

VANESSA BORDIN VIERA  
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES  
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA  
(ORGANIZADORAS)



# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

VANESSA BORDIN VIERA  
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES  
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA  
(ORGANIZADORAS)



# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Vanessa Bordin Viera  
 Juliana Késsia Barbosa Soares  
 Ana Carolina dos Santos Costa

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

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 4  
 [recurso eletrônico] / Organizadores Vanessa Bordin  
 Viera, Juliana Késsia Barbosa Soares, Ana Carolina dos  
 Santos Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-302-6

DOI 10.22533/at.ed.026202708

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3.  
 Tecnologia de alimentos. I. Bordin, Vanessa. II. Soares,  
 Juliana Késsia Barbosa. III. Costa, Ana Carolina dos Santos.

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia 3 está dividida em 2 volumes totalizando 34 artigos científicos que abordam temáticas como elaboração de novos produtos, embalagens, análise sensorial, boas práticas de fabricação, microbiologia de alimentos, avaliação físico-química de alimentos, entre outros.

Os artigos apresentados nessa obra são de extrema importância e trazem assuntos atuais na Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fica claro que o alimento *in natura* ou transformado em um produto precisa ser conhecido quanto aos seus nutrientes, vitaminas, minerais, quanto a sua microbiologia e sua aceitabilidade sensorial para que possa ser comercializado e consumido. Para isso, se fazem necessárias pesquisas científicas, que comprovem a composição, benefícios e atestem a qualidade desse alimento para que o consumo se faça de maneira segura.

Diante disso, convidamos os leitores para conhecer e se atualizar com pesquisas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos através da leitura desse e-book. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1.....1**

#### **AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GOMA CAROB SOBRE PROPRIEDADES DOS FILMES DE PROTEÍNA DE SOJA CONTENDO 70% DE PROTEÍNA**

Kayque Antonio Santos Medeiros

Keila de Souza Silva

Laís Ravazzi Amado

Maria Mariana Garcia de Oliveira

Angela Maria Picolloto

Otávio Akira Sakai

Giselle Nathaly Calaça

**DOI 10.22533/at.ed.0262027081**

### **CAPÍTULO 2.....16**

#### **AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

Amanda Cristina Araujo Gomes

Simone Kelly Rodrigues Lima

Renata Freitas Souza

Eliana da Silva Plácido

**DOI 10.22533/at.ed.0262027082**

### **CAPÍTULO 3.....26**

#### **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)**

Gisele Teixeira de Souza Sora

Daniely Aparecida Roas Ribeiro

Geovanna Lemos Lima

Daniela de Araújo Sampaio

**DOI 10.22533/at.ed.0262027083**

### **CAPÍTULO 4.....37**

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO LIMÃO SICILIANO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Amanda Barbosa de Faria

Priscila Paula de Faria

Shaiene de Sousa Costa

Lauro Ricardo Walker Gomes

Iaquine Maria Castilho Bezerra

Jéssica Silva Medeiros

Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0262027084**

**CAPÍTULO 5.....46**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE SMOOTHIE DE MANGA (TOMMY ATKINS) COM FERMENTADO DE KEFIR DE ÁGUA E LEITE**

Igor Souza de Brito  
Esther Cristina Neves Medeiros  
Jéssica Silva Medeiros  
Pamella Cristina Teixeira  
Lucas Henrique Santiago Dourado  
Givanildo de Oliveira Santos  
Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0262027085**

**CAPÍTULO 6.....57**

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL TIPO PILSEN COM ADIÇÃO DE POLPA DE ACEROLA, MALPIGHIA EMARGINATA DC**

Antonio Carlos Freitas Souza  
Jaqueline Freitas Souza  
Evanilza Aristides Santana

**DOI 10.22533/at.ed.0262027086**

**CAPÍTULO 7.....70**

**ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO E QUIMIOMETRIA: FERRAMENTA PARA INVESTIGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE LEITE POR RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO**

Alexandre Gomes Marques de Freitas  
Bárbara Elizabeth Alves de Magalhães  
Sérgio Augusto de Albuquerque Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.0262027087**

**CAPÍTULO 8.....80**

**ESTABILIDADE DE FILMES BIODEGRADÁVEIS COM PROTEÍNAS MIOFIBRILARES DE PESCADA AMARELA (CYNOSCION ACOUPA)**

Gleice Vasconcelos da Silva Pereira  
Glauce Vasconcelos da Silva Pereira  
Eleda Maria Paixão Xavier Neves  
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

**DOI 10.22533/at.ed.0262027088**

**CAPÍTULO 9.....92**

**ESTUDO DA ESPÉCIE FRUTÍFERA CAFÉ-DO-AMAZONAS (BUNCHOSIA GLANDULIFERA): CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PROPOSTAS TECNOLÓGICAS DE UTILIZAÇÃO**

Nayara Pereira Lima  
Denzel Washihgton Cardoso Bom Tempo  
Ana Maria Silva  
Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.0262027089**

**CAPÍTULO 10.....101**

**MOLHO CREMOSO A BASE DE JAMBU: COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA**

Lícia Amazonas Calandrini Braga

Lucas Felipe Araújo de Souza

Ellén Cristina Nabiça Rodrigues

Anne Suellen Oliveira Pinto

Tânia Sulamytha Bezerra

Pedro Danilo de Oliveira

Adriano Cesar Calandrini Braga

**DOI 10.22533/at.ed.02620270810**

**CAPÍTULO 11.....108**

**PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E SENSORIAL DE DERIVADOS LÁCTEOS COM DIFERENTES TEORES DE GORDURA**

Lorrayne de Souza Araújo Martins

Maria Siqueira de Lima

Rodrigo Garcia Motta

Edmar Soares Nicolau

Paulo Victor Toledo Leão

Leonardo Amorim de Oliveira

Mariana Buranelo Egea

Samuel Viana Ferreira

Ruthele Moraes do Carmo

Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro Tenório

Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.02620270811**

**CAPÍTULO 12.....131**

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*)**

Gilberto Arcanjo Fagundes

Ettore Amato

Myriam de las Mercedes Salas-Mellado

**DOI 10.22533/at.ed.02620270812**

**CAPÍTULO 13.....146**

**PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS DE CONCENTRADO PROTEICO OBTIDO DE RESÍDUOS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)**

Daniela de Araujo Sampaio

Geovanna Lemos Lima

Gisele Teixeira de Souza Sora

Daniely Aparecida Roas Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.02620270813**

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>158</b>
<b>PROXIMATE COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF DIETARY FIBER CONCENTRATES FROM GRAPE POMACE SKINS</b>	
Ana Betine Beutinger Bender	
Bruno Bianchi Loureiro	
Caroline Sefrin Speroni	
Paulo Roberto Salvador	
Fernanda Rodrigues Goulart Ferrigolo	
Naglezi de Menezes Lovatto	
Leila Picolli da Silva	
Neidi Garcia Penna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270814</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>168</b>
<b>QUANTIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS TRANS E SATURADOS EM BOLACHAS RECHEADAS E BOLACHAS WAFERS PRODUZIDAS NO BRASIL</b>	
Tamires Carvalho Lins Montilla	
Rosângela Pavan Torres	
Jorge Mancini – Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270815</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>179</b>
<b>UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE LINHAÇA (<i>LINUM USITATISSIMUM L.</i>) EM LINGUIÇA DE OVINO</b>	
Lucas Cerqueira Machado Dias	
Natália Martins dos Santos do Vale	
Paulo Cezar Almeida Santos	
João Henrique Cavalcante de Góes	
José Diego Nemesio Beltrão	
Henrique Farias de Oliveira	
Almir Carlos de Souza Júnior	
Márcia Monteiro dos Santos	
Neila Mello dos Santos Cortez	
Graciliane Nobre da Cruz Ximenes	
Marina Maria Barbosa de Oliveira	
Jenyffer Medeiros Campos Guerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270816</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>190</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>191</b>

# CAPÍTULO 3

## AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 06/05/2020

### Gisele Teixeira de Souza Sora

Fundação Universidade Federal de Rondônia,  
Departamento de Engenharia de Alimentos,  
Ariquemes – Rondônia.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0224689790825680>

### Daniely Aparecida Roas Ribeiro

Fundação Universidade Federal de Rondônia,  
Departamento de Engenharia de Alimentos,  
Ariquemes – Rondônia.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6915632654734137>

### Geovanna Lemos Lima

Fundação Universidade Federal de Rondônia,  
Departamento de Engenharia de Alimentos,  
Ariquemes – Rondônia.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5899754663262299x>

### Daniela de Araújo Sampaio

Fundação Universidade Federal de Rondônia,  
Departamento de Engenharia de Alimentos,  
Ariquemes – Rondônia.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3077711659805726>

**RESUMO:** O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um peixe amazônico muito cultivado e consumido na região Norte do Brasil, possui um alto valor nutricional. Os resíduos gerados no processamento do peixe (cabeça, vísceras, nadadeira, cauda, coluna vertebral, escamas e restos de carne) podem representar

50% da matéria-prima utilizada. Nesse estudo elaborou-se uma farinha dos resíduos e subprodutos gerados no processamento do peixe, a qual foi obtida pela cocção dos resíduos, mediante o emprego de vapor, que posteriormente foram prensados, dessecados e triturados. A elaboração da farinha de resíduos de Tambaqui visa melhorar o destino das aparas e oferecer um novo produto com alto valor nutricional. Foram realizadas análises microbiológicas para verificação da qualidade e estabilidade microbiológica do produto e o teor de umidade foi analisado corroborar com a determinação vida útil da farinha. Determinou-se que a farinha de resíduos é um produto microbiologicamente estável, ou seja, nenhum microrganismo se desenvolveu durante a avaliação e apresentou boa estabilidade comercial ao longo dos 150 dias avaliados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Peixe amazônico; farinha; subproduto; estabilidade comercial

### MICROBIOLOGICAL EVALUATION AND DETERMINATION OF SHELF LIFE OF FLOUR OBTAINED FROM TAMBAQUI WASTE (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)

**ABSTRACT:** The tambaqui (*Colossoma macropomum*) is an Amazonian fish widely cultivated and consumed in the northern region of Brazil, it has a high nutritional value. The residues generated in the processing of the fish (head, viscera, fin, tail, spine, scales and remains of meat) can represent 50% of the feedstock used. In this study, a flour was prepared from the residues and by-products generated in the processing of the fish, which was obtained by

cooking the residues, using steam, which were later pressed, desiccated and crushed. The elaboration of the Tambaqui waste flour aims to improve the destination of the shavings and offer a new product with high nutritional value. Were carried Microbiological analyzes out to check the quality and microbiological stability of the product and the moisture content was analyzed to corroborate with the determination of the flour's useful life. It was determined that the flour made from waste is a microbiologically stable product, that is, no microorganisms developed during the evaluation and showed good commercial stability over the 150 days evaluated.

**KEYWORDS:** Amazonian fish; flour; byproduct; commercial stability.

## 1 | INTRODUÇÃO

O peixe possui alto teor proteico, baixo teor de gorduras saturada, excelente digestibilidade, elevada concentração de ácidos graxos poliinsaturados das séries ômega 3 e ômega 6 e grandes quantidades de nutrientes. É também fonte de minerais importantes como o magnésio, manganês, zinco, cobre, dentre outros (VIANA, 2012).

A carne do tambaqui, em especial apresenta excelente sabor e suculência, devido à presença de altos teores de lipídios em sua composição (FOGAÇA et al., 2014).

É um alimento que atende as necessidades dos consumidores de várias maneiras sendo algumas delas: aspectos nutricionais, sensoriais, facilidade no manuseio, bem como aspectos econômicos, dentre outros (FERREIRA, 2002).

O Tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier) é o peixe nativo mais cultivado no Brasil, em especial na Amazônia e em 24 dos 27 estados, os peixes nativos representam 43,7% da produção brasileira (302.235 toneladas) (SANTOS et al., 2013; PEIXEBR, 2018).

A sua facilidade de produção de alevinos e o rápido crescimento fizeram do Tambaqui um peixe popular da piscicultura brasileira. Seu maior cultivo está localizado nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde o clima destas regiões é mais favorável para a sua reprodução, tais regiões desfrutam de boa aceitação no mercado por parte dos consumidores (KUBITZA e CAMPOS 2006).

O Pescado é a proteína de origem animal mais produzida no planeta (OCDE-FAO 2017). A Piscicultura brasileira cresceu 8% em 2017, terminando o ano com a produção de 691.700 toneladas de peixes cultivados (PEIXEBR, 2018).

Os consumidores brasileiros, segundo pesquisa do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), estão consumindo muito mais peixes. Em 2017 o consumo teve um crescimento de 8%, considerando uma faixa de 9,5 kg/ hab/ano a expectativa é que Piscicultura mantenha a rota de crescimento em 2018 (MPA, 2014; PEIXEBR, 2018). Devido ao aumento de comercialização e consumo vem crescendo a filetagem e cortes especiais assim como a produção de resíduos.

Os resíduos gerados no processamento do peixe (cabeça, vísceras, nadadeira, cauda, coluna vertebral, barbatana, escamas e restos de carne) representam de 15 - 50%

da matéria-prima utilizada, variando conforme as espécies e o processamento (NUNES, 2002; PESSATTI, 2001; PEIXEBR, 2018).

As aparas são obtidas na retirada de retalhos do filé em etapa do processamento denominada “toilet”, onde são retirados as aparas e espinhos próximos à linha lateral, com o intuito de padronizar os tamanhos e retirar as imperfeições (VIDOTTI, 2011).

Kubitza e Campos (2006) e Vidotti (2011) classificam os resíduos sólidos, produzidos pela indústria pesqueira, como adequados para consumo humano, sendo a carcaça com carne aderida depois de retirada do filé contendo resíduos de carne da filetagem que é submetida a processos para a obtenção de polpa de peixe, principal ingrediente na fabricação de empanados e embutidos e os destinados a produção vegetal/animal, sendo vísceras, escamas e o esqueleto, os quais são matérias - primas da fabricação das farinhas, silagens e óleos de peixe, comumente empregado na alimentação animal.

A Farinha do pescado define-se como subproduto obtido pela cocção de pescado ou de seus resíduos mediante o emprego de vapor, convenientemente prensado, dessecado e triturado, produto com elevado teor proteico que resiste quase por completo a alterações químicas e/ou biológicas que ocorrem no produto in natura (FERNANDES, 2009).

A Farinha obtida a partir dos resíduos do peixe direcionada para o consumo humano foi proposta mediante as justificativas de que há descartes comestíveis da industrialização e que, se bem manejados, mantém a qualidade da carne, consistindo em cerca de 70% de fonte proteica (MINOZZO, 2010).

As características microbiológicas estão relacionadas à sua qualidade e segurança. Os microrganismos de importância são leveduras, fungos filamentosos e bactérias patogênicas. Estes estão envolvidos em atividades de deterioração, produção de enzimas, toxinas, conversão metabólica e inibição de microrganismos competidores (DA SILVA et al., 2001).

O peixe é o alimento de origem animal mais susceptível ao processo de deterioração devido, ao pH próximo a neutralidade, à riqueza em lipídios poli-insaturados e à ação proteolítica de enzimas naturalmente presentes no pescado e a atividade microbiana. (CURCHO, 2009). Outro fator envolvido na rápida decomposição do pescado é o de que as estruturas do tecido muscular e conjuntivo são demasiadamente frouxas, tornando-se facilmente permeável aos microrganismos deteriorantes e patogênicos (BARROS, 2003).

A estabilidade ou vida-de-prateleira de um alimento é definida como o período de tempo em que o mesmo pode ser conservado sob determinadas condições de temperatura, umidade, luz, etc., sofrendo pequenas alterações, que são consideradas aceitáveis pelo fabricante, pelo consumidor e pela legislação alimentar vigente (NETO et al, 1991).

O estudo para obtenção de novos produtos de origem de resíduos do peixe é de grande importância para as indústrias de pescados, como fonte alternativa para esses descartes. A avaliação da vida de prateleira, em especial a estabilidade microbiológica, é importante para garantir um produto de qualidade estável microbiologicamente, por um

determinado período de validade. Além disso, as indústrias poderão utilizar a farinha para elaboração e incorporação de novos produtos, obtendo produtos com alto valor biológico, devido à grande presença dos nutrientes do peixe na farinha.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

Para a elaboração da farinha utilizou-se aparas do filé (espinhos em y) de tambaqui (*Colossoma Macropomum*) as quais foram obtidas em uma peixaria localizada no município Ariquemes, no estado de Rondônia.

Na avaliação do produto foram utilizadas as vidrarias necessárias para análises microbiológicas e os reagentes químicos para a inoculação foram: água peptonada, ágar VRB – violet red bile agar, caldo *Escherichia coli* (EC) ágar sabouraud, ágar baird parker, ágar salmonella/shigella, hidróxido de sódio, cloreto de magnésio, nitrato de magnésio, cloreto de sódio, sulfato de potássio e álcool etílico.

Os acessórios e equipamentos utilizados foram: moedor elétrico para carnes, liquidificador, estufa bacteriológica, estufa de secagem, bico de bunsen e termo-higrômetro.

### 2.2 Métodos

#### 2.2.1 Obtenção da farinha de resíduos de Tambaqui

Os resíduos de peixe utilizados na elaboração da farinha foram armazenados em caixa térmica, com gelo em escama na proporção 1:1 (peixe:gelo) e transportados ao Laboratório de Engenharia de Alimentos da Fundação Universidade Federal de Rondônia, lavados com água clorada (5 ppm) para higienização, pesados, embalados em sacos de polietileno, etiquetados e congelados.

No processo de obtenção da farinha de resíduos de tambaqui, as aparas do filé (espinhos em y) com ossos foram moídas em moedor elétrico para carnes. A massa obtida da moagem (carnes, ossos e gorduras) após pesada foi levada ao banho-maria em um recipiente de inox por 90 minutos, o tempo de cocção foi baseada no tempo necessário para liberação de líquidos e gorduras sobrenadantes.

Em seguida utilizou o método de prensagem em tecido para retirada de excesso de líquidos e gorduras. Logo após a massa seca foi espalhada uniformemente em recipiente de inox e levada ao forno (160°C) por três horas, homogeneizando-se a amostra a cada 30 minutos para secagem completa.

Após, a massa foi processada em liquidificador industrial, peneirada, e levada ao forno por dez minutos. Após o resfriamento pesou-se a farinha e embalou a vácuo em embalagem de polietileno transparente até o momento das análises.

### 2.2.2 Caracterização microbiológica da farinha

Conforme a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA 2001), avaliou-se a farinha obtida de aparas de Tambaqui quanto aos parâmetros: Coliformes totais a 35°C e coliformes termotolerantes a 45°C, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp, e analisou-se também a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. Todas as análises microbiológicas foram realizadas conforme metodologias de Silva et al. 2010.

A avaliação de coliformes totais foi realizada por método de contagem em placas, pela técnica de plaqueamento por profundidade “pour plate”, teste presuntivo que determina as unidades formadoras de colônia (UFC) utilizando ágar VRB – violet red com incubação a 35° C por 24 h. Utilizou-se para confirmação de coliformes termotolerantes a metodologia de número mais provável (NMP) onde sugere-se a inoculação das colônias de coliformes totais em caldo *Escherichia coli* (EC) a 45 °C por 24 h.

A análise para determinação de *Estafilococos aureus* foi realizada pela técnica de espalhamento em superfície “spread plate” empregando 0,1 mL de cada diluição em placas de Petri contendo ágar Baird Parker adicionado de emulsão de gema de ovo a 50 % e solução de telurito de potássio, espalhamento com alça de Drigalsky e incubação a 35°C por 48 h. Colônias suspeitas foram isoladas em Agar Nutriente inclinado e submetidas aos testes de coagulase.

Para isolamento de *Salmonella* spp a análise foi realizada pelo método de estria simples, 25 g de amostra de farinha foram inoculadas em 225 mL de água peptonada a 1% tamponada, após inoculação foram incubadas à 35°C, por 24 horas. A partir do caldo de enriquecimento foram feitas estrias com o auxílio de alça de platina em placas contendo ágar *Salmonella*-shigella (S-S) e incubadas a 35°C por 24 horas. As colônias típicas foram submetidas aos testes bioquímicos tríplice-açúcar-ferro (TSI), ágar Lisina-Ferro, ágar citrato de Simmons.

Para a contagem de bolores e leveduras utilizou-se a técnica “spread plate”, onde 0,1 ml de cada diluição foram espalhadas com auxílio de alça de Drigalsky na superfície de placas de Petri contendo ágar Sabouraud, seguido de incubação a 25 °C por 5 dias.

### 2.2.3 Determinação da vida de prateleira

Conforme Dos Santos (2008), com algumas adaptações, para avaliação da estabilidade da farinha de resíduos de peixe foram considerados os parâmetros: umidade e avaliação microbiológica. As análises foram realizadas a cada 15 dias, sendo a última análise em 150 dias de armazenamento. Os produtos foram mantidos em local com umidade e temperatura ambiente (média de 60%±2 e a temperatura 25°C ±0,98) durante todo o período de avaliação.

O controle da umidade e da temperatura durante o armazenamento foi realizado com auxílio de um termo-higrômetro digital. Para a representação do tempo zero de avaliação,

foram separadas amostras logo após o processo de embalagem.

A umidade relativa foi realizada pelo método gravimétrico que se fundamenta na secagem do material em estufa à 105°C até o peso constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Desenvolvimento da Farinha

O peso inicial de aparas utilizado no processo foi de 1000g. Após o processamento obteve-se 251g de farinha de resíduo de tabaqui, ou seja, um rendimento de 25%, bom rendimento considerando o alto teor de umidade das aparas (60% - 85%) e a baixa umidade do produto final (1,64%).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal determina que o pescado seco íntegro não deva conter mais do que 12% de umidade, pois um teor de umidade elevado propicia uma rápida deterioração, contudo, o produto elaborado está com teor de umidade recomendado e com isso não há risco de ter suas características sensoriais e nutritivas afetadas (BRASIL, 1997).

### 3.2 Caracterização microbiológica da farinha

Segundo a Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 para pescado in natura os seguintes padrões microbiológicos são necessários para assim fornecer alimentos seguros sob o ponto de vista microbiológico: contagem máxima de 10<sup>3</sup> UFC g<sup>-1</sup> para coliformes totais (35°C); contagem máxima 10<sup>2</sup> UFC g<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes (45°C); ausência de estafilococos coagulase positiva e ausência de *Salmonella* spp. em 25g de produto (ANVISA, 2001).

Os resultados encontrados das análises microbiológica da farinha de aparas de Tabaqui estão representados na Tabela 1.

Tempo (dias)	Coliformes a 35°C (UFC.g-1)	Coliformes a 45°C (UFC.g-1)	Estafilococos CP (UFC.g-1)	<i>Salmonella</i> spp (25g)	Bolores e Leveduras (UFC.g-1)
0 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>
20 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>
40 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>
60 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>
80 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>
150 dias	<10 <sup>1</sup>	<10 <sup>2</sup>	<10 <sup>1</sup>	Ausência	<10 <sup>1</sup>

Tabela 1 – Avaliações microbiológicas da farinha desenvolvida a partir de resíduos de tabaqui durante o armazenamento.

Os coliformes totais e/ou termotolerantes são indicadores das condições higiênicas da matéria prima e processamento do alimento, pois, sua pesquisa é a melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos. A ausência desses microrganismos na farinha elaborada com aparas de Tambaqui garante que o produto foi elaborado sobre excelentes condições de higiene (SILVA et al., 2010; LANDGRAF, 1996).

A intoxicação alimentar por estafilococos é causada pela ingestão de alimentos contaminados pelas suas toxinas. A contagem de *Stafilococcus* Coagulase Positiva da farinha atendeu a legislação, pois apresentou ausência durante todo tempo de avaliação do produto (ANVISA, 2001).

De acordo com a legislação vigente (ANVISA, 2001), a pesquisa para *Salmonella spp.* é feita de forma qualitativa, sendo o resultado deverá ser expresso como presença ou ausência.

A presença desse microrganismo torna o alimento impróprio para o consumo humano, sabe-se que o pescado não é o principal transmissor da salmonella, porém a avaliação desse microrganismo se faz necessária, pois determina as condições higiênicas no processamento de subprodutos de origem animal (VAZ, 2005).

Observou-se a ausência da *Salmonella spp* durante o período de análise da farinha, Stevanato (2006) apresentou o mesmo resultado em seu estudo da farinha de resíduos de tilápia (*Oreochromis niloticus*), assim como Leitão (2015) para farinha da pele do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

A legislação não apresenta parâmetros para bolores e leveduras no pescado “in natura” ou em seus subprodutos, mas a presença desses microrganismos indica manipulação inadequada do pescado, no processamento, podendo-se tornar-se um perigo à saúde dos consumidores devido a possível produção de micotoxinas dos bolores (VAZ, 2005; BORDIGNON et al., 2010). Não foram detectadas presença de bolores e leveduras na farinha de aparas de Tambaqui, Vaz et al. (2002) apresentaram valores de  $6,0 \times 10^3$  para bolores e leveduras em seus estudos de subprodutos a partir de aparas do file de tilápia (*Oreochromis niloticus*).

A farinha desenvolvida a partir de resíduos de peixe (*Colossoma macropomum*) está de acordo com os critérios microbiológicos exigidos pela legislação, ou seja, é um produto seguro, em relação aos critérios microbiológicos, pois é um produto com ausência de contaminantes que causam risco a saúde. A aprovação ou rejeição de um produto está relacionada com a qualidade microbiológica que determinado produto oferece (FERNANDES, 2009; ANVISA, 2001).

Além das boas condições higiênicas de elaboração do produto, sugere-se que a estabilidade microbiológica da farinha, durante todo seu período de estocagem e avaliação, está relacionada com o tratamento ao quais as aparas foram submetidas no processamento da farinha, as temperaturas de cocção e secagem empregadas para obtenção da farinha estão acima das temperaturas toleradas pela maioria dos microrganismos (acima de 90°C)

(SILVA et al., 2010) e também pela farinha ter sido acondicionada de maneira que não se permitisse contaminação posterior ao seu processo.

### 3.3 Variação da Umidade

Os baixos valores (Figura 1) de umidade obtidos pelo controle de secagem no processamento da farinha influenciam diretamente na estabilidade do produto, bem como na sua aceitação para comercialização (COSTA et al. 2008).

Na Figura 1 pode ser observado o desvio padrão da análise estatística para os valores de umidade da farinha e do ambiente.

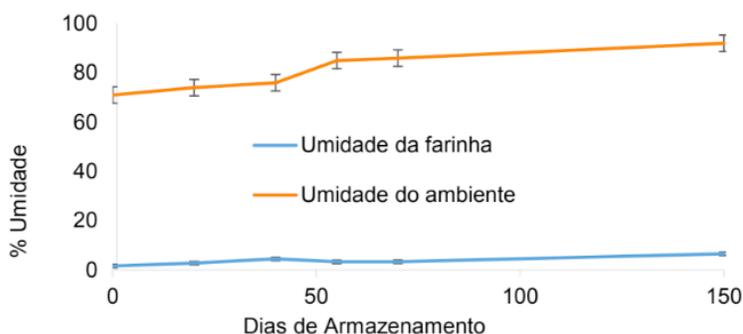


Figura 1 - Gráfico sobre o monitoramento da umidade do ambiente e da umidade da farinha ao longo do armazenamento após a produção.

No dia um da elaboração da farinha, obteve-se a umidade de 1,64%, desde então a umidade foi aumentando gradativamente, com vinte dias da produção da farinha, a mesma apresentou um percentual de 2,84% de umidade e após 150 dias de avaliação a farinha apresentou o valor de 6,22%.

O valor apresentado para o dia 40 foi 4,52% é superior ao encontrado na análise do dia 60 de 3,34%, pode-se atribuir essa variação com a troca de umidade do ambiente, que foi controlada com um termo higrômetro, a umidade do ambiente sofreu grandes alterações (Figura 1) devido ao início do tempo das chuvas em Rondônia.

Pode-se também atribuir a variação de umidade durante o armazenamento ao acondicionamento em embalagem plástica de polietileno, favorecendo a troca de umidade entre farinha e ambiente.

Porém, notou-se que a embalagem utilizada garantiu uma estabilidade em relação da umidade da farinha, que pode ser atribuída à baixa permeabilidade à umidade das embalagens utilizadas, pois houve pouca variação, mantendo o produto ainda nos padrões exigidos pela legislação, pois, durante toda a pesquisa os resultados atenderam ao preconizado pela RDC nº 263 para farinhas, na qual a umidade máxima aceitável é de 15%

(BRASIL, 2005).

É possível estabelecer uma relação entre o aumento gradativo da umidade da farinha com o aumento gradativo da umidade do ambiente, determinado pelo termo higrômetro, onde o mesmo variou de 72 - 90% (Figura 1).

Na legislação brasileira atual não há parâmetros estabelecidos para farinha de peixe destinada a consumo humano, mas, segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, o pescado seco íntegro não deve conter mais do que 12% de umidade.

Mesmo com a pequena variação da umidade da farinha, o produto obteve valores satisfatórios quanto ao teor de umidade, favorecendo com isso uma vida de prateleira estável nos 150 dias avaliados, pois, o aumento da umidade não afetou estabilidade microbiológica da farinha.

Sarantópoulos e Oliveira (2001) atribuem que altos teores de umidade aumentam a atividade de água de um produto e consecutivamente propicia-se o desenvolvimento de bactérias, leveduras, bactérias halófilas e leveduras osmófilas, mas como o produto, mesmo após todo período de armazenamento, não apresentou nenhuma contaminação microbiológica, o pequeno aumento da umidade não afetou sua estabilidade.

A durabilidade de subprodutos, a partir dos resíduos do pescado, está diretamente relacionada à qualidade higiênica durante as etapas da linha de produção, desde a captura até a comercialização (PESSATTI et al., 2000), portanto, diante dos resultados encontrados a utilização de aparas de Tambaqui para elaboração de farinha, à ser utilizada como matéria prima, para elaboração de novos produtos, com excelente teor nutricional é altamente justificável, trazendo benefícios à saúde e também ao ambiente.

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que a farinha de aparas de tambaqui obteve boa estabilidade microbiológica comercial, mantendo-se com baixa umidade e consecutivamente sem contaminação microbiológica ao longo de 150 dias de armazenamento, o que indica também que foi desenvolvida e acondicionada sobre qualidade higiênica sanitária satisfatória.

A farinha desenvolvida a partir de resíduos pode ser utilizada como matéria prima de baixo custo, para elaboração de produtos alimentícios, agregando assim maior valor aos resíduos de pescado, contribuindo também com a sustentabilidade ambiental.

A elaboração e confirmação da estabilidade microbiológica desta farinha, durante o período de armazenamento avaliado, trazem benefícios desde as indústrias, as quais darão um melhor destino a seus resíduos, como ao consumidor final, pois tais avaliações realizadas garantirão um produto seguro, no ponto de vista microbiológico.

## REFERÊNCIAS

ANVISA-Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

**Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**, Brasília: Ministério da Saúde. 2001.

BARROS, G. C. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Rev Cons Fed Med Vet**, v.30, p. 59-64. 2003.

BORDIGNON, A., DE SOUZA, B., BOHNENBERGER, L., HILBIG, C., FEIDEN, A., & BOSCOLO, W. Elaboração de croquete de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a partir de CMS e aparas do corte em 'V' do filé e sua avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32 n.1, p.109-116. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Seção II – Derivado do Pescado**, Artigo 66. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. **Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 142, n. 184, p. 368-369, 23 set. 2005. Seção 1.

COSTA, D. P. S., ROMANELLI, P. F., TRABUCO, E. Aproveitamento de vísceras não comestíveis de aves para elaboração de farinha de carne. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v. 28, n. 3, p. 746-752. 2008.

CURCHO, M. R. D. S. M. **Avaliação de micro e macroelementos, elementos tóxicos (Cd, Hg e Pb) e ácidos graxos, em peixes disponíveis comercialmente para consumo em Cananéia e Cubatão, Estado de São Paulo**. 2009. 224 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DA SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Livraria Varela, São Paulo, 2. ed., p.317, 2001.

DOS SANTOS, D. C. **Elaboração e avaliação da estabilidade da farinha de pescado tipo “piracuí” a partir de acari-bodó (*liposarcus pardalis, castelnau, 1855*)**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

FERNANDES, T. M. **Aproveitamento dos Subprodutos da Indústria de Beneficiamento do Camarão na Produção de Farinha**. 2009. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

FERREIRA, M. W. **Boletim de Extensão Rural. Pescados processados: Maior vida de prateleira e maior valor agregado**. Universidade Federal de Lavras. Lavras: Minas Gerais. 2002. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/naqua/arquivos/Pescados%20processados.pdf>>. Acesso em: 16 de abril de 2019.

FOGAÇA, F.H. S., VIEIRA, S. G. A., ARAÚJO, T. D. S., SANTOS-FILHO, L. G. A., MAGALHÃES J. A., COSTA, N. L. Oxidação lipídica em filés de tambaqui (*Colossoma macropomum*) defumados com alecrim (*Rosmarinus officinalis*). **PUBVET**, Londrina, v.8, n. 10, ed. 259, Art. 1717. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos**. 3.ed. São Paulo. 2005.

KUBITZA, F., CAMPOS, J. L. O aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescado. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.16, n. 94, p. 23-29. 2006.

LANDGRAF, M. **Microrganismos indicadores**. In: FRANCO, B. D. M. G., LANDGRAF, M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo, Atheneu. c. 3, p. 27-32. 1996.

LEITÃO, B. R. G. D. S., FAVACHO, M. C. Elaboração e Avaliação Nutricional da Farinha da Pele do Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e Utilização em Produtos. **Revista de educação, ciência e tecnologia do IFAM**, Manaus - Amazonas v 5. 2015.

MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado**. Instituto Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. 2010. Disponível em: < [http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/411/Processamento\\_e\\_Conservacao\\_do\\_Pescado.pdf?sequence=1](http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/411/Processamento_e_Conservacao_do_Pescado.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 16 de abril de 2019.

MPA. **Semana do Peixe populariza consumo de pescado no País**. 2014. Disponível <<http://www.mpa.gov.br/index.php/ultimas-noticias>>. Acesso em 21 de abril de 2019.

NETO, R. L., VITALI, A. A., QUAST, D. G., MORI, E. E. M. **Reações de transformação e vida de prateleira de alimentos processados**. Manual Técnico nº6. Campinas: ITAL, p. 65-83, 1991.

NUNES, S. B. **Estabelecimento de um plano de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) para Peixe- Sapo (Lophius piscatorius) eviscerado e congelado**. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de alimentos). UFSC, Florianópolis – Santa Catarina., 2002.

OECD/FAO (2017), OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, **OECD Publishing**, Paris, Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2017-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en). Acesso em 26 de abril de 2018.

PEIXEBR - Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuário PeixeBR da Piscicultura 2018**. São Paulo. Disponível em: [www.peixebr.com.br](http://www.peixebr.com.br). Acesso em 22 de abril de 2019.

PESSATTI, M. L. **Aproveitamento dos sub-produtos do pescado**. Itajaí: MAPA/UNIVALI. 130p. 2001.

PESSATTI, M.L., PEREIRA, K.C., STORI, F.T., BUSCHI, F.L.F. (2000) **Aproveitamento dos subprodutos do pescado**. Meta 11. Relatório final de ações prioritárias ao desenvolvimento da pesca e aquicultura no Sul do Brasil. Convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Universidade do Vale do Itajaí, MA/SARC, n.3, 2000.

SANTOS, E. F., TAVARES-DIAS, M., ANADIAS, D. P., NEVES, L. R., MARINHO, R. G. B., DIAS, M. K. R. Fauna parasitária de tambaqui *Colossoma macropomum* (*Characidae*) cultivado em tanque-rede no estado do Amapá, Amazônia oriental. **Acta Amaz.** v. 43, n.1, 2013.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, E. C. **Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 215 p., 2001.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A., TANIWAKI, M. H., SANTOS, R. F. S., GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Varela, 624 p., 2010.

STEVANATO, F. B. **Aproveitamento de cabeças de tilápias de cativeiro na forma de farinha como alimento para merenda escolar**. 2006. 74 f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Estadual do Maringá, Maringá, Paraná. 2006.

VAZ, S. K., MINOZZO, M. G., MARTINS, C. V. B. Aspectos sanitários de pescados comercializados em Pesque-pagues de Toledo (PR). **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 98, p. 51-56, 2002.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de linguíça fresca tipo toscana de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2005. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2005.

VIANA, Z. C. V.; SILVA, E. DA; FERNANDES, G. B.; KORN, M. G. A.; SANTOS, V. L. C. S..Absorption study of chemical elements muscle in fish of the coast Bahia. **Ciências Médicas e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 27- 34, 2012.

VIDOTTI, ROSE M. **Tecnologia para o aproveitamento integral de peixes. Curso técnica de manejo em piscicultura intensiva**. Macapá, outubro de 2011. Disponível. em: <[http://www.cpfap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/10/apresentacao\\_rose.vidotti\\_tecnologias-para-o-aproveitamentointegral-de-peixes.pdf](http://www.cpfap.embrapa.br/aquicultura/wpcontent/uploads/2011/10/apresentacao_rose.vidotti_tecnologias-para-o-aproveitamentointegral-de-peixes.pdf)>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceitação 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 33, 41, 104, 147, 184, 185, 191, 193

Alimentos emulsionados 102, 104

Análises bromatológicas 58

Análises Físico-Químicas 47, 70, 106, 150, 184, 186, 189

Avaliação sensorial 58, 68, 107, 131, 191

### B

Bebidas alcoólicas 58, 66

Bunchosia glandulífera 100, 101

### C

Caracterização 11, 12, 4, 30, 31, 38, 41, 43, 46, 47, 49, 55, 56, 57, 58, 68, 69, 70, 74, 75, 85, 93, 94, 97, 99, 100, 131, 132, 133, 144, 147, 160

Cardápio 16, 18, 19, 22, 23

Casca de limão 38

Composição nutricional 24, 103

Condimento 102, 103

### D

Desnaturação parcial proteica 83, 87

### E

Escolares 16, 18, 20, 21, 23

Estabilidade comercial 26

Estrutura morfológica 82, 83, 84, 87

### F

Farinha 10, 12, 13, 2, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 70, 94, 100, 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 154, 155, 159, 160, 183, 184, 185, 186, 189, 191

Filme-biodegradável 1

Físico-Química 9, 11, 12, 46, 47, 55, 56, 58, 68, 69, 70, 94, 97, 99, 100, 102, 105, 106, 112, 129, 131, 132, 147, 184

Fruta 38, 39, 41, 47, 48, 51, 60, 64, 67, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Fruta tropical 47

## **I**

IVTF 72, 73, 74

## **K**

Kefir 11, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57

## **L**

Leite 11, 3, 11, 12, 13, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 92, 103, 104, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 139, 154, 157, 173, 179, 185

## **M**

Maturação 10, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51, 54, 61, 64, 68, 95, 96

## **P**

Peixe amazônico 26

Proteína 10, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 27, 49, 78, 105, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 133, 134, 139, 140, 145, 151, 154, 162, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193

Proteína de soja 10, 1, 2, 7, 8, 9

## **R**

Resíduos de peixe 29, 30, 32, 82

## **S**

Solução filmogênica 4, 82, 83, 84, 87

SPC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 136

Subproduto 2, 26, 28, 162

## **T**

Tilosina 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 Atena  
Editora

Ano 2020

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 Atena  
Editora

Ano 2020