amido modificado como espessante nos testes, seguiu a metodologia adaptada de Perrone (2011), na qual o autor concluiu que a utilização do mesmo em doces de leite obteve uma maior aceitação sensorial em relação a outros espessantes como a pectina e gelatina. A utilização de sucralose seguiu de acordo com Milagres, *et al*, (2010), no qual o resultado do trabalho demonstrou que o doce produzido com sucralose é a melhor opção em relação ao obtido com vários tipos de edulcorantes.



Figura 4: Fluxograma do processo de elaboração do doce de leite diet.

Fonte: Adaptado de Perrone (2011) e Milagres (2010)

Ingredientes	FORMULAÇÕES						
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)	F7 (%)
Leite	100	100	100	100	100	100	100
Açúcar	16,00	-	-	-	-	-	-
Amido modificado	-	0,50	0,25	0,15	0,10	0,05	0,02
Bicarbonato de sódio	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
Sucralose	-	0,02	0,05	0,20	0,50	0,80	1,00
Sorbato de potássio	-	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027

F1 – formulação padrão, F2, F3, F4, F5, F6 e F7 –Tratamentos diet

Tabela 2. Formulações desenvolvidas para doce de leite diet.

A definição da melhor formulação de doce diet foi realizada no IF Sertão-PE, com 20 voluntários que eram alunos do 5º módulo do curso de Tecnologia em Alimentos, com idades entre 18 a 30 anos. Para esta análise foi utilizada a metodologia de *Focus Group*,

para avaliar de forma crítica os tratamentos apresentados na Tabela 2. Os resultados foram expressos pelos participantes em questionário eletrônico elaborado no google.

3.2.5 Análises físico-químicas dos produtos

As análises de umidade e cinza foram realizadas no laboratório de análise físico-química do IF Sertão-PE, conforme metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A análise de cor foi feita em colorímetro digital HunterLab - modelo miniscan EZ, onde as amostras foram analisadas dentro da própria embalagem (transparente) proposta no projeto.

3.2.6 Análise estatística

A partir dos dados obtidos nas análises físico-químicas, foi realizada a estatística descritiva e análise de variância por meio do teste de tukey e Friedman no programa eletrônico Bioestat versão 5.0, criado pelo Instituto Mamirauá.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estudo de mercado

Entre os 104 entrevistados na pesquisa de mercado feita entre consumidores de doce de leite branco de Afrânio, 71,2% eram do sexo feminino e 28,8% do sexo masculino, com idade que variou de 9 a 71 anos, predominando, porém, os entrevistados da faixa etária de 17 a 25 anos (43%). A maioria dos entrevistados (58,8%) declarou consumir o produto com frequência mensal. Quanto aos atributos avaliados no produto, na hora da compra, observa-se que a “aparência” e “presença de rótulo” são atributos considerados importantes pelos consumidores, pois a soma dos provadores que pontuaram como importante e muito importante foi de 95,2% para aparência (Figura 5.a) e 98,15% para presença de rótulo (Figura 5.b).

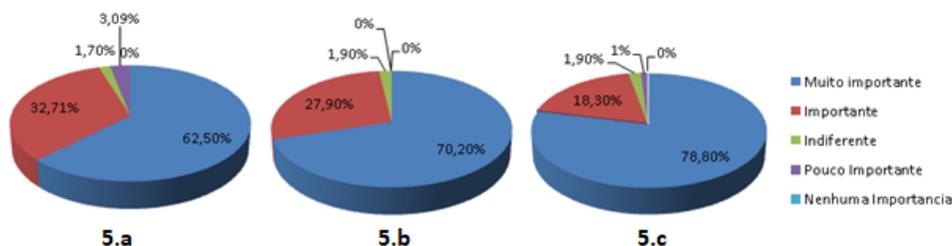


Figura 5. Resultados da pesquisa para os atributos: 5.a –aparência 5.b -presença de rotulo e 5.c – rótulo contendo informações completas

Outro critério considerado decisivo na compra do produto é a presença de rótulos contendo informações completas (valor nutricional, endereço, validade, peso líquido entre outros), pois a soma dos provadores que pontuaram como muito importante e importante foi de 97,1% para este atributo (Figura 5.c).

Em relação à higiene, o atributo “limpeza da embalagem e do produto” é considerado também fator importante para os consumidores visto que, a soma dos pontos como importante e muito importante foi de 99%. A validade do produto também é um fator de extrema importância, sendo que, dentre os entrevistados 91,3% pontuaram como muito importante e 8,7% como importante, totalizando assim, um grau de importância de 100%.

Uma das principais características do doce de leite branco de Afrânio é sua cor clara, que a diferencia dos demais doces produzidos em outras regiões. Na pesquisa, ao ser avaliada a cor, foi possível perceber que a cor clara é considerada importante, visto que a soma dos pontos como importante e muito importante totalizou 58,6% (Figura 6.a), enquanto na avaliação da cor escura a soma dos pontos como importante e muito importante foi de 40,4% (Figura 6.b), portanto, a maioria dos consumidores optam pela compra de doces com tonalidades mais claras.

Os atributos “resistência da embalagem” e “quantidade do produto” foram pontuados como critério muito importante, pois a soma de pontos considerando “muito importante” e “importante” foi de 96% para resistência da embalagem e 80,8% para quantidade do produto.

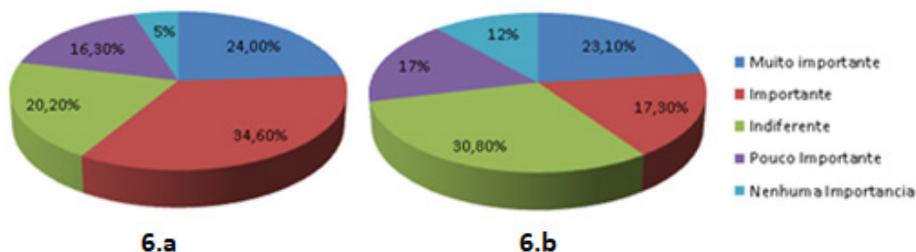


Figura 6. Resultado da pesquisa para o atributo cor: 9.a – cor clara e 9.b – cor escura.

4.2 Elaboração de novos produtos

4.2.1 Doce de leite sem lactose

Teste enzimático – Fase 1

Nesta etapa, o leite foi adicionado de 0,1% da enzima Lactomax Super, sendo analisado durante um período de 6 horas, com análises a cada 1 hora.

O fundamento da análise baseia-se na quantidade de glicose produzida como resultado da hidrólise da lactose pela enzima. A análise consistiu, inicialmente, na avaliação da quantidade de glicose presente na amostra, a cada hora (Figura 07). Os resultados demonstram que em 60 minutos a maior parte da lactose (90%) foi hidrolisada, de acordo com a tabela de correlação da Prozyn.

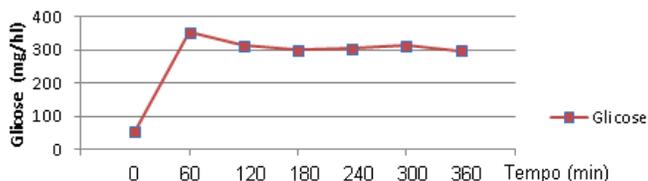


Figura 07. Comportamento de hidrólise da lactose para a enzima Lactomax Super (0,1%)

Fonte: próprio autor.

Teste enzimático – Fase 2

Uma avaliação mais detalhada foi feita quando amostras de leite de vaca foram adicionadas de 0,1% das enzimas Lactomax Super e Prozyn lactase, e ambas as amostras foram analisadas a cada 20 minutos, durante três horas de análise. Os comportamentos de hidrólise da lactose nos dois casos podem ser vistos nas Figuras 08.a e 08.b.

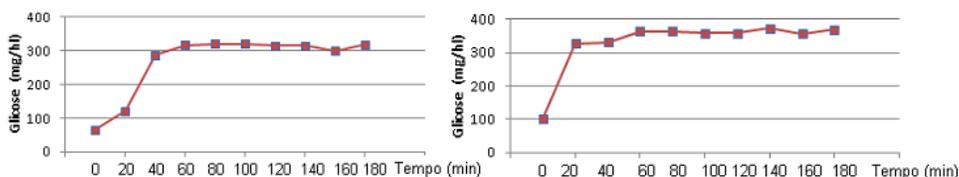


Figura 08. Comportamento de hidrólise da lactose para as enzimas: 8.a Prozyn Lactase (0,1%) e 8.b Lactomax Super (0,1%)

Fonte: próprio autor

Avaliando o comportamento das duas curvas, pode-se dizer que as enzimas Lactomax Super e Prozyn Lactase apresentam comportamentos de hidrólise semelhantes, apresentando uma eficiência de hidrólise de 97,27 e 98,71% respectivamente. Os resultados obtidos nesta fase levaram a realização de mais um teste (fase 3), com o intuito de otimizar a concentração da lactase, reduzindo custos de produção. A fase citada será descrita na sequência.

Teste enzimático – Fase 3

Nesta fase optou-se por realizar testes com quatro concentrações diferentes da enzima Prozyn lactase. Esta enzima foi escolhida por possuir melhor eficiência de hidrólise, com menor custo entre as duas enzimas testadas. Foram utilizadas as concentrações: 0,05, 0,1, 0,15, e 0,20%. Os resultados das hidrólises em diferentes concentrações de uma mesma enzima estão representados na Figura 09.

As curvas de hidrólise revelam que nas concentrações menores da enzima (0,05% e 0,1%) já é possível observar, em apenas 30 minutos de tratamento, que a maior parte da lactose se encontra hidrolisada. Portanto define-se que, tanto a concentração 0,05 e 0,1% podem ser utilizadas para obtenção de produtos derivados do leite com baixo teor de lactose.

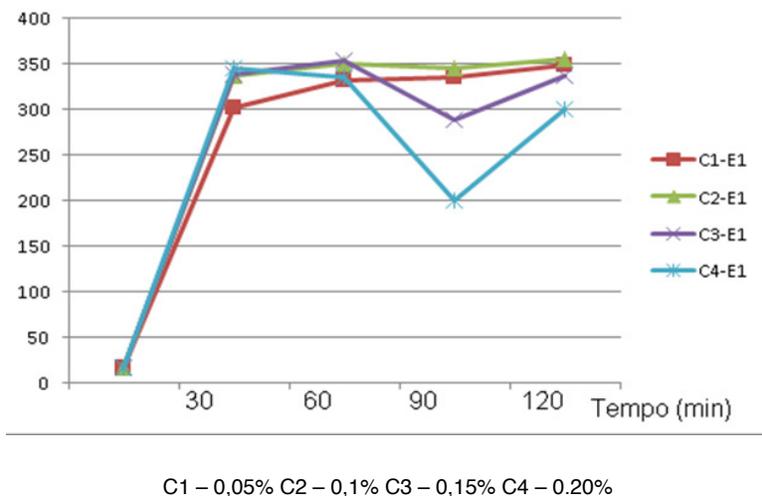


Figura 09. Comportamento de hidrólise da lactose para a enzima Prozyn Lactase em diferentes concentrações

Fonte: próprio autor.

Elaboração de doce de leite sem lactose

Após a definição das condições ótimas de hidrólise da lactose pela lactase, a fabricação do doce de leite sem lactose foi feita diretamente em escala semi-industrial, nas condições reais dos produtores do município de Afrânio/PE. Observou-se um rendimento de 34,45% do produto, em relação ao volume inicial de mistura. O custo bruto estimado do produto sem lactose, levando em conta apenas as matérias-primas foi de R\$ 0,55 centavos/100g do produto e para o doce tradicional da fábrica gasta-se R\$ 0,47 centavos/100g. Ou seja, a tecnologia de hidrólise da lactase empregada confere um

aumento no custo do produto que não ultrapassa 17% do seu valor de produção, consistindo em uma prática vantajosa, pois atende a uma clientela específica que necessita deste tipo de produto.

4.2.2 Doce de leite light

O doce desenvolvido nesta fase apresentou um custo bruto de R\$ 1,01/100g, levando em conta somente as matérias-primas e um rendimento de 31,71%. Os mesmos foram avaliados por provadores treinados. Os resultados desta análise demonstraram que o doce apresentou aroma, sabor e cor característicos.

4.2.3 Doce de leite diet

O doce elaborado nesta fase apresentou um custo de produção, levando em conta somente as matérias-primas, de R\$ 1,80/100g, e um rendimento de 19% (formulação aceita). Para avaliação da melhor formulação, foram produzidos e avaliados 7 tratamentos, variando-se a concentração do amido modificado e de sucralose. Avaliando os tratamentos apresentados na Tabela 1, o tratamento “F2”, com adição de 0,02% de sucralose e 0,5% de amido modificado, apresentou um sabor residual salgado e uma cremosidade muito pastosa, porém quando foi avaliado o aroma e cor, ambos apresentaram-se característicos. A formulação “F3”, produzida com adição de 0,04% de sucralose e 0,25% de amido modificado, ainda apresentava sabor salgado, porém com traços sutis de sabor doce, quando avaliou-se o aroma e cor ambos apresentaram-se característicos.

O tratamento “F4” com adição de 0,20% de sucralose e 0,15% de amido modificado, apresentou sabor doce e cremosidade característica, o tratamento “F5”, adicionado de sucralose na concentração de 0,50% e amido modificado de 0,10%, apresentou sabor doce e cremosidade característica. A formulação “F6” com adição de 0,05% de amido modificado e 0,80% de sucralose, apresentou consistência firme (quase no ponto de corte) e sabor muito doce. Em relação ao tratamento “F7” adicionado de 1,0% de sucralose e 0,02% de amido modificado estava extremamente doce e arenosa apresentando-se em ponto de corte. As formulações F6 e F7 resultaram em produto totalmente descaracterizado.

A definição da melhor formulação para o doce diet avaliada através da técnica de Focus Group, mostrou que a formulação “F4” foi a mais apreciada pelos avaliadores, somando 41,2% para o sabor e 52,9% para qualidade global.

4.3 Análises físico-químicas

As análises de umidade e cinzas foram realizadas com o intuito de avaliar as características dos doces sem lactose, light e diet. Os resultados obtidos encontram-se dispostos na Tabela 3.

ANÁLISES	TIPOS			PORTARIA 354 MAPA
	T1	T2	T3	
Umidade (%)	10,20±0,22c	20,14±1,08b	60,70±0,07a	30%*
Cinzas totais (%)	2,12±0,03b	2,04±0,01c	3,01±0,02a	2%*

Médias de triplicata seguidas do desvio padrão, letras diferentes na mesma linha indicam diferenças entre si p (0,5%) de acordo com o teste F, seguido do teste de Tukey.. *Valor máximo permitido na Portaria 354 do MAPA.

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas dos doces sem lactose (T1), light (T2) e diet (T3).

Os resultados obtidos na caracterização dos doces de leite dos tipos sem lactose, light e diet apresentaram diferenças significativas a nível de 95% de confiança para a análise de umidade por base úmida. Os doces sem lactose e light apresentaram resultados dentro do permitido pela portaria 354 do MAPA que determina valor máximo de 30% para umidade. Teores de umidade superiores ao encontrado neste estudo para doce de leite sem lactose (26,0 – 26,8%), foram encontrados por Moreira, et al, (2009) onde os autores avaliaram doce de leite com reduzido teor de lactose por β -galactosidase das marcas Novozymes e Prozyn, respectivamente.

Entretanto, o doce de leite diet apresentou valores acima do permitido (60,70%), este resultado pode ser justificado pela retirada total do açúcar, pois as moléculas de água ficam disponíveis, aumentando assim a umidade do produto. Valores acima do permitido para umidade em doces de leite também foram encontrados por Carvalho & Berti (2014), onde foram avaliadas amostras de doces de leite colonial light acrescentado de aveia com calda de morango, o autor encontrou valores para umidade entre 50,12 a 51,53% nas formulações desenvolvidas. Ribeiro *et al*, (2009) em seu estudo sobre doce de leite produzido com sucralose, listese e lactitol, encontrou valores de 32,27% para umidade.

Os resultados para a análise de cinzas totais dos três tipos de doces, apresentaram-se diferentes estatisticamente ($p > 0,05$), e encontram-se acima do limite máximo permitido pela portaria 354 do MAPA, que preconiza o máximo de 2% de cinzas em doces de leite. Os valores de cinzas totais por base úmida dos doces de leite sem lactose e light, podem ser considerados dentro da faixa. Para o doce diet, o teor de cinza muito acima do permitido pela legislação pode estar associado ao maior número de aditivos e maior quantidade destes adicionada na formulação. Embora a quantidade de cinzas encontrada para o doce diet esteja acima do permitido, a legislação vigente define esses padrões somente para doce de leite padrão, não foram encontrados padrões de identidade e qualidade de doce de leite diet e/ou legislações específicas para comparar.

A análise de cor foi realizada com o intuito de avaliar se as tonalidades dos doces sem lactose, light e diet, se enquadram dentro da faixa de cor dos doces de leite produzidos

na bacia leiteira de Afrânio-PE, os quais apreseem bastante variação para este atributo conforme destacado por Conceição, et al. (2013). As autoras avaliaram a cor em doces cremosos de Afrânio de 5 produtores e todos apresentaram diferenças significativas a nível de 5% para este atributo. Os resultados das análises de cor dos doces sem lactose, light e diet, bem como a faixa de coloração para os doces de leite da bacia leiteira de Afrânio analisados por Conceição, et al, (2013) estão representados na Tabela 4.

Variáveis	DLA	DSL	Light	Diet	Conceição, et al (2013)
L	64,61±0,42c	65-59±0,17b	66,28±0,25b	81,68±0,35a	33,09 - 69,64
A	9,40±0,37c	10,45±0,04b	12,10±0,05a	4,79±0,09d	5,34 - 14,33
b	32,40±0,31a	29,34±0,14c	31,31±0,12b	24,35±0,13d	21,81 - 31,00

Medias de triplicata seguidas do desvio padrão, letras iguais na mesma linha não diferem entre si ($p>0,05$), segundo o teste de tukey.

Tabela 4. Resultados obtidos na análise de cor de doce de leite padrão, sem lactose, light e diet.

Fonte: próprio autor.

A análise de cor pelo método do colorímetro é composta por três variáveis: L que indica luminosidade e as coordenadas a e b que indicam vermelho-verde (+a vermelho e -a verde) e b azul-amarelo (+b amarelo e -b azul). Avaliando a faixa de variação de cor dos doces de leite produzidos em Afrânio, verifica-se uma ampla faixa quando avalia-se o valor de L, uma vez que essa varia de 33 a 69, sendo que valores acima de 60 para luminosidade indicam produtos mais claros, e valores perto de 30 indicam doces mais escuros. Em relação as coordenadas a e b, observa-se que a variação na cor está na faixa entre vermelho e amarelo, pois os resultados foram todos positivos.

De modo geral, quando avaliados os valores de L, a amostra padrão mostrou-se diferente dos três tratamentos, sendo que o doce diet apresentou maior valor de L, implicando uma tonalidade muito clara do doce, que foge à característica original do produto e que pode implicar na rejeição pelo consumidor. No entanto, os tratamentos sem lactose e diet não apresentaram diferenças entre si, sendo moderadamente inferiores ao tratamento diet, já os resultados para as coordenadas a e b, indicam que todas as amostras diferiram entre si ($p>0,05$),

O doce de leite padrão feito com base na formulação utilizada em Afrânio/PE, indicam doces claros uma vez que a média para o L foi de 64,61, variando entre vermelho e amarelo. O doce sem lactose variou do vermelho ao amarelo, com valores de L acima de 60, indicando produtos de tonalidades claras, características do produto estudado, o mesmo ocorre com os doces light e diet, os quais apresentam cores variando do vermelho

ao amarelo.

De forma resumida, pode-se afirmar que entre os três produtos desenvolvidos nesta pesquisa, as propostas “sem lactose” e “light” se enquadram, do ponto de vista de cor, na faixa de variação considerada por Conceição, et. al, (2013) para os doces de leite branco de Afrânio. A formulação do doce diet necessitará de estudos futuros complementares para que apresente uma cor mais aproximada.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os resultados obtidos pode-se concluir que os atributos considerados importantes pelos consumidores na compra de doce de leite são: aparência, presença de rotulo com informações completas, limpeza da embalagem e produto, além de apresentar cor clara que é característica do produto.

Para a hidrólise da lactose optou-se pela enzima Prozyn Lactase por apresentar melhor eficiência e menor custo. A produção de doce de leite sem lactose na escala semi-industrial apresentou um rendimento de 34.45%. e um custo de 0,55/100g de doce, portanto a tecnologia aplicada é economicamente acessível, podendo esta ser utilizada a nível industrial. Os doces de leite light e diet, por sua vez, apresentaram um rendimento de 31,71 e 19% respectivamente, e um custo de produção para 100 g do produto de R\$ 1,01 para o light e R\$ 1,80 para o diet, embora o custo seja mais elevado em relação ao sem lactose, este tipo de produto atingirá um público específico.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao IF SERTÃO-PE e a Fábrica de Doces Q-sabor pelas infraestruturas disponibilizadas e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AFRANIO, Tanque de resfriamento: “Uma iniciativa da comunidade rural pelo DRI”. 2010. Disponível em: >http://www.ipa.br/pdf/seminario_extensao_2008/Afranio.pdf<. Acesso em: 15, jun, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria n. 354, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria, n.29, 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 de mar, 1998.

CONCEIÇÃO, S, M. N. **Qualidade, identidade e notoriedade do doce de leite de Afrânio: uma contribuição à indicação geográfica**. Trabalho de conclusão de curso em Tecnologia de Alimentos, IF-SERTÃO-PE, 2013.

CARVALHO, Driéli Rogério; BERTI, Mari Angela. **Development and evaluation of sweet light colonial added oat milk with strawberry syrup**. 2014. 34. p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Francisco Beltrão, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, capítulo IV- Procedimentos e determinações gerais, 1º ed digital, São Paulo, 2008

LIMA, O, B, V; SILVA, M, P; AZEVEDO, L, C; MÉLO, B, C, A; NETO, J, M, V. VII CONNEPI. **Diagnostico da atual situação da produção e mercado de doce de leite produzido no município de Afrânio/PE**. Disponível em:> <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4763/3056><. Acesso em : 05, jan, 2019.

MILKNET. Doce de leite é oportunidade de crescimento para indústria de laticínios. Disponível em: <http://milknet.com.br/index.php/2016/07/12/doce-de-leite-e-oportunidade-de-crescimento-para-industria-de-laticinios>/Acesso em: 26, nov, 2018.

MILAGRE, M. P; DIAS, G; MAGALHÃES, M. A; SILVA, M. O; RAMOS, A. M. Físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 57, n.4, p. 439-445, jul/ago, 2010

MOREIRA, Karina Mota Martins; COELHO, Linnae Hoffmann; PERINI, Carla Corradi; RAPACCI, Marcia; KARAM, Laura Beatriz. **Produção de doce de leite com teor reduzido de lactose por β -galactosidase**, Revista Acadêmica Ciência Animal. v.7, n.4, 2009.

NUNES, Sheron Torresan; GALLON, Carin Weirich Conhecimento e consumo dos produtos diet e light e a compreensão dos rótulos alimentares. **Nutrire: rev.Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 38, n. 2, p. 156-171, ago. 2013.

PERRONE, I. T; RENHE, I, R. T; PEREIRA, J, P. F.; COLOMBO, M; COELHO, S. J; MAGALHÃES, F, A. R. **Influencia de diferentes espessantes nas características sensoriais do doce de leite para confeitaria**. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Mar/Abr, nº 379, 66, 45:50, 2011

PERRONE, I. T; STEPHANE, R; NEVES, B. S; SÁ, J, F. O; CARVALHO, A, F. Atributos tecnológicos de controle para produção do doce de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 385, p. 42-51, 2012.

RIBEIRO, N, M, Q; COSTA, E, C, M; MORAIS, A, S; RENIS, C, M, V, B. **Avaliação das características físico-químicas e sensoriais de doce de leite diet fabricado com Sucralose, Litesse e Lactitol**. UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde. 2009.

SIRQUEIRA, K. B. O mercado consumidor de lácteos no Brasil. **Revista Leite & Derivados**; sem açúcar, com afeto. N. 154, maio/junho, 2015.

SILVA, A, C. **Desenvolvimento de doce de leite sem adição de sacarose e sem lactose**. Dissertação. Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3138> Acesso em: 18, mar, 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção de água 120, 123, 127, 129, 216

Água 4, 6, 19, 20, 21, 27, 38, 40, 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 73, 82, 93, 104, 105, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 141, 142, 147, 164, 165, 174, 183, 184, 192, 203, 213, 214, 216, 222

Alimentação coletiva 8

Alimentos fermentados 196, 197, 198, 200, 203

Análise sensorial 62, 64, 65, 66, 67, 86, 88, 89, 90, 93, 94, 96, 98, 162

Antimicrobiano 49

Antioxidante 37, 42, 43, 44, 49, 51, 53, 102, 109, 137, 140, 145, 213

Armazenamento 5, 6, 11, 14, 24, 26, 27, 57, 59, 109, 114, 137, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 173, 182, 183, 185, 187, 191, 192, 220, 224

Aromatizantes 62, 63, 64, 65, 66, 67, 139

B

Betalínas 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 213

Beterraba 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 219

Biocologia 181, 189, 197, 205, 206, 208

C

Carne 17, 18, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 87, 91, 93, 101, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 128, 129, 169, 170, 171, 178, 180, 181, 199, 203, 204, 211, 212, 213, 217, 219, 220, 221, 225, 226

Carne de sol 62, 63, 64, 65, 66, 67

Comércio popular 1

Composição centesimal 105, 106, 211, 214

Congelamento 18, 31, 158, 159, 160, 161, 167, 168

Conservação 4, 5, 11, 26, 28, 63, 100, 101, 114, 132, 136, 137, 159, 168, 169, 197, 198, 202, 203, 205, 211, 225

D

Dietas restritivas 68, 70, 71

Digestão *in vitro* 49, 51, 53, 54

Doce de leite 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Dripping test 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

E

Emulsão 101, 103, 110, 131, 132, 141, 212, 214, 215

Estresse 37, 42, 43, 44, 64, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 126

Estresse oxidativo 37, 42, 43, 44

F

Fermentação 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 101, 172, 182, 188, 189, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 208

Fibras 86, 87, 92, 93, 96, 97, 98, 154, 155, 208, 214

Físico-química 55, 77, 85, 100, 146, 178, 187, 195, 211, 213, 215

Fungos 37, 38, 54, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 234

G

Graduação 85, 109, 118, 129, 130, 206, 208, 217, 227, 228, 230, 232, 233, 234

H

Hábitos de consumo 24

Higiene 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 24, 25, 26, 27, 64, 78, 110, 129, 185, 219, 220, 224, 225, 226

Hipertensão 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157

I

Inflamação 37, 42, 44

Interdisciplinaridade 227

Isolamento 17, 38, 170, 172, 173, 176, 180, 182, 183, 186, 188, 190, 191, 193, 200

L

Lácteos funcionais 49

Lactossoro 29, 31

Lipases 171, 173, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 194

M

Micro-organismos 54, 170, 171, 172, 188, 196, 224

N

Nanotecnologia 130, 131, 132, 136, 144, 148

Novo produto 86, 90, 92, 96

P

Pescado 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 17, 18, 19, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 98, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169

PET 227, 228, 229, 230, 232, 233

Prebiótico 150, 151

Propriedade intelectual 130, 131, 139, 140, 144, 146

Proteases 171, 172, 173, 174, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 194

Proteína 17, 18, 58, 63, 70, 71, 88, 93, 95, 96, 103, 104, 105, 108, 112, 201, 211, 213, 214, 215, 216

Q

Qualidade 1, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 17, 18, 24, 25, 27, 35, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 68, 70, 72, 81, 82, 84, 87, 90, 101, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 128, 149, 150, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 172, 178, 182, 187, 191, 195, 196, 197, 201, 203, 207, 213, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 224, 225, 226

Qualidade da carne 63, 64, 101, 112, 113, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 221

Qualidade do ovo 58

R

RNA's 120, 122, 126

S

Salsicha 87, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 210, 211, 212, 215, 216, 217

Segurança dos alimentos 24, 25, 198

V

Visibilidade 227

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

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

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2021