



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](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930044</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
ACEITABILIDADE DE BOLO ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE ORGÂNICA	
Suzete Maria Micas Jardim Albieri Bárbara Jardim Mariano Gabriela Viana da Silva Freire	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>43</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>51</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>59</b>
APROVEITAMENTO INTEGRAL DA MELANCIA ( <i>Citrullus lanatus</i> ) EM LATICÍNIOS	
Roberta Barbosa de Meneses Emili Martins dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>69</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9991930049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>77</b>
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  
CO<sub>2</sub> SUPERCRÍTICO, UTILIZANDO CONTRIBUIÇÃO DE GRUPOS E EQUAÇÕES  
DE ESTADO**

Ana Paula de Souza e Silva  
Cinthyá 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**

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

### **Beatriz Helena Paschoalinotto**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão – Paraná

### **Camila da Silva Venancio**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão – Paraná

### **Wigor Pereira de Oliveira**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão – Paraná

### **Flávia Aparecida Reitz Cardoso**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento Matemática  
Campo Mourão – Paraná

### **Renata Hernandez Barros Fuchs**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão - Paraná

### **Adriana Aparecida Droval**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão – Paraná

### **Leila Larisa Medeiros Marques**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Engenharia e

Tecnologia de Alimentos  
Campo Mourão - Paraná

**RESUMO:** A tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das espécies protagonistas da aquicultura brasileira, cujo processamento resulta em mais da metade do peso dos animais como coprodutos. Dentre estes, está a pele de tilápia, que possui alta qualidade nutricional e é uma fonte de obtenção de gelatina. Para otimização da gelatina, foram realizados tratamentos das peles de tilápia para posteriores extrações, seguidas de avaliações físico-químicas. Utilizou-se o Método Cúbico Especial e planejamento simplex-centroide, que consistia em permutações entre quatro reagentes nas seguintes concentrações: Butanol (15%), Ácido Acético (0,8%), Ácido Clorídrico (0,8%) e Peróxido de Hidrogênio (35%). Umidade se apresentou abaixo de 9,6% e o valor de cinzas variou de 1,84 a 3,95%. Não houve diferença significativa em porcentagem de proteína nos tratamentos e quantidade de lipídeos teve uma redução significativa de até 0,4% com a utilização do butanol. Os parâmetros L\* e b\* variaram de 67,41 a 86 e de 18,47 a 28,9 apresentando, portanto, translúcido e tendência ao amarelo. A partir dos resultados de lipídios obtidos, conclui-se que a melhor combinação de reagentes foi de 23,81% de butanol e 76,19%

de ácido clorídrico, e esta mistura resultará em um teor lipídico mínimo de 0,367%.

**PALAVRAS-CHAVE:** tilápia, coproduto, extração, gelatina, tratamentos.

**ABSTRACT:** Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the main species of Brazilian aquaculture, whose processing results in more than half the weight of animals as co-products. Among these is the skin of tilapia, which has high nutritional quality and is a source of obtaining gelatine. For optimization of gelatin, treatments of tilapia skins were carried out for further extractions, followed by physical-chemical evaluations. We used the Special Cubic Method and simplex-centroid design, which consisted of permutations between four reagents in the following concentrations: Butanol (15%), Acetic Acid (0.8%), Hydrochloric Acid (0.8%) and Hydrogen (35%). Humidity presented below 9.6% and the ash value ranged from 1.84 to 3.95%. There was no significant difference in protein percentage in the treatments and lipid content had a significant reduction of up to 0.4% with the use of butanol. The parameters  $L^*$  and  $b^*$  ranged from 67.41 to 86 and from 18.47 to 28.9, thus showing a translucent and yellow tendency. From the obtained lipid results, it is concluded that the best combination of reactants will be 23.81% butanol and 76.19% hydrochloric acid, and this mixture resulted in a minimum lipid content of 0.367%.

**KEYWORDS:** tilapia, coproduct, extraction, gelatin, treatments.

## 1 | INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira, apoiada em tilápias e algumas espécies nativas (pacu e pintado), é a segunda maior da América do Sul (SUSSEL, 2013). A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie exótica e, no Brasil, sua criação se destaca pela disponibilidade de alevinos, pelo domínio das técnicas reprodutivas, pela capacidade de aclimação aos diferentes ambientes de criação, pelos índices zootécnicos adequados e pela aceitação de sua carne pelo mercado consumidor (ARAUJO, 2009).

O processo de filetagem gera 60 a 70% do peso bruto do peixe em resíduos orgânicos de alta qualidade nutricional para a obtenção de diferentes subprodutos, alternativas que geram lucros extras para os produtores e reduzem o efeito prejudicial ao meio ambiente (VIDOTTI; GONÇALVES, 2006). Alguns exemplos de subprodutos são as escamas e peles de peixe, que podem ser usadas como fonte alternativa do colágeno tradicionalmente obtido de mamíferos terrestres (CHEN et al., 2016).

O colágeno é uma proteína estrutural e constitui cerca de 30% das proteínas dos vertebrados. A molécula de colágeno é formada por três cadeias polipeptídicas alfa com mais de mil aminoácidos que, por sua vez, são organizados em forma de tripla-hélice (BORDIGNON, 2010; CAMPOS, 2008). O colágeno em sua forma bruta, na forma de fibras ou pó, pode ser submetido à reação de hidrólise, que leva à produção da gelatina (WALRAND et al., 2008; WOLF, 2007). A conversão do colágeno em gelatina pode ser obtida através do aquecimento do colágeno, em meio ácido ou alcalino. Gelatinas

obtidas por tratamento ácido são designadas do tipo A, enquanto gelatinas do tipo B são as obtidas por tratamento alcalino (KARIM; BHAT, 2009). A desnaturação térmica promove a degradação química e física das fibras proteicas insolúveis do colágeno, envolvendo a ruptura das estruturas de tripla-hélices e transformando a estrutura em uma cadeia proteica simples, que é a gelatina (BATISTA, 2004).

Agelatina tem a função de aumentar a estabilidade, a consistência e a elasticidade dos produtos, devendo apresentar boas propriedades reológicas, como força de gel, viscosidade e ponto de fusão (CHOI; REGENSTEIN, 2000; GÓMEZ-GUILLÉN et al., 2002). Sua propriedade de formar géis termicamente reversíveis garante uma infinidade de aplicações fundamentais em diversos produtos do ramo alimentício, farmacêutico e técnico tais como: espessante, estabilizante, protetor coloidal, emulsificante, agente espumante/aerador, clarificante de bebidas (SEBIO, 2003). O processo produtivo de obtenção da gelatina consiste de três etapas: tratamento da matéria-prima, extração da gelatina e purificação/secagem (KARIM; BHAT, 2009).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo otimizar a gelatina proveniente de peles de tilápia do Nilo. Para isto, foram avaliados diferentes tratamentos para obtenção de gelatina, modelados pelo planejamento simplex-centroide, por meio das análises de proteínas, lipídeos, umidade, cinzas e cor.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Material

As peles de tilápia (*Oreochromis niloticus*) foram gentilmente cedidas pelo Pesqueiro Belini, localizado no município de Peabiru, Paraná. Os reagentes químicos e equipamentos utilizados nas análises de composição centesimal foram disponibilizados pelo Departamento Acadêmico de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Câmpus Campo Mourão.

### 2.2 Elaboração da gelatina

Os reagentes utilizados foram peróxido de hidrogênio 35% ( $H_2O_2$ ), butanol 15% ( $C_4H_9OH$ ), ácido clorídrico (HCl) e ácido acético ( $CH_3COOH$ ) 0,8%. A proporção de reagente utilizado em cada tratamento é demonstrada na Tabela 1.

Em uma balança analítica (Marte AD500), pesou-se 250 g de pele com escamas em um béquer de 1L. Em seguida, as peles foram submersas em 500 mL de suas respectivas misturas propostas por 6h. Após o período de diferentes tratamentos a que foi submetida (Tabela 1), a mistura foi descartada corretamente e as peles foram suspensas em peneira de aço inox e lavadas em água corrente. Posteriormente, para o processo de extração, 340 mL de água eram adicionados a um béquer de 1L contendo as peles tratadas e mantido em banho termostático a 65 °C, sob agitação, por mais 6 h.

Ao fim da etapa da extração, os sólidos foram separados do sobrenadante por

um processo de dupla filtragem. O sobrenadante era depositado em recipientes de plástico, previamente identificados com o número correspondente a sua composição (Tabela 1), para serem cobertos com plástico filme e colocados na geladeira para gelatinização. Em seguida, as gelatinas foram cortadas e colocadas em formas de silicone e secas em estufa com circulação de ar a 65 °C por 24h. As gelatinas secas foram trituradas e submetidas às análises de proteínas, lipídeos, umidade, cinzas e cor, em triplicata.

Tratamentos	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	HCl
1	1,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	1,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	1,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	1,00
5	0,50	0,50	0,00	0,00
6	0,50	0,00	0,50	0,00
7	0,50	0,00	0,00	0,50
8	0,00	0,50	0,50	0,00
9	0,00	0,50	0,00	0,50
10	0,00	0,00	0,50	0,50
11	0,33	0,33	0,33	0,00
12	0,33	0,33	0,00	0,33
13	0,33	0,00	0,33	0,33
14	0,00	0,33	0,33	0,33
15	0,25	0,25	0,25	0,25
15-1	0,25	0,25	0,25	0,25
15-2	0,25	0,25	0,25	0,25

Tabela 1 – Tratamentos propostos para otimização da gelatina extraída de coproduto de Tilápia do Nilo.

## 2.3 Caracterização das gelatinas

### 2.3.1 Composição centesimal

Seguindo as metodologias para umidade e cinzas dos Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008), a umidade das gelatinas foi determinada pelo método gravimétrico. A secagem em estufa (Cinelab TLK-48) ocorreu a 105 °C durante 6h (ou até obtenção de massa constante) e o resfriamento foi feito em dessecador.

As cinzas foram determinadas da amostra advinda da determinação de umidade e incinerada dentro da mufla (Fornitec Coel) a 550 °C, até a obtenção de cinzas levemente acinzentadas ou brancas.

O teor de lipídeos das gelatinas secas foi determinado por meio do método de

Soxhlet, segundo os Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008) por meio da extração no aparelho extrator tipo Soxhlet (Marconi MA 044/5/50) durante o período de 6 a 8h a 90 °C, utilizando hexano como solvente.

Para a análise de proteínas, o método utilizado foi o de micro-Kjeldahl conforme descrito nos Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008), com modificações na solução de hidróxido de sódio utilizada devido à capacidade do destilador de nitrogênio (Tecnal TE-0363) disponível.

### 2.3.2 Cor objetiva

Para a análise colorimétrica das gelatinas, foi utilizado o colorímetro Mini Scan® (EZ HunterLAB). As amostras foram colocadas de forma lisa e homogênea em um recipiente de forma a não permitir a entrada de luz, que poderia interferir no resultado.

### 2.3.3 Modelo e análise estatística

O modelo utilizado foi o cúbico especial e para a determinação das variáveis-resposta foi utilizado o planejamento simplex-centroide ( $2^p - 1$ ) com quatro componentes e duas repetições no ponto central. A análise estatística foi realizada a partir do teste Tukey com intervalo de 95% de confiança ( $p \leq 0,05$ ). Ambas as avaliações foram desenvolvidas no software Statistica 10.0.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para a composição centesimal dos tratamentos propostos estão na tabela 2.

Amostras de gelatina com peso molecular médio inferior a 20.000Da não formam géis, independente da concentração utilizada (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2009). Neste trabalho, o tratamento 1 não gelatinizou. Possivelmente, isto pode ter ocorrido devido à grande quantidade de butanol utilizada neste tratamento.

Tratamento	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Cor (L*)	Cor (b*)
1	**	**	**	**	**	**
2	4,82 <sup>cd</sup> 0,002±	3,39 <sup>ab</sup> 0,005±	0,86 <sup>bc</sup> 0,001±	81,07 <sup>a</sup> 0,091±	69,503 <sup>f</sup> 0,502±	23,547 <sup>cd</sup> ±0,641
3	9,41 <sup>a</sup> 0,004±	3,95 <sup>a</sup> 0,001±	0,50 <sup>c</sup> 0,001±	79,4 <sup>a</sup> 0,095±	74,117 <sup>de</sup> 0,891±	28,710 <sup>a</sup> 0,326±
4	5,17 <sup>cd</sup> 0,003±	2,07 <sup>c</sup> 0,003±	2,68 <sup>a</sup> 0,001±	7476 <sup>a</sup> 0,060±	75,223 <sup>d</sup> 0,455±	28,903 <sup>a</sup> 0,727±
5	4,66 <sup>cd</sup> 0,005±	2,16 <sup>c</sup> ±0,001	0,80 <sup>bc</sup> 0,001±	8369 <sup>a</sup> 0,061±	75,513 <sup>d</sup> 0,195±	19,947 <sup>gh</sup> 0,075±
6	4,40 <sup>cd</sup> 0,002±	2,60 <sup>bc</sup> 0,002±	0,49 <sup>c</sup> 0,001±	76,96 <sup>a</sup> 0,026±	73,307 <sup>ef</sup> 0,306±	24,643 <sup>bc</sup> 0,153±
7	4,12 <sup>d</sup> 0,003±	3,67 <sup>a</sup> 0,002±	0,45 <sup>c</sup> 0,002±	80,10 <sup>a</sup> 0,071±	67,407 <sup>f</sup> 0,379±	27,907 <sup>a</sup> 0,784±
8	8,13 <sup>ab</sup> 0,002±	2,28 <sup>c</sup> 0,005±	2,38 <sup>a</sup> 0,002±	75,960 <sup>a</sup> 0,045±	86,033 <sup>a</sup> 0,208±	19,023 <sup>hi</sup> 0,075±
9	9,61 <sup>a</sup> 0,003±	2,39 <sup>c</sup> 0,002±	1,23 <sup>b</sup> 0,001±	89,79 <sup>a</sup> 0,023±	68,943 <sup>f</sup> 0,820±	24,140 <sup>bcd</sup> 0,493±
10	5,34 <sup>cd</sup> 0,026±	2,21 <sup>c</sup> 0,002±	1,35 <sup>b</sup> 0,001±	83,71 <sup>a</sup> 0,024±	70,000 <sup>hi</sup> 0,303±	20,127 <sup>gh</sup> 1,028±

11	6,85 <sup>bc</sup> 0,002±	1,84 <sup>c</sup> 0,003±	0,57 <sup>c</sup> 0,001±	73,53 <sup>a</sup> 0,088±	79,680 <sup>c</sup> 0,113±	20,490 <sup>g</sup> 0,078±
12	8,06 <sup>ab</sup> 0,008±	3,85 <sup>a</sup> 0,002±	0,39 <sup>c</sup> 0,002±	86,970 <sup>a</sup> 0,108±	71,420 <sup>gh</sup> 0,320±	27,660 <sup>a</sup> 0,082±
13	4,84 <sup>cd</sup> 0,008±	2,50 <sup>bc</sup> 0,001±	0,53 <sup>c</sup> 0,000±	78,26 <sup>a</sup> 0,032±	71,020 <sup>h</sup> 0,376±	25,200 <sup>b</sup> 0,082±
14	6,15 <sup>bcd</sup> 0,003±	2,28 <sup>c</sup> 0,005±	2,78 <sup>a</sup> 0,005±	75,20 <sup>a</sup> 0,010±	84,257 <sup>b</sup> 0,509±	21,540 <sup>ef</sup> 0,809±
15-0	5,07 <sup>cd</sup> 0,011±	2,33 <sup>c</sup> 0,001±	1,24 <sup>b</sup> 0,003±	69,53 <sup>a</sup> 0,070±	80,620 <sup>c</sup> 0,975±	22,900 <sup>de</sup> 0,202±
15-1	6,76 <sup>bc</sup> 0,009±	3,76 <sup>a</sup> 0,005±	1,36 <sup>b</sup> 0,004±	76,84 <sup>a</sup> 0,154±	72,553 <sup>f</sup> 0,081±	24,590 <sup>bc</sup> 0,087±
15-2	6,75 <sup>bc</sup> 0,001±	3,67 <sup>a</sup> 0,002±	1,24 <sup>b</sup> 0,002±	89,53 <sup>a</sup> 0,057±	70,377 <sup>hi</sup> 0,115±	18,470 <sup>0</sup> 0,044±

Tabela 2 – Composição centesimal e cor das gelatinas obtidas por diferentes tratamentos das peles de Tilápia do Nilo.

\*Letras iguais na mesma coluna significam que as médias não tiveram diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

\*\* Não foi possível determinar estas análises, pois a gelatina não foi formada.

### 3.4 Umidade

O conteúdo de umidade dos tratamentos 3 e 9 não diferem entre si. O teor de umidade em gelatinas comerciais geralmente está entre 9 e 14% (COLE, 2012), portanto os tratamentos 3 e 9 possuem conteúdos aceitáveis para o produto. Os demais tratamentos apresentaram valores inferiores ao comum, o que é uma característica desejável para o não desenvolvimento de microrganismos patogênicos, sendo a menor porcentagem obtida de 4,12%. Santin (1996) afirma que o crescimento dos microrganismos depende da atividade de água, em razão da influência da pressão osmótica sobre as trocas através das membranas. O intervalo da atividade de água no qual são observados os desenvolvimentos microbianos, varia de 0,60 a 0,99. Os valores encontrados foram suficientemente baixos quando comparados ao valor de 12% obtido por Trindade (2010) que também extraiu gelatinas da tilápia do Nilo para desenvolvimento de biofilmes.

A diferença de umidade entre os demais tratamentos pode ser justificada pela variação no tempo de secagem das mesmas após a etapa de extração e/ou em função da quantidade de água corrente acumulada na pele durante a lavagem entre o tratamento e a extração.

### 3.5 Cinzas

De acordo com Jones (1977) o teor máximo de cinzas recomendado para gelatinas é de 2,6%. Cho et al. (2004) afirmam ainda que o conteúdo de cinzas geralmente é especificado, porém não deve ser considerado um fator indispensável, a não ser pelo fato de indicar o conteúdo máximo de cálcio da amostra, que é importante em algumas aplicações da gelatina.

As amostras diferem entre si em relação à determinação de cinzas, variando entre 1,84 e 3,95% conforme mostrado na tabela 2. Esse valor alto de cinzas na amostra T3 está relacionado com quantidade de escama presente na pele no

momento da extração, como relatado por Martins et al. (2015), que incluíram a etapa de desmineralização antes da extração de gelatina oriundas de escamas de tilápia do Nilo, reduzindo de 30,45% para 5,39%. (Bordignon (2010) encontrou valores de cinzas entre 2,37 e 2,51%, a partir da mesma matéria-prima.

### 3.6 Lipídios

Quando as gelatinas são feitas tendo como matéria-prima a tilápia, as mesmas apresentam alto teor de lipídios em sua composição devido ao fato de que a matéria-prima conta com a presença significativa de ácidos graxos das séries  $n-3$  e  $n-6$  (MENEZES et al., 2008).

A redução do teor de lipídeos em gelatinas é vantajosa, pois melhora as características estruturais do mesmo e reduz a ocorrência de oxidação lipídica (WOLF, 2007). Uma vez que a matéria-prima é considerada com altos teores de gordura, procuram-se soluções para a redução de lipídeos. Para que ocorresse uma diminuição significativa na porcentagem de lipídeos da gelatina, foi utilizado o solvente butanol, previsto por Yan, Qin e Li (2015).

Com os tratamentos realizados foi possível analisar a redução de lipídeos com a utilização de até 50% de butanol sobre a mistura, pois o tratamento que previa a utilização de 100% de butanol não formou gelatina (T1). O tratamento 12 alcançou o menor teor de lipídeo (0,39%) e no tratamento 14 notou-se alto teor de lipídeo, 2,78%, o qual não previa butanol na mistura, com diferença significativa entre os dois tratamentos citados. Os tratamentos 9 e 10 diferem do T12 e T14, devido ao ácido clorídrico, que auxilia na extração, uma vez que ácidos inorgânicos são mais fortes do que ácidos orgânicos, porém não possuem o mesmo impacto que os solventes alcoólicos. Para Kotz, Treichel e Weaver (2009), o ácido clorídrico se ioniza completamente em água, o que difere do ácido acético que possui ionização parcial em meio aquoso.

Os tratamentos 2 e 3 não diferiram do T12, porém acredita-se que não houve diferença significativa devido a intensidade de lavagem nos T2 e T3. Alfaro (2008) obteve teor de 0,25% de gordura em amostras de gelatina a partir da pele de tilápia. O autor também destaca que banhos sucessivos anteriores às extrações também seriam eficientes na remoção do conteúdo lipídico das peles de tilápia.

A análise de lipídeos foi estatisticamente significativa para o modelo cúbico especial e o ajuste apresentou um  $R^2$  equivalente a 99,26%, expressando um excelente ajuste. Como todas as iterações foram significativas, o modelo ficou representado por  $y=0,0789x_1+0,0086x_2+0,0041x_3+0,0259x_4-0,1431x_1x_2-0,1466x_1x_3-0,1922x_1x_4+0,0694x_2x_3-0,0204x_2x_4+0,1680x_1x_2x_4+0,1949x_1x_3x_4+0,2718x_2x_3x_4$ , onde  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  e  $x_4$  representam os quatro componentes apresentados na Tabela 2, respectivamente.

De acordo com o gráfico de desejabilidade para lipídios, a linha vermelha significa o ponto da combinação entre reagentes em uma mistura (concentração) que resulta em um menor teor lipídico da amostra. A partir dos resultados de lipídios obtidos

pelos tratamentos realizados, o modelo matemático indicou que a melhor combinação de reagentes será 23,81% de butanol e 76,19% de ácido clorídrico, e esta mistura resultará em um teor lipídico mínimo de 0,367% (Figura 1).

### 3.7 Proteínas

Não houve diferença significativa nas porcentagens obtidas de proteína. Porém, notou-se que há um intervalo considerável entre as quantidades encontradas, de 69% a 89%, principalmente nos pontos centroides, o que sugere uma não repetibilidade nos resultados, inviabilizando a análise em função da deseabilidade. No procedimento de quantificação de proteínas houve diferentes soluções utilizadas na determinação desses pontos, o que pode ter ocasionado o erro, porém acredita-se também que devido a etapa do tratamento ser manual e com intervalos grandes de procedimento, não foi possível um acompanhamento rigoroso para garantir a padronização dessas etapas. Outro ponto a ser analisado é a matéria-prima, uma vez que a porcentagem de extração de conteúdos proteicos depende de fatores como alimentação, qualidade da água e no manuseio pré-abate (OGAWA; MAIA, 1999). Entretanto, todos os valores de proteínas obtidos já foram relatados por autores. Gelatinas obtidas a partir de pés de frango utilizando pré-tratamentos semelhantes aos utilizados no presente estudo, realizados por Ferreira (2013), apresentaram de 67,5 a 69,9% de proteínas. Alfaro (2008) obteve gelatinas de pele de tilápia com 81,16% de proteínas e Bordignon (2010) com 84,47 e 85,65%.

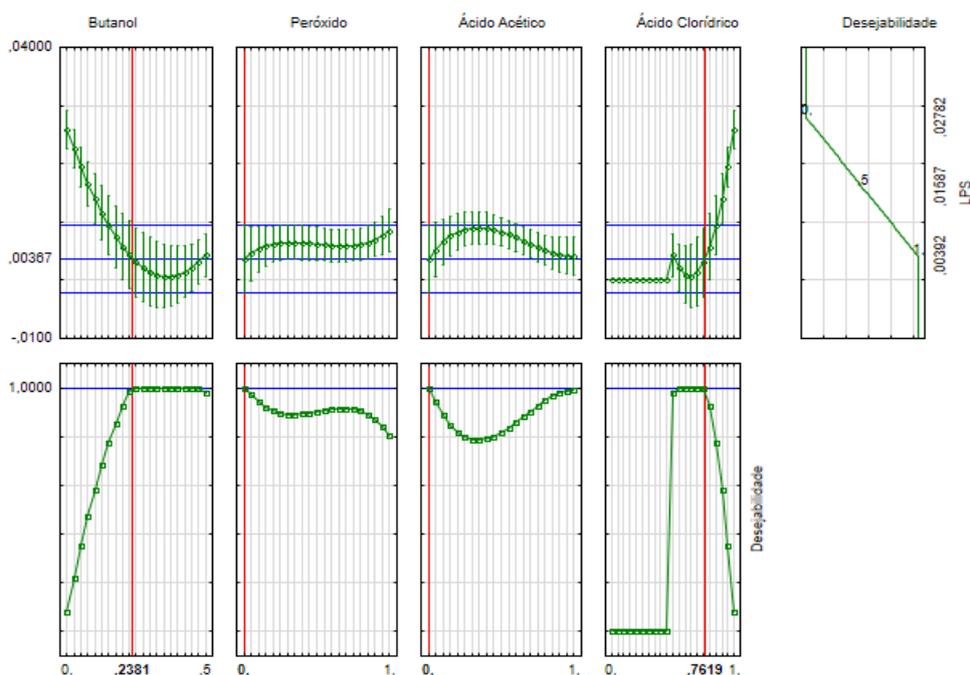


Figura 1 – Gráficos de deseabilidade em função da quantidade de lipídeos de amostras de gelatina obtidas de pele de tilápia.

### 3.8 Cor objetiva

Foram determinados os parâmetros  $L^*$  e  $b^*$  apenas, para a quantificação do translúcido e amarelo.

A análise de cor objetiva não foi coerente com os resultados esperados, pois foi empregado o peróxido de hidrogênio para clarificação e não se observou essa clarificação de forma gradativa com a concentração. O peróxido de hidrogênio é certificado pela FDA como um produto GRAS quando utilizado como agente de branqueamento em alimentos desde 1979 (FDA, 2015). A utilização do peróxido de hidrogênio neste trabalho tinha a intenção de promover o clareamento da gelatina para proporcionar um aumento de sua aplicabilidade. Schmitz et al. (2010) afirmam que a coloração da gelatina não influencia nas suas propriedades funcionais. Por outro lado, a clareza da gelatina é uma propriedade desejável, sua turbidez pode ser importante, dependendo da sua aplicação (COLE, 2012), produtos claros exigirão gelatinas mais claras e transparentes. Porém, não foi possível comprovar sua função, pois não se obteve uma relação linear entre o aumento de concentração do  $H_2O_2$  com o aumento na luminosidade ( $L^*$ ). O parâmetro  $b^*$  significa o quanto a amostra analisada tende ao amarelo ou ao azul. Todas as amostras tenderam ao amarelo, porém com praticamente todas se diferindo significativamente.

## 4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização do solvente butanol para redução de lipídios foi eficaz e que a mistura sugerida pelo gráfico de desejabilidade deve ser reproduzida. O modelo matemático indicou que a melhor combinação de reagentes será de 23,81% de butanol e 76,19% de ácido clorídrico, e esta mistura resultará em um teor lipídico mínimo de 0,367%

Sugere-se uma padronização para a homogeneização na etapa do tratamento para que a extração de gelatina seja a mais alta e linear possível, uma vez que a porcentagem de proteína indica a quantidade de gelatina extraída.

A utilização do peróxido não influencia resultados em composição centesimal, portanto sua aplicação deve ocorrer separadamente e após a extração de butanol com ácido clorídrico e com concentração permitida em legislações.

## REFERÊNCIAS

ALFARO, A. **Otimização das condições de extração e caracterização da gelatina de pele de tilápia (*Oreochromis urolepis hornorum*)**. Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos—Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008.

ARAUJO, D. DE M. **Fontes de lipídios poliinsaturados na nutrição e saúde da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2009.

- BATISTA, J. A. **Desenvolvimento, caracterização e aplicações de biofilmes a base de pectina, gelatina e ácidos graxos em bananas e sementes de brócolos**. Mestrado—Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004.
- BORDIGNON, A. C. **Caracterização da pele e da gelatina extraída de peles congeladas e salgadas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Mestrado—Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010.
- CAMPOS, D. M. **Produção e caracterização de colágeno tipo I e de compósitos hidroxiapatita-colágeno para regeneração óssea**. Rio de Janeiro, 2008.
- CHEN, J. et al. Extraction and characterization of acid-soluble collagen from scales and skin of tilapia (*Oreochromis niloticus*). **LWT-Food Science and Technology**, v. 66, p. 453–459, 2016.
- CHO, S. M. et al. Processing optimization and functional properties of gelatin from shark (*Isurus oxyrinchus*) cartilage. **Food Hydrocolloids**, v. 18, n. 4, p. 573–579, 2004.
- CHOI, S.-S.; REGENSTEIN, J. M. Physicochemical and sensory characteristics of fish gelatin. **Journal of Food Science**, v. 65, n. 2, p. 194–199, 2000.
- COLE, C. G. B. **Gelatine Clarity**, 2012. Disponível em: <<http://www.gelatin.co.za/Gelatine%20Clarity..pdf>>. Acesso em: 9 dez. 2018
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.
- FERREIRA, M. F. **Extração e caracterização de gelatina proveniente de subprodutos do frango: pés**. Campo Mourão: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.
- GÓMEZ-GUILLÉN, M. C. et al. Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study. **Food Hydrocolloids**, v. 16, n. 1, p. 25–34, 2002.
- JONES, N. R. **Uses of gelatin in edible products [Foods, emulsifiers, stabilizers, jellies]**. 1977.
- KARIM, A. A.; BHAT, R. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. **Food hydrocolloids**, v. 23, n. 3, p. 563–576, 2009.
- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**. Traduzido por: Visconte SA; Vol. 1. Learning, Rio de Janeiro, 2009.
- MARTINS, M. DE O. et al. Obtenção de gelatina a partir de escama de tilápia (*Oreochromis niloticus*): características químicas e físico-químicas. **Embrapa Agroindústria Tropical-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2015.
- MENEZES, M. E. DA S. et al. Composição centesimal, colesterol e perfil de ácidos graxos dos peixes tainha (*Mugil cephalus*) e camurim (*Centropomus undecimalis*) da Lagoa Mundaú, AL/Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 2, p. 89–95, 2008.
- OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, v. 1, p. 430, 1999.
- SANTIN, A. P. **Estudo da secagem e da inativação de leveduras: *Saccharomyces cerevisiae***. 1996.
- SCHMITZ, V. U. et al. **Propriedades físicas de gelatina obtidas a partir de cabeças de corvina**. Mostra Científica apresentado em XII ENPOS., 2010. Disponível em: <<http://www2.ufpel.edu.br/>>

SEBIO, L. **Desenvolvimento de plástico biodegradável a base de amido de milho e gelatina pelo processo de extrusão: avaliação das propriedades mecânicas, térmicas e de barreira**. 2003.

SUSSEL, F. R. Tilapicultura no Brasil e entraves na produção. **São Paulo: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios-Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Pirassununga, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**, 2013.

TRINDADE, F. Desenvolvimento de biofilmes de gelatina de pele de pescado e aplicação para conservação de frutas. **Relatório Final de Atividades (Programa Institucional de Iniciação Científica)**. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná—Campus Francisco Beltrão**, 2010.

VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, G. S. Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal. **Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Continental Instituto de Pesca-APTA—SAA**. **São José do Rio Preto, SP, Brasil**, 2006.

WALRAND, S. et al. Consumption of a functional fermented milk containing collagen hydrolysate improves the concentration of collagen-specific amino acids in plasma. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 56, n. 17, p. 7790–7795, 2008.

WOLF, K. L. **Propriedades físico-químicas e mecânicas de biofilmes elaborados a partir de fibra e pó de colágeno**. Mestrado—São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista, 2007.

YAN, M.; QIN, S.; LI, J. Study on the self-assembly property of type I collagen prepared from tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin by different extraction methods. **International journal of food science & technology**, v. 50, n. 9, p. 2088–2096, 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

