



# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2020



# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**  
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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. 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 Internazionale 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> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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. 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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 Alborno – 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  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** David Emanuel Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Carla Cristina Bauermann Brasil

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

N976 Nutrição, análise e controle de qualidade de alimentos 2 /  
 Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta  
 Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-492-4

DOI 10.22533/at.ed.924202710

1. Nutrição. 2. Alimentos. 3. Controle. 4. Qualidade de  
 vida. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II.  
 Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**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 presente obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” publicada no formato e-book, traduz, em certa medida, o olhar multidisciplinar e intersetorial da nutrição. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos diversos caminhos da nutrição e saúde. O principal objetivo foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país em dois volumes. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; padrões alimentares; vivências e percepções da gestação; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste e-book com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela nutrição, saúde e seus aspectos. A nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, estudante ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **ANÁLISE DO USO DA APPCC EM UMA EMPRESA DE CATERING DE BORDO**

Alana Ravena Vasconcelos Gomes

José Eduardo Rocha Siqueira da Costa

Karina Pedroza de Oliveira

Janaina Maria Martins Vieira

Silvana Mara Prado Cysne Maia

Camila Pinheiro Pereira

Bárbara Regina da Costa de Oliveira Pinheiro Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.9242027101**

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO COALHO**

Luana Nóbrega Batista

Grazielly Mirelly Sarmento Alves da Nóbrega

Marizania Sena Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.9242027102**

### **CAPÍTULO 3..... 19**

#### **PRESENÇA DE CONTAMINANTES NAS MÃOS E UNHAS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS**

Jamille Souza Almeida de Jesus

Ana Lúcia Moreno Amor

Isabella de Matos Mendes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9242027103**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS FORNECIDOS NO DESJEJUM DE UM HOTEL DE MACEIÓ/AL**

Deborah Maria Tenório Braga Cavalcante Pinto

Eva Géssica Mello de Amorim

Carolyne Ávila Santos

Fabiana Palmeira de Melo

Giane Meyre de Assis Aquilino

**DOI 10.22533/at.ed.9242027104**

### **CAPÍTULO 5..... 40**

#### **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM HOSPITAL PÚBLICO**

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho

Maria Glorimar Corrêa Carvalho

Fagnei Ivison Corrêa Carvalho

Aline Souza Holanda

Fernanda dos Reis Carvalho

Nádia Aline Fernandes Correa

Suzan Santos de Almeida  
Surama da Costa Pinheiro  
George Pinheiro Carvalho  
**DOI 10.22533/at.ed.9242027105**

**CAPÍTULO 6..... 52**

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE FUNCIONAL COM INULINA**

Grazielly Gniech Silveira  
Aline Czaikoski  
Ariadine Reder Custodio de Souza  
Karina Czaikoski

**DOI 10.22533/at.ed.9242027106**

**CAPÍTULO 7..... 60**

**ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA COM ADIÇÃO DE *Pereskia Aculeata Miller***

Rosa Beatriz Monteiro Souza  
Jackelyne Carvalho Vasconcelos  
Rosa Maria Rodrigues de Sousa  
Michele de Freitas Melo

**DOI 10.22533/at.ed.9242027107**

**CAPÍTULO 8..... 72**

**PROCESSAMENTO DE FRUTAS DESIDRATADAS**

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.9242027108**

**CAPÍTULO 9..... 87**

**ANÁLISE SENSORIAL AFETIVA DE DOCES DE LEITE BOVINO E BUBALINO SABORIZADOS COM DOCES DE FRUTAS AMAZÔNICAS**

Dayanne Bentes dos Santos  
Rodrigo Oliveira Aguiar  
Rafaela Cristina Barata Alves  
Fernando Elias Rodrigues da Silva  
Carissa Michelle Goltara Bichara  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.9242027109**

**CAPÍTULO 10..... 104**

**VIABILITY OF *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* IN DETOX JUICE AND CONSUMER ACCEPTANCE**

Eliandra Mirlei Rossi  
Eduardo Ottobelli Chielle  
Bruno de Lai  
Jessica Fernanda Barreto Honorato  
Larissa Kochhann Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.92420271010**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
<b>ANÁLISE BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA DE FARINHA DA LARVA DE <i>TENEBRIO MOLITOR</i></b>	
Juliane Fernanda de Moraes	
Juliana Maria Amabile Duarte	
Julielly de Oliveira Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271011</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>122</b>
<b>ANÁLISE DO TEOR PROTEICO EM DIFERENTES COGUMELOS E SEUS POTENCIAIS DE USO EM DIETAS VEGETAIS</b>	
William César Bento Régis	
Amanda Pires Oliveira	
Daniel Vitor Corrêa Soares	
Giovanna Lazaroti de Lima	
Hianca Lima Lana de Castro	
Mateus Teixeira Thomaz	
Vitor de Oliveira Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271012</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>131</b>
<b>COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE BANANA <i>IN NATURA</i> E DESIDRATADA</b>	
Maitê de Moraes Vieira	
Viviani Ruffo de Oliveira	
Thiago Perito Amorim	
Edson Perito Amorim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>142</b>
<b>AVALIAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO MARACUJÁ DOCE BRS RUBI DO CERRADO CULTIVADO NO SUDESTE DO PARÁ</b>	
Priscilla Andrade Silva	
Katiane Pereira da Silva	
Antonio Thiago Madeira Beirão	
Igor Vinicius de Oliveira	
Wilton Pires da Cruz	
Clenes Cunha Lima	
José Nilton da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Luiza Helena da Silva Martins	
Fábio Israel Martins Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.92420271014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>153</b>
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE ABACAXIS DA CULTIVAR PÉROLA PRODUZIDOS NA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ</b>	
Juliana Guimarães Rocha	

Rodrigo Oliveira Aguiar  
Igor Vinicius de Oliveira  
Wilton Pires da Cruz  
Clenes Cunha Lima  
José Nilton da Silva  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.92420271015**

**CAPÍTULO 16..... 163**

**AVALIAÇÃO DA AÇÃO DOS EXTRATOS DAS FRUTAS AMAZÔNICAS MURICI (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA*) E TAPEREBÁ (*SPONDIA MOMBIN*) SOBRE A VIABILIDADE CELULAR EM CÉLULAS DE CÂNCER DE OVÁRIO PARENTAL E RESISTENTE À CISPLATINA**

Vanessa Rosse de Souza  
Thuane Passos Barbosa Lima  
Mariana Concentino Menezes Brum  
Isabella dos Santos Guimarães  
Otniel Freitas-Silva  
Etel Rodrigues Pereira Gimba  
Anderson Junger Teodoro

**DOI 10.22533/at.ed.92420271016**

**CAPÍTULO 17..... 176**

**COMPOSIÇÃO BIOMÉTRICA E QUÍMICA DO MILHO PRODUZIDO NO CENTRO TECNOLÓGICO DE AGRICULTURA FAMILIAR DE PARAUAPEBAS-PA**

Rodrigo de Souza Mota  
Rodrigo Oliveira Aguiar  
Josiane Pereira da Silva  
Claudete Rosa da Silva  
Marcos Antônio Souza dos Santos  
José Nilton da Silva  
Luiza Helena da Silva Martins  
Fábio Israel Martins Carvalho  
Priscilla Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.92420271017**

**CAPÍTULO 18..... 190**

**EFEITO DA UMIDADE E CONCENTRAÇÃO DE NaCl NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE BARRIGA SUÍNA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BACON**

Bruna Grassetti Fonseca  
Marcio Augusto Ribeiro Sanches  
Tiago Carregari Polachini  
Javier Telis Romero

**DOI 10.22533/at.ed.92420271018**

**CAPÍTULO 19.....202**

**INFLUÊNCIA DA VAZÃO DE N<sub>2</sub> NA DETERMINAÇÃO DE DITIOCARBAMATOS EM UVA PELO MÉTODO DE KEPPEL**

Rosselei Caiel da Silva  
Graciele Necchi Rohers  
Catiucia Souza Vareli  
Rafael Vivian  
Ionara Regina Pizzutti

**DOI 10.22533/at.ed.92420271019**

**CAPÍTULO 20.....210**

**DESCOLORAÇÃO DE CORANTE TÊXTIL E EFLUENTE INDUSTRIAL ATRAVÉS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO EM CASCA DE CAFÉ**

Elba Ferreira Junior  
Mayara Thamela Pessoa Paiva  
Fabiana Guillen Moreira Gasparin  
Suely Mayumi Obara Doi

**DOI 10.22533/at.ed.92420271020**

**CAPÍTULO 21.....225**

**AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFÉ NA ZONA DA MATA RONDONIENSE**

Núbia Pinto Bravin  
Weverton Peroni Santos  
Andressa Graebin  
Cleiton Gonçalves Domingues  
Marcos Gomes de Siqueira  
Weliton Peroni Santos  
Jhonny Kelvin Dias Martins

**DOI 10.22533/at.ed.92420271021**

**CAPÍTULO 22.....236**

**ZINCO E SUA IMPORTÂNCIA NA VITICULTURA BRASILEIRA**

Camilo André Pereira Contreras Sánchez  
Leticia Silva Pereira Basílio  
Daniel Callili  
Bruno Marcos de Paula Macedo  
Victoria Monteiro da Motta  
Camila Vella Gomes  
Karina Assis Camizotti  
Marlon Jocimar Rodrigues da Silva  
Marco Antonio Tecchio

**DOI 10.22533/at.ed.92420271022**

**CAPÍTULO 23.....250**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O MANJERICÃO (*OCIMUM BASILICUM*), SALSA (*PETROSELINUM CRISPUM*) E MÉTODOS DE SECAGEM**

Wellyson Journey dos Santos Silva

Magno de Lima Silva  
Jordana Sobreira de Lima  
Natasha Matos Monteiro  
Allana Kellen Lima Santos Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.92420271023**

**SOBRE A ORGANIZADORA.....258**

**ÍNDICE REMISSIVO.....259**

## DESCOLORAÇÃO DE CORANTE TÊXTIL E EFLUENTE INDUSTRIAL ATRAVÉS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO EM CASCA DE CAFÉ

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 06/07/2020

### Elba Ferreira Junior

Universidade Estadual de Londrina – UEL –  
Departamentos de Bioquímica e Biotecnologia  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0278802855643574>

### Mayara Thamela Pessoa Paiva

Universidade Estadual de Londrina – UEL –  
Departamentos de Bioquímica e Biotecnologia  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3971164522654001>

### Fabiana Guillen Moreira Gasparin

Universidade Estadual de Londrina – UEL –  
Departamentos de Bioquímica e Biotecnologia  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6858095034067359>

### Suely Mayumi Obara Doi

Universidade Estadual de Londrina – UEL –  
Departamentos de Bioquímica e Biotecnologia  
Londrina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/8961225162470777>

**RESUMO:** As indústrias têxteis, durante o processo de tingimento, liberam uma grande quantidade de corantes na água. Além do seu efeito visual e seus impactos adversos em relação à demanda química de oxigênio, muitos corantes sintéticos são tóxicos, mutagênicos e carcinogênicos. Dessa forma, novas alternativas de tratamento dos efluentes, menos agressivas

ao meio ambiente, tem sido buscadas, como a biodegradação empregando microrganismos e o uso de resíduos agroindustriais lignocelulósicos, como adsorventes de corantes. A casca de café brasileiro é um resíduo da indústria do café, abundante e de baixo custo, que foi utilizada como um adsorvente para a remoção do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% em soluções aquosas e de remoção de cor de efluente da indústria do café. Foram estudados os efeitos do tempo de contato, da concentração de corante, da concentração da casca de café e do pH na capacidade de adsorção. O melhor valor de pH para adsorção de corantes foi 1,0, o tempo ótimo de contato com agitação necessária para o alcance do equilíbrio foi 24 h, na concentração da casca de café 1,50 g.L<sup>-1</sup> e na concentração do corante 0,1 g%. Para o efluente da indústria do café, o melhor valor de pH para adsorção do corante foi de 3,0 e o tempo de contato com agitação necessária para o alcance do equilíbrio foi 48 h, na concentração da casca de café 1,75 g.L<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS - CHAVE:** Casca de café. Adsorção. Corantes. Descoloração. Biorremediação.

### DECOLORIZATION OF TEXTILE DYE AND INDUSTRIAL EFFLUENT THROUGH THE COFFEE CASE ADSORPTION PROCESS

**ABSTRACT:** The textile industries, during the dyeing process, release a large amount of dyes in the water. In addition to its visual effect and its adverse impacts on chemical oxygen demand, many synthetic dyes are toxic, mutagenic and carcinogenic. Thus, new alternatives of treatment of generated effluents, less aggressive to the

environment, have been sought, such as biodegradation using microorganisms and the use of agroindustrial lignocellulosic residues, as adsorbents of dyes. The Brazilian coffee husk is an abundant and low cost coffee industry residue that was used as an adsorbent for the removal of the Remazol Brilliant Blue BB dye 133% in aqueous solutions and in the coffee industry effluent removal. The effects of contact time, dye concentration, coffee husk concentration and pH on adsorption capacity were studied. The best pH value for dye adsorption was 1.0, the optimum stirring contact time required to reach the equilibrium was 24 h, at the concentration of the coffee husk 1.50 g.L<sup>-1</sup> and at the concentration of the dye 0, 1 g%. For the coffee industry effluent, the best pH value for dye adsorption was 3.0 and the stirring contact time required to reach the equilibrium was 48 h, at the concentration of the coffee husk 1.75 g.L<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Coffee husks. Adsorption. Dyes. Decolorization. Bioremediation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O elevado crescimento populacional e industrial tem exposto o meio ambiente a diversas substâncias nocivas como pesticidas, metais pesados, corantes, derivados do petróleo, fármacos, dentre outros (FLORES et al., 2004). A contaminação de águas naturais tem sido um dos grandes problemas ambientais, uma vez que, atualmente, as indústrias de um modo geral, utilizam água em seus processos, modificando totalmente sua estrutura química.

Neste contexto, as indústrias têxteis apresentam um especial destaque, devido a seus enormes volumes de resíduos liberados, os quais, quando não tratados corretamente, podem causar sérios problemas de contaminação ambiental, devido a sua toxicidade e interferência nos processos fotossintéticos.

Os efluentes têxteis caracterizam-se por serem altamente coloridos, devido à presença de corantes que não se fixam na fibra durante o processo de tingimento (KUNZ et al. 2002). Vários processos químicos e físico-químicos têm sido utilizados para a remoção da cor desse tipo de efluente, como: precipitação, degradação química, fotoquímica, entre outros (SAMSAMI et al. 2020). Novas tecnologias, mais limpas, de menor custo e eficientes, têm sido buscadas para a degradação ou remoção destes compostos em tais efluentes (BHATNAGAR, SILLANPÄÄ, 2010; KUNZ et al. 2002, PERALTA-ZAMORA; SANTOS; COSTA, 2016; QUEIROZ et al. 2019). Um processo alternativo que tem se destacado é o de adsorção, e suas vantagens incluem o baixo custo, facilidade na aplicação, rentabilidade e eficiência ambiental (TANYILDIZI, 2011; KADAM et al. 2013; CHICATTO et al. 2018). A adsorção é um processo físico-químico, onde certos componentes de uma fase fluída (gás ou líquido) são transferidos (adsorvidos) para a superfície de um sólido (adsorbente) e a substância adsorvida é denominada adsorvato. A retenção de adsorvatos pode ocorrer por 2 tipos de mecanismos: fisissorção (físico) e/ou quimissorção (químico) (SCHIMMEL, 2008).

Resíduos agrícolas lignocelulósicos e agroindustriais tem sido pesquisados para adsorção, devido ao seu baixo custo e abundância (TANYILDIZI, 2011; ZENG, *et. al.* 2011; KADAM *et al.* 2013, MERCI *et al.* 2019; CHICATTO *et al.* 2018). E considerando que o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de café, gerando durante o seu beneficiamento toneladas de casca ou palha, este trabalho teve como objetivo a utilização da casca de café para remoção da cor em solução do corante Remazol Brilliant Blue e de efluente industrial, através do processo de adsorção.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

#### 2.1.1 Corante e efluente

Foram utilizados, corante Remazol Brilliant Blue BB 133% gentilmente fornecidos por Dystar Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., e efluente da indústria de café obtidos na região de Londrina – PR.

#### 2.1.2 Casca de café

Foram utilizadas cascas de café obtidos na região de Londrina-PR.

### 2.2 Métodos

#### 2.2.1 Preparo da casca de café

As cascas de café adquiridas foram lavadas com água quente, em seguida batidas em liquidificador convencional com água deionizada até obter fibras limpas, filtradas em pano de algodão e secas em estufa aerada (Fanem - 002 CB) a 70 °C.

#### 2.2.2 Determinação do tempo de contato entre a casca de café e a solução de corante ou efluente para obter melhor adsorção

O teste de tempo de contato foi realizado para avaliar o período necessário para que a máxima adsorção fosse possível, os intervalos de tempo verificados foram de 24, 48 e 72 horas de agitação, com concentração de corante de 0,05 g.% e 1,25 g.L<sup>-1</sup> de casca de café em pH 3, e com 25 mL efluente e 1,25 g.L<sup>-1</sup> de casca de café em pH 3. Foram utilizados erlenmeyers com capacidade de 125 mL, com 25 mL de solução de corante ou de efluente, os quais foram colocados em incubadora rotatória orbital (Marconi MA 420) a 28 ± 2 °C, com 180 rpm de agitação. Após o período de agitação as soluções resultantes passaram por centrifugação refrigerada (Bolco Germani U-32R) a 4 ± 2 °C por 15 minutos, com 9000 rpm de rotação. O sobrenadante foi submetido à análise de % de adsorção. Todos os testes foram realizados em triplicata.

### 2.2.3 Determinação do pH ótimo para obter melhor adsorção na casca de café

Este teste avaliou a influência do pH na adsorção de corante têxtil e de compostos coloridos do efluente da indústria do café. Os pHs foram ajustados para 1; 2; 3; 4; 5; 6 e 7 com HCl (0,1 mol.L-1 e 1 mol.L-1) ou NaOH (0,1 mol.L-1 e 1 mol.L-1), no melhor tempo de contato.

### 2.2.4 Determinação da Concentração de casca de café para obter melhor adsorção

Este teste avaliou a influência da concentração da casca de café para obter melhor adsorção e remoção do corante, empregando o melhor tempo e pH obtido nos testes anteriores. As concentrações testadas foram de 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50 g.L<sup>-1</sup> para adsorção do corante e 0,50; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50 e 1,75 g.L<sup>-1</sup> para adsorção do efluente.

### 2.2.5 Determinação da Concentração de corante para obter melhor adsorção

O teste concentração de corante visou verificar a adsorção nas concentrações de 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1 g % de corante nas demais condições obtidas nos experimentos anteriores.

### 2.2.6 Determinação da porcentagem de adsorção empregando casca de café

A porcentagem de adsorção foi determinada comparando-se a absorvância do sobrenadante do frasco controle sem adição de casca de café (*Abs* controle) com a absorvância dos frascos testes com adição de casca de café (*Abs*<sub>t</sub>) no comprimento de onda de maior adsorção do corante de acordo a seguinte equação:

$$\text{Adsorção (\%)} = \frac{(Abs)_{(\text{controle})} - (Abs)_{(t)}}{(Abs)_{(\text{controle})}} \times 100$$

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Tempo de contato da casca de café

#### 3.1.1 Ensaio com corante

Através da varredura realizada entre 400 e 800 nm, pode-se constatar que o tempo de 24 hs foi o melhor, favorecendo a adsorção do corante à casca de café (figura 1), de

cerca de 38,46 % (figura 2), observado em 600 nm.

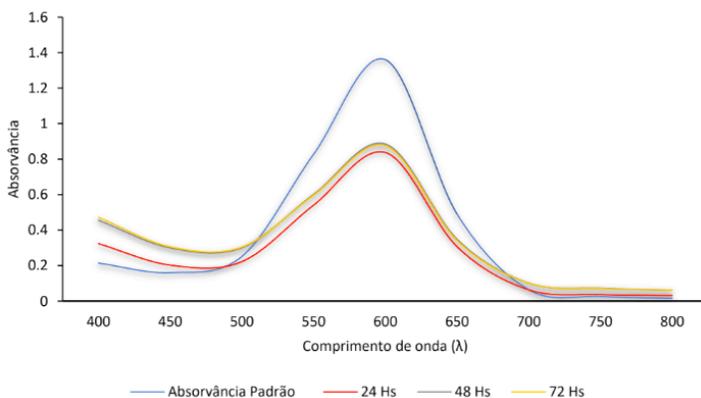


Figura 01 - Varredura entre 400 e 800 nm para determinar o melhor tempo de contato, entre a casca de café e a solução de corante, para adsorção do corante.

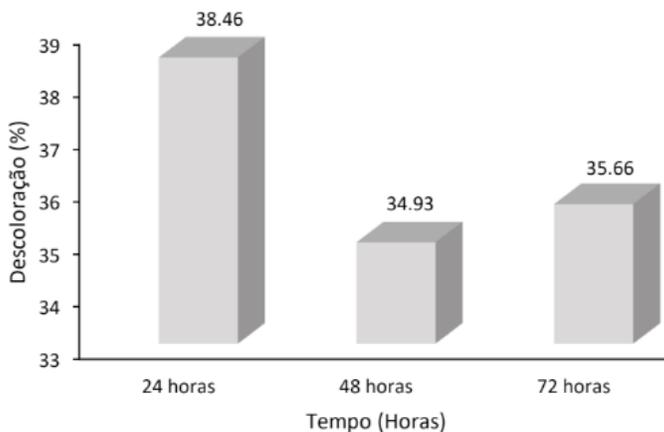


Figura 2 - Descoloração do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% nos tempos de 24, 48 e 72 hs (600 nm).

### 3.1.2 Ensaio com efluente industrial

O melhor tempo de contato obtido, entre a casca de café e o efluente, demonstrado na figura 3, realizado através de varredura entre 200 a 600 nm, foi de 48 horas, promovendo uma adsorção de 44,53 %. (Fig. 4)

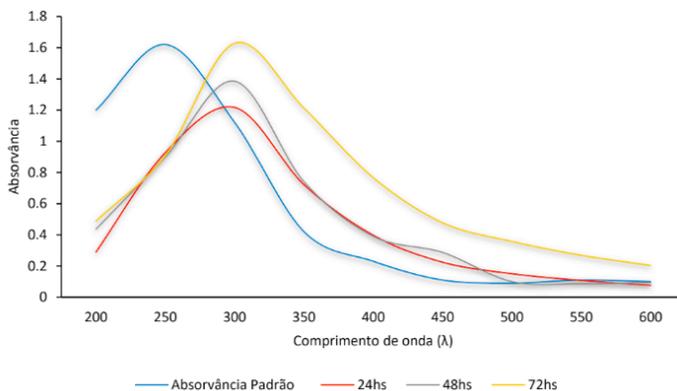


Figura 3 – Varredura entre 200 e 600 nm para determinar o melhor tempo de contato entre a casca de café e o efluente.

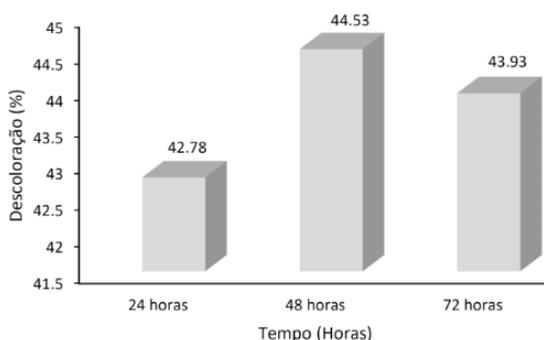


Figura 4 – Descoloração do efluente nos tempos de 24, 48 e 72 hs (250 nm).

Segundo Santos (2013), equilíbrio na adsorção corante vermelho Tiafix ME6BL contido em efluente têxtil real na casca de café foi alcançado após 30 horas do início da adsorção em sistema batelada, contendo 300 mL de efluente e 4,5 g de adsorvente.

### 3.2 Efeito do pH

Os resultados da determinação do pH ótimo de contato entre a casca de café e a solução com o corante, bem como entre a casca de café e o efluente (Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10) demonstraram melhores resultados de adsorção em pH ácido. Observa-se que a maior adsorção (94,69 %) do corante ocorreu em pH 1, e do efluente em pH 3, gerou uma adsorção de 42,44 %.

De acordo com Santos (2013), as condições ótimas do processo de tratamento de efluente têxtil com adsorção em casca de café foram: pH 3, temperatura de 45 °C e 230 rpm. E a descoloração máxima alcançada com as condições ótimas foi de 60,4%.

Segundo Schimmel (2008), o pH de uma solução afeta a carga superficial do

adsorvente e o grau de ionização de diferentes compostos. E as alterações de pH podem afetar o processo de adsorção devido à dissociação dos grupos funcionais presentes nos sítios ativos do adsorvente. Os corantes reativos aniônicos, quando dissociados em meio aquoso formam íons carregados negativamente. Assim, em pHs ácidos ocorre uma alta atração eletrostática entre a superfície positivamente carregada do adsorvente e o corante aniônico, não ocorrendo uma competição entre os íons do corante e os íons  $H^+$ , ao contrário do que ocorre em meio básico quando os íons do corante competem com os íons  $OH^-$  no processo adsorvivo.

Com o auxílio dessas informações acredita-se que a superfície do bioadsorvente utilizado neste trabalho, que é a casca de café, possua cargas positivamente carregadas em sua superfície por apresentar melhores resultados de adsorção em pH ácido, em que não há a competição entre os íons  $OH^-$  e o adsorvato.

Conforme o aumento do pH, o número de sítios carregados positivamente diminui, elevando os sítios carregados negativamente e, por conseguinte, diminuindo a adsorção do corante devido à repulsão eletrostática.

### 3.2.1 pH do corante

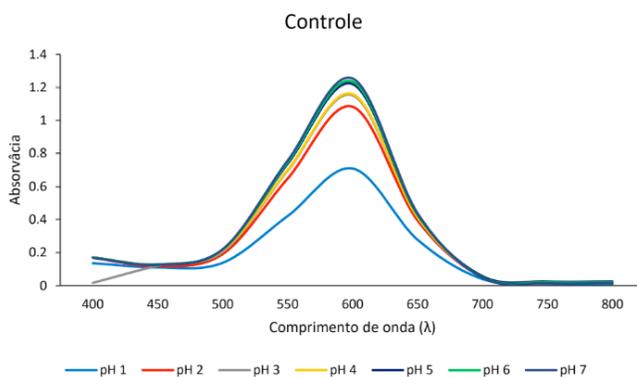


Figura 5 – Varredura entre 400 e 800 nm das soluções de corante controles (sem adição de casca de café) nos diferentes pHs.

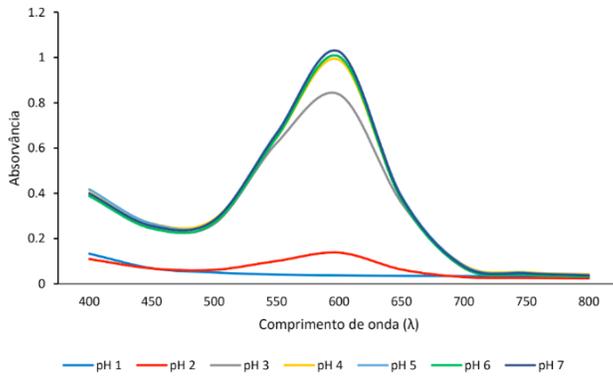


Figura 6 – Varredura entre 400 e 800 nm das soluções de corante testes (com adição de casca de café) nos diferentes pHs.

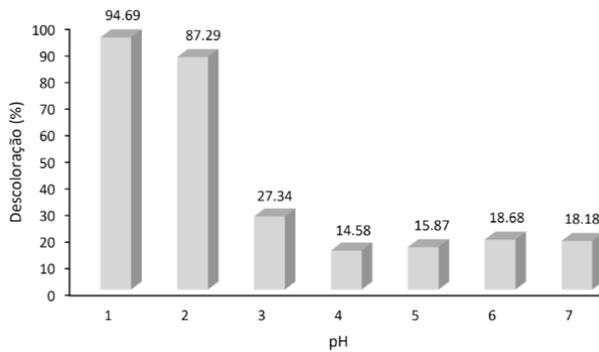


Figura 7 – Descoloração do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% nos pHs 1; 2; 3; 4; 5; 6 e 7 (600 nm).

### 3.2.2 pH do efluente

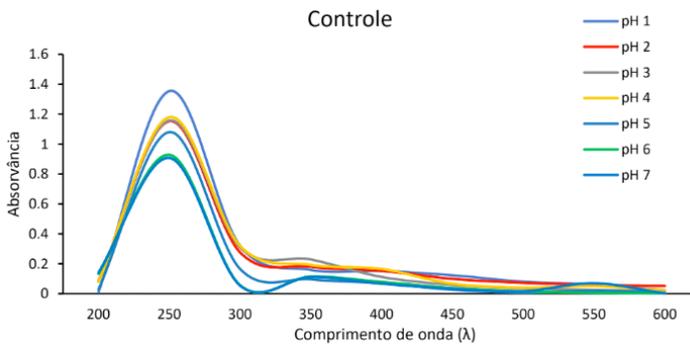


Figura 8 – Varredura entre 200 e 600 nm das soluções de efluente controle (sem adição de casca de café) nos diferentes pHs.

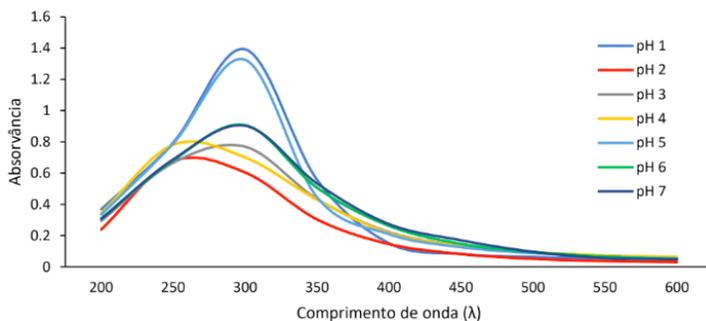


Figura 9 – Varredura entre 200 e 600 nm das soluções de efluente teste (com adição de casca de café) nos diferentes pHs.

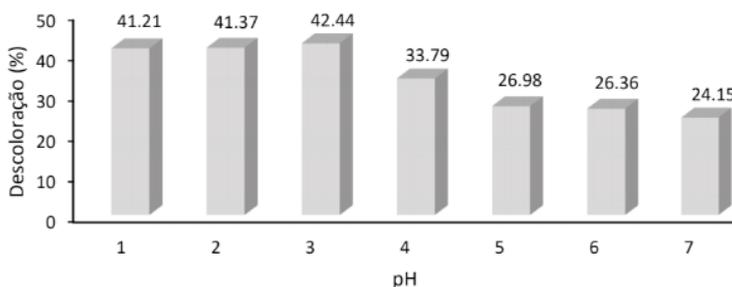


Figura 10 – Descoloração do efluente nos pHs 1; 2; 3; 4; 5; 6 e 7 (250 nm).

### 3.3 Efeito da concentração de casca de café

#### 3.3.1 Ensaio com corante

Os resultados da concentração de casca de café para melhor adsorção do corante e do efluente estão demonstrados nas figuras 11, 12, 13 e 14, onde verificou-se que a maior adsorção do corante ocorreu na concentração de  $1,50 \text{ g.L}^{-1}$  de casca de café e do efluente em  $1,75 \text{ g.L}^{-1}$ , ou seja, quanto maior a concentração do adsorvente, maior a adsorção.

O aumento na porcentagem de remoção de corantes devido a adsorção pode ser atribuído ao aumento na área superficial do adsorvente devido ao aumento na concentração dos adsorventes, o que possibilita uma maior disponibilidade de sítios de adsorção (ROYER, 2008).

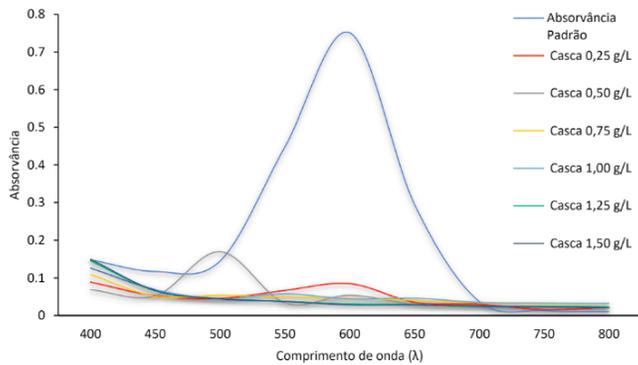


Figura 11 – Varredura entre 400 e 800 nm para determinar a melhor concentração de casca de café, para adsorção do corante.

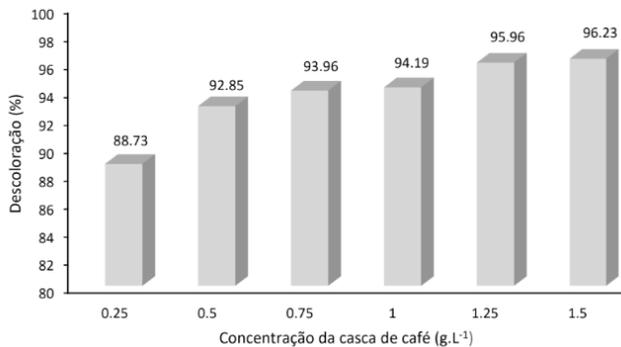


Figura 12 – Descoloração do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% nas concentrações de casca de café: 0,25; 0,5; 0,75; 1,00; 1,25; e 1,50 g.L<sup>-1</sup>.

### 3.3.2 Ensaio com efluente

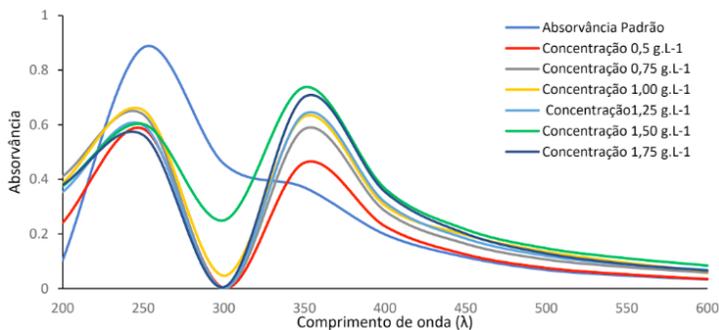


Figura 13 – Varredura entre 200 e 600 nm para determinar a melhor concentração de casca de café, para adsorção do efluente.

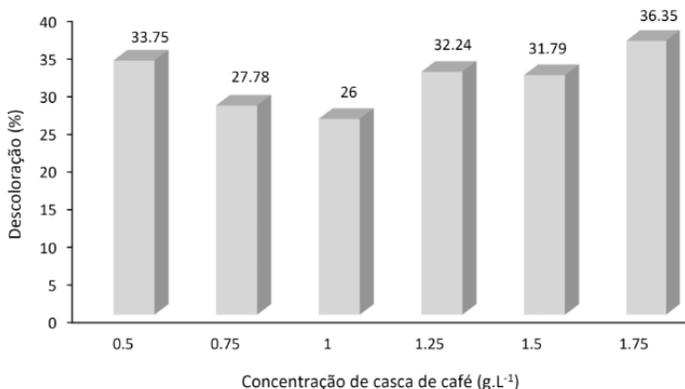


Figura 14 – Descoloração do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% nas concentrações de casca de café: 0,5; 0,75; 1,00; 1,25; 1,50 e 1,75 g.L<sup>-1</sup>.

### 3.4 Efeito da concentração de corante

Os resultados da determinação da concentração de corante para melhor adsorção estão demonstrados nas figuras 15, 16 e 17, onde verificou-se que a maior adsorção ocorreu na concentração de 0,1 g %.

A capacidade máxima de adsorção do corante vermelho Tiafix ME6BL contido em efluente têxtil real na casca de café foi de 2,8 mg de corante por grama de bioadsorvente (SANTOS, 2013).

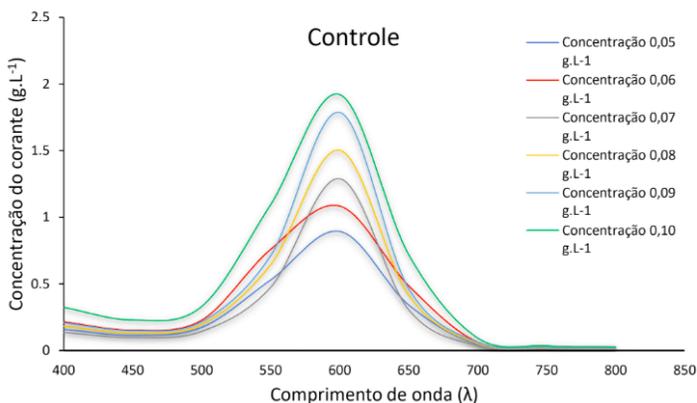


Figura 15 – Varredura entre 400 e 800 nm das soluções controles (sem adição de casca de café) nas diferentes concentrações de corante.

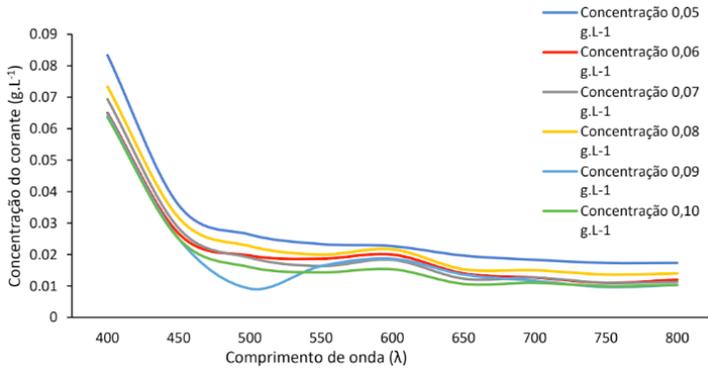


Figura 16 – Varredura entre 400 e 800 nm das soluções com diferentes concentrações de corante (com adição de casca de café).

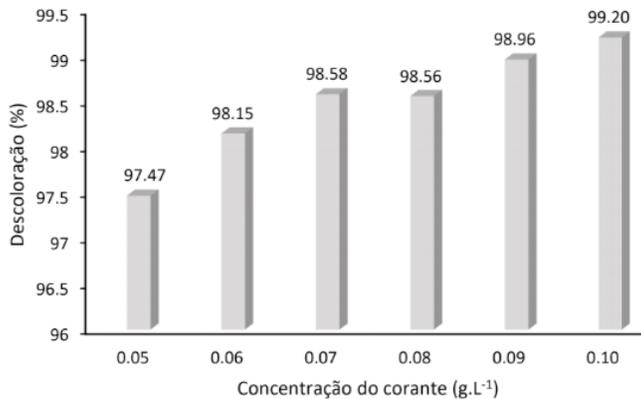


Figura 17 - Descoloração do corante Remazol Brilliant Blue BB 133% nas concentrações de corantes: 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 e 0,10 g % (600 nm).

## 4 I CONCLUSÃO

As cascas de café constituem um substrato alternativo abundante, de baixo custo e de fontes renováveis, para o tratamento de efluentes têxteis e da indústria do café.

A capacidade de adsorção da casca de café depende do tempo de contato, pH, concentração da casca do café e concentração de corante.

O melhor valor de pH para adsorção de corantes foi 1,0, o tempo ótimo de contato com agitação necessária para o alcance do equilíbrio foi 24 h, na concentração da casca de café 1,50 g.L<sup>-1</sup> e na concentração do corante 0,1 g%.

Para o efluente da indústria do café, o melhor valor de pH para adsorção de corantes foi 3,0 e o tempo de contato com agitação necessária para o alcance do equilíbrio foi 48 h, na concentração da casca de café 1,75 g.L<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS

- BARCELOS, Adauto Ferreira; CARDOSO, Roberto Maciel; PAIVA, Paulo César de Aguiar; PÉREZ, Juan Ramón Olalquiaga; SANTOS, Vander Bruno. **Fatores Antinutricionais da Casca e da Polpa Desidratada de Café (*Coffea arabica* L.) Armazenadas em Diferentes Períodos**. Rev. bras. zootec., v. 30, n. 4, p. 1325-1331, 2001.
- ALMEIDA, Edna; ASSALIN, Márcia Regina; ROSA, Maria Aparecida. **Tratamento de efluentes industriais por processos oxidativos na presença de ozônio**. Química Nova, v. 27, n. 5, p. 818-824, 2004.
- CORSEUIL, Henry C.; MARINS, Marcus D. M. **Contaminação de águas subterrâneas por derramamentos de gasolina: O Problema é Grave?**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 2, n. 2, p. 50-54, 1997.
- CHICATTO, J.A.; RAINERT, K. T.; GONÇALVES, M.J.; HELM, C.V.; ALTMAJER-VAZ, D.; TAVAREZ, L. B. B. **Decolorization of textile industry wastewater in solid state fermentation with Peach-Palm (*Bactris gasipaes*) residue**, Braz. J. Biol., v. 78, n. 4, p. 718-727, 2018.
- EICHLEROVA, Ivana; HOMOLKA, Ladislav; LISA, Ludmila; NERUD, Frantisek. **Orange G and Remazol Brilliant Blue R decolorization by White rot fungi *Dichomitus squalens*, *Ischnoderma resinotum* and *Pleurotus calypttratus***. Chemosphere. v. 60, p. 398-404, 2005.
- FORGIARINI, Eliane; SOUZA, Selene M. A. Guelli Ulson de; SOUZA, Antônio Augusto Ulson. **Degradação de corantes e efluentes têxteis pela enzima *Horseradish Peroxidase* (HRP)**. Dissertação de Mestrado, 2006, 121 p.
- GUARATINI, Cláudia C. I.; ZANONI, Maria V. B.; **Corantes Têxteis**. Química Nova. Vol. 23, n. 1, p. 71-78. São Paulo. 2000.
- HOU, Hongman; ZHOU, Jiti, WANG, Jing; DU, Chuihong; YAN, Bin. **Enhancement of laccase production by *Pleurotus ostreatus* and its use for the decolorization of anthraquinone dye**. Process Biochemistry. v. 39 p.1415-1419. 2004.
- JORDÃO, Cláudio P.; SILVA, Alessandro C. S.; PEREIRA, José L.; BRUNE, Walter. **Contaminação por cromo de águas de rios provenientes de curtumes em Minas Gerais**. Química Nova. v. 22, n.1, p. 47-52, 1999.
- KADAM, Avinash A.; LADE, Harshad S.; PATIL, Swapnil M.; GOVINDWAR, Sanjay P. **Low cost CaCl<sub>2</sub> pretreatment of sugarcane bagasse for enhancement of textile dyes adsorption and subsequent biodegradation of adsorbed dyes under solid state fermentation**. Bioresource Technology. v. 132 p. 276-284. 2013.
- KUNZ, A.; PERALTA-ZAMORA, P.; MORAES, S. G.; DÚRAN, N. **Novas Tendências no tratamento de efluentes têxteis**. Química Nova, v. 25, n.1, p. 78-82, 2002.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do Agricultor, Grãos).
- MECHICHI, T.; MHIRI, N.; SAYADI, S. **Remazol Brilliant Blue R decolourization by lacase from *Trametes trogii***. Chemosphere, v. 64, n. 6, p. 998-1005, 2006.

MORAES, Sandra Gomes; **Processo Fotocatalítico Combinado com Sistemas Biológicos no Tratamento de Efluentes Têxtil**; Campinas, 1999.

MERCI, Aline; REZENDE, Maria Inês; CONSTANTINO, Leonel Vinicius; DOI, Suely Mayumi Obara. **Avaliação de diferentes fatores na remoção de remazol brilliant blue de soluções aquosas por adsorção em fibras de cana de açúcar e coco verde**. *Matéria (Rio J.)* [online]. v.24, n.3, e12437.2019. Epub Sep 16, 2019. ISSN 1517-7076.

NEVES, C. - **A estória do café**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café, 1974. 52 p.

NIEBISCH, Carolina H.; MALINOWSKI, Alexandre K.; SCHADECK, Ruth; MITCHELL, David A.; CORDEIRO, Vanessa K.; PABA, Jaime. **Decolorization and biodegradation of reactive blue 220 textile dye by *Lentinus crinitus* extracellular extract**. *Journal of Hazardous Materials*. v. 180, p. 316-322. 2010.

NOVOTNY, Cenek; RAWAL, Bhavin; BHATT, Manish; PATEL, Milind; SASEK, Vaclav; MOLITORIS, Hans P. **Capacity of *Irpex lacteus* and *Pleurotus ostreatus* for decolorization of chemically diferente dyes**. *Journal of Biotechnology*. v. 89, p.113-122. 2001.

PAPADOPOULOU, Konstantina; KALAGONA, Iphigeneia M.; PHILIPPOUSSIS, Antonios; RIGAS, Fotis. **Optimization of fungal decolorization of azo and anthraquinone dyes via Box-Behnken design**. *International Biodeterioration & Biodegradation*. v. 77, p. 31-38. 2013.

PERALTA-ZAMORA, P., SANTOS, A., & COSTA, G. S. **Remediação de solos contaminados por processos Fenton: uma revisão crítica**. *Química Nova*, v. 40, p. 327-333, 2016.

QUEIROZ, M. T. A., QUEIROZ, C. A., ALVIM, L. B., SABARÁ, M. G., LEÃO, M. M. D., & AMORIM, C. C. **Reestruturação na forma do tratamento de efluentes têxteis: uma proposta embasada em fundamentos teóricos**. *Gestão & Produção*, v. 26, n.1, 2019.

RIBEIRO-FILHO, M. R.; CURI, N.; SIQUEIRA, J. O.; MOTTA, P. E. F.; **Metais pesados em solos de área de rejeitos de indústria de processamento de zinco**. *Rev. Bras. Ci. Solo*. v. 23, p. 453-464, 1999.

SAMSAMI, S.; MOHAMADI, M.; SARRAFZADEH, M.-HOSSEIN; RENE, E.R., FIROOZBAHR, M. **Recent advances in the treatment of dye-containing wastewater from textile industries: Overview and perspectives**, *Process Safety and Environmental Protection*, [online] v. 23, 2020.

SANTOS, DANILO FERNANDES. **Tratamento de efluente têxtil utilizando a técnica de adsorção em casca de café**. Ano de 2013.

SCHIMMEL, DAIANA. **Adsorção dos corantes reativos azul 5g e azul turquesa QG em carvão ativado comercial**. Ano de 2008.

SILVA, Liliane Andrade Sande; BARRETO, Norma Suely Evangelista; CAZETTA, Márcia Luciana; DUARTE, Elizabeth Amélia Alves; OLIVEIRA, Juliana Mota. **Descoloração do corante Azul Brilhante de Remazol R por leveduras isoladas de moluscos do Rio Subaé, no estado da Bahia, Brasil**. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 22, n. 6, p. 1065-1074, 2017.

SOARES, Graça M. B. **Aplicação de sistemas enzimáticos à degradação de corantes têxteis.** Dissertação para obtenção de grau de Doutor em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho – Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia Têxtil.

ROYER, Betina. **Remoção de corantes têxteis utilizando casca de semente de araucaria augustifolia como bioissorvente.**

TEIXEIRA, J.L. **Utilização de resíduos culturais e de Beneficiamento na utilização de bovinos.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6, 1995, Piracicaba, Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995. p.123-152.

TYCHANOWICZ, G. K.; SOUZA, D. F.; SOUZA, C. G. M.; KADOWAKI, M. K.; PERALTA, R. M. **Copper improves the production of laccase by white rot fungi *Pleurotus pulmonarius* in solid state fermentation.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 49, n. 5, p. 699-704, 2006.

VEGRO, C.L.R.; CARVALHO, F.C. **Disponibilidade e utilização de resíduos gerados no processamento agroindustrial do café.** Informações Econômicas, v. 24, n.1, p. 9-16, 1994.

ZENG, Xiangkang; CAI, Yujie; ZENG, Xianglong; LI, Wenxiu; ZHANG, Dabing. **Decolorization of synthetic dyes by crude laccase from a newly isolated *Trametes troglia* strain cultivated on solid agro-dustrial residue.** Journal of Hazardous Materials. v. 187, ed. 1-3, p. 517-525. 2011.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acceptance 11, 61, 88, 104, 109, 110, 111

Agricultura Familiar 13, 86, 142, 143, 145, 150, 176, 177, 179, 225, 232

Alimentação Escolar 22, 28, 29, 88

Alimentos 2, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 96, 101, 102, 103, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 130, 133, 139, 140, 141, 143, 149, 150, 151, 152, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 177, 179, 184, 186, 187, 189, 190, 191, 202, 208, 248, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258

Amazônia 40, 87, 88, 90, 92, 142, 153, 156, 164, 169, 170, 176, 179, 234, 235

Análise de Alimentos 60, 156, 166, 179, 186

Análises 23, 55, 56, 60, 63, 65, 87, 90, 92, 93, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 125, 128, 134, 137, 142, 145, 146, 155, 156, 167, 177, 179, 180, 185, 206, 231, 244, 257

APPCC 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18

### B

Bacuri 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102

Boas práticas de manipulação 19, 31, 36

### C

Collective Feeding 33

Composição centesimal 117, 131, 133, 139, 149, 151, 160, 193

Composição Nutricional 124, 128, 143, 159, 161, 188

Consumidores 9, 11, 12, 16, 28, 52, 53, 54, 59, 68, 83, 94, 98, 102

Controle de Qualidade 1, 2, 3, 4, 16, 18, 21, 26, 258

Cupuaçu 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103

### D

Derivado Lácteo 52

Desidratadas 11, 72, 76, 77, 80, 82, 85, 86, 138, 252, 255, 256

Detox juice 11, 104, 105, 106, 107, 109, 110

### E

Entomofagia 113, 114

## **F**

Fibra 52, 54, 56, 59, 60, 62, 63, 116, 134, 136, 138, 149, 162, 211

Food services 29, 33

Food waste 33, 39, 72

Frutas 11, 13, 23, 32, 35, 36, 59, 61, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 123, 139, 141, 149, 150, 151, 155, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 174

## **I**

Infecção hospitalar 41, 42, 48, 49, 50

Inseto 113, 114, 115, 119

## **L**

Legislação de Alimentos 2

## **M**

Massas alimentícias 60

Musa spp. 131, 132, 139

## **N**

Novos Produtos 9, 87, 88, 89, 90, 97, 115, 144

## **O**

Oligossacarídeo 52

## **P**

Pitanga 52, 53, 54, 55, 56, 58

Pontos Críticos 10, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17

Potencial industrial 143

Probiotic 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Processamento 11, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 21, 37, 42, 43, 50, 58, 72, 75, 76, 78, 83, 84, 85, 86, 91, 96, 97, 103, 114, 119, 131, 135, 140, 151, 161, 192, 193, 203, 223, 224, 226, 227, 231, 233

Produção 10, 13, 14, 1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 28, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 52, 55, 59, 63, 64, 70, 71, 72, 76, 83, 87, 90, 98, 102, 122, 132, 133, 140, 142, 144, 149, 151, 152, 153, 155, 161, 176, 178, 182, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 200, 201, 203, 208, 209, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 248, 253

Proteína 53, 60, 61, 63, 65, 66, 89, 113, 116, 117, 119, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 146, 155, 157, 180

## **Q**

Queijo 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 59, 98, 102

## **R**

Resistência Microbiana 41

## **S**

Secagem 15, 56, 63, 64, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 84, 85, 90, 130, 131, 132, 133, 140, 149, 151, 162, 187, 190, 191, 192, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 227, 231, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257

Segurança Alimentar 3, 11, 19, 25, 28, 29, 119, 121, 258

## **T**

Transição nutricional 60, 61

## **V**

Viability 11, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 164

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

# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

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

# NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2