



Luciana do Nascimento Mendes  
(Organizadora)

# Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 3

Atena  
Editora  
Ano 2020



Luciana do Nascimento Mendes  
(Organizadora)

# Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 3

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

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. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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 – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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  
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. 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  
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  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. 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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 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. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A656	<p>Aquicultura e pesca [recurso eletrônico] : adversidades e resultados 3 / Organizadora Luciana do Nascimento Mendes. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-077-3            DOI 10.22533/at.ed.773202805</p> <p>1. Aquicultura. 2. Peixes – Criação. 3. Pesca. I. Mendes, Luciana do Nascimento.</p> <p style="text-align: right;">CDD 639.3</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

O E-book Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados, em seu 3º volume, nos apresenta 12 capítulos com resultados de trabalhos cujo foco principal são pesca e desenvolvimento da aquicultura na região da Amazônia Legal e Pantanal.

A apresentação de resultados diversos, em diferentes capítulos desde a discussão sobre potencialidades piscícolas em ambientes dulcícolas, análise de mercado e também qualidade do pescado comercializado, como a caracterização de assembleias de zooplânctos, em áreas de grande influência intertidal, organismos que estão na base alimentar de muitos cultivos, além da coleta de sementes para cultivo de ostras nativas são de suma importância.

Esta obra teve como objetivo central, apresentar de forma categorizada e clara, estudos desenvolvidos em diferentes instituições de ensino do país, principalmente na região da Amazônia Legal e Pantanal. Em todos os trabalhos a linha condutora foi o aspecto biológico, ecológico e sanitário, correlacionando-os com as atividades aquícolas e pesqueiras de médio e grande porte, em relação ao fator higiene e forma de manuseio.

Deste modo, a obra Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 3 apresenta os diferentes objetivos e seus resultados, desenvolvidos por diferentes pesquisadores, professores e também estudantes de pós-graduação, como forma de evidenciar a importância da pesquisa científica a nível laboratorial, mas muito importante também o desenvolvimento de atividades de extensão pesqueira, quando envolve os atores da pesca e da aquicultura, principalmente aqueles da aquicultura familiar, orientando-os nas boas práticas tanto pesqueiras como aquícolas para que haja bom êxito em suas atividades, após os relatos editados e aqui publicados, permitindo novas pesquisas para esses setores, e assim permitindo um aprimoramento na área da pesca e aquicultura no Brasil, cujo País tem grande potencial no setor. Nesse lumiar, é de suma importância utilizar da estrutura da Atena Editora para oferecer uma plataforma consolidada e confiável para os diferentes pesquisadores apresentarem seus resultados à sociedade, permitindo que sirvam de orientação e base para novas descobertas.

Luciana do Nascimento Mendes

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A PESCA ARTESANAL EM ÁREAS DE INUNDAÇÃO NO BAIXO AMAZONAS, PARÁ: TÉCNICAS DE CAPTURA E COMPOSIÇÃO PESQUEIRA	
Diego Maia Zacardi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7732028051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
ANÁLISE DE MERCADO, SENSORIAL E ACEITAÇÃO DE PRODUTOS BENEFICIADOS A PARTIR DO PESCADO NA REGIÃO DA TRÍPLICE FRONTEIRA BRASIL, PERU E COLÔMBIA	
Neyla Aurora Castelo Branco Nova	
Neyli Rita Castelo Branco Nova	
Jânderson Rocha Garcez	
Nícolas Andretti de Souza Neves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7732028052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>31</b>
ASPECTOS DO COMÉRCIO DE PESCADO NA FEIRA DO GARIMPEIRO, EM BOA VISTA (RR)	
Karolaine Braga da Silva	
Lucas Eduardo Comassetto	
Marianna Vália Pereira Cabral Torres	
Daniele Sayuri Fujita Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7732028053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
AVALIAÇÃO DO USO DE BIOFLOCOS NA FASE PRÉ-ENGORDA DO <i>COLOSSOMA MACROPOMUM</i>	
Thanner Ferrando	
Sara Ugulino Cardoso	
Bruna Rafaela Caetano Nunes Pazdiora	
Yuri Vinicius de Andrade Lopes	
Ricardo Henrique Bastos de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7732028054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIO DE DOIS MERCADOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NA CIDADE DE SÃO LUIS, MARANHÃO	
Izabela Alves Paiva	
José Ribamar Silva Barros	
Jadson Pinheiro Santos	
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra	
Camila Magalhães Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7732028055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
CAPTAÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS NATIVAS ATRAVÉS DE COLETORES ARTIFICIAIS NO ESTUÁRIO DO RIO CURURUCA, PAÇO DO LUMIAR-MA	
Augusto Costa Cardoso	
Walter Luis Muedas Yauri	
Luiz Wagner Pecoraro	
Wilson Pereira Maia	
Daniel Aragão Magalhães Serrão	
Igor Cristian Figueiredo dos Santos Duailibe	

Hugo Leonardo Silva Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.7732028056**

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

CARACTERÍSTICAS DAS ASSEMBLEIAS DE ZOOPLÂNCTON DO LITORAL MARANHENSE, BRASIL

Nayanne França Campos  
Yago Bruno Silveira Nunes  
Gabriel Luíz Souza Vieira  
Marina Bezerra Figueiredo  
Kaio Lopes de Lima  
Camila Magalhães Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7732028057**

**CAPÍTULO 8 ..... 85**

CIRCULAÇÃO DE PESCADO EM SANTARÉM – PA: ESTUDO DE CASO DOS CAMINHÕES, EMPRESÁRIOS E INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO

Charles Hanry Faria Júnior  
Járlisson Melo Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.7732028058**

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FILÉ DO PINTADO EM DIFERENTES CLASSES DE PESO

Fernando Moraes Machado Brito  
Fernando da Silva  
Odair Diemer

**DOI 10.22533/at.ed.7732028059**

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

DADOS PRELIMINARES SOBRE AS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NAS FEIRAS DO MUNICÍPIO DE LÁBREA-AM

Igor Bartolomeu Alves de Barros  
Jhones Bezerra de Souza  
Grécia Araújo Monteiro  
Rogério Rangel Rodrigues  
Carlos Mikael Mota  
Roger Franzoni Pozzer  
Elton Nunes Britto  
Juliana do Nascimento Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.77320280510**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

ESTUDO DA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES DE CULTIVO NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE – PARÁ

Thiago Dias Trombeta  
Breno Pimentel dos Reis  
Carlos Antônio Zarzar  
William da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.77320280511**

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>128</b>
PERFIL DA ATIVIDADE PISCÍCOLA EM ARIQUEMES, RONDÔNIA	
Edson Roberto do Nascimento	
Marco Antonio de Andrade Belo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77320280512</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>142</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>143</b>

## AVALIAÇÃO DO USO DE BIOFLOCOS NA FASE PRÉ-ENGORDA DO *Colossoma macropomum*

Data de submissão: 03/02/2020

Data de aceite: 26/05/2020

### **Thanner Ferrando**

Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Presidente Médici-RO

<http://lattes.cnpq.br/1520236928624400>

### **Sara Ugulino Cardoso**

Engenheira de Pesca e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Presidente Médici-RO

<http://lattes.cnpq.br/5905631470291240>

### **Bruna Rafaela Caetano Nunes Pazdiora**

Doutora em Zootecnia/UEM

Presidente Médici-RO

<http://lattes.cnpq.br/9909257861928850>

### **Yuri Vinicius de Andrade Lopes**

Doutor em limnologia/UFERSA

Presidente Médici-RO

<http://lattes.cnpq.br/4447622453638170>

### **Ricardo Henrique Bastos de Souza**

Engenheiro de Pesca e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

Presidente Médici-RO

<http://lattes.cnpq.br/8495655470732595>

**RESUMO:** O objetivo da pesquisa foi avaliar a eficiência de diferentes sistemas de cultivo: cultivo convencional e tecnologia bioflocos, no desempenho zootécnico do *Colossoma macropomum* (tambaqui). O experimento foi realizado no Laboratório de Aquicultura (LAQUA) e na Base de Piscicultura Carlos Eduardo Matiazze da Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Presidente Médici. Foram utilizados 700 espécimes de *C. macropomum*, com peso médio de 2,4 g, acondicionados em 5 caixas de 500 L de polietileno, com aeração constante o qual era empregado a tecnologia bioflocos e 5 tanques redes de 0,5 m<sup>3</sup>, o sistema convencional. Os peixes foram arraçoados duas vezes ao dia, na proporção aproximada de 5,0% do peso vivo/dia. No início do experimento, foi realizada a biometria de tempo zero para definição do peso e comprimento inicial dos peixes. O experimento teve duração de 57 dias com biometrias realizadas nos 20 e com 40 dias de experimento. Os resultados mostraram que o sistema de cultivo convencional e o com tecnologia bioflocos, não obtiveram diferença estatística ( $P > 0,05$ ) ao final do experimento. É aconselhável que novas pesquisas sejam realizadas testando diferentes densidades de estocagem do tambaqui.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tanque rede; Tambaqui; Alevino.

## EVALUATION OF THE USE OF BIOFLOCKS IN THE PRE-FATTING PHASE OF *Colossoma macropomum*

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the efficiency of different cultivation systems: conventional cultivation and biofloc technology, in the zootechnical performance of *Colossoma macropomum* (tambaqui). The experiment was carried out at the Aquaculture Laboratory (LAQUA) and at Carlos Eduardo Matiazze Fish Farming Base of the Federal University of Rondônia, Presidente Médici campus. We used 700 specimens of *C. macropomum*, with an average weight of 2.4 g, stored in 5 boxes of 500 L of polyethylene, with constant aeration which was used the biofloc technology and 5 0.5 m<sup>3</sup> net tanks, the conventional system. The fish were fed twice a day, approximately 5.0% of live weight/day. At the beginning of the experiment, zero time biometrics was performed to define the weight and initial length of the fish. The experiment lasted 57 days with biometrics performed at 20 and 40 days of experiment. The results showed that the conventional culture system and the biofloc technology system did not obtain statistical difference ( $P > 0.05$ ) at the end of the experiment. It is advisable that further research be conducted by testing different stocking densities of tambaqui.

**KEYWORDS:** Tank network; Tambaqui; Fingerling.

### 1 | INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a demanda por alimentos impulsionaram a pesca extrativa, reduzindo significativamente os estoques pesqueiros e potencializando a aquicultura no mundo. Conforme Silva (1988), a piscicultura é o ramo da aquicultura que se dedica à criação de peixes, surgiu há mais de 3.000 anos e teve sua origem na China. Segundo o relatório da *Food and Agriculture Organization* (FAO), o *State of The World Fisheries and Aquaculture 2018* (Sofia) o grupo de maior produção foi o de peixes, com 54,1 milhões de toneladas, sendo a carpa (*Cyprinus carpio*) e a tilápia (*Oreochromis niloticus*) as espécies mais cultivadas.

O Brasil dispõe de mais de 12% de toda água doce do planeta, além de um litoral de mais oito mil quilômetros e um clima favorável para prática da aquicultura. A produção de peixes de cultivo em 2018 alcançou 722.560 toneladas (t) com receita de R\$ 5,6 bilhões, um crescimento de 4,5% em relação ao ano de 2017. Dentre as espécies mais cultivadas no Brasil em primeiro lugar encontra-se a tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), exótica, representando 55,4% da produção do país e o tambaqui (*Colossoma macropomum*), nativa, segunda espécie mais cultivada, respondendo com 39,8% da produção nacional, eram 43,7% em 2017. Atualmente, Rondônia lidera a produção de peixes nativos, com números na ordem de 72.800 mil t, porém apresentou um declínio de 5,4% sobre o ano de 2017. Entre as causas principais para o declínio dessa produção, podem estar os problemas climáticos, sanitários e mercadológicos

(Peixe BR, 2019).

O *Colossoma macropomum*, nomeado por Cuvier em 1818, é um peixe de piracema nativo das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, amplamente distribuído na parte tropical da América do Sul e na Amazônia Central (ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005). Na natureza, alcança porte máximo em torno de 100 cm e acima de 30 kg de peso. Seus hábitos alimentares são bem amplos, se alimenta de quase tudo que cai na água, como frutos, sementes e outros, sendo predominantemente herbívoro, mas também pode se alimentar de pequenos peixes e caramujos. Por conta destes hábitos alimentares, relativamente simples, a criação do tambaqui em cativeiro é possível e bem-sucedida.

O tambaqui é considerado o segundo maior peixe de escamas do Brasil e a principal espécie da Amazônia cultivada no país (KUBITZA, 2004). Entre as características zootécnicas da espécie que impulsionaram sua produção em larga escala, estão o rápido crescimento, alta rusticidade ao manejo, fácil arraçoamento, disponibilidade de alevinos durante todo o ano e grande aceitação pelo mercado consumidor (ARAÚJO-LIMA, GOMES, 2005; GANDRA, 2010). Em 2016, o cultivo do tambaqui representou 19,08% (136.991,4 ton) da produção total da aquicultura (IBGE, 2016).

Bastante apreciado pelos consumidores, é considerada uma espécie nobre devido as suas características de carne, como textura, sabor (BARTLEY, 2001) e a baixa quantidade de gordura quando comparado aos seus parentais (GONÇALVES et al., 2010), além de resistir bastante a mudanças climáticas e apresentar desempenho satisfatório se comparado a outros peixes redondos existentes (BARTLEY, 2001).

Quando se fala de sistemas de produção em piscicultura vale salientar que a escolha de um sistema adequado para determinada situação deve levar em consideração os objetivos do empreendimento, o mercado a ser atingido, a espécie de cultivo, a disponibilidade de água, energia elétrica, a área disponível, o custo dessa área, as características climáticas da região, os aspectos legais e socioculturais (CREPALDI et al., 2007). A intensificação da produção aquícola resulta em um aumento de impactos negativos sobre o meio ambiente (HENRY-SILVA; CAMARGO, 2008). Dessa forma, tecnologias com o intuito de minimizar os efeitos da intensificação nas produções aquícolas têm sido de grande importância nesse meio.

Desta forma, o uso de práticas ambientais na aquicultura aparece como uma alternativa rentável e sustentável, minimizando os problemas de qualidade de água em criações e reduzindo a quantidade de efluentes gerados pela atividade. Dentre as alternativas de produção nesse sistema destaca-se a criação de peixes com bioflocos (“Biofloc Technology” – TBF).

A tecnologia de bioflocos (*Biofloc Technology System* - TBF), também conhecida como *Zero exchange, aerobic, heterotrophic* (ZEAH) ou apenas sistema de flocos microbianos, está em desenvolvimento desde os anos 80 (SERFLING, 2006). São partículas orgânicas em suspensão na água ou aderidas às paredes dos tanques de

produção. Estas partículas englobam material orgânico particulado, sobre o qual se desenvolvem microalgas, organismos microscópicos diversos (protozoários, rotíferos, fungos, oligoquetos), dentre outros microorganismos, em especial uma grande diversidade de bactérias heterotróficas (KUBITZA, 2011).

As bactérias heterotróficas formadas no sistema de bioflocos possuem a habilidade de sintetizar proteína a partir do carbono orgânico e da forma de nitrogênio amoniacal inorgânico, e por isso é essencial que a relação carbono e nitrogênio seja equilibrada para utilização das bactérias. Para que isso ocorra de forma eficiente, é necessário manter adequados níveis de oxigênio, pH e alcalinidade nos tanques de criação (KUBITZA, 2011).

A avaliação e o controle da qualidade da água nesse tipo de sistema são essenciais, uma vez que se trata de um sistema imunológico complexo em que as variações na água são oriundas dos compostos nitrogenados.

Deste modo o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da aplicação da tecnologia de bioflocos comparado ao sistema de cultivo convencional na produção de *Colossoma macropomum* e analisar a viabilidade técnica de um projeto de produção de peixes da espécie tambaqui no sistema de cultivo de Bioflocos, a qual visa proteger os recursos hídricos e melhorar a biossegurança dos cultivos intensivos de organismos aquáticos.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### Local e período

O experimento foi realizado em dois ambientes, no Laboratório de Aquicultura (LAQUA), utilizando caixas de polietileno de 500 L (0,5 m<sup>3</sup>) contendo bioflocos e na Base de Piscicultura Carlos Eduardo Matiazze, utilizando tanques redes de 0,5 m<sup>3</sup>, o qual estavam inseridos em um viveiro escavado com dimensão de 956 m<sup>2</sup>, ambos pertencentes à Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Presidente Médici – RO. O experimento foi realizado no período de 25 de abril a 20 de junho de 2019 com duração de 57 dias, onde do dia 25 de abril a 9 de maio foi realizado o preparo do bioflocos e do dia 10 de maio a 20 de junho foi o tempo de engorda dos peixes nos diferentes sistemas.

### Instalações e unidades experimentais

As caixas foram dispostas em uma fileira com cinco unidades experimentais cada, sendo que cada caixa (unidade experimental) tinha capacidade de 500 litros. Foram abastecidas de água e continha aeração constante, utilizando um compressor radial ¾ CV. Cada unidade contou com três pedras difusoras, por onde o ar era difundido e incorporado à água.

Não eram feitas renovações de água nas unidades, somente era repostado o que

evaporava ao longo do experimento, contudo, devido a necessidade de realizar a troca do compressor, houve a decantação dos bioflocos, fazendo-se assim necessário a realização da sifonagem nas caixas.

Os tanques redes estavam inseridos de forma linear no viveiro escavado, que eram abastecidos por gravidade da água advinda da represa localizada acima da base de piscicultura, contendo renovação constante.

### Preparação do Bioflocos

Para a formação inicial do bioflocos nas caixas experimentais foi adicionada ureia na proporção de 3 g/m<sup>3</sup>; também foi adicionado superfosfato triplo 0,15 g/m<sup>3</sup> para a fertilização da água a ser utilizada. Posteriormente utilizou-se 5 g/m<sup>3</sup> de grain pellet® para a multiplicação e alimentação das bactérias, 60 g/m<sup>3</sup> de açúcar para suprir o carbono, 0,5 g/m<sup>3</sup> de N\_BIO+® para inocular as bactérias nitrificantes no sistema e 5 g/m<sup>3</sup> de cal hidratada para a correção da alcalinidade, essa quantidade é utilizada para subir em 10 pontos. Todos esses produtos foram utilizados num período de 15 dias como mostra a Tabela 1, até que os parâmetros estivessem estabilizados e a quantidade de flocos na amostra de água colocada no cone imhoff obtivessem 5 ml (Figura 1).

Dia	Produtos					
	Uréia 3 g/m <sup>3</sup>	Super fosfato Triplo (SPT) 0,15 g/m <sup>3</sup>	Grain Pellet 5 g/m <sup>3</sup>	Açúcar triturado 60 g/m <sup>3</sup>	N_Bio+ 0,5 g/m <sup>3</sup>	Cal Hidratado 5 g/m <sup>3</sup>
1	X	X				
3	X	X				
5			X	X		
6					X	
7			X	X		
8					X	
9					X	
10			X	X	X	
11					X	
12					X	X
13					X	
14					X	
15					X	

Tabela 1. Produtos utilizados na preparação da água para a formação dos Bioflocos.

Fonte 1. Dados da pesquisa, 2019.

Após a formação dos bioflocos, esses produtos continuaram sendo utilizados quando necessários para manter os parâmetros ideais do cultivo, para que a relação de C/N fosse 15:1.



Figura 1. Amostra de água do sistema bioflocos colocado no cone imhoff, para observação da quantidade de flocos. (Fonte: Dados da pesquisa, 2019).

### Obtenção dos peixes

Foram adquiridos 700 alevinos de tambaqui com peso médio de 2,4 gramas, fornecidos pela piscicultura 31, localizada na cidade de Ouro Preto D'Oeste - RO. Estes peixes foram transportados até o LAQUA e a base de piscicultura em sacos plásticos de transporte e aclimatados ao sistema e ao regime de alimentação.

Os peixes eram arraçoados duas vezes ao dia, com ração 40% de proteína bruta na proporção aproximada de 5,0% do peso vivo/dia. Nos vinte primeiros dias foi utilizado ração em pó, posteriormente utilizou-se ração de 1,0 mm.

Realizou-se uma biometria inicial, com uma amostragem de 5% de todos os peixes, onde foram pesados (g) em balança digital e medidos em comprimento padrão (CP) utilizando-se uma régua. Em seguida, foram distribuídos aleatoriamente nos dois tratamentos, na densidade de 70 peixes por caixa, contendo cinco repetições, totalizando 700 peixes.

Ao longo do experimento foram realizadas mais duas biometrias, com intervalo de 20 dias, sendo elas: B-I e B-II. A cada biometria utilizou-se uma amostra de 10% dos peixes por unidade experimental, em que foram pesados e medidos.

A temperatura, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica foram medidos diariamente com o auxílio de sonda multiparâmetro YSI. Semanalmente foram determinados, a amônia, nitrito e alcalinidade (CaCO<sub>3</sub>) por meio do kit comercial LabconTest.

Os resultados foram submetidos à ANOVA, e as médias encontrados foram comparadas pelo teste de Tukey. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar 5.1.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Parâmetros Limnológicos

As médias do pH diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre os dois tratamentos, porém se encontram dentro da faixa ótima para o cultivo de tambaqui que varia de 5,0 a 9,0 para a produção de peixes tropicais (CONAMA nº 430, 2011). O pH da tecnologia bioflocos (TBF) foi um pouco mais básico com média de  $7,9 \pm 0,7$  do que o pH do sistema convencional (SC)  $6,4 \pm 0,1$ , isso se dá ao fato de que no sistema convencional há grande produtividade de comunidade primária, que durante o dia há grande produção de oxigênio devido a fotossíntese, e conseqüentemente durante períodos noturnos, ausência de luz solar, o pH tende a ser mais ácido devido a decomposição da matéria orgânica, no caso do experimento foi utilizado vinagre doméstico para estabilização de seu pH.

A temperatura do TBF foi de  $24,7 \pm 2,0$ , são valores baixos comparado ao SC ( $29,9 \pm 2,0$ ), essa diferença de 17,39 % menor que no sistema convencional, acaba sendo danosa pois os peixes em baixa temperatura no TBF, acabam por diminuir o consumo alimentar e é devida o segundo sistema estar diretamente submetido a grandes intervalos de tempo com incidência luminosa, já que é necessário para a produção de oxigênio, como o TBF não necessita de luminosidade solar, acabou se obtendo menores temperaturas.

Quando avaliado os níveis de OS% (oxigênio saturado), OD (oxigênio dissolvido) e condutividade elétrica (CE  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) obtiveram valores dentro da faixa ótima para o cultivo.

Na análise da amônia no sistema TBF foi de  $2,9 \pm 3,1$  e  $0,25 \pm 0,0$  no SC, uma variação de 91,38% a mais no sistema de bioflocos, o que prejudicial. A amônia na forma tóxica é prejudicial aos peixes, quando em níveis elevados, á cima de 1 mg/L, pode causar estresse aos peixes. A amônia é eliminada no sistema em forma de fezes e também nos processos de decomposição da matéria orgânica, obtidas nas rações, sua forma tóxica é de acordo com o pH do sistema, quanto maior o pH, mais tóxica é seu nível (GOMES, 2003). A eliminação da amônia pode ser obtida de diversas formas, dentre ela a aeração consegue volatilizar para a atmosfera, devido ser em forma de gás. Outra forma pode ser através da renovação da água, como é feita nos sistemas convencionais. No TBF a amônia é transformada em outras formas de nitrogênio no sistema, transformando-as em nitrito e posteriormente a nitrato, pelas bactérias autotróficas e heterotróficas (AVNIMELECH, 2007).

Os valores de nitrito para TBF foi de  $0,2 \pm 0,1$  e  $0,1 \pm 0,1$  mg/L para o SC, 80% abaixo do máximo, o que demonstra esses valores ficaram dentro da faixa ótima para o cultivo sugeridos por especialistas da área, que são níveis inferiores de 1 mg/L (KUBITZA, 1999).

A alcalinidade total foi de  $118,3 \pm 11,7$  para o TBF e  $36,7 \pm 5,2$  mg/L para o SC, em termos atingiu 98,5% de sua eficiência, o que é satisfatório para o método.

Variáveis	BIOFLOCOS	CULTIVO CONVENCIONAL	p	Literatura	Resolução CONAMA
pH	7,9 ± 0,7	6,4 ± 0,1	*	6,0 - 8,0	5,0 - 9,0
T °C	24,7 ± 2,0	29,9 ± 2,0	*	20 - 29	< 40
OS (%)	82,0 ± 17,8	46,1 ± 12,7	*	40 - 80	X
CE (µS/cm)	397,8 ± 234,0	42,7 ± 3,7	*	20 - 100	< 100
OD mg/L	6,9 ± 1,5	4,3 ± 1,3	*	4,0 - 5,0	X
Amônia NH4	2,9 ± 3,1	0,25 ± 0,0	*	0 - 1,0	< 0,2
Nitrito NO3	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,1	ns	0 - 1,0	1
Alcalinidade	118,3 ± 11,7	36,7 ± 5,2	*	100 - 120	40 - 200

ns (Nenhuma diferença significativa); \* (diferença significativa).  $\alpha = 0,05$ . Literatura: Kubitzka (1998; 1999; 2003). Resolução CONAMA: 357/2005, (Tabela 2-classe 1- Águas Doces) e Resolução 430 de 13 de Maio de 2011, X: níveis não encontrados ou inexistentes.

Tabela 2. Média dos parâmetros físico-químico da água, realizado nos diferentes tipos de cultivo, durante 40 dias do experimento.

### Parâmetros Zootécnicos

Nos primeiros 20 (vinte) dias de cultivo, os peixes cultivados em bioflocos, alimentados com baixas taxas de arraçoamento (5% P.V.) apresentaram menor desempenho zootécnico com redução no ganho de peso e peso final, comparando-se ao sistema de cultivo convencional, como pode ser observado na tabela 3. Tais resultados podem ser justificados pelo fator de baixas de temperaturas durante o período que chegaram a média de até 20°C a menos que o normal, o que fez com que os peixes diminuíssem o consumo de alimento, ficando até sem comer durante um significativo momento, podendo estar também ligado diretamente ao fato dos alevinos do tratamento com TBF estarem se adaptando ao sistema.

Dias	Variáveis	TRATAMENTO		CV	p
		BIOFLOCOS	CULTIVO CONVENCIONAL		
0	Peso inicial (g)	2,4 ± 0,0			
	Comprimento Inicial (cm)	4,86 ± 0,0			
20	Comprimento Final (cm)	5,31 ± 0,34	5,64 ± 0,24	5,32	ns
	Ganho em comprimento (cm)	0,45 ± 0,34	0,78 ± 0,24	47,07	ns
	Peso final (g)	3,21 ± 0,52	5,64 ± 0,24	9,14	*
	Ganho de peso (g)	0,81 ± 0,52	3,24 ± 0,24	19,94	*

CV (coeficiente de variação); P (probabilidade de significância); ns (nenhuma diferença significativa); \* (diferença significativa).  $\alpha = 0,05$ .

Tabela 3. Parâmetros zootécnicos de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) submetidos a diferentes sistemas de cultivo, aos 20 dias experimentais.

Na tabela 4, estão apresentados os índices zootécnicos de tambaquis ao final dos 40 dias, observou-se ganho de peso e biomassa em níveis semelhantes. Os

resultados observados para a variável de comprimento total no tratamento 1:  $7,32 \pm 0,76$  e tratamento 2:  $7,57 \pm 0,78$ , observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Dias	Variáveis	TRATAMENTO		cv	p
		BIOFLOCOS	CULTIVO CONVENCIONAL		
0	Peso inicial (g)	$2,4 \pm 0,0$			
	Comprimento Inicial (cm)	$4,86 \pm 0,0$			
40	Comprimento Final (cm)	$7,32 \pm 0,76$	$7,57 \pm 0,78$	10,33	ns
	Ganho em comprimento (cm)	$2,46 \pm 0,76$	$2,71 \pm 0,78$	29,7	ns
	Peso final (g)	$6,95 \pm 1,61$	$7,07 \pm 1,43$	2,75	ns
	Ganho de peso (g)	$4,55 \pm 1,61$	$4,67 \pm 1,43$	33,07	ns

CV (coeficiente de variação), P (probabilidade de significância), NS (nenhuma diferença significativa).  $\alpha = 0,05$ .

Tabela 4. Parâmetros zootécnicos de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) submetidos a diferentes sistemas de cultivo, aos 40 dias experimentais.

Na conversão alimentar o resultado do BFT foi 32,6% menor que o SC, os resultados foram 1,01 para BFT e 1,5 para sistema convencional. Em comparação dos dois sistemas o nível de sobrevivência no método de BFT 76,3% e já no convencional foi de 70,8%, ou seja o sistema de bioflocos mesmo tendo complicação em 50% do tempo de experimento ainda foi 5,5% mais eficiente que o SC.

Tais resultados se adequam ao relatado por Avnimelech (2007) e Azim e Little (2008), que sugerem uma alta contribuição proteica proveniente do bioflocos no crescimento de tilápias (*Oreochromis niloticus*). Este acontecimento pode estar ligado ao fato das diferenças na qualidade nutricional do bioflocos, até mesmo em relação a forma de oferta da ração (em pó e em grãos), onde acabavam por apresentar um aspecto visual semelhante aos flocos em suspensão e também se dispersava rapidamente na coluna d'água devido a aeração presente nas unidades experimentais com o TBF, pois no experimento de cultivo convencional observou-se que a ingestão se dava de maneira total.

Além disso, tal aeração pode ter influenciado o desempenho zootécnico no sistema TBF, pois os peixes estavam submetidos à movimentação constante de água, que pode ter exigido gasto energético adicional por parte destes animais, quando comparados aos animais do sistema convencional, onde não havia aeração individual para cada U.E.

## 4 | CONCLUSÃO

O tratamento de bioflocos é uma medida alternativa para combater organismos patogênicos no cultivo, devido competir espaço com os demais patógenos, se tornando eficiente biologicamente e também diminuindo o lançamento de efluentes nos corpos hídricos, por ser mínima a necessidade de renovação de água. É fundamental realizar um acompanhamento rigoroso da evolução do sistema. As decisões devem ser tomadas de maneira rápida e assertiva, tendo em vista que, diferente de outras culturas, os animais estão imersos em um ambiente rico em resíduos e microorganismos que, caso não sejam controlados, podem causar severas perdas de produtividade, ou até mesmo a morte dos peixes.

Contudo, os resultados demonstraram ser possível cultivar alevinos de tambaqui em sistema de bioflocos com zero renovação de água. Entretanto, o cultivo convencional, com a utilização de tanques redes, para essa fase do animal se torna mais rentável adotando esta densidade de estocagem, que se torna menor a mão de obra ao se comparar com a produção do sistema de bioflocos. Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas testando densidades de estocagem superiores a esta adotada.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO-LIMA, C. R. M.; GOULDING, M. **So fruitful fish: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui**. New York: Columbia University Press, 1997. 157p.
- AVNIMELECH Y. **Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bioflocs technology ponds**. *Aquaculture* 264, 140-147. doi: 10.1016/j.aquaculture. 2006.11.025. 2007.
- AZIM, M.E.; LITTLE, D.C.; **The biofloc technology (TBF) in indoor tanks: Water quality biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)**. *Aquaculture*, v.283, n.1, p.29-35, 2008.
- BARTLEY, D.M; RANA, K.; IMMINK, A. **The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries**. *Reviews Fish Biology and Fisheries*, n.3, v.10, p.325- 337, 2001.
- CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Conama Nº 413, de 26 de Junho de 2009. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05. Brasília.
- CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05. Brasília.
- CREPALDI, D.V.; TEIXEIRA, E.A.; FARIA, P.M.C. et al. **Sistemas de produção na piscicultura**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.30, p.86-99, 2006.
- FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, Rome, 2016, 274p.
- GANDRA, A.L. **O mercado de pescado da região metropolitana de Manaus**. Proyecto: Mejoramiento del Acceso los Mercados de Productos Pesqueros y Acuículas CFC/FAO/INFOPESCA.

GOMES, L.C.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; ROUBACH, R.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; URBINATI, E.C. **Effects of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*.** *Journal of the World Aquaculture Society*, 34(1): 76-84, 2005.

GOMES, L.C.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; ROUBACH, R.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; LOPES, N.P.; URBINATI, E.C. **Effects of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui, *Colossoma macropomum*.** *Journal of the World Aquaculture Society*, 34(1): 76-84, 2003.

GONÇALVES, A. C. S.; MURGAS, L. D. S.; ROSA, P. V. E; NAVARRO, R.D.; COSTA, D.V.; TEIXEIRA, E. A. **Desempenho produtivo de Tambaqui alimentados com dietas suplementadas com vitamina E.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.9, p.1005-1011, 2010.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. **Valor nutritivo de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) utilizadas no tratamento de efluentes de aquicultura.** *Acta Scientiarum. Maringá*, v.24, n.2, p.519- 526, 2006.

IBGE- **Pesquisa da Pecuária Municipal 2016.** Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>>. Acesso em: 21 maio 2018.

KUBITZA F. **Qualidade da água na produção de peixes.** Jundiaí: Panorama da Aquicultura, 1999.

KUBITZA, F. **Coletânea de informações aplicadas ao cultivo de tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos.** *Panorama da Aquicultura*, 14(82): 27-39, 2004.

KUBITZA, F. **Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial.** 2.ed. rev. ampl. Jundiaí: Acqua Supre Com. Suprim. Aquicultura, 2011. 316p

Peixe Br. **Associação Brasileira da Piscicultura.** São Paulo, 2019, 12-42.

SERFLING, S.A. **Microbial flocs. Natural treatment method supports freshwater, marine species in recirculating systems.** *The Global Aquaculture Advocate*, p.34–36, June, 2006.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Luciana do Nascimento Mendes:** Possui graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (2002) e mestrado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará (2004). Em 2011 se especializou em Educação Profissional Integrada à Educação Básica, na Modalidade Educação de Jovens e Adultos - PROEJA pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRN. Em 2017 obteve o título de doutora em Ciências Marinhas Tropicais, pelo Labomar/UFC. Atuou como extensionista ambiental rural na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte, onde trabalhou com comunidades pesqueiras, ministrando palestras e organizando eventos para o setor da pesca artesanal, entre os anos de 2004 e 2007. Tem experiência na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, com ênfase em Manejo e Conservação de Recursos Pesqueiros Marinhos, atuando principalmente nos seguintes temas: reprodução e larvicultura de guaiamum, *Cardisoma guanhumi* (com êxito até o 13º instar larval); piscicultura de águas interiores e educação ambiental. Exerce o cargo de professora efetiva do Curso Técnico em Recursos Pesqueiros, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Macau, onde já desenvolveu diferentes projetos de pesquisa e extensão, tanto na área de pesquisa sobre caranguejos em Macau-RN, ambientes de manguezal, como em outros setores da atividade pesqueira. Atualmente, ocupa o cargo de Coordenadora do Curso Técnico em Recursos Pesqueiros – IFRN – *Campus Macau*.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agropesqueiros 5  
Amplitude de maré 66  
*Anamalocardia Brasiliana* 67  
Apetrechos 1, 2, 3, 5, 9  
Arpão (haste) 9  
Arraçoamento 44, 49  
Arreios 9

### B

Baixo amazonas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 85, 86, 94, 95, 96, 115  
*Brachyplatystoma Rousseauxii* 7, 10, 91, 93  
*Brycon Amazonicus* 10, 105, 125, 127

### C

Calanoida 77, 80, 81, 83  
Calha do rio 7  
Caniço 9  
Coletores 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74  
Comunidades pesqueiras 65, 142  
Copépoda 81  
*Crassostrea* 64, 65, 70, 73, 74, 75  
Cyclopiada 77, 78  
*Cynoscion Acoupa* 53, 54, 58, 59

### D

Desembarque Pesqueiro 85, 87, 88, 91, 95, 111, 112  
Desempenho zootécnico 42, 49, 50

### F

Frota pesqueira 4, 6, 111

### G

*Genyatremus luteus* 53

## H

Harpaticoida 77, 78

## I

Infralitoral 64, 69

## L

Linha comprida 9

Linha de mão 9

## M

*Macrodon Ancylo don* 53, 54, 56, 58

Malhadeira 9

Matapi 9

Mesolitoral 64, 69

Moluscos bivalves 65

Monocultura 132

## O

Ostreicultura 65, 75

## P

Padrão Microbiológico 58

Pantanal 98, 99, 100, 102

Parâmetros Limnológicos 48

Parâmetros zootécnicos 49, 50

Peixe-Pedra 53, 58

Perfil Fisiográfico 6

Pesca artesanal 1, 2, 3, 12, 13, 15, 16, 19, 31, 63, 96, 142

Pescada amarela 53, 58, 59

Pescadinha 53, 56, 58

Pescado 1, 2, 7, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 118, 120, 121, 122, 126, 127, 128, 129, 140, 141

Piscicultura 30, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 98, 99, 100, 101, 102, 108, 110, 113, 114, 115, 117, 120, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142

Pré-engorda 42

Produção familiar 134

Produção piscícola 128, 130, 135, 139

*Pseudoplatistoma fasciatum* 105, 111

## R

Recrutamento 64, 70, 72, 73

## S

*Semaprochilodus Insignis* 10, 105

Sementes 44, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

## T

Tanques redes 42, 45, 46, 51

Tarrafa 9

Técnicas de captura 1, 87

## V

Várzea 1, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 87

Vazante 4, 5, 7, 9

## Z

Zagaia 9

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**