



**Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)**

# **Avanços e Desafios da Nutrição 4**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

## Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A946	Avanços e desafios de nutrição 4 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 4)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-343-9 DOI 10.22533/at.ed.439192405  1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.  CDD 613.2
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 4*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

EFEITO DAS COBERTURAS COMESTÍVEIS E O TEMPO DE SECAGEM NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS 'ROYAL GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS

Rufino Fernando Flores Cantillano  
Jardel Araujo Ribeiro  
Mauricio Seifert  
Carla Ferreira Silveira  
Daiane Nogueira  
Leonardo Nora

**DOI 10.22533/at.ed.4391924051**

### **CAPÍTULO 2 ..... 17**

EFEITO DO PROCESSAMENTO EM ALTAS PRESSÕES HIDROSTÁTICAS NAS PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO

Christian Alley de Aragão Almeida  
Lucas Almeida Leite Costa Lima  
Patrícia Beltrão Lessa Constant  
Maria Terezinha Santos Leite Neta  
Narendra Narain

**DOI 10.22533/at.ed.4391924052**

### **CAPÍTULO 3 ..... 32**

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO

Wenderson Gomes Dos Santos  
Ana Flávia Amâncio de Oliveira  
Carolina Lima dos Santos  
Jaqueline Araújo Cavalcante  
Jocélia Pinheiro Santos  
Larissa Fernanda Rodrigues  
Lucas Martins Girão  
Rachel de Melo Verçosa  
Talissa Luzia Vieira da Silva  
Victor Nogueira Galvão

**DOI 10.22533/at.ed.4391924053**

### **CAPÍTULO 4 ..... 38**

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS BOVINOS UTILIZANDO EXTRATOS DE ESPECIARIAS AROMÁTICAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NATURAL

Silvana Maria Michelin Bertagnolli  
Aline de Oliveira Fogaça  
Luana da Silva Portella

**DOI 10.22533/at.ed.4391924054**

**CAPÍTULO 5 ..... 49**

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO CÁRNEO TIPO HAMBÚRGUER DE PEITO DE PERU ACRESCIDO DE FARELO DE AVEIA

Patrícia Aparecida Testa  
Dayane Sandri Stellato  
Krishna Rodrigues de Rosa  
Márcia Helena Scabora  
Xisto Rodrigues de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.4391924055**

**CAPÍTULO 6 ..... 55**

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AGUARDENTE MISTA DE CALDO DE CANA E CAJÁ (*Spondias mombin* L)

Alexandre da Silva Lúcio  
Mércia Melo de Almeida Mota  
Ângela Maria Santiago  
Deyzi Santos Gouveia  
Rebeca de Lima Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.4391924056**

**CAPÍTULO 7 ..... 66**

ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE TRÊS PASSOS – RS

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer  
Fernanda Hart Weber  
Josiane Pasini

**DOI 10.22533/at.ed.4391924057**

**CAPÍTULO 8 ..... 75**

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR ULTRASSOM DAS SEMENTES DE INGÁ (*Inga marginata* Willd)

Déborah Cristina Barcelos Flores  
Caroline Pagnossim Boeira  
Bruna Nichelle Lucas  
Jamila dos Santos Alves  
Natiéli Piovesan  
Vanessa Bordin Viera  
Marcela Bromberger Soquetta  
Jéssica Righi da Rosa  
Grazielle Castagna Cezimbra Weis  
Claudia Severo da Rosa

**DOI 10.22533/at.ed.4391924058**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

ESTABILIDADE DE ESPUMA DE OVOS DE SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO AO LONGO DA SUA VIDA DE PRATELEIRA

Bruna Poletti  
Maitê de Moraes Vieira  
Daniela Maia

**DOI 10.22533/at.ed.4391924059**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

FATORES ANTINUTRICIONAIS EM GRÃOS DE QUINOA

Antonio Manoel Maradini Filho  
João Tomaz da Silva Borges  
Mônica Ribeiro Pirozi  
Helena Maria Pinheiro Sant'Ana  
José Benício Paes Chaves  
Eber Antonio Alves Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.43919240510**

**CAPÍTULO 11 ..... 107**

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida  
Miriam Stephanie Nunes de Souza  
Patrícia de Magalhães Prado  
Camila Filgueira de Souza  
Frederick Coutinho de Barros

**DOI 10.22533/at.ed.43919240511**

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM DE UMBU (*Spondias tuberosa*) EM CAMADA DE ESPUMA

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto  
Loraine Micheletti Evaristo  
Maiara Vieira Brandão  
Claudineia Aparecida Queli Geraldi  
Lara Covre  
Raquel Aparecida Loss

**DOI 10.22533/at.ed.43919240512**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

INSETOS COMESTÍVEIS: PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Igor Sulzbacher Schardong  
Joice Aline Freiberg  
Alexandre Arthur Gregoski Kazmirski  
Natielo Almeida Santana  
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

**DOI 10.22533/at.ed.43919240513**

**CAPÍTULO 14 ..... 134**

KEFIR INTEGRAL ADOÇADO COM ADIÇÃO DE GELEIA DE MORANGO E AVEIA EM FLOCOS

Natasha Sékula  
Andressa Aparecida Surek  
Andressa Ferreira da Silva  
Carla Patrícia Boeing de Medeiros  
Natalia Schmitz Ribeiro da Silva  
Herta Stutz  
Katielle Rosalva Voncik Córdova

**DOI 10.22533/at.ed.43919240514**

**CAPÍTULO 15 ..... 143**

MICROENCAPSULAÇÃO DE D-LIMONENO E APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS DE QUITOSANA E GELATINA

Marcella Vitoria Galindo  
João Augusto Salviano de Medeiros  
Lyssa Setsuko Sakanaka  
Carlos Raimundo Ferreira Grosso  
Marianne Ayumi Shirai

**DOI 10.22533/at.ed.43919240515**

**CAPÍTULO 16 ..... 149**

OBTENÇÃO DE GELATINA E CMS DE TILÁPIA E SEU EFEITO COMBINADO NA QUALIDADE DE NUGGETS

Rayanne Priscilla França de Melo  
Sthelio Braga da Fonseca  
Rayssa do Espírito Santo Silva  
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

**DOI 10.22533/at.ed.43919240516**

**CAPÍTULO 17 ..... 161**

OCORRÊNCIA DE MICOTOXINAS EM FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MILHO E SORGO NO BRASIL NOS ANOS DE 2016 E 2017

Vivian Feddern  
Indianara Fabíola Weber  
Ana Júlia Neis  
Oneida Francisca de Vasconcelos Vieira  
José Clóvis Vieira  
Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima

**DOI 10.22533/at.ed.43919240517**

**CAPÍTULO 18 ..... 172**

PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF JELLIES PREPARED WITH PETALS OF ROSES

Felipe de Lima Franzen  
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira  
Ana Paula Gusso  
Janine Farias Menegaes  
Maritiele Naissinger da Silva  
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

**DOI 10.22533/at.ed.43919240518**

**CAPÍTULO 19 ..... 184**

PLANT-BASED ANTIMICROBIAL PACKAGING

Tuany Gabriela Hoffmann  
Daniel Peters Amaral  
Betina Louise Angioletti  
Matheus Rover Barbieri  
Sávio Leandro Bertoli  
Carolina Krebs de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.43919240519**

**CAPÍTULO 20 ..... 192**

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite  
Márcia Soares Gonçalves  
Ingrid Alves Santos  
Márjorie Castro Pinto Porfirio  
Marília Viana Borges  
Marcondes Viana Silva

**DOI 10.22533/at.ed.43919240520**

**CAPÍTULO 21 ..... 199**

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE AVEIA PRODUZIDA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Cintia Cassia Tonieto Gris  
Valéria Hartmann  
Luiz Carlos Gutkoski  
Matheus Tumelero Crestani

**DOI 10.22533/at.ed.43919240521**

**CAPÍTULO 22 ..... 204**

PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Magda Maria Oliveira Inô  
Tatielly de Jesus Costa  
Vanessa Regina Kunz  
Frederick Coutinho de Barros

**DOI 10.22533/at.ed.43919240522**

**CAPÍTULO 23 ..... 213**

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS A VULNERÁVEIS

Daniele Custódio Gonçalves das Neves  
Kátia Cilene Tabai

**DOI 10.22533/at.ed.43919240523**

**CAPÍTULO 24 ..... 223**

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone de Castro Giacomelli  
Ana Lúcia de Freitas Saccol  
Maritiele Naissinger da Silva  
Adriane Rosa Costódio  
Claudia Cristina Winter  
Luisa Helena Hecktheuer

**DOI 10.22533/at.ed.43919240524**

**CAPÍTULO 25 ..... 239**

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL E DEFUMADA DE CARPA CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*)

Danieli Ludwig  
José Mario Angler Franco  
Camila Jeleski Carlini  
Mariana Costa Ferraz  
Gislaine Hermanns  
Melissa dos Santos Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.43919240525**

**CAPÍTULO 26 ..... 246**

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE *Spirulina*

Cíntia Guarienti  
Leticia Eduarda Bender  
Telma Elita Bertolin  
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

**DOI 10.22533/at.ed.43919240526**

**CAPÍTULO 27 ..... 255**

PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS

Ana Paula Daniel  
Priscilla Cardoso Martins Nunes  
Jackson Rodrigo Flores da Silva  
Andréia Cirolini  
Leonardo Germano Krüger  
Vanessa Pires da Rosa

**DOI 10.22533/at.ed.43919240527**

**CAPÍTULO 28 ..... 262**

QUALIDADE DE ALBÚMEN DE OVOS DE POEDEIRAS COM IDADE DE POSTURA AVANÇADA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

Bruna Poletti  
Maitê de Moraes Vieira  
Daniela Maia

**DOI 10.22533/at.ed.43919240528**

**CAPÍTULO 29 ..... 269**

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA: BAGAÇO DE MALTE EXTRUSADO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Tatielly de Jesus Costa  
Magda Maria Oliveira Inô  
Vanessa Regina Kunz  
Frederick Coutinho de Barros

**DOI 10.22533/at.ed.43919240529**

**CAPÍTULO 30 ..... 279**

RESISTÊNCIA AO TRATO GASTROINTESTINAL DE MICROCAPSULAS PROBIÓTICAS OBTIDAS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA ASSOCIADA À RETICULAÇÃO ENZIMÁTICA

Thaiane Marques da Silva  
Vandré Sonza Pinto  
Carlos Raimundo Ferreira Grosso  
Cristiane de Bona da Silva  
Cristiano Ragagnin de Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.43919240530**

**CAPÍTULO 31 ..... 287**

SEGURANÇA ALIMENTAR E ESCOLHAS ALIMENTARES DAS FAMÍLIAS BENEFICIADAS PELO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL-RS

Janaína Cristina da Silva  
Juliana Rombaldi Bernardi  
Francisco Stefani Amaro

**DOI 10.22533/at.ed.43919240531**

**CAPÍTULO 32 ..... 301**

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen  
Henrique Fernando Lidório  
Janine Farias Menegaes  
Giane Magrini Pigatto  
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira  
Leadir Lucy Martins Fries

**DOI 10.22533/at.ed.43919240532**

**CAPÍTULO 33 ..... 315**

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa  
Elaine de Arruda Oliveira Coringa  
Xisto Rodrigues de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.43919240533**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 322**

## EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO

### **Wenderson Gomes Dos Santos**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Ana Flávia Amâncio de Oliveira**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Carolina Lima dos Santos**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Jaqueline Araújo Cavalcante**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Jocélia Pinheiro Santos**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Larissa Fernanda Rodrigues**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Lucas Martins Girão**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Rachel de Melo Verçosa**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM

Manaus – Amazonas

### **Talissa Luzia Vieira da Silva**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

### **Victor Nogueira Galvão**

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias, Manaus- AM  
Manaus – Amazonas

**RESUMO:** A proposta deste trabalho foi utilizar quatro diferentes tipos de coagulantes – sulfato de alumínio, TANFLOC, resíduos de açaí e resíduos de rambutã no tratamento de água retirada do Rio Negro e observar a eficiência no tratamento de cor e turbidez. Dentre os tratamentos, o coagulante mais eficaz na remoção de turbidez foi o pó de semente de açaí na concentração de 0,06 g/mL, apresentando uma turbidez de 2,86 UNT, uma redução de 47,9%. Seguindo este, o segundo melhor tratamento foi com o sulfato de alumínio, como esperado, apresentando uma turbidez de 3,12 UNT. O pó da casca de rambutan obteve maior eficiência quando comparado ao *Tanfloc*, apresentando o terceiro melhor resultado. Outras concentrações apresentaram aumentos altos de turbidez e apresentaram-se como tratamentos ineficazes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coagulantes, Tratamento

de água, Tanfloc, Sulfato de alumínio, Açai, Rambutan.

## 1 | INTRODUÇÃO

Um dos processos utilizados para o tratamento dos efluentes é a coagulação, sendo utilizado para remoção da cor, turbidez e matéria orgânica natural (BUDD ET AL., 2004; DA SILVA ET AL., 2004; HASSEMER ET AL., 2002; HUANG ET AL., 2009; LEIKNES, 2009).

Dentre os coagulantes mais comumente utilizados estão os de origem inorgânica como o sulfato de alumínio, cloreto férrico, hidroxicloreto de alumínio, sulfato férrico e sulfato ferroso clorado, e, outros de origem orgânica, também conhecidos como polieletrólitos, como por exemplo, o extrato de semente de moringa, tanino e quitosana (PAVANELLI, BERNARDO, 2002; MATOS et al., 2007; BONGIOVANI et al., 2010).

Os coagulantes naturais apresentam várias vantagens em relação aos coagulantes químicos por serem biodegradáveis e não-tóxicos, e ainda produzirem lodo em menor quantidade e com menores teores de metais (KAWAMURA, 1991).

Com esta finalidade, os taninos atuam em sistemas de partículas coloidais, neutralizando cargas e formando pontes entre estas partículas, sendo este processo responsável pela formação de flocos e consequente sedimentação (GRAHAM et al., 2008). O tanino não altera o pH da água tratada por não consumir alcalinidade do meio, ao mesmo tempo em que é efetivo em uma faixa de pH de 4,5 – 8,0 (DA SILVA, 1999; BARRADAS, 2004).

O açai (*Euterpe oleracea*) é uma palmeira tropical que ocorre naturalmente na região amazônica. A polpa de açai (*Euterpe oleracea*) contém numerosos compostos fitoquímicos, particularmente, antocianinas, proantocianidinas e outros ácidos fenólicos, que lhe conferem elevada capacidade antioxidante. Os compostos fenólicos presentes no açai (*Euterpe oleracea*) são os taninos classificados em duas classes: hidrolisáveis e taninos condensados, e são considerados como tendo ambos os efeitos adversos e benéficos, dependendo da sua concentração e natureza (BUTOLO, 2010).

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dos ensaios, foi coletada água proveniente do Rio Negro, no bairro Ponta Negra, Manaus-AM. Para avaliação da eficiência dos extratos como agentes coagulantes, foram utilizados farinha de rambutã e açai, obtidos por meio de trituração e secagem em estufa, essa farinha foi pesada em balança analítica em diferentes concentrações, sendo 0,03g; 0,06g e 0,12g adicionadas em 300mL de água em erlenmeyer para coagulação. Para se ter parâmetros para melhores resultados, foram utilizadas substâncias padrões como o Tanfloc e Sulfato de alumínio, sendo adicionados 0,12g dos coagulantes respectivamente. Todas as amostras foram submetidas a agitação constante com bastão de vidro por 15 minutos, e posterior

filtração, utilizando-se de filtros de papel. Logo após, foram realizadas análises de pH, em fita de pH, e turbidez. Para as análises de turbidez, foram retiradas alíquotas de 100 mL, em frascos de vidro, e levadas para o turbidímetro. Analisou-se também uma amostra controle, na qual não foi adicionado nenhum tipo de coagulante.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram aplicadas três concentrações diferentes de coagulantes, sendo estas de 0,03; 0,06 e 0,12 g para 300 mL de água, com exceção dos coagulantes Tanfloc e Sulfato de Alumínio, os quais só foram adicionados com a concentração de 0,12 g. O tempo de sedimentação foi de 30 minutos.

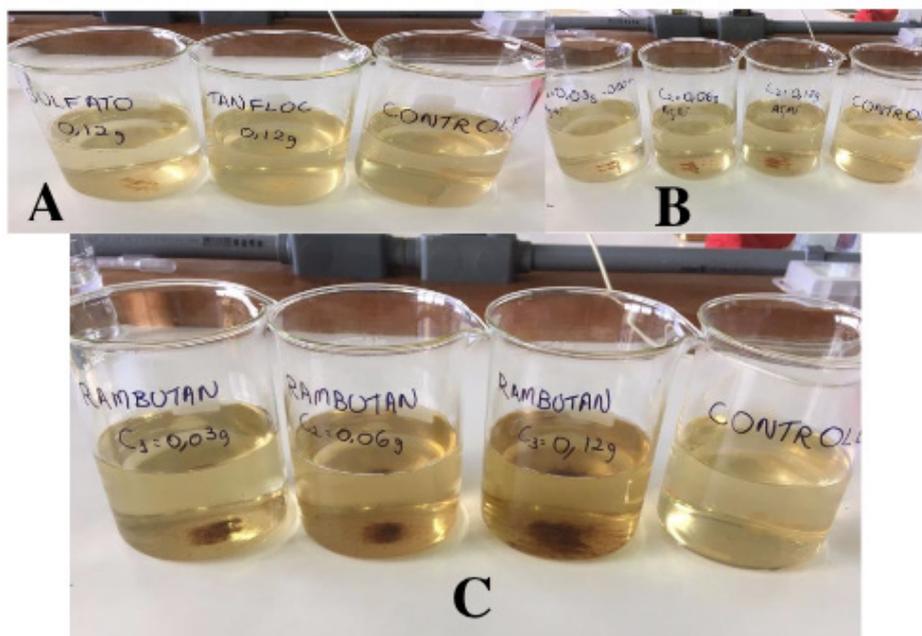
A Tabela 1 a seguir apresenta os resultados de pH e turbidez obtidos em função da concentração do pó de semente de açaí e casca de rambutan na água coletada.

Tratamento	Concentração (g/mL)	pH (pHmêtro)	pH (fita)	Turbidez
Controle – Água Bruta	-	4,83	6	5,49
Tanfloc	0,12	6,63	6	3,91
Sulfato de Alumínio	0,12	3,90	5	3,12
Açaí – C1	0,03	5,04	6	5,17
<b>Açaí – C2</b>	0,06	4,96	6	2,86
Açaí – C3	0,12	4,91	6	5,42
<b>Rambutan – C1</b>	0,03	4,47	6	3,96
Rambutan – C2	0,06	4,34	6	10,69
Rambutan – C3	0,12	4,16	5	12,67

Tabela 1 – Valores de pH e turbidez obtidos no tratamento da água com adição de diferentes concentrações de coagulantes naturais em comparação com coagulantes convencionais.

Dentre os tratamentos, o coagulante mais eficaz na remoção de turbidez foi o pó de semente de açaí na concentração de 0,06 g/mL, apresentando uma turbidez de 2,86 UNT, uma redução de 47,9%. Seguindo este, o segundo melhor tratamento foi com o sulfato de alumínio, como esperado, apresentando uma turbidez de 3,12 UNT.

Apenas uma das concentrações de pó da casca do rambutan (0,03 g/mL) foi eficaz no tratamento, sendo o terceiro melhor resultado, apresentando uma turbidez de 3,96 UNT, sendo inclusive mais eficaz que o tratamento feito com o coagulante *Tanfloc*. Já as outras concentrações apresentaram um aumento na turbidez, apresentando-se como ineficaz.



**Figura 1** – Tratamentos após sedimentação. A) Coagulantes convencionais (Tanfloc; Sulfato de Alumínio). B) Pó de semente de açaí. C) Pó de casca de rambutan.

Semelhantemente, Lo Monaco et al. (2010) obtiveram valores de turbidez de 5,54; 5,74 e 5,12 UNT, com as concentrações de 0,4; 0,8 e 1,2 g/L de semente de *Moringa oleífera*. LIMA et al. (2015) também obtiveram resultados de turbidez semelhantes com a aplicação de pó de semente de *Moringa oleífera*. Com a quantidade de 0,2g de pó de moringa, foi obtido um valor de turbidez de 2,04 UNT, e com 0,25g foi obtido um valor de 3,29 UNT, confirmando a capacidade coagulante da *Moringa oleífera*.

Já o pH não houve tanta alteração, isso é devido a propriedade que o coagulante apresenta em não alterar o pH fluido aquoso, deixando-o numa faixa neutra. Isso indica a vantagem em relação aos coagulantes químicos como o sulfato de alumínio, que no seu processo de uso o pH precisa ser corrigido, segundo Lo Monaco et al. (2010). O pH não influencia de forma significativa na eficiência de remoção da turbidez.

Segundo Feio (2016), as vantagens da utilização de coagulantes naturais como a semente de açaí e a casca do rambutan é a ampla disponibilidade e baixo custo, além de não contribuir para o aumento da salinidade, como ocorre com a utilização de sais de ferro e alumínio.

#### 4 | CONCLUSÃO

Diante do exposto, foi possível evidenciar a importância do uso de coagulantes naturais como alternativa viável por questões ambientais, já que são biodegradáveis, não-tóxicos, produzem lodo em menor quantidade e menores teores de metais e não aumentam a salinidade quando comparados aos coagulantes químicos, além de questões econômicas no processo de coagulação, visto que as matérias-primas

utilizadas encontram-se abundantemente e de fácil acesso na região em que se realizou o experimento. Mediante aos resultados obtidos, é possível concluir que o pó de açaí teve melhor desempenho na remoção de turbidez, demonstrando potencial favorável para aplicação na indústria de alimentos, em que a utilização de água tratada é imprescindível.

## REFERÊNCIAS

- BARRADAS, J. L. D. Tanino - **Uma solução ecologicamente correta: agente floculante biodegradável de origem vegetal no tratamento de água**. Novo Hamburgo: Publicação Técnica, 2004.
- BONGIOVANI M. C., KONRADT-MORAES L. C., BERGAMASCO R., LOURENÇO B. S. S. E TAVARES C. R. G. **Os benefícios da utilização de coagulantes naturais para a obtenção de água potável**. Acta Scientiarum. Technology. Maringá, v. 32, n. 2 p. 167-170, 2010.
- BUDD, G. C., HESS, A. F., SHORNEY-DARBY, H., NEEMANN, J., SPENCER, C. M., BELLAMY, J. D., HARGETTE, P. H. **Coagulation applications for new treatment goals**. Journal of American Water Works.
- CASTRO-SILVA, M. A. et al. **Microorganismos associados ao tratamento de águas de abastecimento com coagulante orgânico vegetal (tanato quaternário de amônio) – I. Microorganismos filamentosos**. Estudos de Biologia. Curitiba, v.26, n. 54, p. 21- 27, Jan./Mar., 2004.
- CAVALCANTI, Leonardo de Almeida. **Efeitos de uma intervenção em escolares do ensino fundamental I, para a promoção de hábitos alimentares saudáveis**. Tese de mestrado, 2009, Brasília.
- CRUZ, J. G. H; MENEZES, J.C.S.S.; RUBIO, J.;SCHENEIDER, I. A.H. **Aplicação de coagulante vegetal à base de tanino no tratamento por coagulação/floculação e adsorção/coagulação/floculação do efluente de uma lavanderia industrial**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, 2005.
- CRUZ, João G. H. **Alternativas para a aplicação de coagulante vegetal à base de tanino no tratamento do efluente de uma lavanderia industrial**. 2004. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental e Tecnologias Limpas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- BUTOLO, J.E., 2010. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: Colégio Brasileiro de Alimentação Animal, 2ª ed, 430 p.
- DA SILVA, T. S. S. **Estudo de tratabilidade físicoquímica com uso de taninos vegetais em água de abastecimento e de esgoto**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; Escola Nacional de Saúde Pública, 1999.
- DA SILVA, M. R. A.; OLIVEIRA, M. C.; NOGUEIRA, R. F. P. **Estudo da aplicação do processo foto-fenton solar na degradação de efluentes de indústria de tintas**. Eclética Química, v. 29, p. 19-25. 2004.
- FEIO, Vanessa Farias. **Verificação da Tratabilidade de Água Residuária Oriunda de Beneficiamento do Açaí por Processo Físico-Químico**. Dissertação de Mestrado (Universidade Federal do Pará). Belém, 2016.
- GRAHAM, N.; GANG, F.; FOWLER, G.; WATTS, M. **Characterisation and coagulation performance of a tanninbased cationic polymer: a preliminary assessment**. Colloids and Surface A:

Physicochemical and Engineering Aspects, v. 327, n. 1-3, p. 9-16, 2008.

HASSEMER, M. A.N.; SENS, M. L. **Tratamento do efluente de uma indústria têxtil**. Processo físico-químico com ozônio e coagulação/floculação. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 7, n. 2, p. 30-36, 2002.

HUANG, H.; SCHWAB, K.; JACANGELO, J. G. **Pretreatment for low pressure membranes in water treatment: a review**. Environmental Science and Technology 43, p. 3011-3019, 2009.

KAWAMURA, S. **Effectiveness of natural polyelectrolytes in water treatment**. Journal American Water Works Association, v. 83, n. 10, p. 88-91, 1991.

LEIKNES, T. O. **The effect of coupling coagulation and flocculation with membrane filtration in water treatment: a review**. Journal of Environmental Sciences 32 (1), 8 e 12, 2009.

LIMA, N.M.; MARQUES, G.D.; PAIVA, S.C.; MESSIAS, A.S. **Aplicação da Moringa Oleífera em Tratamento de Água com Turbidez**. Dissertação de Mestrado (Universidade Católica de Pernambuco). Recife, 2015.

LO MONACO, P.A.V.; MATOS, A.T.; ANDRADE, I.C. **Utilização de extrato de sementes de moringa como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias**.

Rev Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v.5, n.3, 2010.

LORENZI, H. 1992. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa.

PAVANELLI, G.; BERNARDO, L. **Eficiência de diferentes tipos de coagulantes na coagulação, floculação e sedimentação de água com turbidez elevada e cor verdadeira baixa**. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória, 2002.

RICHTER, Carlos A, **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**VANESSA BORDIN VIERA** bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

**NATIÉLI PIOVESAN** Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-343-9

