



A Produção do
Conhecimento
**nas Ciências
da Saúde 2**

**Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)**

Atena
Editora

Ano 2019

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

**A Produção do Conhecimento nas Ciências
da Saúde**
2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências da saúde 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-299-9

DOI 10.22533/at.ed.999193004

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Saúde – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série.

CDD 610.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Temos o prazer de apresentarmos o segundo volume da coleção “A Produção do Conhecimento nas Ciências da Saúde”, caracterizado novamente por atividades de pesquisa desenvolvidas em diversas regiões do Brasil.

Congregamos neste volume informações inéditas apresentadas sob forma de trabalhos científicos na interface da importância dos estudos a nível de pesquisa nutricional.

Com enfoque direcionado avaliações, caracterização, comparação e quantificação de novos produtos, substratos e constituintes de fontes alimentares diversas, assim como é diverso o contexto alimentar brasileiro. Acreditamos que os diversos dados aqui descritos poderão contribuir com a formação e avanços nos estudos ligados à importância da alimentação na saúde do indivíduo.

Devido ao aumento de fontes de informação observamos uma busca cada vez maior da população sobre conteúdos ligados à qualidade de vida. A alimentação e práticas saudáveis estão entre os termos mais buscados, o que demonstra um interesse cada vez maior da população jovem e de terceira idade. Assim, torna-se muito relevante informações precisas e fidedignas que estejam relacionadas à melhor alimentação.

Deste modo, dados obtidos nas diversas regiões do país com metodologia de pesquisa implementada e característica científica sólida desenvolvidos e publicados no formato de leitura acadêmica são relevantes para atualização do conhecimento sobre o conceito da alimentação, nutrição e qualidade de vida.

A multidisciplinaridade integrando cada capítulo forma uma linha de raciocínio que permitirá ao leitor ampliar seus conhecimentos e embasar novos conceitos.

Portanto, o conteúdo de todos os volumes é significativo não apenas pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, mas também pela capacidade de professores, acadêmicos, pesquisadores, cientistas e da Atena Editora em produzir conhecimento em saúde nas condições ainda inconstantes do contexto brasileiro. Desejamos que este contexto possa ser transformado a cada dia, e o trabalho aqui presente pode ser um agente transformador por gerar conhecimento em uma área fundamental do desenvolvimento como a saúde.

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE ROTULAGEM NUTRICIONAL EM BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS EM TERESINA- PI	
Fernanda de Oliveira Gomes	
Crislane de Moura Costa	
Daisy Jacqueline Sousa Silva	
Thaise Kessiane Teixeira Freitas	
Ana Karine de Oliveira Soares	
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.9991930041	
CAPÍTULO 2	11
DESENVOLVIMENTO DE COCADA ISENTA DE LACTOSE COM ADIÇÃO DE AMENDOIM	
Thalita Gabrielle Oliveira	
Thânia Maria Araújo Guimarães	
Iraíldo Francisco Soares	
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão	
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves	
Robson Alves da Silva	
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.9991930042	
CAPÍTULO 3	20
ESTUDO DO APROVEITAMENTO DAS PARTES NÃO COMESTÍVEIS DE HORTALIÇAS EM RESTAURANTES COMERCIAIS POPULARES DO COMÉRCIO DE BELÉM DO PARÁ	
Vitória Micaely Torres Carvalho	
Ester de Freitas Santos	
Regiane Soares Ramos	
Alessandra Eluan da Silva	
Sara Caroline Pacheco de Oliveira	
Thalia de Oliveira Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.9991930043	
CAPÍTULO 4	27
UTILIZAÇÃO DA FRUTA AMAZÔNICA ABRICÓ (<i>Mammea americana</i>) PARA ELABORAÇÃO DE UMA CERVEJA ARTESANAL	
Thaynara Chagas Soares	
Hudson Silva Soares	
Beatriz Rafaela Varjão do Nascimento	
Anderson Mathias Pereira	
Leiliane do Socorro Sodré de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.9991930044	

CAPÍTULO 5	38
ACEITABILIDADE DE BOLO ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE ORGÂNICA	
Suzete Maria Micas Jardim Albieri Bárbara Jardim Mariano Gabriela Viana da Silva Freire	
DOI 10.22533/at.ed.9991930045	
CAPÍTULO 6	43
ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DE RAÍZES DE MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ) MINIMAMENTE PROCESSADAS	
Anderson Mathias Pereira Leiliane do Socorro Sodré de Souza Érica Oliveira da Silva Edilane Teixeira Castelo Branco Carlos Ramon de Paula	
DOI 10.22533/at.ed.9991930046	
CAPÍTULO 7	51
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS FRUTAS DA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ (CUPU�A�U E TAPEREBÁ)	
Brenda Vieira da Silva Danúbia Santos Barros Ellem de França Lima Luciane Batistella	
DOI 10.22533/at.ed.9991930047	
CAPÍTULO 8	59
APROVEITAMENTO INTEGRAL DA MELANCIA (<i>Citrullus lanatus</i>) EM LATICÍNIOS	
Roberta Barbosa de Meneses Emili Martins dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9991930048	
CAPÍTULO 9	69
AVALIA�O DA ADEQUA�O DE RÓTULOS DE ALIMENTOS VOLTADOS PARA O PÚBLICO INFANTIL EM FUN�O DA DECLARA�O DE ALERG�NICOS: ESTUDO DOS INGREDIENTES OVO, TRIGO E OLEAGINOSAS	
Marina de Almeida Lima Rita de Cássia Souza Fernandes Camila de Meirelles Landi Andrea Carvalheiro Guerra Matias	
DOI 10.22533/at.ed.9991930049	
CAPÍTULO 10	77
AVALIA�O DA COMPOSI�O CENTESIMAL DE COOKIES INTEGRAIS CONVENCIONAL E ORGÂNICO	
Ira�ldo Francisco Soares Jany de Moura Crisóstomo Jorgiana Araújo Libânio Nathanael Ibsen da Silva Soares Robson Alves da Silva	

Ana Karine de Oliveira Soares
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

DOI 10.22533/at.ed.99919300410

CAPÍTULO 11 86

AVALIAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA POLPA E CASCA DO JENIPAPO (*Genipa americana* L.)

Tenila dos Santos Faria
Vivian Consuelo Reolon Schmidt
Miria Hespanhol Miranda Reis
Vicelma Luiz Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.99919300411

CAPÍTULO 12 94

AVALIAÇÃO DE PRODUTOS VOLTADOS AO PÚBLICO INFANTIL EM RELAÇÃO À ROTULAGEM DE ALERGÊNICOS: ESTUDO DOS INGREDIENTES LEITE E SOJA

Rita de Cassia de Souza Fernandes
Marina de Almeida Lima
Paola Biselli Ferreira Scheliga
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

DOI 10.22533/at.ed.99919300412

CAPÍTULO 13 104

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA INFLUÊNCIA DA MACA PERUANA (*Lepidium meyenii*) EM MORTADELA

Adriana Aparecida Droval
Anderson Lazzari
Natália da Silva Leitão Peres
Leticia Cabrera Parra Bortoluzzi
Flávia Aparecida Reitz Cardoso
Renata Hernandez Barros Fuchs
Leila Larisa Medeiros Marques
Maria Gabriella Felipe Silva

DOI 10.22533/at.ed.99919300413

CAPÍTULO 14 116

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E RENDIMENTO DE QUEIJOS MINAS PADRÃO ELABORADOS COM DIFERENTES AGENTES ADICIONADOS NO MOMENTO DA COAGULAÇÃO PARA PADRONIZAÇÃO DE METODOLOGIA A SER UTILIZADA EM AULA PRÁTICA DE PROCESSAMENTO DE LEITE

Ulisses Rodrigues de Alencar
Gustavo Bruno da Silva
Sarah Joyce Balbino
Renata Cunha dos Reis

DOI 10.22533/at.ed.99919300414

CAPÍTULO 15 125

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E TECNOLÓGICA DE FARINHAS DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)

Márlia Barbosa Pires
Josiele Lima Lobão
Juliana Guimarães da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99919300415

CAPÍTULO 16 134

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE REPOLHO ROXO (*Brassica oleracea*) E OBTENÇÃO DE EXTRATO ANTOCIÂNICO

Auryclennedy Calou de Araújo
Flávio Luiz Honorato da Silva
Josivanda Palmeira Gomes
Francilânia Batista da Silva
Jarderlany Sousa Nunes
Sonara de França Sousa
Angela Lima Meneses de Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.99919300416

CAPÍTULO 17 143

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE MÉIS PARAENSES

Iuri Ferreira da Costa
Maricely Janette Uría Toro

DOI 10.22533/at.ed.99919300417

CAPÍTULO 18 150

CARACTERIZAÇÃO DO CONCENTRADO PROTEICO DE PEIXE OBTIDO A PARTIR DA CABEÇA DO PIRARUCU (*Arapaima gigas*)

Lara Milhomem Guida
Mariana Carvalho Barbosa
Amanda Campos Feitosa
Jorquiana Ferreira Leite
Abraham Damian Giraldo Zuniga

DOI 10.22533/at.ed.99919300418

CAPÍTULO 19 156

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL DA ABELHA JATAÍ (TETRAGONISCA ANGUSTULA) PROVENIENTE DE DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DO PARANÁ

Lúcia Felicidade Dias
Isabel Craveiro Moreira Andrei
Any Ellen Prestes Lopes
Sumaya Hellu El Kadri Nakayama
Thais Helena de Souza
Bárbara Rodrigues da Rocha

DOI 10.22533/at.ed.99919300419

CAPÍTULO 20 168

CHITOSAN/NANOZNO EDIBLE COATINGS: PREPARATION AND ACTIVE FOOD PACKING APPLICATION

Andrelina Maria Pinheiro Santos
Alinne Araujo Demetrio
Márcia Monteiro dos Santos
Enayde de Almeida Melo

DOI 10.22533/at.ed.99919300420

CAPÍTULO 21 178

COMPARAÇÃO DA CINÉTICA DE SECAGEM DE MAÇÃ ARGENTINA (*Malus domestica* 'RED DELICIOUS') E MAÇÃ VERDE (*Malus domestica* 'GRANNY SMITH')

Luan Gustavo dos Santos
Amanda dos Santos Fernandes
Maria Fernanda Bezerra Dorigon
Michele Arias Delfino dos Santos
Raquel Manozzo Galante
Leandro Osmar Werle

DOI 10.22533/at.ed.99919300421

CAPÍTULO 22 188

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, ÍNDICE DE ABSORÇÃO EM ÁGUA E ÍNDICE DE SOLUBILIDADE EM ÁGUA DE FARINHA DE TRIGO COMERCIALIZADA EM TERESINA-PI

Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão
Clélia de Moura Fé Campos
Daisy Jacqueline Sousa e Silva
Debora Thaís Sampaio da Silva
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves
Maria Lícia Lopes Moraes Araújo
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

DOI 10.22533/at.ed.99919300422

CAPÍTULO 23 195

DESENVOLVIMENTO DE BRIGADEIRO A BASE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE (*Musa* spp.) E CÔCO

Anne Rafaele da Silva Marinho
Nayla Caroline Melo Santana
Rackel Carvalho Costa
Daisy Jacqueline Sousa e Silva
Amanda de Castro Amorim Serpa Brandão
Maria Fabrícia Beserra Gonçalves
Clélia de Moura Fé Campos
Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo

DOI 10.22533/at.ed.99919300423

CAPÍTULO 24 204

DESENVOLVIMENTO DE FILMES ANTIOXIDANTES DE ISOLADO PROTEICO DE SOJA ADICIONADOS DE EXTRATO DA CASCA DE PINHÃO

Karen Cristine de Souza
Luana Gabrielle Correa
Margarida Masami Yamaguchi
Lyssa Setsuko Sakanaka
Fernanda Vitória Leimann
Marianne Ayumi Shirai

DOI 10.22533/at.ed.99919300424

CAPÍTULO 25 212

DESENVOLVIMENTO DE NUGGET A BASE DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE TILÁPIA ADICIONADO DE CORANTES NATURAIS

Deborah Santesso Bonnas
Raquel de Oliveira Marzinotto
Eduardo Santos Almeida

DOI 10.22533/at.ed.99919300425

CAPÍTULO 26 220

DOES MONOSODIUM GLUTAMATE IMPROVE SALTY FLAVOR ACCEPTANCE OF MEAT FOOD PRODUCTS?

Desiree Rita Denelle Bernardo
Natália Portes Thiago Pereira
Juliana Massami Morimoto
Andrea Carvalheiro Guerra Matias

DOI 10.22533/at.ed.99919300426

CAPÍTULO 27 229

EFEITO DA MISTURA DOS AMIDOS DE ARARUTA, ARROZ E MANDIOCA NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA MASSA DO PÃO DE QUEIJO CONGELADO

Marly Sayuri Katsuda
Indira da Silva Papalia
Paulo de Tarso Carvalho
Elizabeth Mie Hashimoto
Deyse Sanae Ota
Jonas de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.99919300427

CAPÍTULO 28 241

ELABORAÇÃO DE UM PRODUTO HIPERCALÓRICO A BASE DE AMENDOIM

Fábio de Vargas Chagas
Gabriela da Silva Schirmann
Guilherme Cassão Marques Bragança
Mônica Palomino de Los Santos
Reni Rockenbach
Vera Maria de Souza Bortolini

DOI 10.22533/at.ed.99919300428

CAPÍTULO 29 250

ELABORAÇÃO E ANÁLISE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE BISCOITOS COM DIFERENTES TEORES DE FARINHA DE ENTRECASCA DE MANDIOCA

Marianne Louise Marinho Mendes
Julia Millena dos Santos Silva
Keila Mendes Ferreira
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

DOI 10.22533/at.ed.99919300429

CAPÍTULO 30 260

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE SABOR AÇAÍ (*Euterpe oleracea* MART.)

Naylanne Lima de Sousa
Matheus Silva Alves
Wolia Costa Gomes
Adrielle Zagnignan
Luís Cláudio Nascimento da Silva
Lívia Cabanez Ferreira
Alexsandro Ferreira dos Santos
Lívia Muritiba Pereira de Lima Coimbra

DOI 10.22533/at.ed.99919300430

CAPÍTULO 31 270

ESTÍMULO AO CONSUMO DE FRUTAS: ANÁLISE SENSORIAL DE FRUTAS DESIDRATADAS POR ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA

Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias
Yanna Gabrielle Hermogens Ferreira
Hanna Nicole Teixeira Lopes
Emerson Iago Garcia e Silva
Marianne Louise Marinho Mendes

DOI 10.22533/at.ed.99919300431

CAPÍTULO 32 280

NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Bruna Carvalho de Oliveira
Patrícia Maria Vieira
Estelamar Maria Borges Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.99919300432

CAPÍTULO 33 286

NOVA BEBIDA KEFIR A PARTIR DE EXTRATO DE ARROZ INTEGRAL (*Oryza sativa* L.)

Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares
Adriana Silva Borges
Renata Quartieri Nascimento
Márcia Regina da Silva
Larissa Farias da Silva Cruz
Maria Eugênia de Oliveira Mamede
Karina Teixeira Magalhães-Guedes

DOI 10.22533/at.ed.99919300433

CAPÍTULO 34 294

**OTIMIZAÇÃO DA GELATINA OBTIDA DE COPRODUTO DE TILÁPIA DO NILO
(*Oreochromis niloticus*)**

Beatriz Helena Paschoalinotto
Camila da Silva Venancio
Wigor Pereira de Oliveira
Flávia Aparecida Reitz Cardoso
Renata Hernandez Barros Fuchs
Adriana Aparecida Droval
Leila Larisa Medeiros Marques

DOI 10.22533/at.ed.99919300434

CAPÍTULO 35 305

**PREDIÇÃO DA SOLUBILIDADE DE CONSTITUINTES DO ÓLEO DE JAMBU EM
CO₂ SUPERCRÍTICO, UTILIZANDO CONTRIBUIÇÃO DE GRUPOS E EQUAÇÕES
DE ESTADO**

Ana Paula de Souza e Silva
Cinthy Elen Pereira de Lima
Eduardo Gama Ortiz Menezes
Marielba de Los Angeles Rodriguez Salazar
Glides Rafael Olivo Urbina
Priscila do Nascimento Bezerra
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra
Maria Caroline Rodrigues Ferreira
Antônio Robson Batista de Carvalho
Flávia Cristina Seabra Pires
Pedro Alam de Araújo Sarges
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.99919300435

CAPÍTULO 36 315

**QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES PRESENTES EM EXTRATO
OBTIDO A PARTIR DE CASCAS DE UVAS ARAGONEZ**

Roberta Barreto de Andrade
Gabriele de Abreu Barreto
Marcelo Andres Umsza Guez
Bruna Aparecida Souza Machado

DOI 10.22533/at.ed.99919300436

CAPÍTULO 37 325

**VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE CHIA NA PRODUÇÃO DE PÃO DE FORMA
ISENTO DE GLÚTEN**

João Tomaz da Silva Borges
Cláudia Denise de Paula
Ludmilla de Carvalho Oliveira
Suelen Race Araújo Carvalho
Carlos Alberto de Oliveira Filho
Emily Lacerda Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.99919300437

CAPÍTULO 38 342

**VOLATILE COMPOUNDS OF PEANUT BUTTER FRUIT (*Bunchosia armeniaca*)
HARVESTED AT THREE DIFFERENT STAGES**

Ulisses Rodrigues de Alencar

Jéssyca Santos Silva

Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

Clarissa Damiani

DOI 10.22533/at.ed.99919300438

SOBRE O ORGANIZADOR..... 350

EFEITO DA MISTURA DOS AMIDOS DE ARARUTA, ARROZ E MANDIOCA NAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA MASSA DO PÃO DE QUEIJO CONGELADO

Marly Sayuri Katsuda

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Programa de Pós-graduação em Tecnologia de
Alimentos Londrina/Francisco Beltrão
Londrina - Paraná.

Indira da Silva Papalia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Programa de Pós-graduação em Tecnologia de
Alimentos Londrina/Francisco Beltrão
Londrina - Paraná.

Paulo de Tarso Carvalho

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Curso Superior em Tecnologia de Alimentos.
Londrina – Paraná.

Elizabeth Mie Hashimoto

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Departamento de Matemática.
Londrina – Paraná.

Deyse Sanae Ota

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Graduanda em Engenharia Química.
Londrina – Paraná.

Jonas de Sousa

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) Câmpus Londrina

Graduando em Química

Londrina – Paraná.

RESUMO: O amido de araruta apresenta propriedade tecnológica similar ao de mandioca. A farinha de arroz destaca-se pela sua propriedade nutricional e seu baixo custo. O presente estudo visou avaliar o efeito da substituição do amido de mandioca por araruta e farinha de arroz no pão de queijo sobre as características físicas e de textura ao longo de 180 dias sob congelamento. O estudo consistiu na avaliação do teor de umidade, volume, densidade, firmeza e mastigabilidade a cada dois meses de sete formulações do pão de queijo assado elaborado com diferentes combinações dos amidos em estudo. As formulações que apresentaram maior expansão volumétrica similar ao pão elaborado com amido de mandioca foram a mistura de amidos de mandioca/araruta (1:1) e arroz/araruta (1:1). Todas as formulações apresentaram redução do teor de umidade e volume e aumento da densidade durante a estocagem. A formulação do pão de queijo elaborado com amido de mandioca não alterou a firmeza e mastigabilidade ao longo da estocagem. Nas massas do pão de queijo composto somente com farinha de arroz e a mistura de amido de araruta/arroz (1:1) constatou-se redução da firmeza e mastigabilidade a partir de 120 dias

de armazenamento. O amido de arroz não proporcionou características tecnológicas para o pão de queijo, porém pode ser combinado com os amidos estudados. O amido de araruta possibilitou a produção de pão de queijo com características similares ao convencional.

PALAVRAS-CHAVE: Farinha de arroz. Estocagem. Textura. Umidade. Volume.

ABSTRACT: Arrowroot starch has similar technological properties to cassava starch. The rice flour stands out for its nutritional property and its low cost. The present study aimed to evaluate the effect of substitution of cassava for arrowroot and rice starch on the cheese bread over the physical and texture characteristics during 180 days under freezing. The study consisted in evaluating the moisture content, volume, density, firmness and chewability every two months of seven formulations of roasted cheese bread prepared with different combinations of the starches under study. The formulations that presented the greatest volumetric expansion similar to cheese bread made with cassava starch were the mixture of cassava/arrowroot (1: 1) and rice/arrowroot starches (1: 1). All formulations had a reduction in moisture content and volume and increased density during storage. The formulation of cheese bread made with cassava starch did not change firmness and chewability throughout the storage. In the cheese bread composed only of rice and the arrowroot/rice mixture (1: 1), it was observed a reduction of firmness and chewability from 120 days of storage. Rice starch did not provide technological characteristics for cheese bread, but can be combined with the other starches studied. The arrowroot starch made possible the production of cheese bread with similar characteristics to the conventional one.

KEYWORDS: Rice flour. Storage. Texture. Moisture. Volume.

1 | INTRODUÇÃO

O pão de queijo é um produto do estado de Minas Gerais geralmente composto por amido de mandioca, sendo considerado um dos produtos de panificação mais consumidos no país, por pessoas de todas as idades e classes sociais. O alto consumo conquistou o mercado internacional e atualmente o produto é exportado para países da América Latina, Europa e Ásia como pré-mistura ou congelado (OKAMOTO et al., 2009; FERNANDES et al., 2015).

Este produto pode ser encontrado no mercado em duas formas: o pré-mix, que precisa da adição de ingredientes líquidos para o preparo da massa e posterior assamento; e a massa do pão de queijo congelado, que precisa somente do processo de assamento. O congelamento é uma alternativa tecnológica para proporcionar maior satisfação dos clientes contribuindo com o rápido preparo, além de garantir a qualidade do pão de queijo a qualquer momento (RESENDE, 2011; MONTEIRO; FLORES, 2014; FERNANDES et al., 2015).

A distribuição e o armazenamento do pão de queijo congelado exercem

comprometimento na qualidade deste produto envolvendo a perda nas características de um pão fresco, tais como casca menos crocante e textura mais firme devido a redução no teor de umidade e conseqüentemente aumento proporcional de cristais de gelo durante a estocagem (APLEVICZ; DEMIATE, 2007; NAGATA, 2011).

O amido de mandioca, ou polvilho, é o ingrediente comumente utilizado na produção de pão de queijo, conferindo uma massa com alto teor de amido, um alimento alternativo para pacientes celíacos, intolerantes a proteína do glúten. Entretanto, a indústria de produção do polvilho ainda obtém baixo rendimento, elevado preço e dificuldades de padronização das suas características físico-químicas (APLEVICZ, 2006; FIORDA, 2011; LADEIRA; PENA, 2011).

O estudo sobre a integridade física dos alimentos é de grande interesse tecnológico, econômico e comercial para o processamento (SILVA et al., 2009; MACHADO; PEREIRA, 2010). A elevada produção de pão de queijo de massa congelada carece de melhores estudos sobre as características físicas, composição química e agregação do valor nutricional, acrescentando valor aos olhos do consumidor (ANJOS et al., 2014).

O amido de araruta apresenta características físico-químicas semelhantes à de mandioca, utilizado como ingrediente ou aditivo em baixas quantidades para melhorar a aparência e conservação dos produtos, devido à capacidade de formação de gel e ausência de glúten, especialmente para a produção de pães e biscoitos (ALVES et al., 2014; NAVALE; SWAMI; THAKOR, 2016). A aplicação da farinha de arroz em produtos de panificação contribui como fonte de carboidratos, aumento da solubilidade e formação de textura sem glúten, como aditivo em gel para pudins, sorvetes e substituição de gordura, destacando suas propriedades nutricionais de alto teor proteico e de hipoalergenicidade (BAO; BERGMAN, 2004; MOTA; PILETTI, 2012).

Deste modo, devido à falta de padronização do amido de mandioca e a necessidade de maior conservação do pão de queijo sem glúten, o presente estudo teve o objetivo de elaborar pães de queijo sem glúten com adições de amido de araruta e farinha de arroz, avaliando os parâmetros físico-químicos e de textura de massa congelada durante 180 dias de armazenamento.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Para o estudo e elaboração dos pães de queijo foram utilizados o polvilho azedo e doce (Pinduca®), amido de araruta (Ponzan®) e farinha de arroz (Relva Verde®), queijos Minas Padrão e Parmesão (Tirolez®), leite integral (Tirol®), óleo de soja (Cocamar®) e gordura vegetal (Primor®), ovos e sal obtidos em supermercado local de Londrina - PR. Todos os reagentes utilizados nas análises eram de grau de pureza analítica.

2.2 Produção dos pães de queijo

A elaboração da massa do pão de queijo foi realizada com base nos procedimentos descrito por ANDRADE (2012) e PAPALIA (2015). A proporções dos ingredientes encontram-se na Tabela 1.

Ingredientes	Porcentagem (p/p %)
Amido*	40
Ovos	15
Leite	12
Óleo de soja	6
Gordura vegetal	6
Queijo Minas padrão	17
Queijo parmesão	3
Sal	1

Tabela 1- Proporções dos Ingredientes para a produção de pão de queijo.

*mistura de amido de arroz, araruta ou mandioca (50% de polvilho azedo e 50% doce)

Inicialmente misturou-se amidos e sal com o auxílio de uma batedeira planetária. Em seguida realizou-se a escaldagem com a mistura de leite, óleo e gordura vegetal previamente fervidos. Após o resfriamento da massa, foi adicionado ovo e a mistura foi homogeneizada até a obtenção de uma massa homogênea. Por último misturou-se o queijo minas padrão e o queijo parmesão ralado. As diferentes formulações da massa de pão de queijo foram acondicionadas em baldes e armazenadas em freezer sob temperatura de $18 \pm 2^\circ\text{C}$ por um período de 180 dias.

As formulações do pão de queijo neste estudo consistiram em três tratamentos contendo apenas um dos amidos em estudo (T1, T2 e T3), três continham combinações de dois amidos (T4 T5 e T6) e apenas uma contendo a mistura dos três amidos (T7) totalizando sete tratamentos (Tabela 2).

Tratamento	Amido de mandioca (%)*	Amido de araruta (%)	Amido de arroz (%)
T1	0	0	100
T2	100	0	0
T3	0	100	0
T4	50	0	50
T5	0	50	50
T6	50	0	50
T7	33	33	33

Tabela 2. Proporções de amidos de mandioca, araruta e/ou arroz na produção do pão de queijo

*Amido de mandioca corresponde a mistura de 50% de polvilho azedo e 50% doce

As análises físico-químicas e de textura foram realizadas em pão de queijo assado. Portanto, a massa foi moldada na forma esférica com peso médio de 25 g, e estes foram assados a 160° C por 18 minutos em forno Industrial Vipinho.

2.3 Análises Físico-químicas e de textura em pão de queijo

As massas de pães de queijo armazenados sob congelamento foram moldadas e assadas nos tempos 2, 4 e 6 meses de estocagem. Foram realizadas análises do teor de umidade, volume específico, densidade, firmeza e mastigabilidade. A análise de umidade foi realizada pelo método direto por secagem em estufa conforme os procedimentos descritos pela AOAC (2012).

O volume específico dos pães de queijo assado foi determinado pelo deslocamento de sementes de painço. O volume específico foi calculado pela relação volume (cm³) e massa do pão de queijo (g). A densidade absoluta das massas e do pão de queijo foi determinada pela razão entre a massa (g) e o volume (cm³) (VIELL et al., 2013).

As análises foram realizadas em triplicata, nos Laboratórios de Panificação e análise de alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Londrina.

A análise da firmeza e mastigabilidade foi determinada pelo programa Perfil de Textura (TPA) no analisador de textura TA-TXPlus (Stable Micro Systems), com probe cilíndrico de alumínio 30 mm, 10 g força (0,10 N), a temperatura de análise foi aproximadamente 25°C e os parâmetros de configuração do aparelho foram velocidade pré-teste 2,0 mm/s, velocidade teste 1,0 mm/s e velocidade pós-teste 4,0 mm/s, e distância de compressão 50,0 % deformação (NAGATA, 2015). A análise do perfil de textura (TPA) foi realizada no laboratório instrumental do Departamento de Ciência e Tecnologia de alimentos da Universidade Estadual de Londrina (UEL) – PR.

2.4 Análise estatística

Os dados foram tratados por delineamento inteiramente ao acaso e as médias foram comparados ao longo do tempo (0, 60, 120, 180 dias) e entre os tratamentos (misturas de farinha de arroz e amidos de mandioca e araruta) através do teste de Tukey no nível de 5% de significância. O software utilizado foi o *Bioestat* 5.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tempo inicial (tempo zero), o teor de umidade do pão assado elaborado com amido de arroz (T1) foi significativamente menor em comparação com os demais tratamentos (Tabela 3).

Somente o T1 teve aumento significativo no teor de umidade dos pães de queijo até 180 dias de estocagem. Por outro lado, os tratamentos T3, T4, T5 e T6 não apresentaram alteração no teor de umidade no pão de queijo assado demonstrando

que o amido de araruta e a combinação da mistura dos dois amidos contribuíram com a estabilidade neste parâmetro.

Tratamento	t* (dias)	Umidade (%)	Volume específicos (cm ³ /g)	Densidade (g/cm ³)	Firmeza (N)	Mastigabilidade (N)
T1	0	15,39 ^{c*B*}	1,81 ^{dA}	0,54 ^{aB}	36,64 ^{aA}	15,76 ^{aA}
	60	22,07 ^{abAB}	1,86 ^{dA}	0,46 ^{aC}	19,28 ^{aB}	12,15 ^{aB}
	120	26,64 ^{aA}	1,86 ^{dA}	0,46 ^{aC}	13,85 ^{aC}	7,23 ^{aC}
	180	28,01 ^{aA}	1,53 ^{dA}	0,65 ^{aA}	9,46 ^{aC}	5,26 ^{aC}
T2	0	24,92 ^{aA}	3,52 ^{aA}	0,28 ^{bcA}	7,18 ^{cA}	3,53 ^{cA}
	60	27,54 ^{aA}	3,06 ^{abA}	0,32 ^{aA}	6,91 ^{cA}	4,10 ^{cA}
	120	16,71 ^{bBC}	3,20 ^{bA}	0,31 ^{abA}	7,73 ^{bcA}	5,06 ^{bA}
	180	15,09 ^{bC}	3,20 ^{aA}	0,31 ^{abA}	6,22 ^{bcA}	4,07 ^{bA}
T3	0	26,74 ^{aA}	2,88 ^{cC}	0,34 ^{abA}	16,40 ^{bA}	3,75 ^{cA}
	60	24,14 ^{abA}	3,85 ^{aA}	0,25 ^{bB}	14,44 ^{bA}	3,94 ^{cA}
	120	26,75 ^{abA}	3,44 ^{abAB}	0,28 ^{abAB}	4,74 ^{cB}	2,25 ^{cA}
	180	25,36 ^{abA}	2,98 ^{cBC}	0,33 ^{abAB}	5,60 ^{cB}	2,68 ^{cA}
T4	0	26,71 ^{aA}	2,82 ^{cA}	0,35 ^{abB}	11,33 ^{bcA}	4,05 ^{cA}
	60	26,93 ^{aA}	2,80 ^{cA}	0,35 ^{bB}	14,05 ^{bA}	3,92 ^{cA}
	120	26,73 ^{abA}	2,34 ^{bcAB}	0,42 ^{bB}	5,86 ^{cB}	2,58 ^{cA}
	180	21,36 ^{abA}	2,00 ^{cB}	0,50 ^{aA}	5,56 ^{cB}	2,60 ^{cA}
T5	0	21,40 ^{bA}	3,58 ^{aA}	0,27 ^{cB}	13,52 ^{bcB}	5,14 ^{bcA}
	60	19,09 ^{bA}	3,03 ^{bC}	0,32 ^{bB}	20,67 ^{aA}	5,94 ^{bA}
	120	24,35 ^{abA}	3,81 ^{aA}	0,25 ^{bB}	5,64 ^{cC}	3,47 ^{bA}
	180	21,04 ^{abA}	3,26 ^{bcB}	0,50 ^{aA}	6,16 ^{bcC}	2,81 ^{cA}
T6	0	21,57 ^{abA}	3,76 ^{aA}	0,26 ^{cB}	17,97 ^{bB}	6,84 ^{bA}
	60	20,55 ^{abA}	3,70 ^{aA}	0,26 ^{bB}	18,75 ^{abA}	4,52 ^{cAB}
	120	23,33 ^{abA}	3,06 ^{bB}	0,32 ^{abAB}	4,54 ^{cC}	3,03 ^{cB}
	180	23,73 ^{abA}	2,77 ^{cB}	0,36 ^{abA}	5,69 ^{cC}	2,66 ^{cB}
T7	0	22,38 ^{abAB}	3,04 ^{bB}	0,32 ^{bB}	10,77 ^{bcB}	4,19 ^{cAB}
	60	27,27 ^{aA}	3,46 ^{abAB}	0,28 ^{bB}	14,32 ^{bA}	4,90 ^{bcA}
	120	16,47 ^{bB}	3,81 ^{aA}	0,26 ^{bB}	8,38 ^{bcBC}	4,16 ^{bAB}
	180	16,47 ^{bB}	2,24 ^{cC}	0,45 ^{aA}	5,51 ^{cC}	2,39 ^{cB}

Tabela 3. Média dos valores de umidade, volume específico, densidade, firmeza e mastigabilidade dos pães de queijo de massa congelada em função do tempo de armazenamento. Médias seguidas de desvio padrão realizadas em triplicata.

*letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre os tratamentos no mesmo tempo ($p < 0,05$).

**letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa ao longo do tempo de estocagem

no mesmo tratamento ($p < 0,05$).

Os demais tratamentos apresentaram redução no teor de umidade ao longo dos 180 dias de estocagem. Segundo Ota (2006), o congelamento lento pode favorecer o aumento dos cristais de gelo na massa do pão, o que promove danos na estrutura do produto diminuindo a capacidade de retenção da umidade durante o armazenamento. O aumento do teor de umidade ao longo do tempo em pão de queijo com farinha de arroz (T1) pode ser relacionado com o elevado teor de proteínas dos subprodutos provenientes do arroz, comparado aos demais amidos, sendo esses componentes hidrofílicos que possuem a capacidade de reter moléculas de água (BAO; BERGMAN, 2004; OLIVEIRA et al., 2015).

O teor de umidade da massa do pão influencia nas características físicas, contribuindo com o aumento do volume através da expansão da massa durante o forneamento. O pão elaborado com amido de mandioca (T2), e das misturas de arroz e araruta (T5) e mandioca e araruta (T6) apresentaram maior expansão volumétrica após o assamento. O pão elaborado somente com o amido de arroz (T1) não teve boa expansão comparado aos demais tratamentos. Papalia et al. (2015) determinaram o volume específico médio de 3,54 cm³/g em pães de queijo elaborado somente com o amido de mandioca com igual proporção de mistura do polvilho azedo e doce. Aplevicz e Demiate (2007) observaram que a expansão do pão de queijo com amidos de mandioca fermentado apresentou maior volume, com a média de 6,8 cm³/g, enquanto o pão composto por polvilho doce foi de 3,6 cm³/g.

Os pães de queijo elaborados com amido de arroz (T1) e de mandioca (T2) não apresentaram alteração em seu volume de expansão ao longo de 180 dias de estocagem. Os demais tratamentos demonstraram efeito significativo na redução do volume ao longo do período de armazenamento.

Os tratamentos compostos somente por amido de araruta (T3) e a mistura dos três amidos (T7) apresentaram expansão do pão de queijo até os 120 dias de estocagem. Após esse período houve redução significativa em seu volume. A massa do pão composto pela mistura do arroz e araruta (T5) parece ter apresentado o mesmo comportamento dos tratamentos T3 e T7.

Os amidos de mandioca e araruta apresentaram boa expansão, na forma isolada ou combinados, possivelmente pela alta viscosidade da pasta desses amidos e a formação de uma massa coesa, colaborando com a retenção do vapor de água formado durante o assamento, com conseqüente aumento do volume do pão. Os amidos de araruta e mandioca apresentam baixo teor de amilose e maior proporção da fração amilopectina (LEONEL, CEREDA, SARMENTO, 2002; MALI, GROSSMANN, YAMASHITA, 2010), esses amidos contribuíram para maior capacidade absorção de água do grânulo e umidade nas misturas do pão de queijo.

O amido do arroz se apresenta envolto em moléculas de proteínas e essas interações entre as proteínas e os grânulos de amido interferem no processo de gelatinização, proporcionando ao grânulo maior resistência e rigidez (ZHOU et al., 2003; ZHOU et al., 2015). As proteínas e os lipídeos dificultam a hidratação dos grânulos, pois

combinam-se com moléculas de amilose curtas e outras regiões com amilopectina, formando uma barreira espessa que regula sua expansão e cisalhamento a quente (BAO; BERGMAN, 2004). A capacidade da pasta do amido de arroz reter água não permite que a umidade do pão de queijo elaborado com esse amido (T1) se desprenda para formar vapor suficiente para expandir a massa, afetando o volume do pão após o assamento (ESTELLER, LANNES, 2005; ARAÚJO, JÚNIOR, MENDONÇA, 2009).

A densidade é resultante da relação entre o teor de sólidos e a fração de ar existente na massa assada. Portanto neste estudo, a formulação T1 apresentou a maior densidade no tempo inicial de estocagem comparado aos demais.

Pereira et al., (2010) determinaram uma densidade de 0,29 g/cm³ em pão de queijo com amido de mandioca de 15 g com adição de 30 % de queijo meia cura. A interação do amido com os ingredientes, o tipo de organização molecular e o tempo de armazenamento determinam as propriedades físicas de textura e densidade. Massas com densidade alta apresentam volume específico baixo, sendo desagradável para o consumidor, associadas com alto teor de umidade, pouca aeração, difícil mastigação e sabor impróprio (DENARDIN, SILVA, 2009; JENSEN et al., 2015).

As características de volume e densidade são importantes para a formação de textura aceitável pelos consumidores contribuindo com a identidade e qualidade do pão de queijo. De acordo com Machado et al. (2010), a qualidade e a aceitação do pão de queijo pelos consumidores estão relacionadas com o maior volume e menor densidade. O amido de mandioca, especificamente o polvilho azedo, possui características de expansão e menor viscosidade em relação aos demais amidos. Segundo Cereda e Vilpoux (2004), o polvilho azedo é um amido modificado oxidado e sua finalidade é substituir a ação de leveduras e fermentos na produção de pães, fortalecendo as redes de polissacarídeos e formação de textura através do aumento das ligações com hidrogênio.

Aplevicz e Demiate (2007) verificaram a resistência dos amidos em relação aos ciclos de congelamento dos amidos de mandioca (polvilho azedo e doce). As pastas do polvilho azedo liberaram mais água que as de polvilho doce, deste modo, os pesquisadores sugeriram utilizar maior proporção do polvilho doce na composição de massas de pão de queijo congeladas. Os mesmos pesquisadores observaram que a porcentagem de água liberada das pastas aumentou com o avançar do tempo de congelamento. Ainda, avaliaram que o pão de queijo obtido com polvilho doce apresentou o menor valor de expansão, visto que é um ingrediente com limitada capacidade de expansão e aplicação ao pão de queijo. E as amostras com polvilho azedo e amido modificado oxidado com peróxido de hidrogênio apresentaram os maiores valores de expansão. Tenorio, Sandoval e Valencia (2015) avaliaram maiores valores de volume específico e menor firmeza, em pães de queijo com polvilho azedo, afirmando a capacidade de expansão e melhor maciez através desse amido de mandioca fermentado. A farinha de arroz também contribuiu para o aumento da firmeza ao pão de queijo, conseqüentemente, valores superiores de densidade e

mastigabilidade.

A firmeza representa a força de compressão em relação às condições aplicadas ao pão (SILVA et al., 2009). O pão de queijo composto por amido de arroz (T1) apresentou mais firme enquanto a massa formulada com amido de mandioca (T2) foi identificado como o mais macio comparado aos demais tratamentos até os 60 primeiros dias de estocagem e este parâmetro manteve-se estável ao longo dos 180 dias de estocagem. Os demais tratamentos apresentaram declínio da intensidade da firmeza ao longo do período da estocagem. O pão composto por amido de arroz sofreu redução gradativa da firmeza a cada dois meses de estocagem, apresentando-se macio ao final da estocagem. Os demais tratamentos apresentaram a mesma intensidade de firmeza até os 60 dias de estocagem sofrendo redução após esse período.

A mastigabilidade do pão de queijo composto por amido de arroz (T1) apresentou significativamente maior intensidade comparados aos demais tratamentos no início da estocagem.

A formulação composta por amido de mandioca (T2) e araruta (T3), bem como a mistura de amido de mandioca e arroz (T4) e arroz e araruta (T5) não sofreram alteração estatística ao longo do tempo de estocagem. Por outro lado, ao adicionar amido de arroz na formulação (T1) ocorreu redução gradativa na intensidade da mastigabilidade ao longo da estocagem. A característica esperada no pão de queijo consiste na menor firmeza e mastigabilidade, pois essas contribuem nos aspectos de aparência física e aceitação sensorial dos consumidores (PEREIRA et al., 2010).

Os tratamentos compostos por amido de mandioca (T2), de araruta (T3), bem como a mistura de dois amidos (T4 e T5) não apresentaram alteração na mastigabilidade ao longo do tempo de estocagem. Os demais tratamentos tiveram redução neste parâmetro após 60 dias de estocagem. O decréscimo significativo ao longo do tempo ocorreu com a formulação elaborada com amido de arroz (T1).

O amido de arroz possui constituintes de maior teor de amilose e proteínas de interação, afetando a solubilidade da massa para mistura, com outros ingredientes e maior resistência às mudanças de temperaturas e cisalhamento (ZHOU et al., 2015). No estudo de Silva et al. (2009) observou o aumento gradativo na força de compressão (firmeza), sendo máxima próximo aos 60 dias de congelamento. Os valores de firmeza até os 40 dias de congelamento estiveram próximos aos 16,64 N. E os autores concluíram que é necessário padronizar o tempo de estocagem para os pães de queijo, sugerindo um limite de 120 dias sob temperatura de -18°C. A extensão desse período pode alterar as características físicas do produto. O alto teor de amilose na farinha de arroz proporciona características de espessante para formação de textura, como aumento de sólidos em suspensão, utilizados para proteger os produtos durante o processamento e substituto de gorduras em produtos industriais (PUCHONGKAVARIN; VARAVINIT; BERGTHALLER, 2005).

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu constatar que o amido de araruta se apresentou como uma opção promissora para substituir o amido de mandioca em pão de queijo congelado. Porém este amido contribuiu com o aumento da firmeza do produto inicialmente, melhorando suas propriedades ao longo da estocagem sob congelamento.

O potencial do amido de araruta pode ser ainda observada quando adicionado em conjunto com farinha de arroz. A adição da farinha de arroz na formulação do pão de queijo descaracterizou o produto, porém pode-se constatar que a mistura com o amido de araruta contribuiu com as propriedades tecnológicas e de textura.

A mistura dos três amidos apresentou boa umidade, volume e densidade intermediários comparado ao pão de queijo tradicional.

5 | REFERÊNCIAS

ALVES, A. et al. Elaboração de biscoito de araruta enriquecido com cálcio para crianças em hemodiálise. **Cadernos da escola de saúde**. Curitiba, v.8, p.144-156, 2014.

ANDRADE, L.P. **Amidos modificados e estabilizantes na qualidade do pão de queijo de massa congelada durante o armazenamento**. 2012. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

ANJOS, L.D. et al. **Modified starches or stabilizers in preparation of cheese bread**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 9, set. 2014.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of the AOAC International**, 18 th ed. Gaithersburg, USA: AOAC, 2012.

APLEVICZ, K.S. **Caracterização de produtos panificados à base de féculas de mandioca nativas e modificadas**. 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Estadual de Ponta Grossa.

APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Caracterização de amidos de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 478-484, jul.-set. 2007.

ARAÚJO, M.R.; JÚNIOR, W.Q.; MENDONÇA, A.L. Desenvolvimento de pão de queijo utilizando farinha de arroz. **Estudos. Goiânia**, v. 36, n. 5/6, p. 827-834, maio/jun. 2009.

BAO, J.; BERGMAN, C.J. As funcionalidades do amido de arroz. **Starch in foods**. Structure, function and applications. Ann-Charlotte Eliasson. pg. 271-307. Cambridge England. 2004.

CEREDA, M. VILPOUX, O. Processos de produção de fécula de mandioca: comparação Brasil, Tailândia e China. In: _____. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. Fundação Cargill. 2004. p.143 – 175.

DENARDIN, C., SILVA, L.P. Estrutura dos grânulos de amido e sua relação com propriedades físico-químicas. **Ciência Rural**, v.39, n.3, 2009.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. Parâmetros Complementares para Fixação de Identidade e Qualidade de Produtos Panificados. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 25, n.4, p. 802-806. 2005.

- FERNANDES, D. S. et al., Elaboração de pão de queijo adicionado com farinha de banana verde: características físicas e sensoriais. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 11, n. 1, p. 56-65, 2015.
- FIORDA, F. A. **Bagaço e fécula de mandioca na elaboração de farinhas cruas e pré-gelatinizadas, snackse macarrões instantâneos com amaranto**. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2011.
- JENSEN, S. et al. Addition of cassava flours in bread-making: Sensory and textural evaluation. **LWT - Food Science and Technology**. n. 60, p. 292-299, 2015.
- LADEIRA, T. M. S.; PENA, R. S. Physicochemical and technological properties of the sour cassava starch obtaining from three cassava cultivars. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 22, n. 4, p. 631-640, 2011.
- LEONEL, M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, Silene B. Processamento de araruta (Maranta arundinacea) para extração e caracterização da fração amilácea. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.5, p.151- 155, 2002.
- MACHADO, A. V.; ARAÚJO, F. M. M. C.; PEREIRA, J. Caracterização física, química e tecnológica do polvilho azedo. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 01-06, jul-set. 2010.
- MACHADO, A. V.; PEREIRA, J. Efeito do escaldamento nas propriedades tecnológicas da massa e do pão de queijo. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 2, p. 421-427, mar.-abr. 2010.
- MALI, S., GROSSMANN, M.V., YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades, e potencial de utilização. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 137-156, 2010.
- MONTEIRO, R.P.; FLORES, P. Estudo sobre a importância dos controles internos no setor de panificação. **Revista UNEMAT de Contabilidade**. v.3. n. 5. Jan.-jun. 2014.
- MOTA, B. O. PILETTI, R. **Elaboração de biscoito sem glúten a partir de subprodutos do arroz**. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Curso de Tecnologia em Alimentos. Trabalho de conclusão de estágio. 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/984>>. Acesso em 10 dez.2018.
- NAGATA, C. L. P. **Otimização de uma pré-mistura para pão de queijo**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestre em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais.
- NAGATA, C. L. P. **Potencial tecnológico e de mercado de pré-mistura completa para pão de queijo**. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Lavras: UFLA, Universidade Federal de Lavras, 2015.
- NAVALE, S.A.; SWAMI, S.B.; THAKOR, N.J. Effect of Flour Composition (Arrowroot, Lesser Yam and Potato) on its Nutritional and Functional Properties. **Journal of Root Crops**, v. 42, n. 1, p. 61-73. 2016.
- OKAMOTO, P.T. et al. Projeto de Fortalecimento e Oportunidades para Micro e Pequenas Empresas do Setor de Panificação, Biscoitos e Confeitaria. **Estudo de Tendências. Perspectivas para a panificação e confeitaria 2009-2017**. Ficha Técnica. Convênio ABIP e SEBRAE. 2009. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/01/estudo-tendencias-20jul09.pdf>>. Acesso em 10 dez. 2018.
- OLIVEIRA, D.A.S. et al. Avaliação da qualidade de pão com adição de farinha e purê da banana verde. **Revista Brasileira. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 3, p. 699-707, Set. 2015.
- OTA, E. M. **Influência das variáveis de processo de congelamento na qualidade final de pão tipo francês pré-assado**. 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.

PAPALIA, I. S. et al. Development of cheese bread with the addition of guar gum and xanthan gum as a substitute for partial fat. **International Food Research Journal**, v. 22, n. 5, p. 2050-2056, 2015.

PEREIRA, P.A.P. et al. Viabilidade da utilização de queijo tipo ricota na elaboração de pão de queijo. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 40, n. 11, Santa Maria. P. 2356-2360, 2010.

PUCHONGKAVARIN, H.; VARAVINIT, S.; BERGTHALLER, W. Comparative study of pilot scale rice starch production by an alkaline and an enzymatic process. **Starch**, v. 57, p. 134-144, 2005.

QUEIROZ, I.C. **Extrato de proteínas estruturadoras de gelo de folhas de trigo: avaliação da inocuidade e efeitos na qualidade tecnológica e nutricional de pão francês**. 2015. 83 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

RESENDE, Fabrício S. 2011. 109f. **Efeito do congelamento sobre a microestrutura da massa do pão**. Dissertação (Mestre em Engenharia Química) - Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

SILVA, R. P. G. et al. Efeito do congelamento nas características físicas e químicas do pão de queijo. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 207-212, jan.-fev. 2009.

TENORIO, L. J.A.; SANDOVAL, R. E.; VALENCIA, J.U.S. The influence of different emulsifiers on the physical and textural characteristics of gluten-free cheese bread. **Journal of Texture Studies**. n. 46, p. 227–239, 2015.

VIELL, F. L. G. et al. Modificação química do amido de mandioca pré-gelatinizada para aplicação em massa resfriada de pão de queijo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v.4, n.2, p.82-90, Jul.-Dez. 2013.

ZHOU, Z., et al. Effect of rice storage on pasting properties of rice flour. **Food Research International**, n. 36, p. 625–634, 2003.

ZHOU, Z. et al. The ageing mechanism of stored rice: A concept model from the past to the present. **Journal of Stored Products Research**. n. 64, p. 80-87, 2015.

SOBRE O ORGANIZADOR

Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia. Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática. Também possui seu segundo Pós doutoramento pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com Análise Global da Genômica Funcional e aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany.

Palestrante internacional nas áreas de inovações em saúde com experiência nas áreas de Microbiologia, Micologia Médica, Biotecnologia aplicada a Genômica, Engenharia Genética e Proteômica, Bioinformática Funcional, Biologia Molecular, Genética de microrganismos. É Sócio fundador da “Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde” (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Como pesquisador, ligado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP-UFG), o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-299-9

