



**Flávio Ferreira Silva  
(Organizador)**

# **Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 2**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Flávio Ferreira Silva  
(Organizador)

# Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados

## 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
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  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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  
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  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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  
Profª Drª 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A656	Aquicultura e pesca [recurso eletrônico] : adversidades e resultados 2 / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Aquicultura e Pesca. Adversidades e Resultados; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-716-1 DOI 10.22533/at.ed.161191510  1. Aquicultura. 2. Peixes – Criação. 3. Pesca. I. Silva, Flávio Ferreira. II. Série.  CDD 639.3
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A obra "Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 2" é composta por 35 capítulos elaborados a partir de publicações da Atena Editora e aborda temas pertinentes a aquicultura de forma científica, oferecendo ao leitor uma visão ampla de vários aspectos que transcorrem desde sistemas de criação, até novos produtos de mercado.

No Brasil, ao longo dos anos a piscicultura vem ganhando espaço progressivamente, mas a caracterização da pesca, bem como o conhecimento de ictiofaunas, o manejo alimentar em criatórios, os processos genéticos e fisiológicos, não obstante ao manejo do produto destinado ao consumo humano, têm em comum a necessidade do aperfeiçoamento de técnicas. Dessa forma, os esforços científicos têm se voltado cada vez mais para a aquicultura. Sendo assim, apresentamos aqui estudos alinhados a estes temas, com a proposta de fundamentar o conhecimento acadêmico e popular no setor aquícola.

Os novos artigos apresentados nesta obra, abordando as demandas da aquicultura, foram possíveis graças aos esforços assíduos dos autores destes prestigiosos trabalhos junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Esperamos que a leitura desta obra seja capaz de sanar suas dúvidas a luz de novos conhecimentos e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novas soluções para os inúmeros gargalos encontrados no setor aquícola.

Flávio Ferreira Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ASPECTOS DA BIOLOGIA PESQUEIRA DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA GERREIDAE CAPTURADAS NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE CANAVIEIRAS, BAHIA	
Marcelo Carneiro de Freitas Soraia Barreto Aguiar Fonteles Joana Angélica de Souza Silva José Rodrigo Lírio Mascena Nádira Naiane Cerqueira Rocha Raisa Dias Brito Dionizio Luiza Teles Barbalho Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO PERÍODO DE DEFESO SOBRE A PESCA DO CAMARÃO <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> EM CARAVELAS NO ESTADO DA BAHIA	
Daniela Andrade de Melo Tiago Sampaio de Santana José Arlindo Pereira Tamires Batista de Souza Correia Ludimila Lima Santana Frederico Pereira Dias Eliaber Barros Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
CARACTERIZAÇÃO DA PESCA NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE CANAVIEIRAS, BAHIA	
Marcelo Carneiro de Freitas Susane Barbosa Vitena Fernandes José Rodrigo Lírio Mascena Nádira Naiane Cerqueira Rocha Vitória Lacerda Fonseca Deise Cunha Sampaio Pereira Luiza Teles Barbalho Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
COMPOSIÇÃO DE <i>Callinectes bocourti</i> (A. MILNE-EDWARDS, 1879) NA PESCA ARTESANAL DE CAMARÃO-ROSA EM UM ESTUÁRIO TROPICAL	
Thyanne Cristine Caetano de Carvalho Alex Ribeiro dos Reis Rayla Roberta Magalhaes De Souza Serra Ryuller Gama Abreu Reis Lorena Lisboa Araújo Sávio Lucas De Matos Guerreiro Glauber David Almeida Palheta Nuno Filipe Alves Correia de Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915104</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
CONHECIMENTO TRADICIONAL SOBRE A PESCA ARTESANAL EM LIMOEIRO DO AJURU (PARÁ, BRASIL)	
Kelli Garboza da Costa Benedito Viana Leão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>58</b>
ICTIOFAUNA DO RIO VAZA-BARRIS DA CIDADE DE CANUDOS ATÉ JEREMOABO – BAHIA	
Patrícia Barros Pinheiro Tadeu Souza Ribeiro Lucemário Xavier Batista Fabrício de Lima Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
O SETOR PESQUEIRO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO: ESTUDO DE CASO EM AFUÁ, PARÁ, BRASIL	
Érica Antunes Jimenez Marilu Teixeira Amaral Daniel Pandilha de Lima Alexandre Renato Pinto Brasiliense Zanandrea Ramos Figueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>83</b>
PESCA ARTESANAL DA LAGOSTA NO LITORAL NORTE DA BAHIA	
Jadson Pinheiro Santos Jonathas Rodrigo dos Santos Pinto Bruna Larissa Ferreira de Carvalho Camila Magalhães Silva Danilo Francisco Corrêa Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>92</b>
PESCADORES E AGRICULTORES PODEM SER AQUICULTOR?	
Fabrício Menezes Ramos André Augusto Pacheco de Carvalho Benedito Neto de Souza Ribeiro Jean Louchard Ferreira Soares Rosana Teixeira de Jesus Carlos Alberto Martins Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1611915109</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>103</b>
PRODUÇÃO PESQUEIRA E RELAÇÃO PESO X COMPRIMENTO DA <i>Guavina guavina</i> NO MUNICÍPIO DE CONDE, BAHIA	
Jonathas Rodrigo Oliveira Pinto Kaio Lopes de Lima Bruna Larissa Ferreira de Carvalho	

Ana Rosa da Rocha Araújo

Jadson Pinheiro Santos

**DOI 10.22533/at.ed.16119151010**

**CAPÍTULO 11 ..... 111**

**AValiação da concentração amoniacal da água em um policultivo de camarão marinho e *Spirulina platensis***

José William Alves da Silva

Susana Felix Moura dos Santos

Illana Beatriz Rocha de Oliveira

Ana Claudia Teixeira Silva

Glacio Souza Araujo

Emanuel Soares dos Santos

Renato Teixeira Moreira

Dilliani Naiane Mascena Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.16119151011**

**CAPÍTULO 12 ..... 119**

**Assistência técnica e extensão aquícola no litoral sul fluminense: um estudo de caso**

Fausto Silvestri

**DOI 10.22533/at.ed.16119151012**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

**Avaliação do índice de condição do sururu de pasta *Mytella charruana* (D'ORBIGNY, 1846) cultivado no município de Raíosa - Maranhão**

Hugo Moreira Gomes

Aleff Paixão França

Derykeem Teixeira Rodrigues Amorim

Thaís Brito Freire

Thalison da Costa Lima

Ana Karolina Ribeiro Sousa

Ícaro Gomes Antonio

**DOI 10.22533/at.ed.16119151013**

**CAPÍTULO 14 ..... 134**

**Análise de crescimento da microalga *Nannochloropsis oculata* em efluente do camarão *Penaeus vannamei***

Giancarlo Lavor Cordeiro

Daniel Vasconcelos da Silva

Danilo Cavalcante da Silva

Kelma Maria dos Santos Pires Cavalcante

Liange Reck

**DOI 10.22533/at.ed.16119151014**

**CAPÍTULO 15 ..... 141**

**O efeito de estratégias reprodutivas na produção de ovos e comprimento larval de *Danio rerio* (zebrafish)**

Fabiana Ribeiro Souza

Nathália Byrro Gauthier

Carla Fernandes Macedo

Leopoldo Melo Barreto

**DOI 10.22533/at.ed.16119151015**



<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>151</b>
PARÂMETROS PRODUTIVOS DE <i>Mytella charruana</i> CULTIVADO EM MANGUEZAIS DE MACROMARÉ DA COSTA AMAZÔNICA, BRASIL	
Josinete Sampaio Monteles	
Paulo Protásio de Jesus	
Edivânia Oliveira Silva	
James Werllen de Jesus Azevedo	
Izabel Cristina da Silva Almeida Funo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>166</b>
RECRIA DE TILÁPIA DO NILO ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) EM TANQUES DE FERROCIMENTO COM RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA	
Álvaro Luccas Bezerra dos Santos	
Daniel Vasconcelos da Silva	
Diego Castro Ribeiro	
José Carlos de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151017</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>176</b>
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE-REDE NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE BRASILEIRAS	
João Donato Scorvo Filho	
Célia Maria Dória Frascá-Scorvo	
Maria Conceição Peres Young Pessoa	
Marcos Eliseu Losekann	
Rafaella Armentano Moreira	
Geovanne Amorim Luchini	
Ricardo Borghesi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151018</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>196</b>
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE-REDE NAS REGIÕES SUL, SUDESTE E CENTRO OESTE BRASILEIRA	
João Donato Scorvo Filho	
Célia Maria Dória Frascá-Scorvo	
Maria Conceição Peres Young Pessoa	
Marcos Eliseu Losekann	
Rafaella Armentano Moreira	
Geovanne Amorim Luchini	
Ricardo Borghesi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151019</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>215</b>
ELABORAÇÃO DE MEIO DE CULTURA DE BAIXO CUSTO PARA SPIRULINA – INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DO NaCl SOBRE A PRODUTIVIDADE	
Fábio de Farias Neves	
Francihellen Querino Canto	
Gabriela de Amorim da Silva	
Cristina Viriato de Freitas	
Ricardo Camilo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151020</b>	

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>224</b>
ATIVIDADE ALIMENTAR DO <i>Serrasalmus brandtii</i> , PIRAMBEBA (LÜTKEN, 1875), NO RESERVATÓRIO DE MOXOTÓ, BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
Patrícia Barros Pinheiro Sávio Benício da Silva Eduardo Augusto Silva Melo Lídia Brena de Oliveira Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>237</b>
MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI	
Jackson Oliveira Andrade Lian Valente Brandão Fabrício Menezes Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
LARVICULTURA DOS PRIMEIROS DESCENDENTES DA GERAÇÃO PARENTAL DA CURIMATÃ, <i>Prochilodus sp.</i> DA BACIA DO DELTA DO PARNAÍBA	
Karla Fernanda da Silva Freitas Roberta Almeida Rodrigues Antônio José Sousa de Moraes Odair José de Souza Alessandra Oliveira Vasconcelos Marlene Vaz da Silva Josenildo Souza e Silva Michelle Pinheiro Vetorelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>256</b>
CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE OSTRAS ( <i>Crassostrea brasiliiana</i> ) DA REGIÃO DE CAPANEMA - BA, POR MEIO DE MARCADORES ISSR	
Leydiane da Paixão Serra Joemille Silva dos Santos Vitória Lacerda Fonseca Claudivane de Sá Teles Oliveira Sabrina Baroni Moacyr Serafim Junior Soraia Barreto Aguiar Fonteles	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>265</b>
CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DO PIRÁ-TAMANDUÁ ( <i>Conorhynchos conirostris</i> ) POR MEIO DE MARCADORES MOLECULARES ISSR	
José Rodrigo Lirio Mascena Claudivane de Sá Teles Oliveira Ricardo Franco Cunha Moreira Soraia Barreto Aguiar Fonteles	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151025</b>	

<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>275</b>
DESCRIBÇÃO MORFOLÓGICAS DAS ESPÉCIES <i>Centropomus undecimalis</i> E <i>Mugil liza</i> – ÊNFASE NO APARELHO DIGESTÓRIO	
Bruna Tomazetti Michelotti Ana Carolina Kohlrausch Klinger Natacha Cossetin Mori Bernardo Baldisserotto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151026</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>284</b>
MORFOMETRIA DOS OTÓLITOS <i>Sagittae</i> DO PEIXE PEDRA ( <i>Genyatremus luteus</i> , PISCES: HAEMULIDAE) CAPTURADOS NO MUNICÍPIO DE RAPOSA - MA	
Ladilson Rodrigues Silva Yago Bruno Silveira Nunes Mariana Barros Aranha Daniele Costa Batalha Marina Bezerra Figueiredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151027</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>292</b>
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE REESTRUTURADOS EMPANADOS DE PESCADA SEM GLÚTEN, SABOR DEFUMADO E COM REDUÇÃO DE SÓDIO	
Norma Suely Evangelista-Barreto Janine Costa Cerqueira Tiago Sampaio de Santana Bárbara Silva da Silveira Antônia Nunes Rodrigues André Dias de Azevedo Neto Aline Simões da Rocha Bispo Mariza Alves Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151028</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>303</b>
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO “ESPETINHO DE CAMARÃO RECHEADO COM QUEIJO PRATO E EMPANADO COM FARINHA DE COCO”	
Roosevelt de Araújo Sales Junior Marcos Vinicius de Castro Freire Rosane Lopes Ferreira Maria Gabriela Alves Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151029</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>314</b>
PROCESSAMENTO DO PESCADO - DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO: PÃO DE QUEIJO RECHEADO COM CAMARÃO	
Roosevelt de Araújo Sales Junior Marcos Vinicius de Castro Freire Rosane Lopes Ferreira Maria Gabriela Alves Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151030</b>	

<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>323</b>
PROCESSAMENTO E ACEITABILIDADE DE PÃO DE FORMA ADICIONADO DE FARINHA DE DOURADO ( <i>Coryphaena hippurus</i> )	
Dayvison Mendes Moreira	
Marcelo Giordani Minozzo	
Dayse Aline Silva Bartolomeu de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151031</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>334</b>
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE QUITINA A PARTIR DE CARAPAÇAS DE SIRI-AZUL ( <i>Callinectes spp.</i> )	
Beatriz Bortolato	
Aline Fernandes de Oliveira	
Letícia Firmino da Rosa	
Isabel Boaventura Monteiro	
Cristian Berto da Silveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151032</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>342</b>
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS E GRAU DE FRESCOR DO PESCADO COMERCIALIZADO NA FEIRA LIVRE DE ARACI, BAHIA	
Norma Suely Evangelista-Barreto	
Bárbara Silva da Silveira	
Brenda Borges Vieira	
Janine Costa Cerqueira	
Jessica Ferreira Mafra	
Aline Simões da Rocha Bispo	
Mariza Alves Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151033</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>353</b>
EFEITO DE CORTES ESPECIAIS NO RENDIMENTO DO CAMARÃO MARINHO <i>Litopenaeus vannamei</i>	
Enna Paula Silva Santos	
Elaine Cristina Batista dos Santos	
Jádson Pinheiro Santos	
Camila Magalhães Silva	
Leonildes Ribeiro Nunes	
Diego Aurélio Santos Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151034</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>364</b>
O COMÉRCIO DE PESCADO NOS RESTAURANTES DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL	
Emanuel Damasceno Corrêa-Pereira	
Tony Marcos Porto Braga	
Charles Hanry Faria Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151035</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>376</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>377</b>

## MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI

### Jackson Oliveira Andrade

Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus de Cametá. Cametá-Pará.

### Lian Valente Brandão

Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus de Castanhal. Castanhal-Pará.

### Fabrcio Menezes Ramos

Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus de Cametá. Cametá-Pará.

**RESUMO:** A piscicultura é uma das atividades produtivas que tem apresentado crescimento nos últimos anos no mundo. O Brasil tem potencial para se tornar um grande produtor mundial nesta atividade sendo o tambaqui uma das principais espécies produzidas no país. O manejo alimentar é um procedimento essencial para se obter sucesso na produção, porém existem algumas divergências em relação a esse aspecto para a espécie. Desse modo este trabalho tem por objetivo reunir estudos envolvendo manejo alimentar para esclarecer divergências existentes, fornecer orientação e contribuir para pesquisas futuras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Piscicultura, restrição, frequência, hiperfagia.

### FOOD MANAGEMENT FOR TAMBAQUI

**ABSTRACT:** Fish farming is one of the productive activities that has shown growth

in recent years in the world. Brazil has the potential to become a major world producer in this activity, with tambaqui being one of the main species produced in the country. Food management is an essential procedure to be successful in production, but there are some divergences regarding this aspect for the species. In this way, this work aims to gather studies involving food management to clarify existing divergences, provide guidance and contribute to future research.

**KEYWORDS:** Fish farming, restriction, frequency, hyperphagia

### INTRODUÇÃO

Aquicultura é uma atividade definida como o cultivo de organismos cujo ciclo de vida se dá total ou parcialmente em meio aquático (BRASIL, 2014). Possui vários ramos de atuação como carinocultura; malacocultura; algocultura; piscicultura; entre outras. A maior parcela da produção aquícola nacional é oriunda da aquicultura continental, na qual se destaca a piscicultura continental representando 86,6% da produção total (BRASIL, 2011).

O Brasil possui grande potencial ao desenvolvimento da aquicultura, dispendo de uma Zona Econômica Exclusiva de 3,5 milhões de km<sup>2</sup>. Em águas continentais possui mais de

dez milhões de hectares de lâmina d'água, o que representa aproximadamente 13% do total da reserva de água doce disponível no mundo. Outros aspectos favoráveis são o clima e a diversidade de espécies nativas que apresentam potencial para o cultivo (Sidonio et al., 2012).

Esta atividade vem ganhando destaque, pois o pescado é a carne mais demandada mundialmente e a de maior valor de mercado (Sidonio et al., 2012). Em 2013, as previsões de consumo se aproximaram de 20 kg/habitante/ano (FAO, 2013). No Brasil, esse consumo foi de 11,17 kg/habitante/ano em 2011, aumentando 14,5% em relação ao ano anterior (BRASIL, 2013), é um valor ainda abaixo do mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que é de 12 kg/habitante/ano (FAO, 2012). Entretanto uma exceção é a região norte onde o consumo foi de 30 kg/habitante/ano em 2011 (BRASIL, 2014).

Apesar do aumento da produção, segundo estimativas do Ministério da Pesca e Aquicultura e da Food and Agriculture Organization o Brasil está muito aquém de seu potencial produtivo. Isto se deve a algumas dificuldades que a aquicultura enfrenta no Brasil, como, obtenção de licenças, carência de assistência técnica, manejo inadequado, falta de padronização, insuficiência de pacotes tecnológicos e grande necessidade de capital de giro (Sidonio et al., 2012).

Vale destacar que os gargalos podem ser analisados como as oportunidades para desenvolver o setor. Cabendo incentivos em pesquisa, desenvolvimento e inovação para elevar o patamar tecnológico e favorecer a competitividade e a sustentabilidade da aquicultura brasileira (Rocha et al., 2013).

O tambaqui, *Colossoma macropomum* pertencente à classe Actinopterygii, ordem Characiformes e família Characidae, ocorre naturalmente nas bacias do rio Amazonas e Orinoco (Araujo-Lima et al., 2010). É uma espécie reofílica, de grande rusticidade e bastante resistente à hipóxia, suportando valores abaixo de 1 mg L<sup>-1</sup> de oxigênio dissolvido na água, graças à capacidade de expansão do lábio inferior em condições extremas de falta de oxigênio, que lhe permite captar e direcionar a água das camadas mais superficiais, rica em oxigênio, para as brânquias (Baldisserotto, 2009). Esta espécie apresenta seu melhor crescimento em águas ácidas, com pH entre 4 e 6 (Aride et al., 2007)

Constitui a principal espécie nativa produzida no Brasil (Paula, 2009), por questões climáticas, seu cultivo no país se concentra nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste, com ampla aceitação pelo mercado (Kubtiza, 2004). Dentre as principais razões que justificam o aumento na produção da espécie, destacam-se a facilidade de obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, alta produtividade e rusticidade e grande aceitação pelo mercado consumidor (Gomes et al., 2010). Outra vantagem é que por ser onívoro, com tendência à herbivoria, filtrador e frugívoro (Nunes et al., 2006), aceita facilmente rações artificiais e adapta-se bem ao cativeiro (Santos et al., 2010).

Nesta revisão serão abordadas as principais formas de manejo alimentar para

a espécie.

## **BOAS PRÁTICAS DE MANEJO (BPM'S)**

O grande desafio da aquicultura moderna é atender à crescente demanda por pescado, minimizar os impactos ambientais e contribuir para aliviar a pressão sobre os estoques pesqueiros, atendendo aos princípios da sustentabilidade que segundo a FAO (2014) compreende a “gestão e conservação dos recursos naturais e a mudança da orientação tecnológica e institucional que assegure o alcance e a contínua satisfação das necessidades humanas para as gerações atuais e futuras”.

Igualmente a qualquer outra indústria, a aquicultura apresenta impactos sociais e ambientais potencialmente adversos, entretanto, os efeitos prejudiciais não se encontram generalizados. Quando estão presentes, tendem a ser localizados e podem ser minimizados ou até mesmo ser evitados completamente com a adoção de gestão básica e procedimentos adequados de manejo (Silva et al., 2015).

Nesse sentido, a aquicultura começou a desenvolver e adotar códigos de conduta, BPM's, padrões de operação entre outros, a partir da década de 90 em um esforço para mitigar seus impactos (Boyd et al., 2008).

O objetivo das BPM's na aquicultura é prover um sistema que diminua o impacto negativo social e ambiental, reduza o custo de produção e aumente a lucratividade, reduza os resíduos e a poluição, ganhe ou mantenha o acesso a novos mercados e promova a regularização dos empreendimentos aquícolas (Clay, 2008). As BPM's descrevem um conjunto de técnicas simples e de fácil adoção que podem ser selecionadas pelos produtores de uma região.

Desse modo, motivados com o aumento da atividade aquícola no cenário mundial e também nacional, as pesquisas científicas buscam sempre definir novas formas de manejo que contribuam para aumentar a eficiência do setor, tanto no aspecto econômico, quanto no ambiental e social, buscando: novas espécies para o cultivo, melhoramento genético nas espécies já estabelecidas no mercado, minimizar os impactos ambientais da atividade, identificar as melhores características ambientais para o cultivo, entre outras.

## **MANEJO ALIMENTAR**

A busca de um manejo eficiente é constantemente objeto de pesquisa nas diversas áreas da aquicultura, e quando tratamos da piscicultura, um dos setores mais relevantes na atividade, esse manejo é muito voltado para a alimentação. Uma vez que a ração é um dos itens mais onerosos nos diversos sistemas de produção de peixes, com 50% do custo total (Andrade et al., 2005), é necessário adotar medidas que visem à redução deste custo, por meio de um adequado manejo alimentar.

Um manejo alimentar adequado é um dos fatores determinantes no sucesso do

processo produtivo, uma vez que além de compor boa parte do custo de produção, o consumo de alimentos também influencia diretamente o crescimento e a conversão alimentar dos peixes (Mohseni et al., 2006).

A adoção de estratégias alimentares adequadas, nas diferentes fases de vida dos peixes, permite melhorar o seu crescimento, conversão alimentar e, contribuindo para reduzir o desperdício de ração, que quando ocorre prejudica a qualidade da água de cultivo e a produção (Goddard, 1996; Cho et al., 2003). O fato de que essas sobras de ração decorrentes do manejo inadequado ou oriundos da baixa digestibilidade das rações podem comprometer a qualidade da água também é corroborado por Jana et al. (2006) e Mohanta et al. (2008).

A eficiência do manejo alimentar é baseada em dois componentes: redução das perdas e sobras da ração e otimização da conversão alimentar (Belle e Nash, 2008). Sendo que está diretamente relacionada ao fornecimento da ração e à utilização da mesma pelos peixes, pois quando os peixes são alimentados insuficientemente ou em excesso, seu crescimento e eficiência alimentar são afetados (Luz e Portella, 2005).

Além disso, um manejo bem planejado e executado, diminui os custos da mão de obra, item responsável por parcela significativa do custo fixo da atividade, portanto, a eficiência do manejo está diretamente ligada à viabilidade econômica de um empreendimento aquícola (Chagas et al., 2007).

Entretanto para melhorar o manejo principalmente entre os agricultores familiares, o acesso a assistência técnica é fundamental, pois as boas práticas da atividade ainda são pouco disseminadas entre os produtores. Como saída, buscam-se profissionais que lidem genericamente com diferentes animais e em virtude da falta de conhecimento específico sobre cada espécie, surgem problemas de manejo, como o excesso ou falta de ração (Sidonio et al., 2012).

## **FREQUÊNCIA ALIMENTAR**

A frequência do fornecimento do alimento ou frequência alimentar é uma estratégia de manejo alimentar, pois estimula o peixe a procurar pelo alimento em momentos pré-determinados, além de contribuir na melhora da conversão alimentar e incrementar o ganho de peso (Carneiro e Mikos, 2005).

Informações sobre a frequência alimentar das espécies de peixes têm importantes implicações nos resultados produtivos. Altas taxas de alimentação interferem no metabolismo digestivo e leva a deteriorização da qualidade da água, e a subalimentação pode levar a uma competição por alimento causando uma heterogeneidade no tamanho dos animais (Castagnolli, 1979).

Do ponto de vista ambiental a implementação de uma frequência alimentar ideal, aliada a um alimento de qualidade, promove uma menor lixiviação dos nutrientes, reduzindo a carga poluente lançada no ambiente (Souza et al., 2014). Além disso, a



frequência ideal de alimentação é importante para o melhor aproveitamento da mão de obra, uma vez que esse item contribui significativamente nos custos contabilizados na produção de peixes (Jomori et al., 2005; Souza et al., 2014).

Na determinação da frequência alimentar alguns fatores devem ser considerados, como espécie, idade do animal e temperatura da água (Hayashi et al., 2004). Outros aspectos importantes a serem considerados, são citados por Frascá-Scorvo (1999) como: anatomia, fisiologia, comportamento e hábito alimentar dos animais.

Na maioria das pesquisas realizadas com diversas espécies e hábitos alimentares, podem-se encontrar animais que se desenvolvem bem com uma, duas, três ou mais alimentações diárias (Hayashi et al., 2004; Ferreira et al., 2007; Corrêa et al., 2009; Corrêa et al., 2010).

Para o tambaqui, especificamente, ainda não foi proposto um modelo de frequência de alimentação e os existentes não são unânimes quanto à frequência utilizada. Desta forma, é necessário determinar a frequência ideal nas várias fases de criação, considerando-se as diferenças na idade dos animais, a composição das rações, a qualidade da água e as condições experimentais (Souza, et al., 2014). Pois esses fatores podem variar até na mesma espécie e nos diversos sistemas de cultivo (Sampaio et al., 2007).

## **RESTRIÇÃO ALIMENTAR**

A restrição alimentar é caracterizada como o período de tempo (em dias) em que os animais ficam sem alimentação (Carneiro e Mikos, 2005). Na piscicultura, a exploração adequada desta prática pode resultar em melhoria na produção, com aumento na taxa de crescimento, eficiência alimentar e redução do custo com alimentação e mão-de-obra (Wang et al., 2000; Maclean e Metcalfe, 2001).

Segundo Weatherley e Gill (1987), durante o jejum os processos essenciais e vitais são mantidos por meio de reservas energéticas endógenas, resultando em perda de peso. Este fato acontece em vários órgãos, especialmente no fígado, o qual desempenha papel central no metabolismo como a síntese de glicogênio (Souza et al., 2000).

Algumas espécies de peixes preservam os estoques de glicogênio no fígado, enquanto são mobilizadas grandes quantidades de lipídeos. Já outras espécies, os estoques de glicogênio são conservados, enquanto quantidades de proteínas são mobilizadas (Sheridan e Mommsen, 1991). No entanto, a tendência geral entre as espécies é conservar a proteína corporal, utilizando-se dos estoques de lipídeos e glicogênio (Souza et al., 2000).

Após o período de privação alimentar, os peixes desenvolvem mecanismos capazes de reverter processos de mobilização das reservas para suprir o catabolismo. Na fase de realimentação, primeiramente, eles utilizam o alimento para superar as necessidades energéticas para manutenção dos processos vitais e para repor o

catabolismo do tecido. Somente a partir dessa condição satisfeita, o destino da dieta será para o crescimento (Hepher, 1988).

Essa capacidade do animal para o crescimento mais rápido do que o normal após um período de restrição ou privação alimentar, recuperando o peso original ou aumentando a taxa de crescimento é definida como crescimento compensatório (Jobling et al., 1993; Nicieza e Metcalfe, 1997).

Essa compensação no ganho de peso durante a realimentação pode ser integral, significa que o peixe privado recupera a trajetória de peso indicado por peixes de controle, ou compensação parcial, o crescimento acelerado mostrado pelos peixes privados durante os períodos de realimentação não é suficiente para restaurar o peixe privado para a trajetória de peso de peixes de controle (Jobling, 1994; Ali et al., 2003).

O crescimento compensatório é uma estratégia bem documentada usada para enfrentar o problema do alto custo de produção dos peixes, podendo ser empregado para melhorar sua taxa de crescimento, eficiência alimentar e ao mesmo tempo diminuir os custos com alimentação (Hornick et al., 2000; Wang et al., 2000; Maclean e Metcalfe, 2001). Alguns estudos têm avaliado ciclos repetidos de restrição alimentar e realimentação em relação ao crescimento compensatório (Mélard et al., 1997; Ali e Wootton, 2001).

Estudos já realizados verificaram que o crescimento compensatório pode ser obtido por hiperfagia (Wang et al., 2000; Xie et al., 2001), que pode ser constatada pelo aumento do consumo de alimento nos dias de realimentação (Ali et al., 2003) ou de uma combinação de hiperfagia e aumento na eficiência de crescimento (Jobling et al., 1993; Hayward et al., 1997; QIAN et al., 2000).

## **MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI**

Quanto aos estudos sobre as técnicas de manejo aplicadas ao tambaqui foram divididas em frequência alimentar (Tabela 1) e restrição alimentar (Tabela 2).

Segundo Souza et al. (2014), frequências alimentares maiores não são recomendadas, por demandarem maior mão de obra, afirmando que duas alimentações diárias para o tambaqui são suficientes para manter os parâmetros de desempenho e fisiológico avaliados. Concluindo que a frequência alimentar não afetou o desempenho do tambaqui no período estudado.

Van Der Meer et al. (1997) verificou que altas frequências de alimentação resultaram em maior consumo alimentar, maiores taxas de crescimento e menor eficiência de utilização do alimento para juvenis de tambaqui com peso médio inicial de 0,87 g

Resultado parecido foi descrito por Ituassú et al. (2006), verificando que não há melhorias dos índices zootécnicos (ganho de peso, eficiência alimentar, taxa de crescimento específico) aumentando a frequência alimentar após privação alimentar. A duração da hiperfagia diminui quando se aumenta a frequência alimentar, indicando

que duas alimentações diárias é a melhor frequência alimentar para juvenis de tambaquis durante o crescimento compensatório.

Peso Inicial (g)	Ganho de Peso	Taxa	Frequência de alimentação	Sistema	Referência
16,02	40,99 g		2*		
15,88	46,7 g	6%	4	Aquário	Souza et al., 2014
15,39	38,8 g		6		
15,07	42,66 g		8		
104,25	258,18 g	3%	1	Tanque Rede	Corrêa et al., 2009
	385,89 g		2		
41,9	434,5 g	Saciedade aparente	3*	Tanque Cimento	Ituassú et al., 2006
	68%		2*		
	80%		3		
	70%		4		
2,67	23,57 g	5%	2	Tanque Rede	Silva et al., 2007
	16,72 g		3		
	34,25 g	10%	2		
	41,41 g		3*		

Tabela 1. estudos que avaliam o uso de diferentes frequências alimentares para o cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

\*tratamento recomendado pelos autores.

Entretanto Corrêa et al. (2009) concluiu que juvenis de tambaqui (100 g a 500 g) produzidos em tanques-rede alimentados três vezes ao dia têm melhor ganho de peso, com menor conversão alimentar.

Resultado semelhante ao encontrado por Silva et al. (2007) mostrando que uma taxa de alimentação de 10% biomassa dividida em 3 refeições diárias é a estratégia de alimentação mais eficiente para tambaqui durante a primeira fase produzidos em gaiola, porque fornece maior crescimento e produção, com baixo custo para alimentação.

Se tratando da técnica de restrição alimentar como forma de melhorar o manejo alimentar da espécie, Ituassú et al. (2004) verificou que o tambaqui exibe crescimento compensatório quando submetido à privação alimentar e que a compensação do crescimento é total quando os peixes são submetidos à privação alimentar até 14 dias. O tambaqui apresenta maior deposição de proteína corporal quando passa a ser alimentado à vontade após ser submetido à privação alimentar.

Peso Inicial (g)	Ganho de Peso (g)	Privação dias	Frequência de alimentação	Duração	Sistema	Referência
50,1	51,95	14	2	60	Tanque Polietileno	Santos et al., 2010
75,68	149,52	14 *	2	98	Tanque Cimento	Ituassú et al., 2004
	71,94	21				
50,3	83,96	28	2	60	Tanque PVC	Santos et al., 2013
	44,7	14				
65,8	66,2	07	2	21	Tanque Polipropileno	Alho, 2015
	89,6	14		28		
	14,2	21		35		

Tabela 2. Estudos que avaliam o desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*) submetido à restrição alimentar.

\*tratamento recomendado pelos autores.

Santos et al. (2010) também ao avaliar juvenis de tambaqui, submetidos à privação alimentar, constatou a ocorrência de crescimento compensatório quando realimentados, indicando que a privação alimentar pode ser usada na prática da criação desta espécie. Juvenis de tambaqui apresentam melhor desempenho, melhor composição de carcaça e maior duração da hiperfagia quando alimentados com 36% de proteína bruta na ração após à privação alimentar.

Entretanto Santos et al. (2013) percebeu que o período de 14 dias de privação de alimentos não afetam o perfil fisiológico do juvenil de tambaqui e melhora a qualidade da água, mas tem influência negativa em relação ao ganho de peso animal após a realimentação. Verificou ainda que a demanda protéica e energética de juvenis de tambaqui não aumenta devido à privação alimentar e 10,5 kcal g<sup>-1</sup> de energia digestível por proteína pode ser recomendada para a dieta dos juvenis.

## CONCLUSÃO

É notável a existência de divergências quanto a definição da frequência de alimentação ideal para a espécie, e que ainda cabem estudos para que se defina a melhor estratégia deste manejo para a espécie nas diferentes fase e sistemas produtivos, visto que ainda são escassas estas informações em sistema de viveiros escavados. De acordo com a revisão, a espécie apresentou melhor desempenho zootécnico com a frequência alimentar de 02 alimentações ao dia em sistema de baixa renovação de água e 03 alimentações ao dia em sistemas com maior renovação.

Quanto à restrição alimentar ainda os estudos são escassos, porém apresentaram resultados satisfatórios visto que a espécie apresenta ganho de peso compensatório após o período de jejum, cabendo ainda estudos que descrevam melhor a implicação desta técnica nos custos de produção para a espécie e ainda testarem novos ciclos e intervalos de privação.

## REFERÊNCIAS

Alho, B. C. **Crescimento compensatório e metabolismo energético do tambaqui *Colossoma macropomum* submetidos a diferentes períodos de restrição alimentar.** Dissertação (Mestrado em aqüicultura) PósGraduação em Aqüicultura, UFRG, 2015. 38 p.

Ali, M.; Nicieza, A.; Wootton, R. J. **Compensatory growth in fishes: a response to growth depression.** Fish and fisheries, v.4, n.2, p.147-190, 2003.

Ali, M.; Wootton, R. J. **Capacity for growth compensation in juvenile three-spined sticklebacks experiencing cycles of food deprivation.** Journal of Fish Biology, v.58, p.1531-1544, 2001.

Andrade, R. L. B.; Ricardo, L. W.; Ilson, M.; Ricardo, S. M. **Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil.** Ciência. Rural, v.35, p.198-203, 2005.

- Araujo-Lima, C. A. R. M.; Gomes, L. C. **Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. In: Baldisserotto, B.; Gomes, L. C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. 2ª ed. Santa Maria: Editora da UFSM, p.175-204, 2010.
- Arde, P. H. R.; Roubach, R.; Val, A. L. **Tolerance response of tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier) to water pH**. *Aquaculture Research*, v.38, p.588-594. 2007.
- Baldisserotto, B. **Respiração e circulação**. In: Baldisserotto, B. *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. 2ª ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2009, p.53-75.
- Belle, S. M.; Nash, C. E. **Better Management Practices for Net-Pen Aquaculture**. In: Tucker, C. S.; Hargreaves, J.A. *Environmental Best Management Practices for Aquaculture*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008, p.261-330.
- Boyd, C. E.; Zajicek, P. W.; Hargreaves, J. A.; Jensen, G. L. **Development, Implementation, and Verification of Better Management Practices for Aquaculture**. IN: Tucker, C.S.; Hargreaves, J.A. *Environmental Best Management Practices for Aquaculture*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008, p.129-149
- BRASIL. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2014. 136 p.
- BRASIL. **Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011. 60 p.
- BRASIL. **Coleta de dados da produção de pesca e aquicultura relativa ao exercício de 2013**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013.
- Carneiro, P. C. F.; Mikos, J. D. **Frequência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen***. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p.187-191, 2005.
- Castagnolli, N. **Tecnologia de alimentação de peixes**. In: \_\_\_\_\_. *Fundamentos de Nutrição de Peixes*. São Paulo: Livroceres, 1979. 107 p.
- Chagas, E. C.; Gomes, L. C.; Martins Jr., H.; Roubach, R. **Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação**. *Ciência Rural*, v.37, n.4, p.1109-1115, 2007.
- Cho, S. H.; Lim, Y. S.; Lee, J. H.; Lee, J. K.; Park, S.; Lee, S. M. **Effects of feeding rate and feeding frequency on survival, growth, and body composition of Ayu post-larva e *Plecoglossus altivelis***. *Journal of the World Aquaculture Society*, v.34, p.85-91, 2003.
- Clay, J. W. **The role of Better Management Practices in Environmental Management**. In: Tucker, C. S.; Hargreaves, J. A. *Environmental Best Management Practices for Aquaculture*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. p.55-72.
- Corrêa, C. F.; Leonardo, A. F. G.; Tachibana, L.; Junior, L. C. **Frequência alimentar para juvenis de robalo-peva criados em água doce**. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, v.8, n.4, p.429-436, 2010.
- Corrêa, R. D. O.; Teixeira, R.; Fonseca, V. D. S.; Albuquerque, F. **Frequência alimentar de Juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), cultivados em tanques-rede**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2009. 5p. (Comunicado Técnico 221).
- FAO. **Food outlook: biannual report on global food markets**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013. 134 p.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2012**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012. 209 p.
- FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2014: opportunities and challenges**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014. 243 p.
- Ferreira, R. A.; Thiesen, R.; Costa, T. R.; Bulgarelli, A. L. A.; Ishikawa, M. M.; Hisano, H. **Desempenho produtivo de alevinos de dourado (*Salminus brasiliensis*) submetidos a diferentes frequências de alimentação**. *Ensaio e Ciências*, v.11, p.33-38, 2007.

- Frasca-Scorvo, C. M. **Comportamento alimentar do matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) em tanques de cultivo**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) Curso de pós-graduação em aquicultura. Universidade Estadual Paulista. 1999. 76 p.
- Goddard, S. **Feed management in intensive aquaculture**. New York: Chapman & Hall. 1996. 194 p.
- Hayashi, C.; Meurer, F.; Boscolo, W. R.; Lacerda, C. H. F.; Kavata, L. C. B. **Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, p.21-26, 2004.
- Hayward, R. S.; Noltie, D. B.; Wang, N. **Use of compensatory growth to double hybrid sunfish growth rates**. Transaction of the American Fisheries Society, v.126, p.316-322, 1997.
- Hepher, B. X. **Nutrition of pond fishes**. Cambridge: Cambridge University Press. 1998. 387 p.
- Hornick, J. L.; Van Eenaeme, C.; Gérard, O.; Dufrasne, I.; Istasse, L. **Mechanisms of reduced and compensatory growth**. Domestic Animal Endocrinology, v.9, p.121-132, 2000.
- Ituassu, D. R.; Alves, T.; Pérez, C. C.; Fernandes, E. B.; Affonso, E. G.; Pereira Filho, M.; Roubach, R. **Efeito da frequência alimentar durante a realimentação de *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) submetidos à privação alimentar**. CIVA, 2006, In: IV Congresso Iberoamericano Virtual de Acuicultura, v.4. p.1126-1137, 2006.
- Ituassú, D. R.; dos Santos, G. R. S.; Roubach, R.; Pereira-Filho, M. **Desenvolvimento de tambaqui submetido a períodos de privação alimentar**. Pesquisa Agropecuária Brasileira., v.39, n.12, p.1199-1203, 2004.
- Jana, S. N.; Garg, S. K.; Barman, U. K.; Arasu, A. R. T.; Patra, B. C. **Effect of varying dietary protein levels on growth and production of *Chanos chanos* (Forsskål) in inland saline groundwater: laboratory and field studies**. Aquaculture International. v.14, p.479-498, 2006.
- Jobling, M. E. H. J.; Jørgensen, E. H.; Siikavuopio, S. I. **The influence of previous feeding regime on the compensatory growth response of maturing and immature arctic charr, *Salvelinus alpinus***. Journal of Fish Biology, v.43, p.409-419, 1993.
- Jobling, M. **Fish Bioenergetics**. London: Chapman and Hall. 1994. 309 p.
- Jomori, R. K.; Carneiro, D. J.; Martins, M. I. E. G.; Portella, M. C. **Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems**. Aquaculture, v.234, p.175-183, 2005.
- Kubtiza, F. **Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos**. Panorama da Aquicultura, v.14, p.27-39. 2004.
- Luz, R. K.; Portella, M. C. **Frequência Alimentar na Larvicultura do Trairão (*Hoplias lacerdae*)**. Revista Brasileira d. Zootecnia, v.34, n.5, p.1442-1448, 2005.
- Macleay, A.; Metcalfe, N. B. **Social status, access to food, and compensatory growth in juvenile Atlantic salmon**. Journal of Fish Biology, v.58, p.1331-1346, 2001.
- Mélard, C. et al. **Compensatory growth of Nile tilapia *Oreochromis niloticus***. In: International Symposium on Tilapia in Aquaculture 4, vol.1. Orlando: NRAES, 1997. p.178-185.
- Mohanta, K. N.; Mohanty, S. N.; Jena, J. K.; Sahu, N. P. **Protein requirement of silver barb, *Puntius gonionotus* fingerlings**. Aquaculture Nutrition, v.14, p.143-152, 2008.
- Mohseni, M.; Pourkazemi, M.; Bahmani, M.; Falahatkar, B.; Pourali, H. R.; Salehpour, M. **Effects of feeding rate and frequency on growth performance of yearling great sturgeon, *Huso huso***. Journal of Applied Ichthyology, v.22, p.278-283, 2006.
- Nicieza, A. G.; Metcalfe, N. B. **Growth compensation in juvenile Atlantic salmon: Responses to depressed temperature and food availability**. Ecology, v.78, p.2385-2400, 1997.

- Nunes, É. D. S. S.; Cavero, B. A. S.; Pereira-Filho, M.; Roubach, R. **Enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de tambaqui**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.4, p.139-143, 2006.
- Paula, F. G. **Desempenho do Tambaqui (*Colossoma macropomum*), da Pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), e do híbrido Tambatinga (*C. macropomum* x *Piaractus brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados na fase de engorda**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás. 2009. 57 p.
- Qian, X.; Cui, Y.; Xiong, B.; Yang, Y. **Compensatory growth, feed utilization and activity in gibel carp, following feed deprivation**. Journal of Fish Biology, v.56, p.228-232, 2000.
- Rocha, C. M. C. D.; Resende, E. K. D.; Routledge, E. A. B.; Lundstedt, L. M. **Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.8, p.iv-vi, ago. 2013.
- Sampaio, L. A. N. D.; Tesser, M. B.; Oliveira, M. **Produção de larvas e juvenis do Peixe-rei marinho *Odontesthes argentinensis* submetidos à diferentes frequências alimentares**. Revista Brasileira de Agrociência., v.13, p.271-274, 2007.
- Santos, L.; Pereira Filho, M.; Sobreira, C.; Ituassú, D.; Fonseca, F. D. **Exigência Proteica de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) após privação alimentar**. Acta Amazônica, v.40, p.597-604, 2010.
- Santos, M. Q. D. C.; Lima, M. D. A. C.; Santos, L. D.; Pereira-Filho, M.; Ono, E. A.; Affonso, E. G. **Feeding strategies and energy to protein ratio on tambaqui performance and physiology**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.48, n.8, p.955-961, 2013.
- Sheridan, M. A.; Mommsen, T. P. **Effects of nutritional status in vivo lipid and carbohydrate metabolism of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch***. General and comparative endocrinology, v.81, p.473-483, 1991.
- Sidonio, L.; Cavalcanti, I.; Capanema, L.; Morch, R.; Magalhães, G.; Lima, J.; Burns, V.; Alves Júnior, A. J.; Mungioli, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, v.35, p.421-463, 2012.
- Silva, C. R.; Gomes, L. C.; Brandão, F. R. **Effect of feeding rate and frequency on tambaqui (*Colossoma macropomum*) growth, production and feeding costs during the first growth phase in Cage**. Aquaculture, v.264, n.1-4, p.135-139, 2007.
- Silva, C. A. **Boas Práticas de Manejo na Criação de Tambaquis em tanques-Rede**. Aracaju: Embrapa Amazônia Oriental. Aracaju, 2015. 18 p. (circular técnica, 77).
- Souza, R. C.; Campeche, D. F.; Campos, R. M.; Figueiredo, R. A. C.; Melo, J. F. **Frequência de alimentação para juvenis de tambaqui**. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, n.3, p.927-932, 2014.
- Souza, V. L.; Oliveira, E. G.; Urbinati, E. C. **Effects of food restriction and refeeding on energy stores and growth of pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Characidae)**. Journal of Aquaculture in the Tropics, v.15, n.4, p.371-379. 2000.
- Van der Meer, M. B.; Van Herwaarden, H.; Verdegem, M. C. J. **Effect of number of meals and frequency of feeding on voluntary feed intake of *Colossoma macropomum* (Cuvier)**. Aquaculture Research, v.28, p.419-432. 1997.
- Wang, Y.; Cui, Y.; Yang, Y.; Cai, F. **Compensatory growth in Hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus*, reared in sea water**. Aquaculture, v.189, p.101-108, 2000.
- Weatherley, A. H.; Gill, H. S. **The biology of fish growth**. London: Academic Press. 1987. 443p.
- Xie, S.; Zhu, X.; Cui, Y.; Wootton, R. J.; Lei, W.; Yang, Y. **Compensatory growth in the gibel carp following feed deprivation: temporal patterns in growth, nutrient deposition, feed intake and body composition**. Journal of Fish Biology, v.58, p.999-1009, 2001.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Flávio Ferreira Silva** - Possui graduação em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2016) com pós-graduação em andamento em Pesquisa e Docência para Área da Saúde e também em Nutrição Esportiva. Obteve seu mestrado em Biologia de Vertebrados com ênfase em suplementação de pescados, na área de concentração de zoologia de ambientes impactados, também pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2019). Possui dois prêmios nacionais em nutrição e estética e é autor do livro "Fontes alimentares em piscicultura: Impactos na qualidade nutricional com enfoque nos teores de ômega-3", além de outros capítulos de livros. Atuou como pesquisador bolsista de desenvolvimento tecnológico industrial na empresa Minasfungi do Brasil, pesquisador bolsista de iniciação científica PROBIC e pesquisador bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com publicação relevante em periódico internacional. É palestrante e participou do grupo de pesquisa "Bioquímica de compostos bioativos de alimentos funcionais". Atualmente é professor tutor na instituição de ensino BriEAD Cursos, no curso de aperfeiçoamento em nutrição esportiva e nutricionista no consultório particular Flávio Brah. E-mail: flaviobrah@gmail.com ou nutricionista@flaviobrah.com



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceitabilidade 296, 303, 309, 312, 314, 319, 321, 323, 328, 330, 331, 332, 360

Aceitação sensorial 292, 325

Agricultores 92, 93, 94, 98, 102, 184, 186, 193, 240

Amostragens 15, 16, 37, 41, 61, 260, 375

Análise sensorial 292, 296, 297, 303, 309, 311, 314, 319, 320, 327, 329, 332, 333

Anatomia 38, 241, 277, 279, 281, 283

Aquicultura 10, 11, 20, 33, 35, 38, 69, 74, 83, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 111, 112, 113, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 131, 134, 135, 136, 139, 141, 144, 149, 151, 163, 164, 166, 168, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 183, 185, 188, 189, 191, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 209, 210, 213, 226, 237, 238, 239, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 253, 257, 281, 282, 292, 314, 315, 342, 344, 345, 354, 355, 362, 363, 365, 375

Assistência técnica 100, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 178, 179, 180, 183, 185, 186, 187, 189, 190, 198, 199, 201, 202, 204, 205, 208, 238, 240

Atividades pesqueiras 35, 54, 206, 336

### C

Capturas 1, 4, 12, 13, 36, 40, 44, 51, 65, 66, 75, 77, 78, 81, 83, 88, 89, 108, 228, 324

Carcinicultura 112, 134, 135, 136, 139, 303, 315, 341, 354

Cepa 113, 136

Comércio 31, 48, 52, 191, 324, 335, 343, 344, 356, 362, 364, 365, 366, 369, 372, 374, 375

Comprimento larval 141, 143

Concentração de amônia 115, 116

Cortes especiais 353, 359, 361

Cultivo 91, 95, 96, 97, 100, 101, 113, 114, 115, 118, 126, 128, 129, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 144, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 179, 181, 191, 194, 195, 210, 212, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 237, 238, 239, 240, 241, 243, 246, 248, 249, 250, 253, 257, 258, 281, 354, 355, 363

### D

Defeso 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 31, 54, 74, 75, 76, 83, 90, 91, 372

Desenvolvimento 10, 14, 17, 18, 33, 35, 57, 58, 61, 69, 73, 75, 82, 89, 90, 96, 100, 101, 102, 105, 120, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 131, 133, 135, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 161, 162, 163, 171, 178, 181, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 198, 199, 200, 202, 203, 205, 206, 208, 213, 217, 218, 222, 225, 226, 230, 237, 238, 246, 247, 248, 250, 255, 258, 264, 275, 276, 277, 279, 295, 303, 304, 312, 314, 315, 316, 322, 323, 325, 326, 331, 337, 351, 352, 355, 362, 373, 376

## **E**

Economia 11, 12, 34, 47, 72, 81, 102, 193, 195, 211, 218, 354, 364, 365, 366, 373, 374

Encordoamento 151, 154

Estuário 1, 3, 4, 5, 21, 24, 28, 29, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 71, 72, 78, 81, 82, 91, 132, 153, 163, 164, 178, 261, 262, 285, 335, 341, 375

## **F**

Formulações 292, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 322, 323, 326, 327, 328, 329, 330, 331

## **G**

Grupos alimentares 229, 232

## **H**

Histologia 126, 132, 277, 279, 282

## **I**

Ictiofauna 45, 55, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 67, 69, 225, 231, 232, 235, 266, 273

Índice de condição 126, 128, 129, 130, 131, 132

## **L**

Larvicultura 136, 246, 248, 250, 251, 252, 253, 254, 255

Litoral 3, 6, 10, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 24, 34, 43, 45, 46, 71, 72, 73, 83, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 104, 105, 119, 121, 122, 123, 124, 153, 160, 164, 181, 257, 291

## **M**

Manejo alimentar 237, 238, 239, 240, 242, 243, 253

Manguezais 3, 36, 72, 82, 127, 133, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 164, 257

Meio de cultura 113, 215, 218, 219, 220, 221, 222

Microalga 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 215, 216, 217, 218, 219, 223

Modelos biológicos 142

Morfometria 275, 281, 284, 286, 291

## **O**

Otólitos 105, 233, 284, 285, 286, 287, 289, 290, 291

## **P**

Pesca artesanal 3, 6, 24, 25, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 56, 57, 59, 71, 82, 83, 84, 85, 90, 103, 104, 119, 120, 123, 127, 164, 189, 226, 257, 334, 335, 341

Pescado 27, 29, 30, 31, 32, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 90, 93, 94, 97, 137, 140, 168, 179, 180, 185, 190, 238, 239, 249, 253, 291, 292, 293, 294, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 313, 314, 315, 316, 319, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 332, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 350, 351, 352, 353, 355, 356, 359, 362, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375

Pescadores 1, 4, 9, 10, 11, 19, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 64, 67, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 104, 106, 108, 109, 127, 128, 180, 182, 184, 189, 200, 201, 206, 224, 226, 235, 249, 254, 273, 336, 337, 341

Piscicultura 101, 102, 112, 122, 135, 176, 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 237, 239, 241, 245, 249, 254, 275, 276, 281, 365, 372, 373, 374, 376

Produção pesqueira 73, 81, 91, 103, 105, 106, 107, 109, 286

Produto 71, 79, 81, 135, 139, 204, 206, 208, 222, 292, 294, 300, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 311, 312, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 322, 325, 326, 344, 350, 353, 355, 358, 362, 365, 369, 372

## **Q**

Quitina 334, 336, 337, 338, 339, 340, 341

## **R**

Recria 166, 167, 168

Regiões brasileiras 177, 197

Reprodução 8, 12, 16, 22, 99, 108, 110, 128, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 162, 167, 189, 208, 250, 251, 255

Reserva extrativista 1, 23

Reservatório 179, 181, 182, 184, 185, 188, 195, 198, 199, 201, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 211, 213, 224, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 291

## **S**

Sistema de produção 122, 176, 178, 179, 180, 184, 186, 196, 197, 200, 204, 206

Spirulina 111, 112, 113, 117, 118, 149, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223

## **T**

Tanque-rede 143, 176, 178, 191, 195, 196, 197, 198, 210, 212, 245

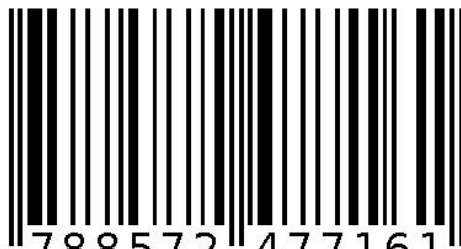
Tanques de ferrocimento 166, 167, 168

## **Z**

Zooplâncton 143, 248, 250, 251, 252, 253, 255

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-716-1



9 788572 477161