

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 (*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
Cinthyia 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

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

Tenila dos Santos Faria

Universidade Federal de Uberlândia, UFU
Uberlândia – Minas Gerais

Vivian Consuelo Reolon Schmidt

Universidade Federal de Uberlândia, UFU
Uberlândia – Minas Gerais

Miria Hespanhol Miranda Reis

Universidade Federal de Uberlândia, UFU
Uberlândia – Minas Gerais

Vicelma Luiz Cardoso

Universidade Federal de Uberlândia, UFU
Uberlândia – Minas Gerais

RESUMO: No cerrado há uma grande variedade de frutos, os quais apresentam nutrientes importantes com propriedades funcionais, como atividade antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana. No entanto, frutos nativos do cerrado, como o jenipapo, são pouco estudados, não sendo muito conhecidos e nem aproveitado seu potencial. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a extração de compostos fenólicos da polpa e casca do jenipapo. Estudou-se a melhor condição de extração dos compostos da polpa e casca do jenipapo *in natura*, analisando quanto ao teor de fenólicos totais e atividade antioxidante para cada tratamento. O método de extração utilizado foi chapa aquecedora variando a temperatura (40, 60, 70, 80 e 90 °C). A partir dos resultados foi verificado que a

temperatura não influenciou significativamente na concentração de compostos fenólicos presentes na polpa do jenipapo. Já a 90°C houve uma maior extração dos compostos presentes na casca, no entanto, a maior porcentagem de atividade antioxidante se deu a 40 °C para a casca e a 80°C para a polpa indicando a influência da temperatura durante a extração e a relação de variados compostos com o poder antioxidante.

PALAVRAS-CHAVE: processamento; cerrado; bioma; térmico, antioxidante.

ABSTRACT: In the cerrado there is a great variety of fruits, which present important nutrients with functional properties, such as antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial activity. However, native fruits of the cerrado is little studied, like the genipap, not being very well-known and not harnessed its potential. Therefore, the objective of this study was to evaluate the extraction of phenolic compounds from the pulp and peel of genipap. It was studied the best extraction condition of the pulp and peel compounds of genipap *in natura*, analyzing the total phenolic content and antioxidant activity for each treatment. The extraction method used was heating plate varying the temperature (40, 60, 70, 80 and 90 °C). From the results it was verified that the temperature didn't influence significantly the concentration of phenolic

compounds present in the pulp genipap. At 90 °C there was a greater extraction of the compounds present in the peel, however, the highest percentage of antioxidant activity occurred at 40 °C for the peel and at 80 °C for the pulp indicating the influence of the temperature during the extraction and the relation of various compounds with the antioxidant power.

KEYWORDS: processing; cerrado; biome; thermal, antioxidant.

1 | INTRODUÇÃO

O cerrado contém uma grande variedade de frutos, os quais são ricos em nutrientes além de apresentarem importantes propriedades funcionais, como atividade antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana (FERREIRA et al., 2013). Além disso, em relação a agricultura, este bioma natural apresenta grande importância, no qual os frutos do cerrado são consumidos pela população local *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e doces. Contudo, esta região brasileira ainda é pouco conhecida e explorada, tendo pouco estudos sobre o jenipapo, não aproveitando plenamente seu potencial (ROCHA et al., 2011).

O Brasil possui uma importante atividade agrícola que movimenta a economia do país. Porém, as indústrias de processamentos de produtos provenientes dessa atividade como as frutas, geram grandes quantidades de resíduos agroindustriais, os quais podem apresentar problemas de descarte. Desta forma, tem-se que o jenipapo possui cerca de 12% de casca, as quais contém em sua composição, bem como na polpa, compostos de interesse nutricional. O aproveitamento destas cascas visa uma alternativa para a redução da geração de resíduos, além de agregar valor a um subproduto evitando um desperdício econômico e nutricional (CATANEO et al., 2008).

O jenipapo (*Genipa americana* L.) é cultivado em diversas regiões do Brasil e em outros países. Em sua composição podem ser encontrados importantes compostos bioativos, os quais atuam como antidiarreico, antiulceroso, analgésico, antigonorreico, além de controlar a anemia e icterícias. Contudo, a caracterização e a quantificação de compostos bioativos presentes neste tipo de fruto são importantes em relação ao aproveitamento do conteúdo nutricional, além de agregar valor a frutos poucos conhecidos e contribuir para a preservação desse bioma (CANUTO et al., 2010).

O interesse por compostos com atividade antioxidante ou outra função cresce cada vez mais, devido sua atuação na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, crônicas e neuro-degenerativas. Deste modo, o processo de extração desses compostos é de grande importância, sendo necessário um estudo antes de sua realização (OLIVEIRA et al., 2016).

Uma das técnicas de extração é a sólido-líquido, a qual consiste na separação de substâncias de uma matriz sólida pela adição de um solvente capaz de solubilizar a substância. Portanto, os componentes presentes na matriz são extraídos dissolvendo-os em um solvente líquido (ROCHA, 2013).

Alguns fatores influenciam no processo de extração, os quais devem ser levados em consideração, como a parte da matéria-prima utilizada (casca, polpa, semente), sua origem, o grau de amadurecimento, tamanho da partícula, o solvente utilizado bem como sua concentração, o tempo de extração e a temperatura (OLIVEIRA et al., 2016).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a extração em chapa magnética de compostos fenólicos da casca e polpa do jenipapo *in natura*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os jenipapos foram adquiridos no Ceasa de Uberlândia-MG, sendo posteriormente despulpados, embalando as cascas e polpas separadas e congelando-as no laboratório de engenharia de alimentos da Universidade Federal de Uberlândia no *campus* em Patos de Minas.

As extrações dos compostos bioativos foram realizadas para a polpa e casca *in natura*, utilizando o equipamento chapa aquecedora e variando a temperatura (40, 60, 70, 80 e 90 °C). A partir de testes preliminares foi utilizado como solvente a água em uma concentração de solvente por massa de matéria-prima no valor de 5:1. As amostras foram primeiramente trituradas com água utilizando um liquidificador, e adicionadas em erlenmeyers. Cada extração ocorreu por 45 minutos em triplicata.

Foram realizadas análises de fenólicos totais utilizando o método de folin-ciocalteau proposto por Singleton e Rossi (1965). Desta forma, foram adicionados em um tubo de ensaio 0,125 mL de extrato, 0,125 mL de reagente folin-ciocalteau e 2,25 mL de solução de carbonato de sódio a 2,8 %. O conteúdo foi misturado e armazenado no escuro em temperatura ambiente por 30 minutos. Em seguida, foi realizada a determinação da concentração de fenólicos totais utilizando um espectrofotômetro no comprimento de onda de 725 nm. Foi utilizado como padrão o ácido gálico, sendo a concentração expressa como miligramas de equivalentes de ácido gálico por grama de polpa ou casca de jenipapo *in natura* (mg EAG /g).

Para análise da atividade antioxidante dos extratos de casca e polpa *in natura* de jenipapo foi realizado o procedimento de acordo com Sanchez-Moreno et al. (1998) adaptado. Desta forma, foram adicionados em um tubo de ensaio 0,1 mL de amostra e 2,46 mL de radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH) na concentração de 2,4 mg/100mL de etanol 50%. Os tubos foram agitados e armazenados em local escuro em temperatura ambiente por 50 minutos. Em seguida, a absorbância foi lida em espectrofotômetro no comprimento de onda de 515 nm. A análise foi realizada em triplicata, sendo a capacidade de sequestrar o radical expresso como a porcentagem de declínio da absorbância em relação ao controle (0,1 mL de água com 2,46 mL de DPPH). A porcentagem de DPPH reduzida (% DPPH) foi calculada utilizando a Equação 1:

$$\%DPPH = \left(\frac{ABS_C - ABS_A}{ABS_C} \right) * 100 \quad (1)$$

Em que ABS_C é a Absorbância do controle e ABS_A é a Absorbância da amostra.

Todas as análises foram comparadas com o extrato controle, no qual foi obtido a partir da casca e polpa do jenipapo sem o uso de aquecimento, ou seja, o processo de extração se deu em repouso em temperatura ambiente (25°C).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação da concentração de compostos fenólicos totais a partir da absorbância, foi utilizada uma curva de calibração padrão, construída a partir de soluções de ácido gálico com concentrações conhecidas correlacionando absorbância *versus* concentração. A partir dela, foram obtidas as concentrações aproximadas de fenólicos e realizadas as conversões para concentração mássica, tendo a equação da reta expressa na Equação 2, em que y é a absorbância e x a concentração de equivalente de ácido gálico em mg/mL, com um coeficiente de correlação de 0,9913.

$$y=3,2771x - 0,035 \quad (2)$$

A partir das análises realizadas, foram encontradas as concentrações de compostos fenólicos totais na polpa e casca do jenipapo *in natura*, as quais estão representadas na Figura 1.

A partir dos resultados para a polpa do jenipapo, a variação de temperatura não influenciou significativamente no teor dos compostos. Já para a casca, houve um aumento do teor de compostos fenólicos com o acréscimo de temperatura. No entanto, a extração sem uso de aquecimento e/ou agitação apresentou teor significativo de compostos fenólicos. Isto pode ser explicado pela possível oxidação proporcionada pela temperatura utilizada na chapa. Desta forma, alguns compostos fenólicos podem sofrer oxidação quando em contato com o oxigênio bem como altas temperaturas, influenciando nos resultados inferiores obtidos pela chapa em relação ao método controle (BENNETT et al., 2013). Além disso, os compostos fenólicos podem formar complexos com algumas proteínas presentes no fruto durante o processo de extração, os quais podem alterar as propriedades estruturais, funcionais e nutricionais tanto do composto fenólico quanto da proteína. A formação desses complexos pode ser reversível ou irreversível, sendo influenciada pelo pH, temperatura e concentração de proteínas e fenólicos (ARTS et al., 2002; OZDAL et al., 2013).

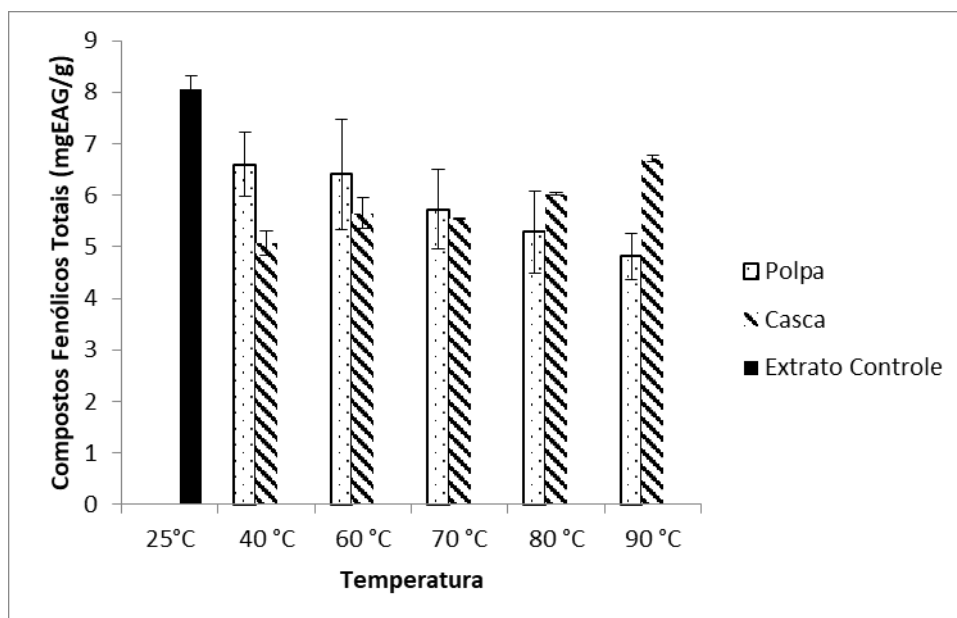


Figura 1 - Teor de compostos fenólicos totais dos extratos de jenipapo

Desta forma, o mais adequado seria o uso da menor temperatura (40°C) para a extração dos compostos da polpa (6,598 ± 0,614 mgEAG/g) e a 90°C utilizando a casca do jenipapo (6,718 ± 0,059 mgEAG/g). Em estudos de Santana Neta (2014) foram encontrados para o extrato da polpa de jenipapo *in natura* 1,06 ± 0,05 mg/g de fenólicos totais. Já Rezende et al. (2009) obtiveram 3,38 ± 0,07 mg/g de jenipapo *in natura* e Porto et al. (2014) foi de 8,57 ± 0,05 mgAG/g utilizando o extrato seco. Observa-se na literatura que a obtenção dos compostos em base seca ou úmida interfere no valor da quantidade extraída. Sendo assim, a umidade da amostra apresenta influência no teor de compostos, visto que, a água presente na matriz pode competir com o solvente extrativo pela dissolução do soluto, ou permitir o transporte destes solutos (LUQUE-GARCÍA; CASTRO, 2003). Entretanto, as condições ambientais exercem influências na síntese de metabólitos secundários, a qual pode ser afetada pela sazonalidade, índice pluviométrico, temperatura, altitude, nutrientes presentes no solo, entre outros. Portanto, a época de colheita dos frutos influencia na quantidade de compostos bioativos produzidos, já que estes não são constantes durante o ano. Além disso, em períodos chuvosos o número de insetos herbívoros aumenta, e como sistema de defesa das plantas, há maior síntese de metabólitos secundários, neste caso os compostos fenólicos (PEIXOTO SOBRINHO, 2008; REZENDE et al., 2013). Deste modo, o teor dos compostos presente no jenipapo é influenciado pelo método de extração utilizado, tipo de solvente, umidade da amostra, o tempo e temperatura, bem como as condições de colheita do fruto, os quais poderiam explicar a diferença entre os valores apresentados.

As técnicas de extração sólido-líquido, como soxhlet e *shaker*, que utilizam calor e agitação, têm como objetivo o aumento da eficiência e rendimento do processo por meio da transferência de massa para o solvente extrator. Desta forma, a eficiência

de uma extração depende de vários parâmetros, no qual a escolha apropriada do solvente, altas temperaturas e agitação mecânica são fatores que podem modificar a quantidade obtida de compostos fenólicos (CAVALHEIROS, 2013).

Desta forma, os valores inferiores proporcionados pela chapa em relação ao extrato controle podem ser devido ao aquecimento unidimensional, no qual apresenta um gradiente de temperatura (INCROPERA et al., 2008; ORDENES et al., 2008). Pois a base do erlenmeyer em contato com a chapa continha uma temperatura superior à temperatura homogênea da solução, portanto, esta temperatura da base pode ter prejudicado a extração contribuindo para a degradação destes compostos.

As frutas e vegetais apresentam em sua composição compostos com função antioxidante, como os fenólicos simples. Os polifenóis possuem a propriedade de neutralizar as moléculas de radicais livres (COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010). Com isso, vê-se a importância da valorização de frutos como o jenipapo, no qual é um fruto nativo rico em sua composição, trazendo benefícios tanto para a economia quanto para a saúde dos brasileiros.

As análises relacionadas à capacidade antioxidante das amostras de polpa de jenipapo, apresentadas na Figura 2, mostraram que com o aumento da temperatura houve um crescimento do poder antioxidante, sendo a melhor temperatura a 80 °C ($64,14 \pm 0,24$ %). Contudo, em relação a casca, houve um decréscimo da atividade com o aumento da temperatura, no qual a temperatura de 40°C apresentou maior capacidade antioxidante ($76,95 \pm 1,45$ %).

Os compostos fenólicos possuem a propriedade de redução de radicais livres e de quelar metais. Além dos compostos fenólicos, outras substâncias estão relacionadas com o poder antioxidante das frutas, como as vitaminas C e E, flavonoides e carotenoides que sofrem grande influência de aquecimento podendo degradar em presença de altas temperaturas. Com isso, o consumo de alimentos contendo esses tipos de compostos influi positivamente na saúde, no entanto, para melhor aproveitamento desses compostos deve-se levar em consideração o método de extração e as condições do processo, visto que, a temperatura, solvente, matéria-prima e equipamento utilizado tem grande influência como já foi dito (COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010).

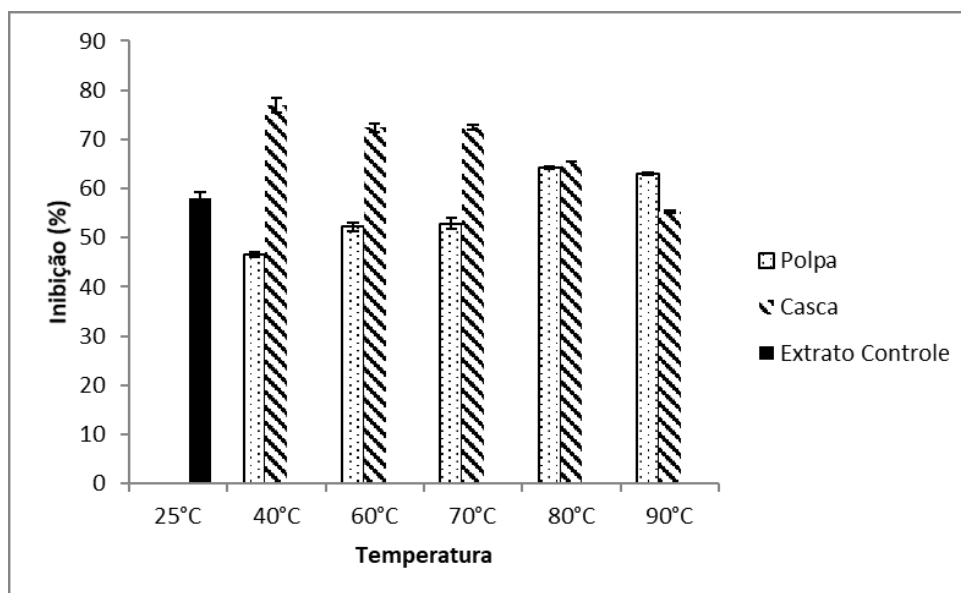


Figura 2 – Porcentagem de inibição do radical DPPH

4 | CONCLUSÃO

A melhor temperatura de extração se deu a 40°C tanto para a casca quanto para polpa. No entanto, o potencial antioxidante foi maior a 80°C utilizando a polpa e a 40°C utilizando a casca. Este resultado é de grande importância para aplicações em futuros processos térmicos, tanto para o extrato como produto final seco quanto para ele presente em diversos produtos atualmente consumidos, por exemplo, geleias e sucos.

REFERÊNCIAS

ARTS, M. J. T. J., HAENEN, G. R. M. M., WILMS, L. C., BEETSTRA, S. A. J. N., HEIJNEN, C. G. M., VOSS, H. P., BAST, A. (2002). **Interactions between flavonoids and proteins: Effect on the total antioxidant capacity.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50(5), 1184–1187.

BENETT, C., COLUSSI, T. C., BOVO, F., SANTA, H. S. D. & PEREZ, E. (2013). **Otimização da Extração de Compostos Fenólicos em uma Biofarinha de Maçã Enriquecida com Agaricus brasiliensi.** Revista Ciências Exatas e Naturais, 15(2), 255-273.

CANUTO, G. A. B., XAVIER, A. A. O., NEVES, L. C. & BENASSI, M. T. (2010). **Caracterização físico-química de polpas de frutos da amazônia e sua correlação com a atividade antirradical livre.** Rev. Bras. Frutic., 32(4), 1196-1205.

CATANEO, C. B.; CALIARI, V.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. (2008). **Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho.** Ciências de Alimentos, Londrina, v. 29, n. 1, p. 93-102.

CAVALHEIRO, C. V. (2013). **Extração de compostos fenólicos assistida por ultrassom e determinação de ácidos graxos e minerais em folhas de olea europaea I** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. (2010). **Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(Supl.1): 15-19.

- FERREIRA, L. C., GRABE-GUIMARÃES, A., PAULA, C. A., MICHEL, M. C., GUIMARÃES, R. G., REZENDE, S. A. & SOUZA FILHO, J. D. (2013). **Anti-inflammatory and antinociceptive activities of *Campomanesia adamantium***. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(1), 100-108.
- INCROPERA, F. P., DEWITT, D. P., BERGMAN, T. L. & LAVINE, A. S. (2008). **Transferência de calor e massa**. 6 ed. ISBN 978-85-216-1584-2.
- LUQUE-GARCIA, J. L. & CASTRO, M. D. L. (2003). **Ultrasound: a powerful tool for leaching**. *Trends in Analytical Chemistry*, 22(1), 41-47.
- ORDENES, M., LAMBERTS, R., GÜTHS, S. (2008). **Transferência de calor na envolvente da edificação** (Apostila de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- OLIVEIRA, V. B., ZUCHETTO, M., OLIVEIRA, C. F., PAULA, C. S., DUARTE, A. F. S., MIGUEL, M. D. & MIGUEL, O. G (2016). **Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clae-dad de dicksonia sellowiana (presl.)**. *Hook, dicksoniaceae. Rev. Bras. Pl. Med.* 18(1), 230-239.
- OZDAL, T., CAPANOGLU, E., ALTAY, F. (2013). **A review on protein-phenolic interactions and associated changes**. *Food Research International*, 51(2), 954–970.
- PEIXOTO SOBRINHO. (2008). **Influence of climatic seasonality and laboratory parameters on flavonoid content in *Bauhinia cheilantha* (Bongard) Steudel** (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- PORTO, R. G. C. L. ET AL. (2014). **Chemical Composition and Antioxidant Activity of *Genipa Americana* L. (Jenipapo) of the Brazilian Cerrado**. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 3(4), 51-61,.
- REZENDE, L.C., OLIVEIRA, T.S., ALVES, C.Q., DAVID, J.M. & DAVID, J.P. (2009). **Fenólicos totais e atividade antioxidante de frutas tropicais da Bahia**. In: 32º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Salvador, BA.
- REZENDE, W. P. BORGES, L. L., ALVES, N. M., FERRI, P. H. & PAULA, J. R. (2013). **Chemical variability in the essential oils from leaves of *Syzygium jambos***. *Rev. bras. farmacogn.*, 23(3), 433-440.
- ROCHA, B. C. A. **Extração e caracterização do óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris*)**. 2013. 105p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química, Tecnologia Química). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.
- ROCHA, W. S., LOPES, R. M., SILVA, D. B., VIEIRA, R. F., SILVA, J. P., AGOSTINI-COSTA, T. S. (2011). **Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado**. *Rev. Bras. Frutic.*, 33(4), 1215-1221.
- SÁNCHEZ-MORENO, C., LARRAURI, J.A., SAURA-CALIXTO, F. (1998). **A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols**. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 76, 270–276.
- SANTANA NETA, L. G. (2014). **Caracterização e avaliação do potencial de bioativos e atividade antioxidantes de *Genipa americana* L desidratado** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal da Bahia. Salvador.
- SINGLETON, V. L., & ROSSI, J. A., JR., (1965). **Colorimetry of total phenolics whit phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents**. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158

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

