

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	
Thânya 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 (<i>Passiflora edulis</i>)	
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 (<i>Brassica oleracea</i>) 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 (<i>Arapaima gigas</i>)	
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
Cinthya 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

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

Karen Cristine de Souza

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL), Londrina, Paraná.

Luana Gabrielle Correa

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento Acadêmico de Alimentos, Londrina, Paraná.

Margarida Masami Yamaguchi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL), Londrina, Paraná.

Lyssa Setsuko Sakanaka

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL), Londrina, Paraná.

Fernanda Vitória Leimann

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTA), Campo Mourão, Paraná.

Marianne Ayumi Shirai

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos (PPGTAL), Londrina, Paraná.

composição compostos fenólicos que apresentam atividade antioxidante. Assim, o seu extrato pode ser uma opção para adição em filmes biodegradáveis visando obter embalagens ativas para auxiliar na conservação de alimentos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver filmes a base de isolado proteico de soja (IPS) com extrato da casca de pinhão (EP) em diferentes concentrações (0,5 a 2 %, em relação a solução filmogênica). Nos filmes foram determinadas as propriedades mecânicas, a permeabilidade ao vapor de água (PVA), a concentração de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante pelo método de redução do ferro (FRAP). A incorporação de EP nos filmes de IPS não alteraram de forma significativa as propriedades mecânicas e a PVA, mas causou mudanças na coloração dos filmes, proporcionando uma cor marrom escuro. Os filmes com EP apresentaram significativa atividade antioxidante, correlacionando com os valores de compostos fenólicos. Com base nos resultados obtidos, os filmes de IPS adicionados de EP podem ser uma alternativa de embalagem ativa biodegradável para alimentos com alto teor de gordura.

PALAVRA-CHAVE: biopolímero; compostos fenólicos; atividade antioxidante; embalagem ativa.

ABSTRACT: Pinhão seed (*Araucaria*

RESUMO: A casca da semente de pinhão (*Araucaria angustifolia*) possui em sua

angustifolia) has in the composition phenolic compounds that present antioxidant activity. Thus, its extract maybe an option for addition in biodegradable films aiming to obtain active packaging to aid in the conservation of foods. The objective of this work was to develop films based on soy protein isolate (IPS) with extract of the pinhão seed (EP) in different concentrations (0.5 to 2%, relative to the filmogenic solution). The mechanical properties, the water vapor permeability (PVA), the concentration of total phenolic compounds and the antioxidant activity by the iron reduction method (FRAP) were determined in the films. The incorporation of EP in the films did not significantly alter the mechanical properties and PVA, but causes changes in the color of the films, giving a dark brown color. The films whit EP presented significant antioxidant activity, correlating whit the values of phenolic compounds. Based on the result obtained, IPS films added with EP may be an active biodegradable packaging alternative for high fat foods.

KEYWORDS: biopolymer; phenolic compounds; antioxidant activity; active packaging.

1 | INTRODUÇÃO

As embalagens são elementos indispensáveis no processo de fabricação de alimentos, sua finalidade é proteger os produtos de agentes externos, alterações e contaminações e são amplamente produzidas por plásticos derivados de petróleo. A utilização de materiais de fontes renováveis é uma alternativa para a produção de embalagem alimentícia. Dentre esses materiais, as proteínas de origem vegetal como o isolado proteico de soja (IPS), por sua estrutura, apresentam importantes propriedades funcionais que permitem a formação de filmes estáveis (Hammann & Schmid, 2014). Filmes preparados a partir de IPS apresentam boa barreira ao oxigênio e óleos, boas propriedades mecânicas, e permitem a incorporação de compostos bioativos (Han *et al.*, 2018, Wang *et al.*, 2016).

Os filmes com ação antioxidante são importantes para a indústria de alimentos, principalmente quando aplicados na conservação de produtos ricos em lipídios. O processo de oxidação é a principal causa de degradação destes produtos, tornando-os inapropriados para o consumo devido a formação de compostos de odor e sabor desagradável, degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais, além de gerar compostos potencialmente tóxicos (Oliveira *et al.*, 2009).

A incorporação de antioxidantes sintéticos nos materiais de embalagens gera grande preocupação devido sua toxicidade e podem migrar para o alimento embalado (Bonilla *et al.*, 2012). Estudos de antioxidantes naturais extraídos de várias partes de plantas vem ganhando destaque, pois oferece eficientes resultados em retardar processos oxidativos, impedindo ou diminuindo a ação de radicais livres. Dentre eles, o extrato da casca de pinhão apresenta potencial ação antioxidante pelo fato de conter compostos fenólicos em sua composição (Cordenunsi, 2004; Mota *et al.*, 2014).

O pinhão é a semente proveniente da conífera *Araucaria angustifolia*, uma

espécie brasileira conhecida popularmente como Pinheiro do Paraná. A utilização mais comum da *Araucaria angustifolia*, sempre esteve associada a obtenção de madeira serrada e para o abastecimento da indústria de papel, por esse motivo houve muita exploração, no qual colocou-as na lista de espécies brasileiras ameaçadas em extinção (Figuereido Filho *et al.*, 2011). Culturalmente suas sementes são consumidas cozidas e descascadas, e suas cascas são amplamente descartadas como resíduo. No entanto, suas cascas apresentam quantidade significativa de compostos fenólicos que possuem atividade antioxidante (Freitas *et al.*, 2018) e novas formas de uso dos derivados desta conífera é importante para incentivar a preservação, para a utilização do seu resíduo e para fornecer suas propriedades funcionais para a sociedade e indústria, por isso se torna importante o estudo do extrato da casca do pinhão na elaboração de filmes biodegradáveis.

Este trabalho teve como objetivo produzir filmes de isolado proteico de soja adicionados de diferentes concentrações de extrato da casca de pinhão e avaliar a propriedade mecânica, permeabilidade ao vapor de água, cor, teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Para a produção dos filmes foi utilizado isolado proteico de soja (> 90 % de proteína, Bremil, Brasil) e glicerol (Synth, Brasil). As sementes de pinhão foram adquiridas no comércio de Campo Mourão – PR em maio de 2017.

2.2 Obtenção do extrato da casca de pinhão

Para a obtenção do extrato da casca de pinhão seguiu-se o procedimento descrito por Freitas *et al.* (2018). As sementes de pinhão foram lavadas em água corrente e então cozidos em panela comum durante 2 horas (proporção de 526 g para 1 L de água). A água de cozimento foi congelada em um ultrafreezer (-90°C), depois foi liofilizada (Liotop L101, Liobrás, Brasil) obtendo o extrato seco da água de cozimento do pinhão (rendimento: 7,0 g de extrato seco).

2.3 Produção dos filmes de IPS

Os filmes foram produzidos pela técnica de casting conforme Paglione (2018) e consistiu em 7,56 % (m/m) de IPS e 25 g de glicerol/100 g de IPS. Inicialmente o IPS foi solubilizado em água destilada a 25°C, em seguida o pH da solução foi ajustado para 10,5 (NaOH 1M), mantido sob agitação por 30 minutos, aquecido até 70°C e mantido por mais 20 minutos. Após o resfriamento da solução filmogênica, adicionou-se o extrato da casca de pinhão liofilizado (0,5 a 2% em relação à solução filmogênica,

m/m) e homogeneizou-se em Ultraturrax (marca IKA, modelo T18, EUA) a 10.000 rpm por 3 minutos. A solução filmogênica foi vertida em placas de acrílico e secas a 25 °C e 45% UR por 24 horas em BOD (Tecnal, modelo T3-371, Brasil). As amostras foram codificadas como C (controle), EP0,5, EP1 e EP2, conforme a quantidade de extrato adicionado.

2.4 Caracterização dos filmes

2.4.1 Propriedades mecânicas e Permeabilidade ao vapor de água (PVA)

O teste de tração foi realizado em texturômetro (marca Stable Micro Systmes, modelo TA-TX2, Inglaterra) e as propriedades determinadas foram resistência máxima a tração (MPa) e alongamento na ruptura (%) de acordo com as normas da American Society for Testing and Material (ATSM D8883-12-1, 2012).

A permeabilidade ao vapor de água será determinada pelo método gravimétrico, de acordo com o método da American Society for Testing and Material (ASTM E-96-00, 2000).

2.4.2 Medida de cor

A cor dos filmes foi medida com auxílio de colorímetro (Konica Minolta, modelo CR-400, Japão) utilizando iluminante D₆₅. As amostras foram colocadas no sensor do equipamento que mediu os parâmetros de cor L* (luminosidade), a* (verde e vermelho) e b* (azul e amarelo). A diferença de cor (ΔE) foi calculada em relação à formulação controle com a Equação 1:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (1)$$

2.4.3 Extração dos compostos fenólicos e antioxidantes

Para a extração dos compostos fenólicos dos filmes, 10 mL de água destilada foi adicionado a 0,5 g de filme e a mistura foi homogeneizada em agitador de tubos (Phoenix, Brasil) durante 1 hora a temperatura ambiente. Após, a mistura foi centrifugada e o sobrenadante foi utilizado nas análises de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante.

2.4.4 Teor de compostos fenólicos totais

O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. Em tubos de ensaio foram misturados 200 μ L da fração aquosa extraída do filme e 1000 μ L do reagente de Folin-Ciocalteu (10%, v/v). Em seguida foi adicionado 800 μ L da solução de carbonato de sódio (7,5%, p/v) e os tubos foram mantidos em ambiente escuro por 2 horas para reação. Uma amostra branco foi preparada

substituindo-se o extrato por água destilada. A absorbância foi medida em comprimento de onda de 765 nm utilizando um espectrofotômetro UV-Vis (Femto, Brasil). Uma curva padrão foi previamente preparada utilizando diferentes concentração de ácido gálico ($y = 10,301x - 0,0498$; $R^2 = 0,999$). O conteúdo de compostos fenólicos totais foi expresso em mg ácido gálico equivalente/ g filme.

2.4.5 FRAP

A atividade antioxidante dos filmes foi avaliada pelo método de redução do ferro (FRAP). Em ambiente escuro, transferiu-se uma alíquota de 100 μ L do extrato para tubos de ensaio, acrescentou-se 300 μ L de água destilada e 3,0 mL do reagente FRAP. Os tubos foram agitados e mantidos em banho-maria a 37 °C por 30 minutos para reação. A leitura (595 nm) foi realizada em espectrofotômetro (Femto, Brasil) e o reagente FRAP foi empregado como branco para calibrar o equipamento. Uma curva padrão de Trolox ($y = 0,0012x + 0,1285$; $R^2 = 0,999$) foi previamente construída e os resultados foram expressos μ mol Trolox / g filme.

2.5 Tratamento dos dados

Os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância (ANOVA), e a média dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% significância ($p < 0.05$) utilizando o software Statistica, versão 10 (Statsoft, Tulsa, OK, USA).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Medida de cor

A espessura média dos filmes de IPS adicionados de extrato da casca de pinhão (EP) foi de 150 μ m, apresentaram-se íntegros, foram facilmente removidos da placa de acrílico e não houve migração aparente de plastificante (glicerol).

Os resultados de medida de cor dos filmes estão apresentados na Tabela 1. A forte coloração marrom do EP afetou de maneira significativa ($p < 0,05$) a cor dos filmes. Comparado a outros filmes de base proteica, a cor do filme de IPS puro tende a ser amarelada e com alta luminosidade (Han *et al.*, 2018; Paglione, 2018; Wang *et al.*, 2016). Conforme aumentou-se a concentração de EP, houve redução dos valores de L^* e b^* e elevação dos valores de a^* . Isso, conseqüentemente, fez com que os valores de ΔE fossem cada vez maiores à medida que variou a concentração de EP. Tendência semelhante de alteração de cor foram observados em de filmes de IPS adicionados de extrato da casca de castanha chinesa (*Castanea molíssima*) (Wang *et al.*, 2016).

Filme	L*	a*	b*	ΔE
Controle	57,33 ± 2,85 ^a	0,59 ± 0,19 ^c	17,54 ± 1,63 ^a	-
EP0,5	37,08 ± 3,66 ^b	17,93 ± 1,25 ^a	17,37 ± 3,03 ^a	26,98 ± 2,18 ^c
EP1	31,69 ± 3,37 ^c	18,35 ± 2,92 ^a	12,95 ± 4,33 ^b	32,01 ± 1,91 ^b
EP2	26,52 ± 1,30 ^d	13,49 ± 2,56 ^b	6,26 ± 1,71 ^c	35,38 ± 0,73 ^a

Tabela 1 – Medida de cor de filmes de IPS contendo extrato da casca de pinhão

Letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$)

pelo teste de Tukey.

3.2 Propriedades mecânicas e PVA

Os resultados de propriedades mecânicas (resistência máxima a tração e alongação na ruptura) e PVA dos filmes de IPS com diferentes concentrações de EP estão apresentados na Tabela 2. De um modo geral, a incorporação de EP não interferiu nas propriedades mecânicas e PVA dos filmes de IPS, indicando uma boa interação entre os componentes hidrossolúveis do EP com as proteínas do IPS. Comportamento similar foi reportado em filmes de IPS contendo extrato da casca de castanha chinesa (Wang *et al.*, 2016). Resultado diferente foi observado em filmes de zeína adicionados da água de cozimento do pinhão (Freitas *et al.*, 2018), onde uma elevação na T e ϵ foram obtidos. Em filmes de IPS contendo extrato de raiz de alcaçuz (Han *et al.*, 2018) valores maiores de T foram observados, entretanto, os dados de ϵ e PVA foram próximos dos filmes produzidos neste trabalho.

Filme	T (MPa)	ϵ (%)	PVA x 10 ¹⁰ (g/m.s.Pa)
Controle	5,7 ± 0,5 ^{a,b}	148,9 ± 22,3 ^{a,b}	1,48 ± 0,27 ^a
EP0,5	6,4 ± 0,9 ^a	171,6 ± 12,1 ^a	1,60 ± 0,35 ^a
EP1	5,7 ± 0,6 ^{a,b}	136,6 ± 25,4 ^b	1,51 ± 0,17 ^a
EP2	5,3 ± 0,4 ^b	137,4 ± 18,7 ^b	1,48 ± 0,14 ^a

Tabela 2 – Propriedades mecânicas e PVA de filmes de IPS contendo extrato

da casca de pinhão Letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$)

pelo teste de Tukey.

3.3 Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante

A elevação na concentração de EP (Figura 1), aumentou significativamente o teor de compostos fenólicos totais dos filmes de IPS. Em estudo prévio realizado por Freitas *et al.* (2018), treze compostos fenólicos foram identificados no EP, sendo dez proantocianidinas (catequina e derivados de epicatequina), dois ácidos fenólicos (ácido protocatecuico e derivados de ácido ferúlico), um flavonol (quercetina-3-o-glicosídeo) e uma flavona (eriodictiol-O-hexosídeo).

A adição de 1 a 2% de EP elevou significativamente a atividade antioxidante dos filmes de IPS, correlacionando com os resultados de compostos fenólicos totais. Este resultado pode estar associado com interações fracas, como ligação de hidrogênio, entre o EP e o IPS, permitindo que os compostos antioxidantes fossem facilmente liberados ou extraídos do filme (Moradi *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2016). A atividade antioxidante de extrato de cascas proporcionada pelos compostos fenólicos também foi demonstrada em outros estudos (Freitas *et al.*, 2018; Han *et al.*, 2016).

O teor de compostos fenólicos totais do filme controle foi de 1,9 mg ácido gálico/g de filme e a atividade antioxidante foi de 12.500 $\mu\text{mol Trolox/g}$ de filme, sendo esses valores maiores que do filme EP 0,5. Este fato pode ser atribuído aos aminoácidos com cadeias laterais fenólicas presentes no IPS como fenilalanina, tirosina e triptofano (Wang *et al.*, 2016), aos compostos fenólicos como isoflavonas e aos ácidos clorogênicos, cafeico e ferúlico (Echeverría *et al.*, 2016). Além disso, as frações peptídicas do IPS possuem atividade antioxidante (Liu & Zhao, 2010).

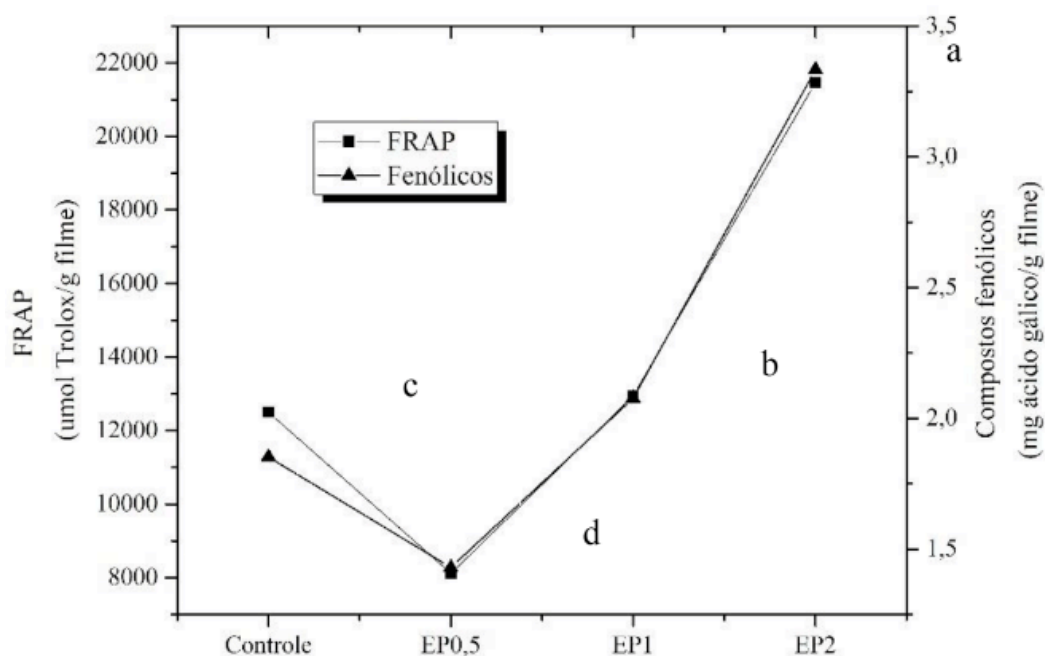


Figura 1 – Teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante de filmes de IPS contendo extrato da casca de pinhão

4 | CONCLUSÕES

O EP, obtido a partir da água de cozimento de sementes de pinhão, é um extrato rico em compostos fenólicos que ao ser adicionado na formulação de filmes de IPS não causou alterações significativas nas propriedades mecânicas e na permeabilidade ao vapor de água. Além disso, proporcionou aos filmes atividade antioxidante e coloração marrom escuro, sendo uma alternativa para ser empregada como embalagem ativa biodegradável em alimentos com baixa umidade e alto teor de gordura.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Bremil pela doação do IPS e ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação tecnológica e apoio financeiro (Projeto nº 445272/2014-7).

REFERÊNCIAS

- Bonilla, J., Atarés, L., Vargas, M., & Chiralt, A. (2012). **Edible films and coatings to prevent the detrimental effect of oxygen on food quality: possibilities and limitations.** *Journal of Food Engineering*, 110, 208-213.
- Cordenunsi, B. R. (2004). **Chemical composition and glycemic index of brazilian Pine (*Araucaria angustifolia*) Seeds.** *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 52(11), 3412-3416.
- Echeverría, I., López-Caballero, M. E., Gómez-Guillén, M. C., Mauri, A. N., & Montero, M. P. (2016). **Structure, functionality, and active release of nanoclay-soy protein films affected by clove essential oil.** *Food Bioprocess Technology*, 9, 1937-1950.
- Figueiredo Filho, A., Orellana, E., Nascimento, F., Dias, A. N., & Inoue, M. T. (2011). **Produção de sementes de *Araucaria angustifolia* em plantio e em floresta natural no Centro-Sul do Estado do Paraná.** *Revista Floresta*, 41(1), 155-162.
- Freitas, T. B., Santos, C. H. K., Silva, M. V., Shirai, M. A., Dias, M. I., Barros, L., Barreiro, M. F., Ferreira, I. C. F. R., Gonçalves, O. H., & Leimann, F. V. (2018). **Antioxidants extraction from Pinhão (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) coats and application to zein films.** *Food Packaging and Shelf Life*, 15, 28-34.
- Hammann, F., & Schmid, M. (2014). **Determination and quantification of molecular interactions in protein films: A review.** *Material*, 7(12), 7975-7996.
- Han, Y., Yu, M., & Wang, L. (2018). **Preparation and characterization of antioxidante soy protein isolate films incorporating licorine residue extract.** *Food Hydrocolloids*, 75, 13-21.
- Liu, T. X., & Zhao, M. (2010). **Physical and chemical modification of SPI as a potential means to enhance small peptide contents and antioxidant activity found in hydrolysates.** *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 11(4), 677-683.
- Moradi, M., Tajik, H., Rohani, S. M. R., Oromiehie, A. R., Malekinejad, H., Aliakbarlu, J., & Hadian, M. (2012). **Characterization of antioxidant chitosan film incorporated with *Zataria multiflora* Boiss essential oil and grape seed extract.** *LWT - Food Science and Technology*, 46(2), 477-484.
- Mota, G. S. T., Arantes, A. B., Sacchetti, G., Spagnoletti, A., Ziosi, P., Scalambra, E., Vertuani, S., & Manfredini, S. (2014). **Antioxidant activity of cosmetic formulations based on novel extracts from seeds of brazilian *Araucaria angustifolia* (Bertoll) Kuntze.** *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 4, 190-202.
- Oliveira, A. O., Valentim, I. B., Goulart, M. O. F., Silva, C. A., Bechara, E. J. H., & Trevisan, M. T. S. (2009). **Fontes vegetais naturais de antioxidantes.** *Química Nova*, 32(3), 689-702.
- Paglione, I. S. (2018). **Produção e caracterização de filmes biodegradáveis de isolado proteico de soja contendo micropartículas de óleo essencial de orégano** (Dissertação de mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.
- Wang, H., Hu, D., Ma, Q., & Wang, L. (2016). **Physical and antioxidant properties of flexible soy protein isolate films by incorporating chestnut (*Castanea mollissima*) bur extracts.** *LWT – Food Science and Technology*, 71, 33-39.

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

