

# AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
MARCOS RENAN LIMA LEITE  
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO  
(ORGANIZADORES)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
MARCOS RENAN LIMA LEITE  
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO  
(ORGANIZADORES)

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 Cremonesi

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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
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. 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 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. Lilian 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



## As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Marcos Renan Lima Leite  
Nitalo André Farias Machado

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

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias  
/ Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-  
Matos, Marcos Renan Lima Leite, Nitalo André Farias  
Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-552-5

DOI 10.22533/at.ed.525200411

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Leite, Marcos Renan Lima (Organizador). III. Machado, Nitalo André Farias (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

## APRESENTAÇÃO

No cenário atual, as interrelações entre população, recursos naturais e desenvolvimento, têm ocupado espaço de grande evidência no mundo, principalmente em função da necessidade do aumento na produção de alimentos aliada a preservação do meio ambiente. Nesse aspecto, as Ciências Agrárias que possui caráter multidisciplinar, e abrange diversas áreas do conhecimento, tem como principais objetivos contribuir com o desenvolvimento das cadeias produtivas tanto agrícola quanto pecuária, considerando sua inserção nos vários níveis de mercado, além de inserir o conceito de sustentabilidade nos múltiplos processos de produção.

A obra “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias”, em seus volumes 1 e 2, reúne em seus 35 capítulos textos que abordam temas como o aproveitamento de resíduos, conservação dos recursos genéticos, manejo e conservação do solo e água, produção e qualidade de grãos, produção de mudas e bovinocultura de corte e leite. Esse compilado de informações traz à luz questões atuais e de importância global, perante os desafios impostos para atender as demandas complexas dos sistemas de produção.

Vale ressaltar o empenho dos autores dos diversos capítulos, que possibilitaram a produção desse material, que retrata os avanços técnico-científicos nas Ciências Agrárias, pelo qual agradecemos profundamente.

Dessa maneira, espera-se que a presente obra possibilite ao leitor ampliar seu conhecimento sobre o avanço das pesquisas no ramo das Ciências Agrárias, bem como incentivar o desenvolvimento de estudos que promovam a inovação tecnológica e científica, o manejo e conservação dos recursos genéticos, que culminem em incremento na produção de alimentos de maneira sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Marcos Renan Lima Leite

Nítalo André Farias Machado

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **APROVEITAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FILETAGEM DE TILÁPIA**

Marcos Antonio Matiucci  
Giovanna Caputo dos Anjos Alemida  
Jiuliane Martins da Silva  
Kamila de Cássia Spacki  
Ana Paula Sartório Chambo  
Elder dos Santos Araujo  
Beatriz de Souza Gonçalves Proença  
Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.5252004111**

### **CAPÍTULO 2..... 15**

#### **AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE GRÃOS NA CULTURA DA CANOLA (*Brassica napus*) EM UMA PROPRIEDADE RURAL, NO MUNICÍPIO DE TUPARENDI - RS, 2018**

Fernanda Grings  
Gabriel Rossi Padoin  
Laís Ciekorski  
Maicon Mangini  
Valberto Muller

**DOI 10.22533/at.ed.5252004112**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **BACURIZEIRO**

Edvan Costa da Silva  
Nei Peixoto  
Léo Vieira Leonel  
Michel Anderson Masiero  
Wagner Menechini  
Luciana Sabini da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5252004113**

### **CAPÍTULO 4..... 33**

#### **PIMENTAS *CAPSICUM* L.: ASPECTOS BOTÂNICOS, CENTRO DE ORIGEM, DIVERSIFICAÇÃO E DOMESTICAÇÃO, IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS (PARTE I)**

Breno Machado de Almeida  
Verônica Brito da Silva  
Ângela Celis de Almeida Lopes  
Regina Lúcia Ferreira Gomes  
Lívia do Vale Martins  
Sérgio Emílio dos Santos Valente  
Ana Paula Peron  
Lidiane de Lima Feitoza

**CAPÍTULO 5..... 48**

**PIMENTAS *Capsicum* L.: CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS, CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E CITOGENÉTICA E SEQUENCIAMENTO GENÔMICO (PARTE II)**

Breno Machado de Almeida  
Ângela Celis de Almeida Lopes  
Regina Lúcia Ferreira Gomes  
Lívia do Vale Martins  
Sérgio Emílio dos Santos Valente  
Ana Paula Peron  
Verônica Brito da Silva  
Lidiane de Lima Feitoza

**DOI 10.22533/at.ed.5252004115**

**CAPÍTULO 6..... 62**

**CONSERVAÇÃO DE BATATA DOCE MINIMAMENTE PROCESSADA COM O USO DE ANTIOXIDANTES**

Daniel César Sausen  
Júlio Cezar Minetto Brum  
Marcos Joel Koscheck  
Ana Paula Cecatto  
Claudinei Márcio Schmidt

**DOI 10.22533/at.ed.5252004116**

**CAPÍTULO 7..... 71**

**CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E TEOR DE UMIDADE DO SOLO EM PLANTIO DE AÇAIZEIRO EM CASTANHAL, PARÁ**

Matheus Yan Freitas Silva  
Matheus Lima Rua  
Carmen Grasiela Dias Martins  
Deborah Luciany Pires Costa  
Denilson Barreto da Luz  
Bruno Gama Ferreira  
Bianca Nunes dos Santos  
Maria de Lourdes Alcântara Velame  
Vandeilson Belfort Moura  
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes  
Augusto José Silva Pedroso  
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.5252004117**

**CAPÍTULO 8..... 81**

**INOVAÇÃO AGRONÔMICA NO PLANTIO DE SOJA PRECOCE, GENETICAMENTE MODIFICADA EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS**

Joaquim Júlio Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini  
Armando Falcão Mendonça  
Edson Lazarini  
Gustavo André Simon  
Suleiman Leiser Araújo  
Winston Thierry Resende Silva  
Ricardo Gomes Tomáz  
Vilmar Neves de Rezende Júnior  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Adriel Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5252004118**

**CAPÍTULO 9..... 99**

**MANEJO DE ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO SOBRE O TEOR FOLIAR DE NITROGÊNIO NA CULTURA DA CRAMBE**

Andressa Caroline Zang  
Alfredo Richart  
Bruna Guedes de Oliveira  
Bruna de Paula Souza

**DOI 10.22533/at.ed.5252004119**

**CAPÍTULO 10..... 108**

**REDUÇÃO DE CUSTOS NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA DO BIODIESEL**

Wander Matos de Aguiar  
Luís Carlos Vinhas Ítavo  
Eduardo Souza Leal  
Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo  
Alexandre Menezes Dias

**DOI 10.22533/at.ed.52520041110**

**CAPÍTULO 11..... 122**

**TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E A SUA CORRELAÇÃO COM O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA**

Thaís Cavalieri Matera  
Lucas Caiubi Pereira  
Alessandro Lucca Braccini  
Francisco Carlos Krzyzanowski  
Larissa Vinis Correia  
Rayssa Fernanda dos Santos  
Renata Cristiane Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.52520041111**

**CAPÍTULO 12..... 134**

**USO DE ARAÇÁ NO COMBATE AO NEMATOIDE DAS GALHAS DAS**

## GOIABEIRAS NO PROJETO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO (PPI) DE BEBEDOURO

Elijalma Augusto Beserra

Maria Helena Maia e Souza

Maria Augusta Maia e Souza Beserra

**DOI 10.22533/at.ed.52520041112**

### **CAPÍTULO 13..... 148**

#### **VALORES BIOMÉTRICOS NA MODALIDADE DE SEMEADURA EM CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS E FEIJOEIRO EM SUCESSÃO**

Joaquim Júlio Almeida Júnior

Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini

Armando Falcão Mendonça

Edson Lazarini

Gustavo André Simon

Suleiman Leiser Araújo

Winston Thierry Resende Silva

Ricardo Gomes Tomáz

Vilmar Neves de Rezende Júnior

Victor Júlio Almeida Silva

Beatriz Campos Miranda

Adriel Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.52520041113**

### **CAPÍTULO 14..... 164**

#### **VARIABILIDADE DE FLUXO DE CALOR NO SOLO EM UM PLANTIO COMERCIAL DE AÇAIZEIRO, CASTANHAL-PA**

Deborah Luciany Pires Costa

Carmen Grasiela Dias Martins

Bruno Gama Ferreira

Erika de Oliveira Teixeira

Igor Cristian de Oliveira Vieira

Matheus Yan Freitas Silva

João Vitor de Nóvoa Pinto

Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes

Vivian Dielly da Silva Farias

Whesley Thiago dos Santos Lobato

Denis de Pinho Sousa

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.52520041114**

### **CAPÍTULO 15..... 175**

#### **EFEITO DA VELOCIDADE E SENTIDO DA SEMEADURA NA DISTRIBUIÇÃO DE ADUBO E SEMENTES FORRAGEIRAS**

Maurício Renan Huber

Valberto Müller

**DOI 10.22533/at.ed.52520041115**

**CAPÍTULO 16..... 189**

**EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE UMA UNIDADE DIDÁTICA DE BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Gabriel Vinicius Bet Flores  
Igor Gabriel Modesto Dalgallo  
Willian Daniel Pavan  
Carla Fredrichsen Moya

**DOI 10.22533/at.ed.52520041116**

**CAPÍTULO 17..... 199**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRADICIONAL**

Claudete Rosa da Silva  
Daniel Vítor Mesquita da Costa  
Eline Gomes Almeida  
Crissogno Mesquita dos Santos  
Leomara Pessoa Brito  
Anna Thereza Santos Morais  
Daylon Aires Fernandes  
Gislayne Farias Valente  
Tiago de Souza Santiago  
Kessy Jhonnes Soares da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.52520041117**

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....211**

**ÍNDICE REMISSÍVO..... 212**

# CAPÍTULO 1

## APROVEITAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FILETAGEM DE TILÁPIA

Data de aceite: 03/11/2020

Data de submissão: 03/09/2020

**Angélica Marquetotti Salcedo Vieira**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/8930542097391008>

**Marcos Antonio Matiucci**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/8764384428029742>

**Giovanna Caputo dos Anjos Alemida**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/0070007074927546>

**Juiliane Martins da Silva**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/2805028016536369>

**Kamila de Cássia Spacki**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/9512716569642744>

**Ana Paula Sartório Chambo**

Universidade Estadual de Maringá – PPZ

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/2845092102555389>

**Elder dos Santos Araujo**

Universidade Estadual de Maringá – PEG

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/6820442160465165>

**Beatriz de Souza Gonçalves Proença**

Universidade Estadual de Maringá – PPC

Maringá – PR

<http://lattes.cnpq.br/8369879783745554>

**RESUMO:** Em 2018 o Brasil produziu 519,3 mil toneladas de peixes, um aumento de 3,4% em relação ao ano de 2017, sendo a tilápia o pescado de maior destaque, representando 60% do total produzido. Contudo, a piscicultura tem originado grande quantidade de resíduos. O peixe eviscerado gera aproximadamente 8 a 16% de resíduos, enquanto no processo de filetagem é de 60 a 72%. Entretanto, apesar do Brasil ser um país com grande potencial produtivo, e consequentemente gerador de resíduos, uma forma de explorar este potencial é por meio de inovação tecnológica voltada ao desenvolvimento de novos produtos. Uma aplicação viável para as peles de peixe, por exemplo, é o curtimento com aplicação na indústria têxtil e a extração de colágeno. As escamas tem aplicação viável e ecológica na produção de artesanatos e bijuterias. Grande parte dos resíduos gerados durante o processo de industrialização de pescado, como cabeça, vísceras, nadadeiras e cauda, se destina a produção de farinha ou silagem de peixe sendo utilizados como fonte de proteína de alto valor biológico com várias possibilidades de utilização na nutrição animal e também como fertilizantes de baixo custo. Há também a produção de farinha para o consumo humano e obtenção de CMS (carne mecanicamente separada) obtida através de carcaças, bem como a utilização de aparas na elaboração de alimentos para o consumo



humano que possui grande uma vez que gera um retorno financeiro ao setor, valoriza o resíduo dando a ele uma aplicação social e diminui impactos ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Subproduto; Co-produto; *Oreochromis niloticus*.

## USE AND VALUATION OF WASTE IN TILAPIA FILLING

**ABSTRACT:** In 2018, Brazil produced 519.3 thousand tons of fish, an increase of 3.4% over 2017, with tilapia being the most outstanding fish, representing 60% of the total produced. However, fish farming has generated a large amount of waste. The gutted fish generates approximately 8 to 16% of waste, while in the filleting process it is 60 to 72%. However, despite Brazil being a country with great productive potential, and consequently generating waste, one way to exploit this potential is through technological innovation aimed at developing new products. A viable application for fish skins, for example, is tanning with application in the textile industry and collagen extraction. Scales have a viable and ecological application in the production of handicrafts and jewelry. Much of the waste generated during the process of industrialising fish, such as head, viscera, fins and tail, is intended for the production of fishmeal or silage being used as a source of protein of high biological value with various possibilities of use in animal nutrition and also as low-cost fertilizers. There is also the production of flour for human consumption and the production of CMS (mechanically separated meat) obtained through carcasses, as well as the use of trimmings in the preparation of food for human consumption which has large as it generates a financial return to the sector, values the waste giving it a social application and reduces environmental impacts.

**KEYWORDS:** By-product; Co-product; *Oreochromis niloticus*.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente é possível observar um grande crescimento da piscicultura no Brasil. De acordo com os dados do IBGE (2017), no ano de 2015, a piscicultura teve um crescimento de 1,5% em relação ao ano de 2014, produzindo um total de 483,24 mil toneladas, sendo que a tilapicultura foi responsável por grande crescimento dentro deste setor, com 9,7% em relação ao ano anterior. A tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi considerada a espécie mais criada no Brasil, responsável por 45,4% da despesca nacional, o que representou um total de 219,33 mil toneladas.

Em 2018 a piscicultura brasileira produziu 519,3 mil toneladas de peixes, um aumento de 3,4% em relação ao ano de 2017. A região sul é, desde 2016, a principal região produtora, representando 32% da piscicultura nacional, sendo Paraná o maior produtor no *ranking* dos estados, responsável por 23,4%. Quanto à tilápia, esta continua sendo o pescado de maior destaque, representando 60% do total produzido na piscicultura, ou seja, 311,5 mil toneladas. O sul do Brasil foi responsável por 45,8% deste total produzido na tilapicultura, destacando-se o Paraná, onde 95% da produção foi de tilápia (IBGE, 2019).

Segundo Parmigiani e Torres, (2005), o Brasil está entre os países que menos consomem pescado no mundo, De acordo com dados da SEAB (2018), o consumo gira em torno de 10 kg per capita ano, valor abaixo do que preconiza a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) como ideal, que é de 12 kg per capita ano. Ainda muito inferior à média de consumo mundial, 15,8 kg/habitante/ano conforme dados do Ministério de Pesca e Aquicultura (BRASIL, 2010).

O consumo de pescados vem crescendo ano a ano e em percentuais superiores a outras carnes, como a bovina e de frango, que são as mais consumidas hoje no Brasil (SEAB, 2018),

Todavia, à medida que cresce o setor, cresce também os impactos ambientais. A piscicultura tem originado grande quantidade de resíduos, variando de acordo com as espécies e também do produto final desejado.

De acordo com Kubitzka (2006), o peixe eviscerado gera aproximadamente 8 a 16% de resíduos, enquanto no processo de filetagem é de 60 a 72%. Contudo, estes resíduos gerados muitas vezes não recebem o tratamento adequado, e de acordo com algumas empresas da região sul do país, cerca de 68% são destinados a produção de farinha de peixe para nutrição animal, 23% são descartados em aterros sanitários e 9% descartados diretamente nos rios, o que resulta em um grave problema ambiental (STORI et al., 2020).

Entretanto, apesar do Brasil ser um país com grande potencial produtivo, e conseqüentemente gerador de resíduos, uma forma de explorar este potencial é fazendo uso de inovação tecnológica voltada ao desenvolvimento de novos produtos que atraiam o consumidor, visando incrementar o consumo de pescado utilizando os resíduos gerados.

## **2 I RENDIMENTO DO FILÉ E A GERAÇÃO DE RESÍDUOS**

Os resíduos obtidos através do processo de filetagem traz consigo uma grande preocupação, o seu elevado percentual produzido, entretanto, é importante ressaltar que estes resíduos possuem excelente valor nutricional, ou seja, grande valor biológico, alto teor de proteína, inclusive o conteúdo de aminoácidos essenciais, além de minerais e ácidos graxos de excelente qualidade, necessitando assim de tecnologias para uma aplicação racional destes resíduos, evitando que os mesmos sejam desperdiçados e possam, então, ter seu potencial biológico aproveitado.

Em relação ao rendimento de filé, Souza et al. (1999) relataram em seu estudo que este rendimento varia de acordo com o método de filetagem utilizado, ou seja, ao filetar e em seguida retirar-se a pele, resulta em um menor rendimento de filé, 32,89%, porém, ao retirar-se a pele e em seguida filetar, promove um maior rendimento do filé, 36,67%. Ainda de acordo com o autor, ao analisar o

peso dos peixes, observou-se que animais de menor peso (250-300g e 301-350g), apresentaram maior rendimento ( $\bar{X}$ =36,87%) de filé quando comparados aos peixes maiores (351-400g e 401-450g), cujo rendimento foi menor ( $\bar{X}$ =32,7). Vieira et al. (2009) ao trabalharem com rendimentos de filés, carcaças e demais subprodutos em diferentes faixas de pesos da tilápia do nilo, relataram que não houve diferença significativa pra o rendimento de filé de tilápia com peso de 250 a 600g, apresentando uma média de 34,18%, o mesmo efeito foi apresentando por Souza e Maranhão (2001), que ao trabalharem com o rendimento do filé em função do peso, demonstraram que não houve diferença significativa no rendimento para peixes de 300-400g e 401-500g, sendo 36,5 e 36,84% respectivamente.

Se assumirmos como rendimento de filé o padrão de 36%, e considerarmos o restante como resíduos, temos 64% representando toda uma biomassa que pode estar sendo negligenciada, sendo elas descartadas ou mal aplicadas. Quando consideramos a produção anual de 2018 na tilapicultura, 311,5 mil toneladas, vemos que 199,36 mil toneladas foi geração de resíduos. Na figura 1. é possível dimensionar a proporção do filé frente ao resíduo, sendo “A”- o filé retirado da carcaça e “B” o restante do peixe após a filetagem, exceto a pele. Dentro dos resíduos gerados, temos: carcaça, cabeça, pele, escamas, vísceras, nadadeiras, cauda e aparas.

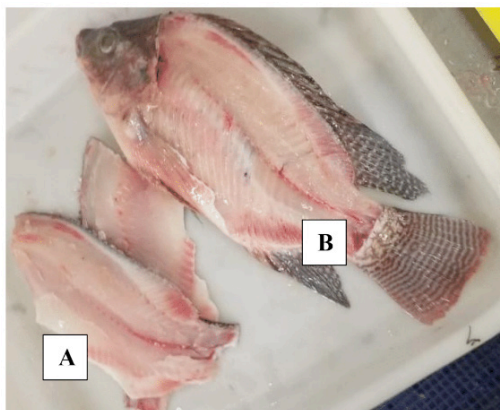


Figura 1. Filetagem da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) A – Filé de tilápia; B – Resíduos remanescentes

Fonte: Arquivo pessoal

## 2.1 Peles

A pele é um subproduto que, segundo Vidotti & Borini (2006), representa 10% dos resíduos, contudo, Souza et al.(1999) relatam que ao retirar a pele antes de filetar reduz a geração deste resíduo, em aproximadamente 5,32%, porém ao realizar a filetagem e depois retirar a pele eleva significativamente sua proporção,

chegando a 8,51%. Valores próximos foram apresentados por Souza & Maranhão (2001), cujas médias chegaram a 6,16% para peixes de 300 a 400g e 6,56% para peixes de 401 a 500g. O mesmo ocorreu com Silva et al. (2009), que ao analisarem peixes de 250 a 600g obtiveram médias de 5,62 a 6,31%, onde as mesmas não apresentaram diferenças significativas entre si.

Através de novas tecnologias é possível agregar valor aos peixes, além de contribuir para um melhor aproveitamento das peles. Uma aplicação viável para estas peles de peixe é o curtimento, produto este que é uma opção viável de tratamento do resíduo com grande potencial de estudo, além de ser uma inovação nas indústrias de confecção, contudo, é possível obter produtos mais elásticos, macios, espessos, encartonado, ou seja, de acordo com a característica desejável. Souza (2004) traz em seu trabalho métodos e técnicas de curtimento de peles de peixes, cujos produtos podem ser destinados a produção de vestuário, bem como acessórios. Na figura 2. podemos observar a produção de uma manta drapeada e a sua aplicação na confecção de uma saia de alta costura.

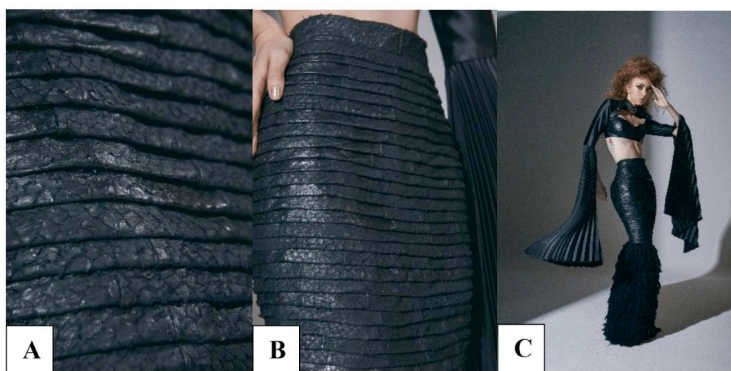


Figura 2. A – Manta drapeada feita a partir do couro de tilápia; B e C – Saia costurada a partir do couro de tilápia.

Fonte: Guilherme Fonseca Freitas

Foto: Rafael Saes

É possível realizar também, realizar a extração de colágeno das peles de peixe. Muyonga et al. (2004) ao extraírem colágeno de Perca-do-Nilo (*Lates niloticus*) relataram que a capacidade de extração da gelatina foi superior (63%) em temperaturas á 50°C. a extração consiste em uma etapa de pré-tratamento das peles por acidulação seguida de duas lavagens. A extração da gelatina ocorreu a partir de banhos de água quente com pH entre 3,5 e 4; os extraídos foram filtrados

e o pH ajustado. Os extratos foram secos até a formação de folhas quebradiças e então quebradas e moídas.

Diante da quantidade de resíduos gerados, a extração de colágeno das peles de tilápia torna-se uma aplicação socioambiental e econômica com grande potencial a ser estudado, de forma que gere retorno não apenas para a aquicultura, como também para setores de alimentos e fármacos.

Além da indústria de vestuário e técnicas de extração de colágeno, a pele de tilápia *in-natura* pode ser útil na medicina aplicada, utilizando-as no tratamento de queimaduras. Estudos realizados no Ceará demonstraram que a pele de tilápia possui ótima aderência, o que evita contaminações provenientes do meio externo, bem como a perda de líquidos e a não necessidade de remoção da pele até que a cicatrização esteja completa, além disso, o estudo relata que a dor e desconforto durante o tratamento foram diminuídos, bem como a redução de custos e trabalho de equipe (JÚNIOR, 2017).

## 2.2 Escamas

As escamas de peixe são muitas vezes subestimadas, por ser algo pequeno, pensamos que este anexo cutâneo não seja nocivo ao meio ambiente ou não tenha aplicação e valor social algum. De acordo com Vidotti & Borini (2006), este resíduo chega a 1% dos resíduos decorrentes da filetagem de tilápia. Uma aplicação viável e ecológica seria a produção de artesanatos e bijuterias, o que Costa et al. (2018) ao trabalharem com o artesanato a partir de escamas de peixe concluíram que; gerou novas perspectivas no aumento da renda em comunidades, além de despertar o interesse criativo em peças de decoração e bijuterias, e ao se tratar da conformidade das escamas, todos os tipos e tamanhos que variam em função do peixe, tem potencial para serem aproveitados.

## 2.3 Cabeça, vísceras, nadadeira e cauda

Alguns resíduos não possuem aplicação para o consumo humano, contudo, ainda assim não deixam de ser motivos de grande preocupação na cadeia produtiva de pescados. Silva et al. (2009) relatam que as porcentagens de cabeça, nadadeiras e vísceras chegam a médias de 7,99, 14,15 e 11,28% respectivamente. Contudo, Souza & Maranhão (2001), ao avaliarem a influência do peso corporal da tilápia relataram que peixes com peso entre 300 e 400 g apresentaram maior porcentagem de cabeça e vísceras (14,29 e 10,90 respectivamente) em relação a peixes um pouco maiores, com peso entre 401 e 500g onde a cabeça apresentou média de 13,13% e as vísceras 8,69%, contudo as nadadeiras não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre as faixas de peso, variando entre 8 e 8,14.

Bellaver (2005) classificou as farinhas de pescado em dois tipos: farinha integral e farinha residual de pescado. A farinha de pescado integral é um produto

obtido de peixes inteiros de várias espécies; e as farinhas residuais são produtos obtidos a partir de resíduos (cabeças, nadadeiras, peles, vísceras) oriundos da evisceração ou filetagem de pescado.

A farinha de peixe é um produto seco, obtido a partir da cocção dos resíduos gerados tanto da produção quanto da industrialização ou da comercialização. No processo de obtenção da farinha também extrai-se o óleo de peixe. Para a produção da farinha de tilápia, o resíduo é cozido em digestor, em alta temperatura ( $110\pm 10^{\circ}\text{C}$ ) e por um tempo médio de 1h e 30 minutos. Após o cozimento, o material passa por uma caixa percoladora, para a retirada do excesso de óleo, e em seguida é prensado, obtendo-se a torta de prensa, a qual é depositada no silo de resfriamento para posterior moagem e ensaque (VIDOTTI, R. M. & GONÇALVES, 2006).

As características de qualidade das farinhas e óleos de peixe variam em função da matéria prima utilizada, do controle de qualidade no processamento, das formas de proteção contra oxidação de gorduras e do armazenamento (VIDOTTI, R. M. & GONÇALVES, 2006).

A farinha de peixe constitui uma das matérias prima mais adequadas do ponto de vista nutricional para elaboração de rações destinadas a alimentação de organismos aquáticos (NRC, 2011). Segundo Blanco et al., (2007) é composta por 70% de proteína, 9% de lipídios e 8% de umidade, sendo excelente fonte de proteína, lipídios e energia; possui componentes químicos solúveis em água, tornando-se um forte atrativo e palatabilizante em dietas para carnívoros.

A farinha de peixe é a fonte de proteína animal mais abundante para a fabricação de rações para animais domésticos, contudo o mercado mundial sempre buscou uma alternativa eficaz à farinha pois ela apresenta geralmente baixa qualidade. A comercialização da farinha proporciona um retorno econômico relativamente baixo para a indústria, levando-se em conta principalmente que a linha de produção deste subproduto exige grande investimento, equipamentos especiais e alto consumo energético. Além disso, a linha de produção de farinha apresenta capacidade ociosa em algumas épocas do ano, o que implica em uma elevação no preço do produto. Devido a essas desvantagens apresentadas na linha de produção de farinha de pescado, há o interesse em pesquisar outras alternativas economicamente mais vantajosas, entre as quais se destaca a produção de silagem (ARRUDA, L. F.; BORGHESI, R. e OETTERER, M., 2007).

Desse modo a silagem de peixe se mostrou uma alternativa atraente quando comparada à farinha de peixe pois o processo é virtualmente independente de escala; a tecnologia é simples: o capital necessário é pequeno, mesmo para produção em larga escala; os efluentes e problema de odor são reduzidos; o processo de ensilagem é rápido em climas tropicais e o produto pode ser utilizado no local. Porém, a desvantagem é que o produto é volumoso se consumido na

forma pastosa, implicando em um custo adicional de secagem (BEERLI, BEERLI & LOGATO et al.; 2004).

Segundo Vidotti et al., (2002), a silagem de peixe é utilizada para ração animal como fonte de proteína nobre de alto valor biológico, não devendo ser considerada como um competidor da farinha de peixe e sim como uma alternativa.

As silagens de resíduos de tilápia podem ser utilizadas na alimentação animal, particularmente na de suínos, aves, animais aquáticos e ruminantes. Para animais aquáticos, a silagem deve ser utilizada em dietas extrusadas ou peletizadas. (VIDOTTI, 2011; OLIVEIRA et al., 2013).

O maior problema na utilização de silagem de resíduos de pescado é o excesso de minerais, acarretado por cabeças e ossos existentes no resíduo. Visto que é inconveniente separá-los na indústria, deve-se tentar diminuir esta quantidade, a fim de que a silagem possa ser empregada em maiores proporções na dieta de animais (ARRUDA & OETTERER, 2005; CONTE JÚNIOR & RODRIGUES, 2013).

Existem três tipos de silagem, a química ou ácida, a qual a matéria-prima é misturada com ácidos orgânicos ou minerais e se liquefaz por ação de enzimas naturalmente presentes no pescado sendo o crescimento microbiano inibido por adição de ácidos. Silagem biológica, ou microbiológica, quando preservada por acidez devido à fermentação microbiana induzida por carboidratos, e a silagem enzimática, pela adição de enzimas proteolíticas (OETTERER, 1994)

A silagem ácida de pescado é um produto liquefeito resultante de um peixe inteiro, ou que esteja impróprio para consumo, ou de resíduos de beneficiamento (cabeça, vísceras, escamas, nadadeiras e etc) que se preserva pela redução do pH por meio da adição de ácidos orgânicos e/ou inorgânicos (HISANO & BORGHESI, 2011).

A tecnologia de obtenção da silagem de peixe é simples e não exige mão de obra especializada e nem a utilização de maquinários específicos, pois necessita apenas de triturador, agitador e recipientes de plástico (silo) (VIDOTTI & GONÇALVES 2006). A produção de silagem pode ser iniciada no local de beneficiamento do pescado, sendo uma alternativa que mantém a qualidade do produto, além de aumentar a higiene e diminuir os impactos no meio (BERENZ, 1994), gerando um produto de alto valor nutritivo, com várias possibilidades de utilização, na nutrição animal e também como fertilizantes de baixo custo (BORGHESI et al., 2007, MAIA JUNIOR & SALES, 2013).

## 2.4 Carcaça

Silva et al. (2009) relata um rendimento médio das carcaças de tilápia de 59,10% valores próximos foram relatados por Souza et al. (1999) variando entre 53,46 e 56,43% de acordo com o método de filetagem. É possível observar que a

geração deste resíduo é relativamente alta, uma vez que representa pouco mais da metade do pescado.

Por muito tempo as carcaças foram utilizadas apenas para produção de farinhas com o intuito de compor rações destinadas a nutrição animal. Recentemente muitos estudos vem surgindo a respeito da utilização de CMS defina obtido através de carcaças para inclusão em alimentos para o consumo humano. Porém, estudos realizados na universidade Estadual de Maringá, têm mostrado mais uma alternativa viável para este resíduo, a elaboração e inclusão de farinha de peixe em produtos alimentícios destinados ao consumo humano. A metodologia proposta por Souza (2017), consiste na lavagem das carcaças sem cabeça e a retirada das nadadeiras e cauda, em seguida são pesadas, acondicionadas em panela de pressão industrial (capacidade de 20 litros) e adiciona-se água ate que as carcaças estejam cobertas, em seguida adiciona-se 0,5% de BHT e 0,5% de proxitane, e realiza-se o cozimento durante 60 minutos sob pressão, após o cozimento as carcaças são prensadas em prensa hidráulica, em seguida moídas em moedor de carne elétrico, após a moagem o produto é desidratado por 24 horas sob temperatura de 60 °C, depois de desidratadas ocorre a moagem em moedor do tipo facas e assim obtendo as farinhas.

Estudos com inclusão de farinhas de carcaça de tilápia, salmão, sardinha e atum, têm demonstrado resultados promissores. Kimura et al. (2016) ao trabalharem com inclusão de mix de atum (30%) e tilápia (70%) na massa de lasanha com diferentes níveis de inclusão (0, 5, 10 e 15%) relataram que houve melhora na composição nutricional aumentando níveis de proteína e minerais e reduzindo níveis de carboidrato, a inclusão do teor máximo (15%) foi viável e obteve boa aceitação sensorial. Verdi et al (2020) estudaram a inclusão de mix de tilápia e salmão (20 e 80%, respectivamente) na elaboração de massa de pizza, os níveis variaram entre 5 e 20%, onde foi possível observar que houve um aumento no teor de proteína, minerais e ácidos graxos, mantendo a aceitação sensorial. Vitorino et al. (2019) ao desenvolver barras de cereais com inclusão de farinha de tilápia, mix de farinhas de tilápia e salmão e mix de farinhas de tilápia e atum, relataram que apenas a matéria mineral sofreu alterações devido as diferentes espécies de pescados, sem afetar o perfil sensorial e microbiológico.

Percebe-se que a aplicação das farinhas de peixe na alimentação humana é variada e contribui grandemente ao agregar nutrientes aos produtos elaborados, pois esta tecnologia pode ser empregada em alimentos como produtos da panificação; pão (Chambo et al., 2017), alfajor (Kimura et al., 2017b) e bolo de espinafre (Goes et al., 2016a), petiscos como palito de cebola (Coradini et al., 2015) ou alimentos de consumo diário, tal como macarrão (Goes et al., 2016b), ou caldo e canja (Souza et al., 2010) isso mostra o grande potencial obtido através das farinhas, um vez que



gera um retorno financeiro ao setor, valoriza o resíduo dando a ele uma aplicação social e diminui impactos ambientais.

## 2.5 Aparas e Carne Mecanicamente Separada

As aparas consistem em cortes realizados no filé, onde as aparas ventrais e dorsais provêm de cortes nas extremidades com intuito de padronizar, enquanto o “corte em V” consiste a retirada de espinhos que ficam entremeados na carne, além disso, Vidotti & Borini (2006), relatam que o total dessas aparas é 5%, onde 85% deste valor provêm dos cortes ventral e dorsal e 15% resulta do “corte em V” do filé.

Matiucci et al. (2019) ao elaborarem patês a partir de paras do “corte em V”, concluíram que além do potencial mercadológico na elaboração de produtos alimentícios e diminuição do impacto ambiental, este produto também confere sustentabilidade ao setor aquícola. O trabalho se demonstrou apto aos padrões microbiológicos da legislação brasileira e também demonstrou que os patês tiveram boa aceitação por parte dos consumidores.

A Carne Mecanicamente Separada (CMS) provêm de um processo onde as carcaças passam por uma máquina despoldadeira; por um lado sai a CMS, também conhecida por pola, e do outro lado saem os resquícios moídos da carcaça. Minozzo et al. (2008) desenvolveram patês cremosos e pastosos a partir de CMS de tilápia, os autores relataram que CMS é viável para a produção de patês, além de se enquadrarem nos padrões microbiológicos de identidade e qualidade de patês estabelecidos pela legislação. Já Marengoni et al. (2009) ao desenvolverem fishburgers de CMS de tilápia, concluíram que as formulações atendem às exigências da legislação, as estimativas de custo sugerem ser economicamente viável e agrega valor, além de apresentar boas médias quanto a análise sensorial.

Bordignon et al. (2010) desenvolveram croquetes a partir de CMS e aparas, resultando em dois tratamentos diferentes, ambos foram moderadamente aceitos, o teste de ordenação indicou que não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis cor, textura e sabor característico, além disso, concluíram que os produtos se enquadraram nos padrões microbiológicos. Através deste trabalho é possível observar que ambas as matérias primas, aparas e CMS possuem potencial mercadológico para o desenvolvimento de produtos alimentícios para o consumo humano, uma vez estes resíduos apresentam características semelhantes ao filé.

## 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tilapicultura é um setor que vem crescendo ano a ano, e à medida que cresce gera elevada quantidade de resíduos em relação ao filé, produto de principal interesse comercial. Tecnologias para o aproveitamento destes resíduos já existem e cada vez mais surgem novas técnicas de aplicação. A pele é um subproduto com

possibilidade de aplicação na indústria de alimentos, vestuário e também na área da saúde, enquanto as escamas destinam-se ao artesanato. Cabeça, vísceras, nadadeiras e cauda podem ser aplicadas na nutrição animal em forma de farinha ou silagem. As carcaças possuem aplicabilidade na nutrição humana através da elaboração de farinhas que podem ser incluídas em diversos tipos de alimentos. A partir da carcaça também é possível a obtenção da carne mecanicamente separada, subproduto com alto potencial na indústria de alimentos, bem como as aparas, um subproduto cárneo de alto valor biológico, e em vista do apresentado observa-se que há grande potencial na recuperação e aproveitamento destes resíduos.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, L. F.; OETTERER, M. Silagem ácida – uma tecnologia alternativa para aproveitamento do resíduo do processamento do pescado. **Revista de Aquicultura & Pesca**, v. 14, n. 1, p. 30-33, 2005.

ARRUDA, L. F.; BORGHESI, R.; OETTERER, M. Uso de resíduos de pescado como silagem: uma revisão. **Braz. arco. biol. technol.**, Curitiba, v. 50, n. 5, p. 879-886, 2007.

BEERLI, E. L.; BEERLI, K. M. C.; LOGATO, P. V. R. Silagem ácida de resíduos de truta (*Oncorhynchus mykiss*), com utilização de ácido muriático. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 1, p. 195-198. 2004.

BERENZ, Z. Utilización del ensilado de residuos de pescado en pollos. **Taller Tratamiento y utilización de desechos de origen animal y otros desperdicios en la ganadería. FAO. La Habana, Cuba, del**, v. 5, 1994.

BELLAVER, C. Limitações e vantagens do uso de farinha de origem animal na alimentação de suínos e de aves. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO ALTECH DA INDUSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2. 2005, Curitiba. Anais... **Araucária: Alltech**, 2005. p. 1--5.

BLANCO, M.; SOTELO, C. G.; CHAPELA, M. J.; PÉREZ-MARTÍN, R. I. Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends. **Food Science & Technology**, Kidlington, v. 18, n. 1, p. 29-36, 2007.

BORGHESI, R.; FERRAZ DE ARRUDA, L.; OETTERER, M. A silagem na alimentação de organismos aquáticos. Curitiba: **Boletim CEPPA**, v. 25, n. 2, 2007.

BRASIL, 2010. MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010**. < [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2010\\_nac\\_boletim.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2010_nac_boletim.pdf)> 10 ago 2020.

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

CHAMBÓ, A. P. S.; SOUZA, M. L. R. D.; OLIVEIRA, E. R. N. D.; MIKCHA, J. M. G.; MARQUES, D. R.; MAISTROVICZ, F. C.; VISENTAINER, J. V.; GOES, E. S. D. R. Sensory, nutritional, technological and microbiological characteristics. **Food Science and Technology**, n. AHEAD, 2017.

CONTE JÚNIOR, C. A.; RODRIGUES, B. L. Tecnologia avançada na conservação de pescado. **Revista Animal Business Brasil**, v. 3, n. 7, p. 50-56, 2013.

CORADINI, M. F.; SOUZA, M. L. R.; VERDI, R.; GOES, E. S. D. R.; KIMURA, K. S.; GASPARINO, E. Quality evaluation of onion biscuits with aromatized fishmeal from the carcasses of the Nile tilapia. **Boletim do Instituto de Pesca**, 41(Esp). 2015.

COSTA, W. M.; VEIGA, M. C. M.; VIDAL, J. M. A.; ROCHA, M. A. Inovando o artesanato com escamas de peixes: tingimento natural e marca. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 11, n. 01, p. 85-102. 2018.

GOES, E. S. R.; SOUZA, M. L. R.; MICHKA, J. M. G.; KIMURA, K. S.; DELBEM, A. C. B.; GASPARINO E. Fresh pasta enrichment with protein concentrate of tilapia: nutritional and sensory characteristics. **Food Science and Technology**. v. 36, n. 1, p. 76-82, 2016b.

GOES, E. S. R.; SOUZA, M. L. R.; KIMURA, K. S.; CORADINI, M. F.; VERDI, R.; MIKCHA, J. M. G. Inclusion of dehydrated mixture made of salmon and tilapia carcass in spinach cakes. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 38, p. 241-246, 2016a.

HISANO, H.; BORGHESI, R. Elaboração de silagem ácida de vísceras de surubim (*Pseudoplatystoma sp.*). **Embrapa Agropecuária Oeste-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2011.

IBGE, 2015. Produção da Pecuária Municipal 2015. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**, v. 43, p. 47, 2017.

IBGE, 2018. Produção da pecuária municipal 2018. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**, v. 84, p. 8, 2019.

Júnior, E. M. L. Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. **Rev Bras Queimaduras**, v. 16, n. 1, p. 1-2, 2017.

KIMURA, K. S.; SOUZA, M. L. R. D.; GASPARINO, E.; MIKCHA, J. M. G.; CHAMBÓ, A. P. S.; VERDI, R.; CORADINI, M. F.; MARQUES, D. R.; FEIHRMANN, A.; GOES, E. S. D. R. Preparation of lasagnas with dried mix of tuna and tilapia. **Food Science and Technology**, v. 37, n. 3, p. 507-514. 2017a.

KIMURA, K. S.; SOUZA, M. L. R.; VERDI, R.; CORADINI, M. F.; MIKCHA, J. M. G.; GOES, E. S. R. Nutritional, microbiological and sensorial characteristics of alfajor prepared with dehydrated mixture of salmon and tilapia. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 39, p. 111-117, 2017b.

KUBITZA, F. Aproveitamento dos subprodutos do processamento de pescados. **Panorama da Aqüicultura**, v. 16, n. 94, p. 23-29, 2006.

LIMA JÚNIOR EM. Tecnologias inovadoras: uso da pele da tilápia do Nilo no tratamento de queimaduras e feridas. **Rev Bras Queimaduras**. v. 16, n. 1, p. 1-2, 2017.

MAIA JUNIOR, W. M.; SALES, R. O. Propriedades funcionais da obtenção da silagem ácida e biológica de resíduos de pescado. Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2, p. 126-156, 2013. doi: 10.5935/1981-2965.20130014.

MARENGONI, N. G.; POZZA, M. S. D. S.; BRAGA, G. C.; LAZZERI, D. B.; CASTILHA, L. D.; BUENO, G. W.; PASQUETTI, T. J.; POLESE, C. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, 2009.

MATIUCCI, M. A.; SOUZA, M. L. R.; CHAMBO, A. P. S.; VITORINO, K. C.; RÉIA, S.; VERDI, R. Patês elaborados a partir de resíduos do beneficiamento de tilápia com e sem defumação. **Iniciação Científica CESUMAR**, Maringá, v. 21, n. 2, p. 163-173, 2019.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W. R. Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 19, n. 3, p. 315-319, 2009.

MUYONGA, J. H.; COLE, C. G. B.; DUODU, K. G. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (*Lates niloticus*) skin and bone gelatin. **Food hydrocolloids**, v. 18, n. 4, p. 581-592. 2004.

NRC - **NATIONAL RESEARCH COUNCIL**. Nutrient requirements of fish and shrimp. Washington, DC: National Academy Press, 2011. 376 p.

OETTERER, M. Produção de silagem a partir da biomassa residual de pescado. **Alimentos e Nutrição**, v. 5, p. 119-134, 1994

OLIVEIRA, A. L. T. D.; SALES, R. D. O.; FREITAS, J. B. S.; LOPES, J. E. L. Alternativa sustentável para descarte de resíduos de pescado em Fortaleza. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2013

PARMIGIANI, P.; TORRES, R. A. Caminho da elite do agronegócio. **Revista da aquicultura e pesca**, v. 10, p. 26-34, 2005.

SEAB – **Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento**. <[http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-11/aquicultura2019v1.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-11/aquicultura2019v1.pdf)> 10 ago 2020.

SOUZA, M. L. D.; MARANHÃO, T. C. F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, p. 897-901, 2001.

SOUZA, M. L. R. D., MACEDO-VIEGAS, E. M., & KRONKA, S. D. N. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 1, p. 1-6. 1999.

SOUZA, M. L. R. D., YOSHIDA, G. M., CAMPELO, D. A. V., MOURA, L. B., XAVIER, T. O., & DOS REIS GOES, E. S. < b> Formulation of fish waste meal for human nutrition. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 39, p. 525-531. 2017.

SOUZA, M. L. R. Tecnologia para processamento das peles de peixe. **Maringá: Eduem**, 55 p. 2004.

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, 2010.

STORI, F. T.; BONILHA, L. E. C.; PESSATTI, M. L. Proposta de Reaproveitamento dos Resíduos das Indústrias de Beneficiamento de Pescado em Santa Catarina a Partir de um Sistema Gerencial de Bolsa de Resíduos. In: Instituto Ethos; *Jornal Valor Econômico*. (Org.). *Responsabilidade Social das Empresas: Uma Contribuição das Universidades..* 1 ed. Peirópolis: **Editora Fundação Peirópolis**, v.1. 2002.

VERDI, R., GASPARINO, E., CORADINI, M. F., CHAMBO, A. P. S., FEHRMANN, A. C., GOES, E. S. D. R., & SOUZA, M. L. R. D. (2020). Inclusion of dehydrated mix of tilapia and salmon in pizzas. **Food Science and Technology**, n. AHEAD, 2020.

VIDOTTI, R. M.; CARNEIRO, D. J.; VIEGAS, E. Growth rate of pacu, *Piaractus mesopotamicus*, fingerlings fed diets containing co-dried fish silage as replacement of fish meal. **Journal of Applied Aquaculture**, v. 12, n. 4, p. 77-88, 2002.

VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, G. S. Produção e caracterização de silagem, farinha e óleo de tilápia e sua utilização na alimentação animal. **Instituto de Pesca**, 2006.

VIDOTTI, R. M.; BORINI, M. S. M. Aparas da filetagem da tilápia se transformam em polpa condimentada. **Panorama da Aquicultura**, v. 16, n. 96, p. 38-41, 2006.

VIDOTTI, R. M. Silagem de Pescado. In: GONÇALVES, A. A. *Tecnologia do Pescado: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação*. Ed. **Atheneu**. São Paulo. 2011

VIEIRA, F.; SILVA, N. L. D. A. F.; SARMENTO, J. S. V.; DE ABREU TESSITORE, A. J.; DOS SANTOS OLIVEIRA, L. L.; SARAIVA, E. P. Características morfológicas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em tilápias-do-nilo em diferentes faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1407-1412, 2009.

VITORINO, K.C.; CHAMBO, A. P. S.; CORADINI, M. F.; MATIUCCI, M. A.; GRATON MICHKA, J. M.; GOES, E. S. D. R.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, M. L. R. D. Cereal bars flavored with fish protein concentrate from different species. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v. 29, n. 1, p. 65-72, 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaizeiro 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173  
Acidez 8, 62, 65, 67, 101  
Aclive 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186  
Agroindústria 32, 65, 69, 108, 110, 117  
Água no solo 71, 72, 73, 77, 78, 79, 182  
Antioxidantes 43, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69  
Araçá 134, 135, 136, 140, 141, 145, 146, 179, 182  
Arranjos de plantio 82  
Arranjos espaciais 81, 82, 84  
Árvore 22, 208  
Aspectos botânicos 30, 33, 35, 36

### B

Bacurizeiro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32  
Bancos de germoplasma 48, 49, 50, 52, 53, 54  
Batata doce 62, 65, 66, 67  
Batatas 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70  
Bebedouro 111, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 146  
Biodiesel 17, 106, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 120  
Bovinocultura leiteira 189  
*Brassica napus* 15, 17, 101  
Brix 62, 63

### C

Canola 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 101  
*Capsicum* 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 147  
Caracterização morfológica 48, 50, 53  
Citogenética 48, 49, 50, 54, 55  
Colheita 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 42, 53, 62, 65, 69, 87, 92, 100, 124, 157, 160, 208  
Concentração foliar de N 99  
Co-produto 2

Crambe 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

*Crambe abyssinica* Hochst 99, 100, 119

## D

Declive 17, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Densidade de plantas 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 102, 175

Desempenho econômico 108, 117

Diversidade genética 33, 48, 52, 53, 58

Domesticação 33, 34, 35, 38, 173

## E

Eficiência reprodutiva 189, 190, 191, 194, 197, 198

Emergência 102, 104, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 153, 156, 200, 201, 202, 203, 204, 207, 208

*Euterpe oleracea* 78, 165, 173

## F

Feijão 53, 97, 129, 131, 148, 149, 151, 152, 156, 157, 161, 162, 206, 210

Filetagem 1, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14

Fluxo de calor 164, 165, 166, 168, 170, 171, 173

Forrageira 156, 160, 175

Fósforo 24, 99, 106

## G

Genômica 49, 57

Germinação 26, 27, 30, 85, 91, 101, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 207

*Glycine max* 122, 123, 125, 131, 132

Grãos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 83, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 100, 101, 104, 105, 123, 125, 130, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 204, 208

## I

*Ipomoea* 62, 63, 69, 70

## L

Latossolo amarelo 74, 165, 166

Leite 2, 34, 40, 45, 175, 176, 189, 191, 192, 196, 197, 211

## M

Microclima 72, 165

Milho 17, 97, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 173, 177, 187, 191, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

## N

Nativa 22, 26, 72, 165

Nematoide 134, 136, 144, 145, 146

Nitrogênio 99, 100, 107, 154

Nível 37, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 105, 110, 114, 123, 143, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 199, 203, 205, 206

## O

Operação de semeadura 175, 176

*Oreochromis niloticus* 2, 4, 11, 13

## P

Perdas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 73, 92, 143, 182, 187, 205

Pimenta 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 49, 57

Plantio comercial 73, 74, 76, 77, 78, 164, 166, 173

*Platonia insignis* Mart 22, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 32

Pós-colheita 29, 62, 65, 69

Potássio 99, 101, 102, 104, 107

Potencial 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 20, 22, 31, 49, 50, 53, 75, 85, 94, 95, 99, 100, 110, 115, 116, 118, 122, 123, 124, 125, 128, 133, 139, 140, 155, 163, 190, 200, 205, 207

Processamento mínimo 62, 64, 65, 67, 68, 69, 70

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 31, 41, 42, 43, 62, 63, 64, 67, 70, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 116, 118, 119, 120, 123, 124, 135, 136, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 175, 177, 182, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 200, 211

Produção de palha 148, 149, 163

Produtividade 15, 42, 53, 72, 73, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 123, 130, 134, 137, 141, 142, 145, 149, 150, 153, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 166, 176, 182, 187, 188, 192, 203



## Q

Qualidade fisiológica 122, 124, 125, 126, 128, 129, 131, 199, 200, 201, 205, 207, 208, 209, 210

## R

Rapidez de deslocamento 175

Recursos genéticos 33, 34, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 58, 209

Reprodução 22, 26, 28, 146, 189, 190, 191, 196

Resíduos 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 18, 108, 109, 110, 117, 154, 211

Rotação de cultura 149

## S

Semeadora para plantio direto 149

Semeadura simultânea 149

Semente 19, 31, 36, 83, 91, 110, 124, 128, 130, 131, 132, 156, 157, 178, 179, 181, 183, 185, 200, 202, 203, 204, 206, 207

Sequenciamento genômico 48, 57

Soja 16, 17, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 94, 97, 98, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 160, 162, 187, 188, 209

Subproduto 2, 4, 7, 10, 11, 110, 114, 116

## T

Tecido vegetal 99, 105

Tensiometria 72

Teste de envelhecimento 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Tilápia 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## U

Umidade do solo 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 176

Unidade didática 189, 191

## V

Vigor 50, 51, 94, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 144, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

## Z

*Zea mays* 132, 160, 162, 163, 199, 200, 205, 208, 209

# AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[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) 

