

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



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-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. 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia 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: Camila Alves de Cremo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

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

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 5
 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César
 Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-431-3

DOI 10.22533/at.ed.313202809

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
 agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE

Domingas Pereira Leite
Nilton Nélio Cometti
Heloísa Cecília Alves de Moraes
Gustavo Caldeira Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.3132028091

CAPÍTULO 2..... 7

FAUNA EDÁFICA EM CULTIVO DE MORANGO ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO SUL DE MINAS GERAIS

Jamil de Moraes Pereira
Marcio Toshio Nishijima
Elston Kraft
Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta
Dilmar Baretta
Luís Carlos Luñes de Oliveira Filho

DOI 10.22533/at.ed.3132028092

CAPÍTULO 3..... 21

QUALIDADE FÍSICA, FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE AVEIA BRANCA CULTIVADA SOB DIFERENTES DOSES DE REDUTOR DE CRESCIMENTO E NITROGÊNIO

Adriano Udich Bester
Anael Roberto Bin
Roberto Carbonera
José Antônio Gonzalez da Silva

DOI 10.22533/at.ed.3132028093

CAPÍTULO 4..... 28

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ *CONILON* UTILIZANDO LAMA ABRASIVA COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

Gabriel Almeida Pin
Matheus Torezani Rossi
Robson Ferreira de Almeida
Sarah Helmer de Souza
Laís Gertrudes Fontana Silva
Lorena Rafaela da Rocha Alcântara
Sávio da Silva Berilli

DOI 10.22533/at.ed.3132028094

CAPÍTULO 5..... 41

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ABACAXI (*Ananas comusus* L.) CULTIVAR PÉROLA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - GOIÁS

Ramon Pereira da Silva

Amanda Aciely Serafim de Sá
Caio de Oliveira Ferraz Vilela
Eric José Rodrigues de Menezes
Jorge Stallone da Silva Neto
Marcus Vinicius de Oliveira
Gladstone José Rodrigues de Menezes
Renato Dusmon Vieira
Alexandre Fernandes do Nascimento
Murilo Alberto dos Santos
Vinicius Mariano Ribeiro Borges
Romário Ferreira Cruvinel

DOI 10.22533/at.ed.3132028095

CAPÍTULO 6..... 51

**DIMORFISMO SEXUAL NA FORMA E NO TAMANHO DE *HAETERA PIERA*
DIAPHANA LUCAS, 1857 (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE, SATYRINAE)**

Marcelo Costa
Diego Rodrigo Dolibaina

DOI 10.22533/at.ed.3132028096

CAPÍTULO 7..... 62

***IN VITRO* ACTIVITY OF *PURPUREOCILLIUM LILACINUM* ISOLATES AGAINST
PHYTOPATHOGENIC FUNGI OF SORGHUM**

Cecilia Gortari
Roque Hours
Andrea Astoreca

DOI 10.22533/at.ed.3132028097

CAPÍTULO 8..... 76

**USO DE DIFERENTES PRODUTOS A BASE DE TRICHODERMA PARA O
CONTROLE DE MOFO BRANCO**

Alex Danelli
Leonita Beatriz Girardi
Janine Farias Menegaes
Ana Paula Rockenbach
Alice Casassola
Gabriel da Silva Ribeiro
Gean Marcos Tibola

DOI 10.22533/at.ed.3132028098

CAPÍTULO 9..... 87

**SISTEMA DE AQUAPONIA EM ESTRUTURA ALTERNATIVA DE BAMBU E
AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR**

Vitor Hugo Moraes de Lima
Nilton Nélio Cometti

DOI 10.22533/at.ed.3132028099

CAPÍTULO 10.....	94
FISIOLOGIA REPRODUTIVA BÁSICA DE FÊMEAS OVINAS	
Carla Fredrichsen Moya	
Gabriel Vinicius Bet Flores	
DOI 10.22533/at.ed.31320280910	
CAPÍTULO 11	106
EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AUDITIVO (MUSICOTERAPIA) NA BOVINOCULTURA LEITEIRA	
Aécio Silveira Raymundy	
Leonardo José Rennó Siqueira	
Danilo Antônio Massafera	
Michel Ruan dos Santos Nogueira	
Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro	
Ana Júlia Ramos Capucho	
Gabriel Carvalho Carneiro	
Luiz Pedro Torres Costa	
DOI 10.22533/at.ed.31320280911	
CAPÍTULO 12.....	119
INFLUÊNCIA DO SEXO EM CORRIDAS DE VELOCIDADE COM CAVALOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA	
Ricardo Antônio da Silva Faria	
Alejandra Maria Toro Ospina	
Matheus Henrique Vargas de Oliveira	
Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia	
Josineudson Augusto II Vasconcelos Silva	
DOI 10.22533/at.ed.31320280912	
CAPÍTULO 13.....	123
CROMOSSOMO Y DOS FUNDADORES PRESENTE NA ATUAL POPULAÇÃO DE CAVALOS DA RAÇA PURO SANGUE LUSITANO	
Ricardo Antônio da Silva Faria	
Antônio Pedro Andrade Vicente	
Rute Isabel Duarte Guedes dos Santos	
Josineudson Augusto II Vasconcelos Silva	
DOI 10.22533/at.ed.31320280913	
CAPÍTULO 14.....	128
INFLUÊNCIA DOS CICLOS DE LAVAGEM NA QUALIDADE DE SURIMIS DE MÚSCULO SANGUÍNEO DE TAMBAQUI (<i>Colossoma macropomum</i>)	
Viktória Caroline Fernanda Gomes de Souza Bruno	
Jonatã Henrique Rezende-de-Souza	
Cleise de Oliveira Sigarini Sander de Souza	
Dione Aparecido Castro	
Edivaldo Sampaio de Almeida Filho	
Janessa Sampaio Abreu	

Marcio Aquio Hoshiba
Luciana Kimie Savay-da-Silva
DOI 10.22533/at.ed.31320280914

CAPÍTULO 15..... 143

O VALOR CULTURAL DO PÃO DE MILHO DA MERCEARIA DA NICE NA CIDADE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON

Rafael Cristiano Heinrich
Romilda de Souza Lima
Erica Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.31320280915

CAPÍTULO 16..... 156

RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E EDULCORANTES COMO SUBSTITUTOS TECNOLÓGICOS E NUTRICIONAIS EM BALAS DE GOMA: UMA REVISÃO

José Vitor Lepre Francisco
Letícia Rafael Ferreira
Layne Gaspayme da Silva
Lucas Martins da Silva
Cassiano Oliveira da Silva
Kátia Yuri Fausta Kawase

DOI 10.22533/at.ed.31320280916

CAPÍTULO 17..... 167

APORTES ÉTICOS E BIOÉTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UMA EXPERIÊNCIA EM DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Alvori Ahlert
Cinara Kottwitz Manzano Brenzan
Jean Carlos Berwaldt
Lacy Maria Riedi
Liliane Dalbello
Silvana Filippi Chiela Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.31320280917

CAPÍTULO 18..... 186

CRIMINAL COMPLIANCE AMBIENTAL: APLICABILIDADE PELAS COOPERATIVAS RURAIS SUSTENTÁVEIS

Marcelo Wordell Gubert
Flavia Piccinin Paz Gubert
Walkiria Martinez Heinrich Ferrer
Paula Piccinin Paz Engelmann
Paulo Reneu Simões dos Santos
Igor Talarico da Silva Micheletti
Danilo Hungaro Micheletti
Marcia Hansen
Natiele Cristina Friedrich

DOI 10.22533/at.ed.31320280918

CAPÍTULO 19..... 199

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL A RESPEITO DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Celso José Farias

Andreia Helena Pasini Guareski

Renée Bejamini

Nândri Cândida Strassburger

Wilson Zonin

DOI 10.22533/at.ed.31320280919

CAPÍTULO 20..... 214

DOS TERREIROS À FEIRA: MUDANÇA NA VIDA DE MULHERES AGRICULTORAS ATRAVÉS DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS

Robinson Santos Silva

Francisco Roberto de Sousa Marques

Montesquieu da Silva Vieira

Virna Lucia Cunha de Farias

Mislene Rosa Dantas

George Henrique Camêlo Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.31320280920

SOBRE O ORGANIZADOR..... 226

ÍNDICE REMISSIVO..... 227

CAPÍTULO 14

INFLUÊNCIA DOS CICLOS DE LAVAGEM NA QUALIDADE DE SURIMIS DE MÚSCULO SANGUÍNEO DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 12/06/2020

Victória Caroline Fernanda Gomes de Souza Bruno

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Nutrição (FANUT)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/3424741188359654>

Jonatã Henrique Rezende-de-Souza

Universidade Estadual de Campinas
Campinas - SP
<http://lattes.cnpq.br/1031069047916191>

Cleise de Oliveira Sigarini Sander de Souza

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Nutrição (FANUT)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/2902479781728220>

Dione Aparecido Castro

Universidade Federal de Mato Grosso
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/2823160733676877>

Edivaldo Sampaio de Almeida Filho

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/5026924764994401>

Janessa Sampaio Abreu

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/2758545056023114>

Marcio Aquio Hoshiba

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/5928609084333527>

Luciana Kimie Savay-da-Silva

Universidade Federal de Mato Grosso
Faculdade de Nutrição (FANUT)
Cuiabá - MT
<http://lattes.cnpq.br/2501838118203314>

RESUMO: O *surimi* é uma pasta de pescado com crioprotetores, utilizado na elaboração de outros produtos, como o kamaboko. Objetivou-se avaliar a influência dos ciclos de lavagem na qualidade do músculo sanguíneo na elaboração de *surimis*. Para isso, utilizou-se o músculo escuro (ME) de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com 3 lavagens (T1) e com 5 lavagens (T2). ME foi caracterizado quanto ao seu frescor e, juntamente com T1 e T2, sua composição bromatológica, valor energético e cor ($L^* a^* b^*$). A qualidade de gel dos *surimis* foi determinada por teste de capacidade de dobra (TCD) e capacidade de retenção de água (CRA), expressa em percentagem. Os resultados foram tratados em Software R Studio por teste de Tukey ($p < 0,05$). ME apresentou valores médios de 6,2 para pH, e 11,53 mg.100g⁻¹ para BNVT. Os parâmetros umidade (ME: 76,23; T1: 74,92; T2: 74,03), carboidrato (ME: 1,29; T1: 1,97; T2: 1,67) e tonalidade b^* (ME: 12,07; T1: 12,68; T2: 12,87) não diferiram estatisticamente entre as amostras. Os *surimis* se diferiram de ME em lipídios (ME: 3,58; T1: 5,52; T2: 5,58), valor energético (ME:

108,87; T1: 122,45; T2: 119,44), L* (ME: 39,60; T1: 65,95; T2: 71,29) e tonalidade a* (ME: 24,72; T1: 4,22; T2: 3,38). Todas as amostras diferiram entre si para o conteúdo de cinzas (ME: 1,03; T1: 1,88; T2: 2,19). Em relação à qualidade de gel dos *surimis*, observou-se que não houve diferença entre os tratamentos para TCD (T1 e T2 = A), mas sim para CRA (T1: 87,09; T2: 85,10). O aumento do número de lavagens não influenciou na cor do produto final, mas foi diretamente proporcional à redução do teor proteico do *surimi*, conseqüentemente reduzindo sua CRA, podendo interferir ainda na sua qualidade de gel. Sendo assim, indica-se que apenas três ciclos de lavagem proporcionaria melhor qualidade nutricional e tecnológica ao *surimi* elaborado.

PALAVRAS-CHAVE: Coprodutos de pescado, tecnologia de pescado, peixe redondo, pasta de pescado, qualidade de gel.

INFLUENCE OF WASHING CYCLES ON THE QUALITY OF BLOOD MUSCLE SURIMIS IN TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)

ABSTRACT: Surimi is a fish paste with cryoprotectants, used in the production of other products, such as kamaboko. The objective was to evaluate the influence of washing cycles on the quality of the blood muscle in the preparation of surimis. For that, we used the tambaqui dark muscle (ME) (*Colossoma macropomum*) with 3 washes (T1) and with 5 washes (T2). ME was characterized as to its freshness and, together with T1 and T2, its chemical composition, energy value and color (L* a* b*). The gel quality of the surimis was determined by a bending capacity test (TCD) and water retention capacity (CRA), expressed as a percentage. The results were treated in Software R Studio by Tukey's test ($p < 0.05$). ME showed mean values of 6.2 for pH, and 11.53 mg.100g⁻¹ for BNVT. The parameters humidity (ME: 76.23; T1: 74.92; T2: 74.03), carbohydrate (ME: 1.29; T1: 1.97; T2: 1.67) and shade b* (ME: 12.07; T1: 12.68; T2: 12.87) did not differ statistically between samples. Surimis differed from ME in lipids (ME: 3.58; T1: 5.52; T2: 5.58), energy value (ME: 108.87; T1: 122.45; T2: 119.44), L* (ME: 39.60; T1: 65.95; T2: 71.29) and tone a* (ME: 24.72; T1: 4.22; T2: 3.38). All samples differed for ash content (ME: 1.03; T1: 1.88; T2: 2.19). Regarding the gel quality of surimis, it was observed that there was no difference between treatments for TCD (T1 and T2 = A), but for CRA (T1: 87.09; T2: 85.10). The increase in the number of washes did not influence the color of the final product, but it was directly proportional to the reduction in the protein content of surimi, consequently reducing its CRA, which may also interfere with its gel quality. Thus, it is indicated that only three washing cycles would provide better nutritional and technological quality to the elaborated surimi.

KEYWORDS: Fish co-products, fish technology, round fish, fish paste, gel quality.

1 | INTRODUÇÃO

A maioria das espécies de pescado apresentam-se como um alimento de alto valor biológico, sendo composto por todos os aminoácidos essenciais, principalmente a lisina; minerais, como cálcio, fósforo, iodo, magnésio, ferro, potássio; vitaminas A, D, B₁, B₂ e B₁₂; gorduras poli-insaturadas, com destaque para os ácidos graxos do

grupo n-3, como ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenoico (DHA), os quais são conhecidos por estarem associados a redução do risco de doenças cardiovasculares, cerebrais, aterosclerose, entre outras (MARTINS et al., 2008; GODOY et al., 2010).

Entretanto, a carne de pescado também apresenta alta perecibilidade devido suas características intrínsecas, como alta atividade de água, composição química e pH próximo a neutralidade (GASPAR et al., 1997), sendo o processo de deterioração iniciado logo após a morte do animal, seja por ações enzimáticas, químicas ou microbiológicas, que ainda podem ser intensificadas por fatores exógenos, como estresse pré-abate, tipo de abate, manuseio inadequado, grande variação de temperatura e armazenamento incorreto.

Sendo assim, a industrialização do pescado é uma ótima alternativa para aumentar o acesso e consumo dessa matéria prima pela população, uma vez que prolongar a vida de prateleira do produto e reduzir o tempo de preparo são fatores que influenciam na compra do pescado (MINOZZO, 2011).

Essa questão torna-se ainda mais importante uma vez que o brasileiro tem um baixo consumo de pescado. Em 2019, o consumo médio *per capita* brasileiro foi de 10 Kg.hab⁻¹.ano⁻¹ (PEIXE BR, 2020), sendo que o consumo médio *per capita* mundial, em 2018, já era de 20,5 Kg.hab⁻¹.ano⁻¹ (FAO, 2020).

Segundo a literatura, os principais motivos que desestimulam o consumidor a adquirir o pescado como sua principal fonte proteica são questões referentes a hábitos culturais, influência social, conveniência do preparo e preço elevado (OLSEN et al., 2008; TUU et al., 2008; PIENIAK et al., 2010; MACIEL et al., 2015; ARBEX et al., 2018). Além das características sensoriais, sabe-se que o consumo de pescado e a decisão de compra dessa matéria prima também são influenciados por questões como a qualidade do produto disponível no comércio e existência de selo de Inspeção Federal (SIF), declarada nos rótulos, o que garantiria ao consumidor a procedência do produto adquirido (MACIEL et al., 2015; LOPES et al., 2016; ARBEX et al., 2018).

De acordo com Moraes (2020), nota-se uma convergência entre as tendências relacionadas à saudabilidade e bem-estar, conveniência e praticidade, por isso, os consumidores atuais estão em busca de produtos prontos ou semiprontos, principalmente devido ao atual ritmo de vida da população.

Dessa forma, a indústria processadora do pescado precisa inovar, além de garantir a qualidade e segurança do produto comercializado deve também visar o desenvolvimento de variedades na oferta de seus produtos. E sempre seguir as demandas dos consumidores, aliando o desenvolvimento de produtos nutricionalmente adequados, com maior praticidade e conveniência de preparo, a produtos visualmente atrativos, que proporcionem descobertas sensoriais e demonstrem ser produzidos de forma sustentável.

Todavia, a literatura afirma ainda que apesar de agregar valor monetário à matéria prima, aumentar a conveniência e praticidade dos produtos elaborados, a industrialização também é responsável por elevar o teor de sódio, gorduras totais e valor energético dos produtos à base de pescado (DURAN et al., 2016). Esses mesmos autores ainda realizaram uma comparação entre preço e características nutricionais dos produtos de pescado industrializados, e concluíram que o aumento do sódio caracteriza o aumento do custo do produto, o que desvaloriza o custo/benefício de produtos industrializados de pescado; logo, sugerem a agregação do “saúde e bem-estar” e “conveniência e praticidade” nas propagandas de divulgação e rotulagem desses produtos.

Além disso, a indústria de processamento do pescado apresenta outra inconveniência que é a questão do alto volume de resíduo gerado, que se não for adequadamente tratado pode se tornar um problema ambiental (PESSATTI, 2001). Sabe-se que no processamento de filés, cerca de 70% do peso do peixe inteiro, geralmente, é considerado resíduo dentro de um frigorífico, sendo os principais resíduos caracterizados como: vísceras, carcaça, cabeça e aparas (VALENTE et al., 2014; PEDROSO et al., 2017).

Dentre os resíduos gerados no processo de filetagem, encontram-se as carcaças, que após a retirada dos filés ainda apresentam grande quantidade de carne aderida ao esqueleto, com quantidades significativas de nutrientes, podendo as mesmas serem processadas para elaboração de *surimis* (KUBITZA e CAMPOS, 2006).

O *surimi* é um coproduto que visa agregar valor à carne mecanicamente separada ou resíduos da filetagem. É um produto obtido a partir de sucessivas lavagens, drenagem e refino de peixe de baixo ou nenhum valor comercial, sendo utilizado como base para formulação de outros produtos, como *Kamaboko*, imitações de crustáceos e vieiras, e embutidos (BLANCO et al., 2006; MARTÍN-SÁNCHEZ et al., 2009; FOGAÇA et al., 2015). Esses devem ser acrescidos de aditivos, conhecidos como crioprotetores (sódio, sorbitol, sacarose e fosfatos) (SOUZA et al., 2018), que irão contribuir para a conservação e caracterização desejada do produto final, aumentando sua vida de prateleira, além de oferece maior flexibilidade à indústria ao usar o *surimi* no desenvolvimento de produtos (GOMES et al., 1994; SANTOS et al., 1998; FOGAÇA et al., 2015). Constituído principalmente por proteínas miofibrilares, após as sucessivas lavagens, o *surimi* possui alta qualidade nutritiva e excelente funcionalidade (TEJADA, 1991).

No processo de elaboração do *surimi*, as etapas de lavagens são importantes para a remoção de sujidades (pele, escamas, aparelho digestivo), proteínas sarcoplasmáticas (a partir da solubilização, pois essas impedem a formação adequada do gel), sangue, pigmentos, substâncias odoríferas, óxido de trimetilamina (em

soluções de cloreto de sódio e peróxido de hidrogênio), sais inorgânicos, gordura por flocculação, entre outros, visando melhorar os processos tecnológicos e a qualidade do produto final (SATO e TSUCHIA, 1992; KUHN e SOARES, 2002).

Na formação do gel, as proteínas miofibrilares apresentam papel fundamental, isso porque conferem às células musculares a propriedade contrátil (actomiosina), o que influencia na capacidade de retenção de água, propriedades emulsificantes e, também, na brandura da carne, além de conter quantidades importantes de aminoácidos essenciais. Outrossim, as proteínas miofibrilares estão presentes no pescado em maiores quantidades no músculo sanguíneo (escuro) do que no músculo ordinário (SIKORSKI, 1994). Embora esse músculo escuro tenha maiores quantidades de ferro, glicogênio e gordura (RAMOS e GOMIDE, 2017), ele é rejeitado por alguns consumidores devido as suas características sensoriais, como aparência, cor e sabor mais acentuados.

Logo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência dos ciclos de lavagem na utilização do músculo escuro da espécie nativa tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a elaboração de *surimi*, visando o aproveitamento de resíduos gerados no beneficiamento de pescado.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção da Matéria prima e ingredientes

Para desenvolvimento deste estudo, utilizou-se filés de tambaqui (*Colossoma macropomum*), sendo esses peixes provenientes do Setor de Piscicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizada no município de Santo Antônio de Leverger-MT. Os animais foram insensibilizados por hipotermia (gelo:peixe, 1:1), abatidos por corte branquial e, após processo de sangria, foram filetados. Os filés foram transportados, em caixas térmicas com gelo e temperatura controlada ($3\pm 2^\circ\text{C}$), até o Laboratório de Tecnologia de Carnes e Pescado (LabCarPesc), localizado na Faculdade de Nutrição da UFMT, *Campus* Cuiabá.

Quanto aos aditivos utilizados, o bicarbonato de sódio foi cedido pela empresa Daxia Ingredientes e Aditivos, parceira na realização deste estudo; e os demais insumos (sacarose e cloreto de sódio) foram adquiridos em comércio local.

2.2 Processamento dos surimis

Após obtenção dos filés, os mesmos foram submetidos à retirada dos músculos escuros (ME) (músculo sanguíneo), os quais foram triturados em Cutter (METVISA, CUT.4), por 150 segundos (Figura 1). Uma parte do ME foi encaminhada para as análises laboratoriais para caracterização.

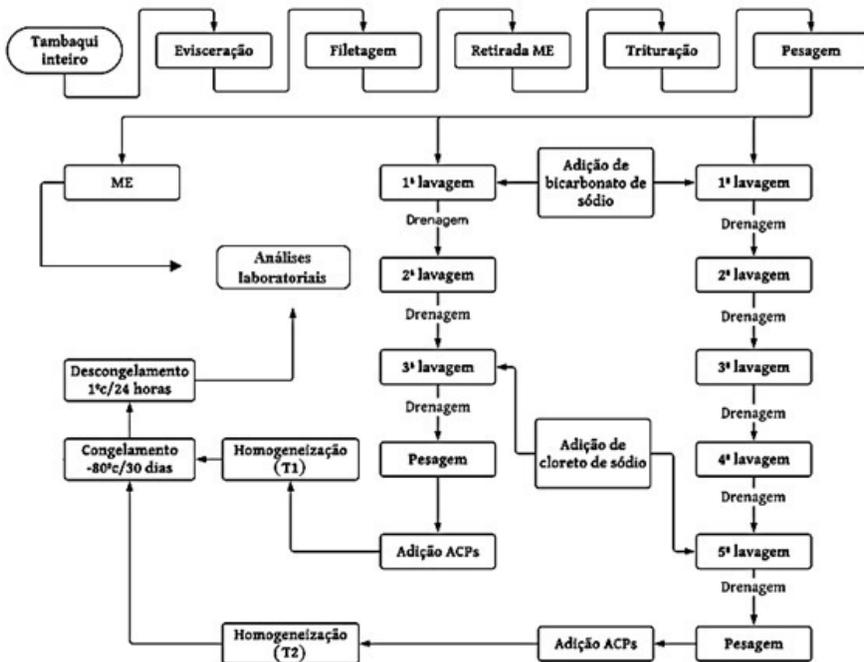


Figura 1. Fluxograma do processo de obtenção do músculo escuro (ME) e de produção de *surimis* de Tambaqui (T1 – *surimi* elaborado com 3 lavagens; T2 – *surimi* elaborado com 5 lavagens).

Para elaboração dos *surimis*, amostras do ME trituradas seguiram as etapas dispostas por Rezende-de-Souza et al. (2020), com algumas adaptações, formando os seguintes tratamentos: T1 - *surimi* obtido por 3 ciclos de lavagem; e T2 - *surimi* obtido por 5 ciclos de lavagem.

Após as etapas de lavagens, foram acrescentados às amostras dos dois tratamentos: 1% de sacarose e 2% de cloreto de sódio, com o intuito de agir como agentes crioprotetores (FOGAÇA, 2009; REZENDE-DE-SOUZA et al., 2020). A homogeneização desses crioprotetores foi realizada em processador de alimentos (Black&Decker, modelo HC31) por 150 segundos. Em seguida, os *surimis* elaborados foram embalados em sacos plásticos, sendo então armazenados sob congelamento em ultra freezer (Indrel Scientific, modelo IULT335D), a -80 °C, por 30 dias (VASCONCELOS et al., 2016).

Posterior a este período, amostras de T1 e T2 foram descongeladas em Incubadora BOD (Lima Tec, LT 320 T) a 1 ± 1 °C, por um período de 24 horas, sendo então também encaminhadas para as análises laboratoriais.

2.3 Análises físicas e físico-químicas

O músculo escuro (ME) utilizado como matéria prima na elaboração dos *surimis*

foi caracterizado quanto ao seu estado de frescor pelas análises de determinação de potencial Hidrogeniônico (pH) (ZENEBO et al., 2008), e bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) (SAVAY-DA-SILVA et al., 2008).

Para todos os tratamentos de estudo (ME, T1 e T2) houve caracterização dos parâmetros de composição bromatológica (umidade, proteína bruta, lipídio total e cinza) (BRASIL, 2011), e determinação do teor de carboidratos (BRASIL, 2001) e valor energético total (VET) (WATT e MERRIL, 1963).

Adicionalmente, foram realizadas análises de cor instrumental pelo sistema CIELAB, através de Colorímetro Konica Minolta, à observador padrão de 10° e iluminante de D65, analisando os parâmetros de luminosidade (L^*), e as tonalidades vermelha (a^*) e amarela (b^*).

Ainda, para T1 e T2, foram determinados: a qualidade de gel, através do teste de capacidade de dobra (TCD) (OLIVARES e CASTRO, 2001) e capacidade de retenção de água (CRA) (HAMM, 1961).

Ressalta-se que as análises, em todos os tratamentos, foram realizadas em 7 repetições (N=7). Os resultados foram expressos em médias e desvio padrão.

2.4 Análises estatística

Os resultados foram tratados estatisticamente em Software R Studio. Aqueles que apresentaram distribuição normal seguiram à Análise de Variância (ANOVA), e os que não apresentaram distribuição normal foram tratados com teste de *Kruskal-Wallis*. Em ambos os casos se utilizou o teste de *Tukey* com *post hoc* ($p < 0,05$) e a análise descritiva por meio de *Boxplot*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matéria prima (ME) expressou valores médios de 6,2 para pH, e 11,53 mg de $N \cdot 100g^{-1}$ de amostra para BNVT, sendo considerada apta para seguimento ao processamento dos *surimis*, com relação ao seu estado de frescor. Isso pois, segundo o Decreto nº 9.013 do RIISSPOA, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017), a carne de peixe é considerada fresca quando apresenta valores médios menores ou iguais a 7,0 para pH, e até 30 mg de $N \cdot 100g^{-1}$ de amostra para BNVT.

Considerando apenas os resultados obtidos para os *surimis* (T1 e T2), observa-se que houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, unicamente, para o teor de cinzas. Porém, os resultados médios obtidos para T1 e T2 diferenciaram ($p < 0,05$) estatisticamente de ME, no que se refere aos teores de lipídio, cinzas, e VET, e nos parâmetros colorimétricos L^* e a^* . Apenas nos parâmetros de umidade, carboidrato e b^* não houveram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre todas as amostras analisadas (Tabela 1).

PARÂMETROS	ME	T1	T2	CV(%)
Umidade (g.100g ⁻¹)	76,23 ^a (±0,2841)	74,03 ^a (±2,4664)	74,92 ^a (±0,3518)	3,06
Proteína (g.100g ⁻¹)	17,85 ^a (±0,4363)	16,87 ^{ab} (±1,5688)	15,61 ^b (±0,3101)	8,60
Lipídio (g.100g ⁻¹)	3,58 ^b (±0,2154)	5,52 ^a (±0,5687)	5,58 ^a (±0,5350)	15,26
Cinza (g.100g ⁻¹)	1,03 ^c (±0,0105)	1,88 ^b (±0,1888)	2,19 ^a (±0,0340)	12,48
Carboidrato (g.100g ⁻¹)	1,29 ^a (±0,3169)	1,97 ^a (±0,6591)	1,67 ^a (±0,6594)	10,12
VET (K.cal ⁻¹)	108,87 ^b (±2,0041)	122,45 ^a (±11,2143)	119,44 ^a (±3,5420)	9,51
L*	39,60 ^b (±2,4869)	65,95 ^a (±2,3559)	71,29 ^a (±1,8376)	10,06
a*	24,72 ^a (±1,1482)	4,22 ^b (±0,4682)	3,38 ^b (±0,5376)	15,8
b*	12,07 ^a (±0,6412)	12,68 ^a (±1,3747)	12,87 ^a (±0,4853)	8,57

Tabela 1. Valores médios (± desvio padrão) dos parâmetros físico-químicos de caracterização do músculo escuro (ME) e *surimis* de tambaqui (*Colossoma macropomum*) elaborados com 3 lavagens (T1) e 5 lavagens (T2). CV = coeficiente de variação, VET = valor energético total, L* = luminosidade, a* = tonalidade vermelha, b* = tonalidade amarela. Médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

De forma geral, os coeficientes de variação obtidos para os parâmetros físico-químicos de caracterização do ME e dos T1 e T2, demonstram uma baixa variabilidade em relação à média dos resultados, indicando precisão na execução das análises laboratoriais.

Com relação à umidade, os resultados demonstram que os diferentes ciclos de lavagem não interferiram neste parâmetro, e esta resposta deve-se à realização de prensagem adequada e homogênea em todos os tratamentos, após os ciclos de lavagem. A taxa de umidade é um parâmetro de qualidade para *surimis*, conforme Suzuki (1981), o qual classifica *surimis* em superclasse (até 79,0% de umidade), primeira classe (79,1 a 80,0% de umidade), segunda classe (80,1 a 81,5% de umidade), e fora de especificação (maior que 81,5% de umidade). Com base nisto, os *surimis* deste estudo se enquadram como de superclasse, apresentando, assim, excelente possibilidade de desempenho tecnológico.

Os teores de proteína diminuiram significativamente (p<0,05) apenas para o *surimi* com 5 lavagens (T2) em relação ao ME. Conforme Ordóñez (2005), dentre o grupo de proteínas presentes em peixes, têm-se as sarcoplasmáticas, as quais possuem característica de solubilização em água. Logo, com o aumento de lavagens para obtenção do produto final, maior foi a solubilização deste grupo proteico,

justificando o decréscimo da concentração de proteínas para T2. Ainda assim, pode-se considerar que ambos os *surimis* (T1 e T2) elaborados apresentaram elevado teor de proteínas, assim como as amostras de ME.

Observa-se ainda (Tabela 1) que houve concentração dos teores totais de lipídios em T1 e T2 com relação à matéria prima (ME). Sabe-se que a gordura possui características hidrofóbicas (DAMODARAN e PARKIN, 2018), logo, por este macronutriente não apresentar solubilidade em água, sua remoção foi dificultada. Esta característica somada às oscilações dos valores médios para os demais parâmetros influenciaram no aumento ($p < 0,05$) dos lipídios para com os produtos finais.

O ME foi o tratamento que expressou menor valor médio para o teor de cinzas. Assim que aplicado três lavagens para produção do T1, este teor aumentou ($p < 0,05$), com tendência também evidente em T2 para com o T1. Isto pois, nas etapas de lavagem foram acrescidos bicarbonato de sódio e cloreto de sódio, sendo este, também, utilizado como agente crioprotetor, o que impacta no aumento de teor de cinzas em um alimento.

Os maiores valores de lipídeos totais e cinza para T1 e T2 também podem ter sido influenciados pela diminuição do teor de umidade dessas amostras, em comparação a ME, indicando uma concentração desses nutrientes com a menor presença de umidade (Tabela 1).

O ME expressou teor de carboidrato próximo ao teor limite proposto por Ogawa (1999), que é de até $1 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Porém, observa-se que as adições de 1% de sacarose nos produtos finais não influenciaram significativamente ($p > 0,05$) neste nutriente. Com relação aos valores energéticos totais observados, deduz-se que os valores médios foram maiores para os *surimis* (T1 e T2) do que no ME, devido a concentração da fração lipídica nessas amostras.

Para análise de cor instrumental, verificou-se que o processo de lavagem interferiu diretamente nos resultados obtidos. No entanto, o número de lavagens não acentuou essas respostas. Logo, observa-se que o ME expressou-se mais escuro ($p < 0,05$) e com maior intensidade da cor vermelha ($p < 0,05$) do que as amostras de *surimis* (T1 e T2). Isto, pois, conforme Ordóñez (2005), músculos sanguíneos possuem a mioglobina como responsável pigmentoso, composto este caracterizado como uma proteína miofibrilar. Contudo, as aplicações das etapas de lavagens promoveram sua remoção por solubilização, impactando na cor final dos produtos, os quais expressaram claros. Esta característica é desejável pois, conforme Rezende-Souza et al. (2020), a cor é um parâmetro de qualidade em *surimis*, isso porque além de determinar a versatilidade de seu uso industrial, também possui relação direta com a aceitação do produto final por parte dos consumidores.

A distribuição e dispersão de todos os valores obtidos dentre os parâmetros físico-químicos para os tratamentos deste estudo se expressaram de forma

assimétrica. Pode ser observado na Figura 2, sendo esta representada pelos valores máximo, mínimo, média, mediana e simetria do conjunto de dados em gráfico Boxplot.

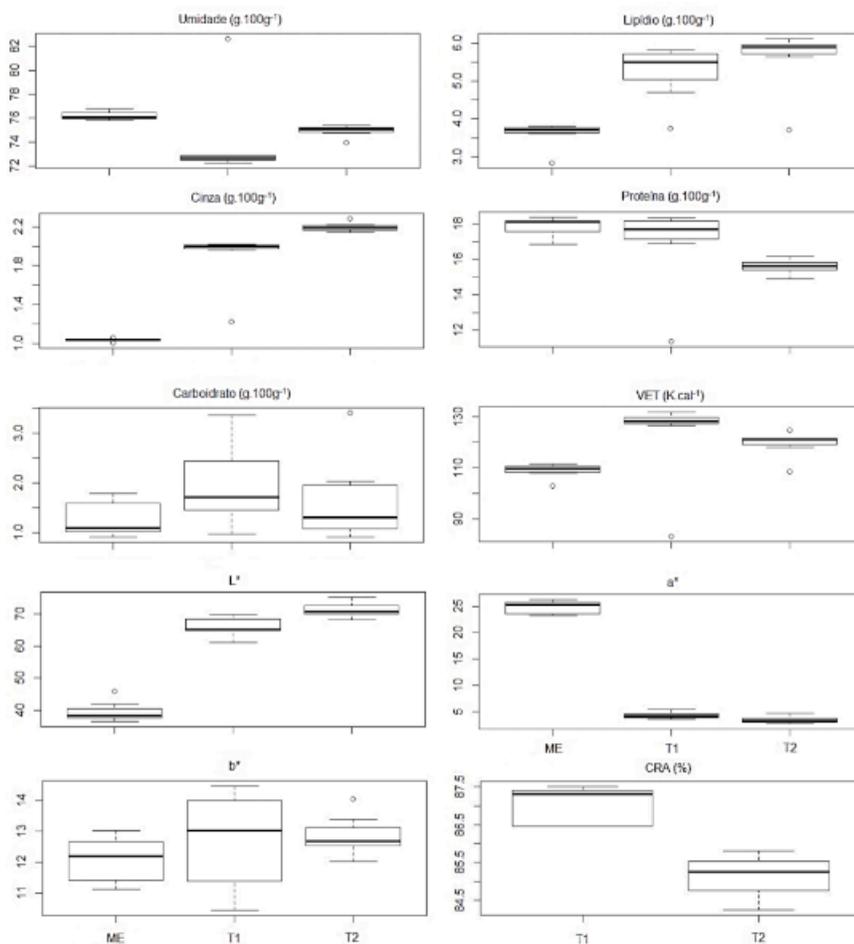


Figura 2. Representação gráfica em Boxplot da distribuição de valores médios dos parâmetros físico-químicos de caracterização do músculo escuro (ME) e dos *surimis* de tambaqui (*Colossoma macropomum*) elaborados com 3 lavagens (T1) e 5 lavagens (T2). VET = valor energético total, L* = luminosidade, a* = tonalidade vermelha, b* = tonalidade amarela; CRA = capacidade de retenção de água em percentagem apenas para os *surimis*.

Pardi et al. (2001), afirmam que quanto maior a capacidade de retenção de água (CRA) de um alimento, maior sua maciez e suculência. Como parâmetro de avaliação da qualidade de gel dos *surimis*, foi avaliado a CRA, a qual expressou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) dentre os tratamentos, com valor médio (\pm desvio padrão) de 87,09% ($\pm 0,4218$) para T1 e 85,10% ($\pm 0,5745$) para T2; sendo que

a expressão do coeficiente de variação dos resultados foi de 0,68. Esta maior CRA manifestada no T1 pode estar associada à sua maior concentração de proteínas, visto que estas macromoléculas são as responsáveis pela determinação de da retenção de água nos alimentos. Porém, ambas as taxas de CRA estão próximas àqueles presentes na literatura; Vasconcelos et al. (2016) e Souza et al. (2018), encontraram em *surimis* de matrinxã (*Brycon amazonicus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) valores de CRA entre 80 a 90%, respectivamente.

A qualidade de gel determinada por metodologia proposta por Olivares e Castro (2001) é dividida em cinco grupos: *surimi* que não se quebra ao dobrar em quatro partes (qualidade AA); *surimi* que se quebra ligeiramente ao dobrar em quatro partes, porém não se desiguala ao dobrar em metades (qualidade A); *surimi* que se quebra ligeiramente ao dobrar em duas partes (qualidade B); *surimi* que se quebra ao dobrar em metades (qualidade C); e *surimi* que se quebra ao dobrar em metades e se separa em dois pedaços (qualidade D). Para ambos os tratamentos de *surimi* deste estudo, foi expresso *surimis* de qualidade A, pelo teste de capacidade de dobra (TCD). Isto indica eficiência de geleificação das proteínas, resultado da excelente crioproteção das proteínas miofibrilares. Esta geleificação se torna importante, pois é ela a responsável pelas características organolépticas de produtos derivados de *surimi* (PARK, 2005).

4 | CONCLUSÃO

O aumento do número de lavagens não influenciou na alteração da cor do produto final, mas foi diretamente proporcional à redução do teor proteico do *surimi*, conseqüentemente reduzindo sua CRA, podendo interferir ainda na sua qualidade de gel. Isso indica que apenas três ciclos de lavagem proporcionaria melhor qualidade nutricional e tecnológica ao *surimi* elaborado, além de maior economia de tempo, energia e água para indústria, assim como menor geração de efluentes.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, pelo fornecimento dos peixes; à Daxia Ingredientes e Aditivos, por fornecer insumos; e aos alunos do Laboratório de Tecnologia de Carnes e Pescado (LabCarPesc/UFMT) e do Núcleo de Estudos de Pescado (NEPES/UFMT), que colaboraram na condução das atividades deste projeto.

REFERÊNCIAS

- ARBEX, E. A. S.; MACIEL, E. S.; PÉREZ, J. L. R.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. **Perfil de consumidores de pescado em comunidades universitárias da região metropolitana de Cuiabá-MT**. Inst. De Pesca, São Paulo. p. 17-27, 2018. Disponível em: < [https://www.pesca.sp.gov.br/simcope/proceedings/Proceedings -BIP-159.pdf](https://www.pesca.sp.gov.br/simcope/proceedings/Proceedings-BIP-159.pdf)>. Acessado em: 14 de maio de 2020.
- BLANCO, M.; SOTELO, C. G.; CHAPELA, M. J.; PÉREZ-MARTÍN, R. I. **Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends**. Trends in Food Science and Technology, v. 18, n. 1, p. 29–36, 2006. DOI: 10.1016/j.tifs.2006.07.015
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 25, de 2 de junho de 2011. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos para Controle de Pescado e seus Derivados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001. **Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embaladas**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília 2001.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de Alimentos de Fennema**. 5 ed, Artmed, 2018, 1120 p.
- DURAN, N. M.; MACIEL, E. S.; GALVÃO, J. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; SONATI, J. G.; OETTERER, M. **Availability and consumption of fish as convenience food – correlation between market value and nutritional parameters**. Food Sci. Technol, Campinas, 2016. DOI: doi.org/10.1590/1678-457x.04416
- FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020 – Sustainability in action**. Rome. 2020.
- FOGAÇA, F. H. S. **Caracterização de surimi de tilápia do Nilo: morfologia e propriedades físicas, químicas e sensoriais**. 2009. 73p. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, São Paulo, 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1015028/1/TeseFabiolaFogaca.pdf>>. Acessado em: 03 de maio de 2020.
- FOGAÇA, F. H. S.; OTANI, F. S.; PORTELLA, C. G.; SANTOS-FILHO, L. G. A.; SANT'ANA, L. S. **Caracterização de surimi obtido a partir da carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo e elaboração de fishburger**. Ciências Agrárias, v. 36, n. 2, p. 765-776, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n2p765
- GASPAR, J. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; TAPIA, M. S. R. **Aspectos sanitários do pescado de origem de água doce e marinha, comercializado na feira de Gentilândia, Fortaleza, Ceará**. Hiegene Alimentar, São Paulo, v. 11, n. 51, p. 20-23, 1997.

GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R. S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. **Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, p. 86–89, maio 2010. DOI: doi.org/10.1590/S0101-20612010000500014

GOMES, J. C.; BIANCHINI, M. G. A.; PEREIRA, C. A. S.; COELHO, D. T.; COSTA, P. M. A. **Processamento e caracterização do surimi de peixe de água doce.** Ciência e Tecnologia de Peixe de Água Doce, Campinas, v. 14, n. 2, p. 226-237, 1994.

HAMM, R. **Biochemistry of meat hydration.** Advanced Food Research, v.10, p.355-463, 1961. DOI: doi.org/10.1016/S0065-2628(08)60141-X

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

KUHN, C. R.; SOARES, G. J. D. **Proteases e inibidores no processamento de surimi.** Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 5-11, 2002.

LOPES, I. G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. **Perfil do consumo de peixes pela população brasileira.** Biota Amazônia. Macapá, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016. DOI: dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p62-65

MACIEL, E. S.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. **Atributos de qualidade do pescado relacionados ao consumo na cidade de Corumbá, MS.** Bol. Inst. Pesca, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 199 – 206, 2015. DOI: orcid.org/0000-0002-9836-7665

MARTÍN-SANCHEZ, A. M.; NAVARRO, C.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J. A.; KURI, V. **Alternatives for efficient and sustainable production of surimi: A review.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 8, p. 359-374, 2009.

MARTINS, G. P.; SAVAY-DA-SILVA, L. K.; OETTERER, M. **Pescado: Informações Nutricionais.** GETEP - Grupo de Estudos e Extensão em Tecnologia do Pescado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2008.

MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado.** Instituto federal de educação, ciência e tecnologia. Paraná, 2011, 166p. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/411/Processamento_e_Conservacao_do_Pescado.pdf?sequence=1>. Acessado em: 03 de maio de 2020.

MORAES, L. C. **Brasil Food Trends 2020.** Ideal, 2020, 176p. Disponível em: <<https://alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>>. Acessado em: 01 mai 2020.

OGAWA, M. **Química do pescado.** In: MASAYOSHI, M.; MAIA, E.L. (Eds.). Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado. São Paulo: Varela, 1999. p. 29-71.

OLIVARES, W. A.; CASTRO, R. V. **Evaluación de calidad del surimi.** In: Curso de Capacitación, 2001. **Surimi. Callao:** Instituto Tecnológico Pesquero Del Peru.

OLSEN, S. O.; HEIDE, M.; DOPICO, D. C.; TOFTEN, K. **Explaining intention to consume a new fish product: A cross-generational and cross-cultural comparison.** Food Quality and Preference, v. 19, p. 618–627, 2008. DOI: doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.04.007

ORDÓÑES, J. A. **Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal.** Porto Alegre: Artmed, 2005. 289p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** v. 1, 2.ed. Goiânia: Editora UFG, 2001. 623p.

PARK, J. W. **Surimi and surimi seafood.** 2 ed. New York: Marcel Dekker, 2005. 923p.

PEDROSO, A. L.; ASSUMPÇÃO, A. C. M.; CASSOL, G. Z.; ABREU, J. S.; HOSHIBA, M. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. **Mensuração de rendimento e tipos de resíduos gerados no processo de filetagem de tambaquis (*Colossoma macropomum*).** In: Simpósio Latino Americano de Ciência e Tecnologias de Alimentos, 12. 2017, Campinas. Anais... Campinas: UNICAMP, 2017a.

PEIXE BR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário brasileiro da piscicultura PEIXE BR 2020.** 136 p. 2020. Disponível em: <<https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

PESSATTI, M. L. **Aproveitamento dos subprodutos do pescado.** UNIVALI, 2001, 27p.

PIENIAK, Z.; VERBEKE, W.; SCHOLDERER, J. **Health-related beliefs and consumer knowledge as determinants of fish consumption.** Journal of Human Nutrition and Dietetics, v. 23, n. 5, p. 480-488, 2010. PMID:20831707. DOI: doi.org/10.1111/j.1365-277X.2010.01045.x

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias.** Viçosa: UFV. 2017, 599p.

REZENDE-DE-SOUZA, J. H.; SOUZA, C. O. S. S.; HOSHIBA, M. A.; ABREU, J. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. **Influência colorimétrica em surimis de tambaqui submetidos a diferentes crioprotetores.** Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 6, p. 5983-5992, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n4-035

SANTOS, R. C.; KUHN, C. R.; PRENTICE, C. H. **Estudo técnico-econômico preliminar para a elaboração de surimi obtido a partir de resíduos do processamento da pescada (*Macrodon ancylodon*).** In: XI Semana Nacional de Oceanografia, 1998, Rio Grande, Anais... Rio Grande: Ed. Pelotas, p. 633-635, 1998.

SATO, S.; TSUCHIA, T. **Microstructure of surimi based products.** In: LANIER, T. C.; LEE, C. M. (Eds.). Surimi Technology. New York, Marcel Dekker, p. 501-519, 1992.

SAVAY-DA-SILVA, L. K., RIGGO, R.; MARTINS, P. E.; GALVÃO, J. A.; OETTERER, M. **Otimização e padronização do uso da metodologia para determinação de bases nitrogenadas voláteis totais (BNVT) em camarões *Xyphopenaeus kroyeri*.** Brazilian Journal of Food Technology, 20: 138-144, 2008. Disponível em:<<https://pdfs.semanticscholar.org/215a/e4fcd828abf19b1a66d7d68966ea46296a99.pdf>>. Acessado em: 02 mai 2020.

SIKORSKI, Z. E. **Tecnología de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación.** Zaragoza, España. Ed. Acríbia, S. A., 1994, 342p.

SOUZA, J. H. R.; CAMPOS, J. M.; BRUNO, V. C. F. G. S.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. **Uso de diferentes crioprotetores na elaboração de surimi de tambaqui (*Colossoma macropomum*).** In: Seminário de Iniciação Científica, XXVI. 2018, Cuiabá. Anais... Cuiabá: UFMT, 2018. p. 211.

SUZUKI, T. **Fish and Krill Processing Technology.** Applied Science Publishers, London, p. 10-13, 1981.

TEJADA, M. **Tendencias actuales en la utilización de surimi.** Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, v. 31, n. 3, p. 310-318, 1991. Disponível em: <<http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=5102823>>. Acessado em: 17 mai 2020.

TUU, H. H.; OLSEN, S. O.; THAO, D. T.; ANH, N. T. K. **The role of norms in explaining attitudes, intention and consumption of a common food (fish) in Vietnam.** Appetite, v. 51, n. 13, p. 546-551, 2008. DOI: doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.007

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; PEREIRA, H. S.; PILOTTO, M. V. T. **Compostagem na gestão de resíduos de pescado de água doce.** Boletim do Instituto da Pesca, v. 40, n. 1, p. 95-103, 2014. Disponível em: <<https://www.pesca.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/1024>>. Acessado em: 18 mai 2020.

VASCONCELOS, E. L. Q.; ANDRADE, E. G.; ROCHA, M. P. S.; TAVEIRA, I. S.; INHAMUNS, A. J.; OLOVEIRA, P. R.; UCHÔA, N. M.; SOUZA, A. L. **Crioprotetores na estabilidade de surimi de Matrinxã (*Brycon amazonicus Spix e Agassix 1819*) sob congelamento.** PUBVET. Londrina, v. 10, n. 4, p. 352-355, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br>>. Acessado em: 18 mai 2020.

WATT, B.; MERRILL, A. L. **Composition of foods: raw, processed, prepared.** Washington: Agricultural Research Service, 1963. 198p.

ZENEBON, O.; PASQUER, N. S.; TIGLEA, P. **Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo, 2008. 1020p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abacaxi 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 164
Adubação 1, 3, 4, 5, 6, 10, 24, 25, 28, 29, 31, 35
Agricultura familiar 2, 87, 89, 90, 204, 211, 218, 221, 222, 225
Agroecologia 5, 39, 84, 210, 215, 218, 219, 220, 224, 225
Alface 1, 3, 4, 5, 89, 91, 93
Antagonismo 63, 74, 75, 77, 82, 85
Aquaponia 87, 88, 90, 91, 92, 93
Associativismo 167, 169, 171, 181, 184, 185, 187, 189
Avaliação econômica 41, 49, 50

B

Bambu 87, 88, 89, 90, 92, 93
Bioestrutura 87, 90
Biofertilizante 1, 2, 3, 4, 5, 6
Biopesticida 63
Bovinocultura de leite 106

C

Café 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 149
Cavalo 120, 123, 124, 126
Ciclo estral 94, 99, 103, 108
Ciclos de lavagem 128, 129, 132, 133, 135, 138
Comportamento 8, 50, 58, 80, 81, 82, 98, 106, 107, 108, 109, 114, 118, 191, 195, 219
Comunidades rurais 213, 214, 215, 224
Conhecimento 94, 95, 103, 148, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 219, 223
Controle biológico 3, 9, 14, 63, 77, 78, 83, 85
Cooperativas rurais 186, 188
Coproduto 131, 156
Cultura alimentar 143, 148, 154

D

Desenvolvimento rural 90, 143, 154, 167, 183, 199, 200, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212

Desenvolvimento sustentável 167, 168, 169, 170, 171, 172, 181, 183, 185, 187, 188, 189, 190, 198, 212

Dimorfismo sexual 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59

E

Equino 119

Estresse 106, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 118, 130

Extensão rural 5, 199, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211

F

Fauna 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 30, 193, 197

Fisiologia reprodutiva 94

G

Germinação 21, 23, 24, 25, 82, 86

L

Lama abrasiva 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

M

Memória afetiva 143, 153

Milho 21, 22, 23, 40, 110, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Mofo branco 76, 77, 79, 84

Morango 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 162, 163

N

Nutrição 2, 29, 81, 90, 93, 98, 99, 100, 106, 112, 114, 128, 132, 154, 164, 165, 166, 206, 226

O

Orgânico 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Órgãos reprodutivos 94

Ovino 94, 99, 103

P

Patologia de sementes 21

Peixe 88, 91, 129, 130, 131, 132, 134, 140, 141
Pescado 128, 129, 130, 131, 132, 138, 139, 140, 141, 142
Práticas agroecológicas 214, 216, 217, 219, 223
Produtividade 1, 3, 9, 15, 18, 22, 26, 27, 46, 62, 77, 88, 106, 172, 174

Q

Qualidade do leite 107

R

Redutor de crescimento 21, 22, 23, 24, 25
Rentabilidade 41, 42, 43, 46
Resíduos agroindustriais 156, 158, 163, 164
Resíduos sólidos 167, 168, 169, 172, 173, 182, 184

S

Seleção sexual 51, 52, 58, 59
Sementes 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 39, 45, 85, 148, 158, 162, 168, 221, 224
Sistemas de manejo 7, 8, 18, 19
Sorgo 6, 62, 63, 73, 74
Sustentabilidade 2, 9, 15, 28, 29, 88, 91, 92, 168, 169, 184, 185, 188, 189, 196, 197, 204, 205, 219, 225

T

Tambaqui 128, 129, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 142

V

Variabilidade 17, 123, 124, 126, 135
Viabilidade econômica 41, 42, 43, 45, 48, 50

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora

Ano 2020