



**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)</b> <b>(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 RAPOSA -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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Patricia Barros Pinheiro</li> <li>Sávio Benício da Silva</li> <li>Eduardo Augusto Silva Melo</li> <li>Lídia Brena de Oliveira Cardoso</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16119151021</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>237</b>
MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jackson Oliveira Andrade</li> <li>Lian Valente Brandão</li> <li>Fabício Menezes Ramos</li> </ul>	
<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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Karla Fernanda da Silva Freitas</li> <li>Roberta Almeida Rodrigues</li> <li>Antônio José Sousa de Moraes</li> <li>Odair José de Souza</li> <li>Alessandra Oliveira Vasconcelos</li> <li>Marlene Vaz da Silva</li> <li>Josenildo Souza e Silva</li> <li>Michelle Pinheiro Vetorelli</li> </ul>	
<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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leydiane da Paixão Serra</li> <li>Joemille Silva dos Santos</li> <li>Vitória Lacerda Fonseca</li> <li>Claudivane de Sá Teles Oliveira</li> <li>Sabrina Baroni</li> <li>Moacyr Serafim Junior</li> <li>Soraia Barreto Aguiar Fonteles</li> </ul>	
<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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Rodrigo Lirio Mascena</li> <li>Claudivane de Sá Teles Oliveira</li> <li>Ricardo Franco Cunha Moreira</li> <li>Soraia Barreto Aguiar Fonteles</li> </ul>	
<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>

## ELABORAÇÃO DE MEIO DE CULTURA DE BAIXO CUSTO PARA SPIRULINA – INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DO NaCl SOBRE A PRODUTIVIDADE

### **Fábio de Farias Neves**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação Superior da Região Sul,  
Departamento de Engenharia de Pesca e  
Ciências Biológicas  
Laguna- SC

### **Francihellen Querino Canto**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação Superior da Região Sul,  
Departamento de Engenharia de Pesca e  
Ciências Biológicas  
Laguna - SC

### **Gabriela de Amorim da Silva**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação Superior da Região Sul,  
Departamento de Engenharia de Pesca e  
Ciências Biológicas  
Laguna- SC

### **Cristina Viriato de Freitas**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação Superior da Região Sul,  
Departamento de Engenharia de Pesca e  
Ciências Biológicas  
Laguna- SC

### **Ricardo Camilo**

Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação Superior da Região Sul,  
Departamento de Engenharia de Pesca e  
Ciências Biológicas  
Laguna- SC

**RESUMO:** Os custos envolvidos com a elaboração do meio de cultura para microalgas variam conforme o reagente/nutriente utilizado, bem como sua concentração. Cultivos massivos de Spirulina, reduzir a concentração adicionada de um determinado reagente pode representar diminuição significativa dos custos de produção de biomassa. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os parâmetros de crescimento da microalga Spirulina *Arthrospira platensis* sob diferentes concentrações de cloreto de sódio (NaCl). Quatro tratamentos foram realizados, cada qual com três repetições, totalizando doze unidades experimentais, com meio de cultura comumente utilizado no LCBA/UDESC (NaCl: 30 g L<sup>-1</sup>, NaHCO<sub>3</sub>: 10 g L<sup>-1</sup> e NPK (Solução Hidropônica): 1 g L<sup>-1</sup>). Os tratamentos T1, T2 e T3 foram realizados com concentrações de cloreto de sódio de 0 g L<sup>-1</sup>, 10 g L<sup>-1</sup> e 20 g L<sup>-1</sup>, respectivamente. Já o tratamento controle (T4) foi o que apresentou concentração padrão utilizada (30 g L<sup>-1</sup>). Nos quatro tratamentos, os parâmetros de pH não apresentaram diferenças estatísticas, mantendo sua média em 9,87 ± 0,07, porém a salinidade nos tratamentos T1 (18,71 ± 4,68) e T2 (27,23 ± 3,84) apresentou diferenças estáticas dos tratamentos T3 (49,42 ± 19,82) e T4 (49,90 ± 11,93). Quando comparados os parâmetros de crescimento entre cada tratamento não foram encontradas diferenças significativas. O mesmo

ocorreu para os resultados de produtividade, sendo de  $0,26 \pm 0,02$  (T1),  $0,21 \pm 0,02$  (T2),  $0,35 \pm 0,23$  (T3) e  $0,23 \pm 0,01$  (T4) g L<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Já a concentração em massa seca final, apresentou valores de  $4,26 \pm 0,27$  (T1),  $3,5 \pm 0,32$  (T2),  $5,59 \pm 3,48$  (T3) e  $3,80 \pm 1,17$  (T4) g L<sup>-1</sup>, não ocorrendo diferenças significativas. Com os resultados obtidos, constata-se que a redução da concentração de NaCl adicionado ao meio de cultivo, apesar de influenciar na salinidade do meio do cultivo, não prejudica a produtividade da Spirulina.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Arthrospira platensis*; microalga; Spirulina.

## LOW COST CULTURE MEDIUM FOR SPIRULINA – INFLUENCE OF NaCl CONCENTRATION ON PRODUCTIVITY

**ABSTRACT:** The variation on the reagents and nutrients used to prepare microalgae culture medium, as well as its concentrations influence on algae biomass production costs. In massive Spirulina cultures, the reduction some nutrients concentration may represent a significant decrease in these costs. Therefore, the objective of this research was to evaluate the growth parameters of microalga Spirulina *Arthrospira platensis* under different concentrations of sodium chloride (NaCl). Four treatments were performed with three replicates each, totaling twelve experimental units, using as culture medium a commonly formula used in the LCBA / UDESC (NaCl: 30 g L<sup>-1</sup>, NaHCO<sub>3</sub>: 10 g L<sup>-1</sup> and NPK (Hydroponic Solution): 1 g L<sup>-1</sup>). The treatments T1, T2 and T3 were carried out with concentrations of sodium chloride of 0 g L<sup>-1</sup>, 10 g L<sup>-1</sup> and 20 g L<sup>-1</sup>, respectively. The control treatment (T4) was the one that presented the standard concentration used in the culture medium (30 g L<sup>-1</sup>). In the four treatments, the pH parameters did not present statistical differences, maintaining its mean in  $9.87 \pm 0.07$ , but the salinity in treatments T1 ( $18.71 \pm 4.68$ ) and T2 ( $27.23 \pm 3.84$ ) presented static differences of treatments T3 ( $49.42 \pm 19.82$ ) and T4 ( $49.90 \pm 11.93$ ). When comparing the growth parameters between each treatment, no significant differences were found. The same occurred for the productivity results, being  $0.26 \pm 0.02$  (T1),  $0.21 \pm 0.02$  (T2),  $0.35 \pm 0.23$  (T3) and  $0.23 \pm 0, 01$  (T4) g L<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. Meanwhile, the final dry mass concentration presented values of  $4.26 \pm 0.27$  (T1),  $3.5 \pm 0.32$  (T2),  $5.59 \pm 3.48$  (T3) and  $3.80 \pm 1, 17$  (T4) g L<sup>-1</sup>, with no significant differences. With these results, it is verified that the reduction of NaCl concentration added to the culture medium, even influencing the salinity of the culture medium, does not affect the productivity of Spirulina.

**KEYWORDS:** *Arthrospira platensis*; microalga; Spirulina.

## 1 | INTRODUÇÃO

As microalgas são elementos de um grupo muito heterogêneo de organismos, predominantemente aquáticos, procariontes ou eucariontes, dotados de pigmentos responsáveis de coloração variada e metabolismo autotrófico fotossintetizante. São responsáveis por mais de 50% da produção primária e podem ser distinguidas,

principalmente, pela sua pigmentação, ciclo de vida e estrutura celular. Já a sua biomassa possui potencial para ser empregada na obtenção de biocompostos, suplemento alimentar humano e animal, entre outros. Desta forma, as microalgas têm despertado interesses de diversos segmentos industriais e de pesquisadores, quando relacionada a sua diversidade de aplicações no mercado (RAVEN et al., 2007).

O crescimento de uma população de microalgas é o resultado da interação entre fatores biológicos, químicos e físicos (RAVEN et al., 1999). Os fatores biológicos referem-se às próprias taxas metabólicas da espécie cultivada, quanto aos fatores físico-químicos, os principais que afetam o crescimento das microalgas são luz, temperatura, pH, salinidade e disponibilidade de nutrientes, onde requerem maiores estudos. Não existe um meio de cultivo único para todas as espécies de microalgas, uma vez que cada uma tem suas necessidades específicas (RICHMOND, 2004).

O metabolismo principal da microalga *Arthrospira platensis* (Spirulina) é a fotossíntese, sendo a luz solar, sua principal fonte de energia. Por meio da fotossíntese, converte os nutrientes em matéria celular e libera oxigênio. Os nutrientes de que necessita são uma fonte de carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, ferro e outros oligoelementos (VONSHAK, 1997). Alguns fatores positivos incentivam a produção e o estudo desta espécie de microalga, como o fato de apresentarem alta concentração de proteína, baixo custo de extração de substâncias bioativas e secagem da biomassa, tolerância a ambientes alcalinos, bem como, o tamanho relativamente grande dos filamentos o que facilita o processo de separação da biomassa por filtração (HENRIKSON, 1989; MORIST et al., 2001).

A resistência desta a meios de cultura altamente salinos possibilita seu desenvolvimento em cultivos, tanto laboratoriais quanto comerciais, com diversas concentrações de sais. Zeng e Vonshak (1998) estudaram a variação da velocidade específica de crescimento e da atividade fotossintética, entre outros, de *A. platensis*, e determinaram que estes parâmetros decaem conforme o aumento da intensidade luminosa e da concentração de cloreto de sódio (NaCl) no meio. Concluíram, no entanto, que a Spirulina recupera satisfatoriamente sua velocidade de crescimento e sua capacidade fotossintética após um período de adaptação, quando do aumento da concentração salina em até 30 g L<sup>-1</sup>. Concentrações superiores a esta, mesmo com intensidades luminosas baixas (100 μmol fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>), intensificam o efeito da fotoinibição, com consequente degradação das proteínas e redução da concentração de clorofila, inviabilizando o crescimento satisfatório de Spirulina e a recuperação de uma biomassa de boa qualidade (alto conteúdo proteico e de pigmentos).

Considerando tais fatores, é importante salientar que a *A. platensis* apresenta em sua composição altos teores de proteínas (64 – 74%), ácidos graxos poli-insaturados e vitaminas (COHEN, 1997), além de compostos antioxidantes (COLLA et al., 2007). Onde sua produção em massa teve início na década de 1970, sendo que 70% da produção mundial destinam-se ao consumo humano. Concomitante à sua produção em massa, pesquisas foram realizadas a fim de determinar o efeito das condições

ambientais e do meio de cultura na produtividade e na obtenção de produtos químicos de interesse (MATSUDO et al., 2009).

Quando se trata de cultivo com meio de cultura sintético, este torna-se um dos fatores limitantes para a produção de Spirulina, devido que alto custo com nutrientes, representando um fator importante na viabilização da produção em larga escala (TROTTA, 1978). Sendo assim, estudos sobre a nutrição de microalgas que permitam avaliar o papel dos vários elementos químicos no seu crescimento e produtividade, são de fundamental importância para a viabilização dos cultivos de algas, pois definem os componentes que devem ser acrescentados em maiores ou menores quantidades nos meios de cultura para proporcionar melhor desenvolvimento das espécies. Também possibilita identificar os componentes efetivamente desnecessários para determinada espécie, podendo ser removido do meio de cultura sem qualquer prejuízo à microalga e acarretando economia ao cultivador (LOURENÇO, 2006).

O Laboratório de Cultivo e Biotecnologia de Algas (LCBA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) está adaptando a tecnologia de cultivo de Spirulina para às condições ambientais encontradas no sul do estado de Santa Catarina. O meio de cultura atualmente utilizado nos cultivos é composto por insumos de baixo custo e de fácil acesso ao produtor (NaCl: 30 g L<sup>-1</sup>, NaHCO<sub>3</sub>: 10 g L<sup>-1</sup> e NPK (Solução Hidropônica): 1 g L<sup>-1</sup>). Estudos estão sendo realizados com o objetivo de avaliar a real necessidade das concentrações e insumos utilizados. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os parâmetros de crescimento e produtividade da microalga Spirulina *Arthrospira platensis* sob diferentes concentrações de cloreto de sódio (NaCl).

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### Microrganismos e o meio de cultivo

Foi utilizada a microalga *Arthrospira platensis*, mantida no banco de cepas do Laboratório de Cultivo e Biotecnologia de Algas (LCBA), do Departamento de Engenharia de Pesca (DEP) da Universidade do Estado de Santa Catarina. (UDESC). Para manutenção do inoculo foi utilizado o meio de cultura comumente utilizado no (LCBA/UDESC), (NaCl: 30 g L<sup>-1</sup>, NaHCO<sub>3</sub>: 10g L<sup>-1</sup>, e NPK (Solução Hidropônica): 1 g L<sup>-1</sup>), diluído com água destilada.

### Condições de experimentais

O experimento ocorreu na sala de cultivo do LCBA com temperatura controlada, aeração e iluminação (130  $\mu\text{mols m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) constante, durante um período de 15 dias. Os cultivos foram realizados em frascos de erlenmeyers de vidro de 1L, sendo utilizado o volume de 900mL de cultivo, com quatro tratamentos, cada qual com três repetições, totalizando doze unidades experimentais.

No Tratamento 1 (T1), o meio de cultura foi elaborado sem a adição do cloreto de sódio (NaCl), enquanto os outros componentes permaneceram com as mesmas concentrações (NaCl: 0 g L<sup>-1</sup>, NaHCO<sub>3</sub>: 10g L<sup>-1</sup>, e NPK (Solução Hidropônica): 1 g L<sup>-1</sup>). Já o Tratamento 2 (T2) foi elaborado com 10g L<sup>-1</sup> de NaCl; o Tratamento 3 (T3) com 20g L<sup>-1</sup> (NaCl), e por fim, o Tratamento 4 (T4), foi considerado o controle, onde permaneceu com as mesmas concentrações do meio de cultura padrão (NaCl: 30 g.L<sup>-1</sup>). Assim como no T1, os tratamentos T2, T3 e T4, também permaneceram com as mesmas concentrações dos outros componentes encontrados na solução padrão.

### **Análise de crescimento e produtividade**

Diariamente foram coletadas amostras dos cultivos experimentais através de seringas com um volume de 20mL por unidade experimental. A contagem de filamentos foi realizada em microscópio com o auxílio da câmara de Neubauer. Onde foi possível obter dados como de densidade máxima de filamentos (DMF), taxa de crescimento específico ( $\mu$ ), tempo de cultivo, velocidade de crescimento, tempo de duplicação (T/2).

Foram monitorados diariamente também os parâmetros de pH, realizado com o auxílio de um pHmetro, salinidade com o auxílio de um refratômetro e a temperatura da sala de cultivo com termômetro de mercúrio de máximas e mínimas.

Para determinar a produtividade, a massa seca foi estimada por teste gravimétrico no início e no final do experimento.

Para cálculo de Biomassa Seca Total Produzida, foi filtrado no final do experimento, todo o volume final de cada tratamentos utilizando tela de 90 $\mu$ m. A biomassa total coletada foi seca em estufa com temperatura de 50°C durante 19h e pesada ao final do processo.

### **Análise Estatística**

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA,  $\alpha < 0,05$ ). Quando detectadas diferenças significativas, foi aplicado o teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os parâmetros de pH e salinidade medidos ao longo do experimento nos quatro tratamentos estão apresentados na Figura 1. Para o pH (Figura 1a) os tratamentos apresentaram valores parecidos, não havendo diferenças estatísticas entre eles, mantendo sua média em  $9,87 \pm 0,07$ . Sendo que a faixa ótima de pH para o crescimento da microalga *Spirulina* é de 9,5 a 10,5 (PELIZER et al., 2003; RICHMOND & GROBBELAAR, 1986). Já para a salinidade, o esperado era que cada tratamento apresentasse salinidades distintas. Entretanto, como pode ser visto na

Figura 1b, os tratamentos T1 ( $18,71 \pm 4,68$ ) e T2 ( $27,23 \pm 3,84$ ) não apresentaram diferenças estatísticas entre si, contudo foram diferentes dos tratamentos T3 ( $49,42 \pm 19,82$ ) e T4 ( $49,90 \pm 11,93$ ), os quais também não diferiram entre si. Possivelmente, a salinidade elevada no T1, bem como, as similaridades estatísticas apresentadas entre T1 e T2, e entre o T3 e T4, deve-se ao fato de o meio de cultura utilizado ter em sua formulação, elevadas concentrações de bicarbonato de sódio, e haver cloreto de sódio residual junto ao inoculo utilizado no início dos experimentos (o percentual do volume utilizado como inoculo nos cultivos foi de 20%).

Quanto à temperatura, as médias das máximas e mínimas atingidas ao longo do experimento foram de  $35,26 \pm 0,64$  °C e  $32,32 \pm 3,31$  °C, respectivamente. Estes valores segundo Tomaselli et al. (1993), estão entre a faixa de temperatura ótima (30 e 35°C) para o cultivo da Spirulina.

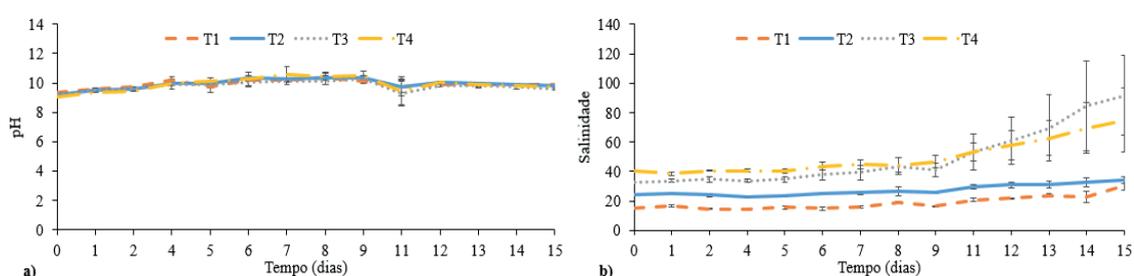


Figura 1. Variação do pH (a) e da salinidade (b) para T1, T2, T3 e T4 ao longo do tempo (dias). Cada linha refere-se à média  $\pm$  desvio padrão entre as três repetições de cada tratamento.

Figura 1. Variação do pH (a) e da salinidade (b) para T1, T2, T3 e T4 ao longo do tempo (dias). Cada linha refere-se à média entre as três repetições de cada tratamento.

Na Figura 2 são apresentadas as curvas de crescimento de cada tratamento, formada pelos valores de densidade de filamentos ao longo dos dias de cultivo, sendo cada linha a média entre as triplicatas. Apesar de que a curva de crescimento demonstra uma maior densidade de filamentos atingida no tratamento T3, não há diferença significativa entre os resultados de Densidade Máxima de Filamentos. Também, nenhum dos parâmetros de crescimento apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). Este resultado sugere que o produtor de Spirulina, desde que os outros insumos estejam nas concentrações padrões, poderá optar em não adicionar cloreto de sódio (NaCl) ao meio de cultura proposto e utilizado no LCBA/ UDESC para cultivos massivos, sem que haja diminuição do crescimento. Isto poderá ser realizado como alternativa para diminuir os custos de produção, bem como, em situações de ausência do insumo.

Ainda, comparando os resultados apresentados na Tabela 1 com os dados de salinidade apresentados na Figura 1, sugere-se que o cultivo de *A. platensis* pode ser realizado em salinidade mesohalina (cerca de 25‰) ou hiperhalina (próximo à 50‰) sem influenciar os parâmetros de crescimento. Entretanto, vale realçar que meios de cultivo hiperhalinos podem ser favoráveis para cultivos massivos, pois diminuem as

probabilidades de contaminação por outros microrganismos (ANDERSEN, 2005).

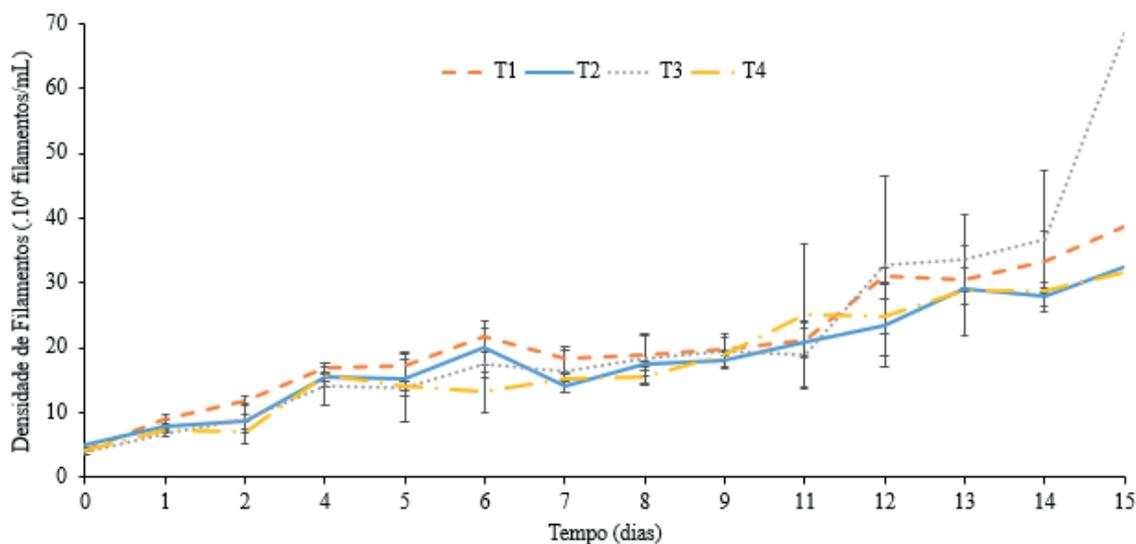


Figura 2. Variação da densidade de filamentos ( $10^4$  filamentos/mL) versus o tempo (dias) para T1, T2, T3 e T4. Cada linha refere-se à média  $\pm$  desvio padrão entre as três repetições de cada tratamento.

Parâmetro de Crescimento	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Densidade Máxima de Filamentos (filamentos. mL <sup>-1</sup> )	38,99 $\pm$ 0,53 a	32,73 $\pm$ 3,65 a	68,46 $\pm$ 43,67 a	31,94 $\pm$ 4,51 a
Tempo de Cultivo (dias)	14,66 $\pm$ 0,57 a	14,33 $\pm$ 1,15 a	15 $\pm$ 0 a	13,66 $\pm$ 2,31 a
Velocidade de Crescimento	0,21 $\pm$ 0,01 a	0,19 $\pm$ 0,01 a	0,26 $\pm$ 0,04 a	0,22 $\pm$ 0,06 a
Tempo de Duplicação (dias)	4,58 $\pm$ 0,28 a	5,26 $\pm$ 0,12 a	3,91 $\pm$ 0,61 a	4,81 $\pm$ 1,18 a
Taxa de Crescimento Específico (dia <sup>-1</sup> )	0,15 $\pm$ 0,01 a	0,13 $\pm$ 0,01 a	0,18 $\pm$ 0,03 a	0,15 $\pm$ 0,04 a
Produtividade (g.L <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	0,26 $\pm$ 0,02 a	0,21 $\pm$ 0,02 a	0,35 $\pm$ 0,23 a	0,23 $\pm$ 0,01 a

Tabela 1. Valores de Densidade Máxima de Filamentos, Tempo de Cultivo, Velocidade de Crescimento, Tempo de Duplicação, Taxa de Crescimento Específico e Produtividade nos diferentes tratamentos. Valores expressos como média  $\pm$  desvio padrão.

Os resultados de massa seca final estão apresentados na Figura 3, foram atingidos valores médios de 5,59  $\pm$  3,48 g L<sup>-1</sup> (T3); 4,26  $\pm$  0,27 g L<sup>-1</sup> (T1); 3,80  $\pm$  1,17 g L<sup>-1</sup> (T4) e; 3,5  $\pm$  0,32 g L<sup>-1</sup> (T2). Seguindo a tendência dos outros parâmetros de crescimento, estes valores não diferiram estatisticamente entre si. O mesmo é válido para os valores médios de produtividade em gramas por litro por dia (g L<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), apresentados na Tabela 1 e para os resultados de biomassa acumulada em g L<sup>-1</sup> também apresentados na Figura 3. Estes resultados são superiores aos reportados para o cultivo de *Chlorella* sp. anteriormente cultivada no LCBA/UEDESC (NEVES et al. 2015; CANTO et al. 2016) o que demonstra o potencial do cultivo de *Spirulina* no meio de cultura utilizado como um processo promissor de produção de biomassa de

microalgas.

Ainda, na Figura 3 são apresentados os dados de biomassa úmida. O processo de secagem em estufa adotado no LCBA/UEDESC reduz cerca de 80% de umidade. Uma alternativa ao produtor de *Spirulina A. platensis* seria a comercialização da biomassa úmida para consumo da biomassa fresca. Entretanto o tempo de prateleira se reduziria a poucos dias, necessitando análises microbiológicas e obtenção dos devidos registro exigidos para comercialização do produto in natura.

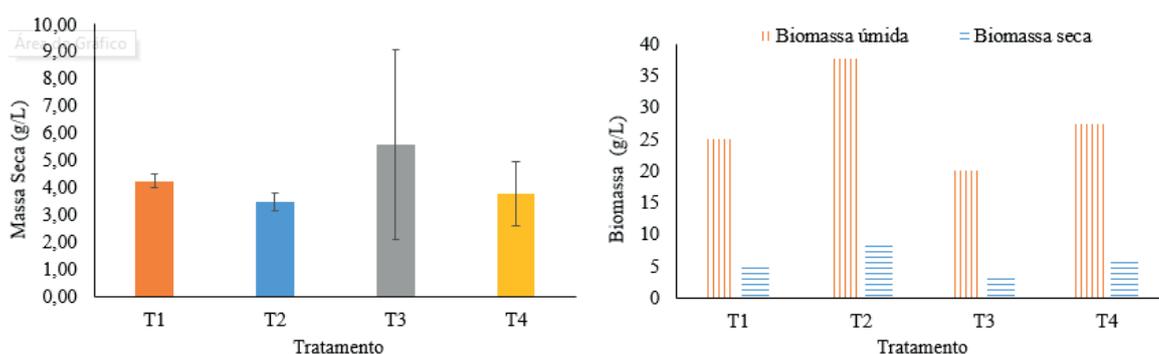


Figura 3. Concentração de massa seca ( $\text{g.L}^{-1}$ ) para T1, T2, T3 e T4 ao final do experimento. Cada coluna refere-se à média  $\pm$  desvio padrão entre as três repetições de cada tratamento (esquerda). Concentração de biomassa úmida e seca ( $\text{g.L}^{-1}$ ) para T1, T2, T3 e T4 ao final do experimento (direita).

#### 4 | CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, podemos constatar que a redução da concentração de NaCl adicionado ao meio de cultivo proposto no LCBA/UEDESC para cultivos massivos de *Spirulina A. platensis*, apesar de influenciar na salinidade do meio do cultivo, não prejudica o crescimento e produtividade da *Spirulina*. Isto pode significar a redução nos custos com o preparo dos meios de cultura. Porém, pesquisas futuras devem ser realizadas para investigar em volumes maiores, se tal diminuição nas concentrações de cloreto de sódio (NaCl) no meio de cultura podem alterar negativamente a composição bioquímica e microbiológica da biomassa produzida.

#### 5 | AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento desta pesquisa através de bolsa de iniciação científica e, a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

## REFERÊNCIA

- ANDERSEN, R.A. **Algal Culturing Techniques**. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 578P.
- CANTO, F.Q. et al. **Utilização de fertilizantes agrícolas para produção de *Chlorella* sp. cultivadas no sul do Brasil**. In: III Simpósio Brasileiro do Potencial Energético das Microalgas, Natal. Livro de Resumos, 2015.
- CHISTI, Y. **Microalgae: our marine forests. Book reviews**. IN: RICHMOND, A. (Ed). Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. Oxford: Blackwell Science, 2004. 566p.
- COHEN, Z. **The chemicals of Spirulina**. In: VONSHAK, A. *Spirulina platensis* (Arthrospira) physiology, cell-biology and biotechnology. London: Taylor & Francis, 1997. 233p.
- COLLA, L. M. et al. **Production of biomass and nutraceutical compounds by *Spirulina platensis* under different temperature and nitrogen regimes**. Bioresource Technology, v. 98, n. 7, p. 1489-1493, 2007.
- HENRIKSON, R. **Earth food *Spirulina***. California: Ronore Enterprises, 1989. 180p.
- LOURENÇO, S. O. **Cultivo de microalgas marinhas: princípios e aplicações**. São Carlos: RiMa, 2006. 606p.
- MATSUDO, M.C., et al. **Repeated fed-batch cultivation of *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* using urea as nitrogen source**. Biochemical Engineering Journal, v.43, n. 1, p. 52-57, 2009.
- MORIST, A. et al. **Recovery and treatment of *Spirulina platensis* cells cultured in a continuous photobioreactor to be used as food**. Process Biochemistry, v. 37, n. 5, p. 535-547, 2001.
- NEVES, F.deF. et al. **Avaliação do potencial de cultivo mixotrófico da microalga *Chlorella* sp. utilizando glicose como fonte de carbono**. In: LACQUA/SARA - WAS 2015, Fortaleza. Anais. 2015.
- PELIZER, L. H. et al. **Influence of inoculum age and concentration in *Spirulina platensis* cultivation**. Journal of Food Engineering, v. 56, p. 371-375, 2003.
- RAVEN, J. A.; EVANS, M. C. W.; KORB, R. E. **The role of trace metals in photosynthetic electron transport in O<sub>2</sub>-evolving organisms**. Photosynthesis Research, v. 60, n. 2, p. 111-150, 1999.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 906p.
- RICHMOND, A.; GROBBELAAR, J. U. **Factors affecting the output rate of *Spirulina platensis* with reference to mass cultivation**. Biomass, v. 10, p. 253-264, 1986.
- TOMASELLI, L.; GIOVANNETTI, L.; TORZILLO, G. **Physiology of stress response in *Spirulina* spp**. Bulletin de Institut Océanographique Monaco, n. 12, 1993.
- TROTTA, P. **A simple and inexpensive system for continuous mooxenic mass culture of marine microalgae**. Aquaculture, v. 22, n. 4, p. 383-387, 1978.
- VONSHAK, A. ***Spirulina platensis* (Arthrospira) Physiology, cell-biology and biotechnology**. London: Taylor & Francis, 1997, 252p.
- ZENG, M.; VONSHAK, A. **Adaptation of *Spirulina platensis* to salinity-stress**. Comparative Biochemistry and Physiology – Part A: Molecular and Integrative Physiology, v. 120, n. 1, p. 113-118, 1998.

## **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