



**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 di 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 Federal 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915101	
CAPÍTULO 2	12
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915102	
CAPÍTULO 3	23
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915103	
CAPÍTULO 4	35
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915104	

CAPÍTULO 5	47
CONHECIMENTO TRADICIONAL SOBRE A PESCA ARTESANAL EM LIMOEIRO DO AJURU (PARÁ, BRASIL)	
Kelli Garboza da Costa Benedito Viana Leão	
DOI 10.22533/at.ed.1611915105	
CAPÍTULO 6	58
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915106	
CAPÍTULO 7	71
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915107	
CAPÍTULO 8	83
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915108	
CAPÍTULO 9	92
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	
DOI 10.22533/at.ed.1611915109	
CAPÍTULO 10	103
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

CAPÍTULO 16	151
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151016	
CAPÍTULO 17	166
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151017	
CAPÍTULO 18	176
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151018	
CAPÍTULO 19	196
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151019	
CAPÍTULO 20	215
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151020	

CAPÍTULO 21	224
ATIVIDADE ALIMENTAR DO <i>Serrasalmus brandtii</i> , PIRAMBEBA (LÜTKEN, 1875), NO RESERVATÓRIO DE MOXOTÓ, BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO	
Patricia Barros Pinheiro Sávio Benício da Silva Eduardo Augusto Silva Melo Lídia Brena de Oliveira Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.16119151021	
CAPÍTULO 22	237
MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI	
Jackson Oliveira Andrade Lian Valente Brandão Fabrício Menezes Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.16119151022	
CAPÍTULO 23	248
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151023	
CAPÍTULO 24	256
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151024	
CAPÍTULO 25	265
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151025	

CAPÍTULO 26	275
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151026	
CAPÍTULO 27	284
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151027	
CAPÍTULO 28	292
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151028	
CAPÍTULO 29	303
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151029	
CAPÍTULO 30	314
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151030	

CAPÍTULO 31	323
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151031	
CAPÍTULO 32	334
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151032	
CAPÍTULO 33	342
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151033	
CAPÍTULO 34	353
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	
DOI 10.22533/at.ed.16119151034	
CAPÍTULO 35	364
O COMÉRCIO DE PESCADO NOS RESTAURANTES DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL	
Emanuel Damasceno Corrêa-Pereira	
Tony Marcos Porto Braga	
Charles Hanry Faria Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.16119151035	
SOBRE O ORGANIZADOR	376
ÍNDICE REMISSIVO	377

RECRIA DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES DE FERROCIMENTO COM RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

Álvaro Luccas Bezerra dos Santos

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca Fortaleza – Ceará

Daniel Vasconcelos da Silva

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca Fortaleza – Ceará

Diego Castro Ribeiro

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca Fortaleza – Ceará

José Carlos de Araújo

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola Fortaleza – Ceará

RESUMO: Este estudo teve como objetivo realizar a recria de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques de ferrocimento usando água recirculada. Três módulos foram construídos utilizando a tecnologia ferrocimento e materiais de baixo custo para recirculação e aeração da água. Foi avaliado o desempenho zootécnico, com densidade de 30 peixes/m³, alimentados com diferentes taxas de ração e aguapés (*Eichhornia crassipes*). Além disso, foram medidos parâmetros físico-químicos da água de interesse aquícola. Um módulo de cultivo era formado por dois tanques (criação e filtração), um sistema de recirculação e outro de oxigenação da água. De acordo com dados biométricos, observou-se que o tratamento com dieta de ração em consórcio com

aguapés é o mais adequado para obtenção de peixes na recria, com os vegetais ajudando a manter a qualidade da água em condições adequadas dentro de limites tolerados para a espécie. Assim, o ferrocimento permite a fácil construção e operação em pequena escala, com baixos riscos ambientais, poucos recursos e pequeno volume de efluente gerado. Seu emprego na recria de tilápia do Nilo foi bastante satisfatório, facilitando o manejo com os peixes, principalmente na despesca com a manutenção da água para cultivo posterior.

PALAVRAS-CHAVE: Aquicultura; Juvenis; Aguapé;

NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) RE-FARMING IN FERROCEMENT TANKS WITH RECIRCULATION OF WATER

ABSTRACT: This study aimed to perform a rearing of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in ferrocement tanks using recirculated water. Three modules were built using ferrocement technology and low cost materials for recirculation and aeration of water. It was evaluated the zootechnical performance, with density of 30 fish/m³, fed with different ration rates and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). In addition, physico-chemical parameters of water of aquifer interest were measured. A culture module consisted of two tanks (breeding

and filtration), a recirculation system and a water oxygenation system. According to biometric data, it was observed that the treatment with feed diets in a consortium with water hyacinths is the most suitable for obtaining fish in the rearing, with vegetables helping to maintain water quality under suitable conditions within tolerated limits for the species. Thus, ferrocement enables easy construction and small-scale operation, few resources and small volume of effluent generated. His employment in the Nile tilapia farm was quite satisfactory, facilitating management with fish, especially in the maintenance of water for later cultivation.

KEYWORDS: Aquaculture. Juveniles. Aguapé

1 | INTRODUÇÃO

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um peixe que se adapta facilmente ao confinamento em sistemas intensivos de criação, tolerando baixos níveis de oxigênio e elevadas concentrações de amônia (MOREIRA et al., 2001). Tais características também as levaram a ser cultivadas em águas salobras ou salgadas (CRUZ; RIDHA, 1991; SURESH; LIN, 1992; KUBITZA, 2005), trazendo ganhos econômicos, sociais e ambientais.

Destaca-se também, por apresentar rápido crescimento, alta produtividade e grande capacidade de filtrar partículas do plâncton. Tolerando condições ambientais adversas, com níveis de oxigênio dissolvido (1,0 mg/L), sendo que, em viveiros de recria, alevinos pesando entre 10 e 25 g podem suportar concentrações de oxigênio dissolvido entre 0,4 e 0,7 mg/L por três a cinco horas e quatro manhãs seguidas (KUBITZA, 2000); suportam ainda altos níveis de amônia não ionizada (2,4 a 3,4 mg/L) e pH entre cinco e onze (WATANABE et al., 2003).

O estímulo do cultivo de espécies de tilápia e variedades híbridas, envolvendo diversas práticas e sistemas de produção, acompanha a crescente demanda por proteína animal (WATANABE et al., 2002). A evolução da tilapicultura brasileira nos últimos anos vem ganhando preferências nos mercados nacionais e internacionais (KUBITZA, 2003). No entanto, a intervenção do homem no processo de produção (reprodução, estocagem, alimentação, proteção contra predadores etc.) é extremamente importante para alcançar melhores ganhos de produtividade (FAO, 1990).

A produção comercial de tilápias envolve sistemas e estratégias diferentes de cultivo, bem como o cuidado com a qualidade do ambiente aquático onde a atividade é realizada, a qual depende da quantidade de peixes cultivados (KUBITZA, 2005). O cultivo da espécie em tanques-rede também pode resultar em diferentes desempenhos em relação em ferrocimento. O uso de tanques de ferrocimento como alternativa estrutural de baixo custo para a produção de tilápia na agricultura, além de poder ser reutilização da água no cultivo plantas por meio da aquaponia (HUNDLEY, 2013) e além de possuir característica estrutural de alta durabilidade diminuindo custos com

manutenção do mesmo.

Sistemas de recirculação para aquicultura propiciam a produção de peixes com a conservação dos recursos hídricos. Eles permitem a redução do uso da água, higienização com profilaxia e remoção de predadores, o descarte adequado de efluentes e da ciclagem de nutrientes, além da possibilidade de produtos mais rentáveis (WIK et al., 2009; BADIOLA et al., 2012; LÓPEZ-LUNA et al., 2013; LI et al., 2014; LUO et al., 2014).

Entre possíveis soluções sustentáveis para obtenção de proteína oriunda do pescado, as alternativas tecnológicas a serem adotadas devem incluir a conservação ambiental e sua aplicação em um contexto social adequado (SAMUEL-FITWI et al., 2012). Para tanto, pode-se utilizar a tecnologia do ferrocimento na construção de tanques de cultivo (HELMREICH e HORN, 2009; MANSUR et al., 2010).

O potencial plástico, a construção simples com mão-de-obra pouco qualificada e custo relativamente baixo tornam o ferrocimento uma alternativa promissora na área da construção (IBRAHIM, 2011), justificando sua utilização, especialmente, em regiões com problemas sociais (AHMED e FLAHERTY, 2014; PANT et al., 2014; TOUFIQUE e BELTON, 2014).

Assim, um experimento foi realizado para avaliar a recria de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) consorciada com aguapé (*Eichhornia crassipes*) em tanques de ferrocimento com recirculação de água.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Sistema de cultivo

O experimento foi realizado em uma fazenda na região semiárida do Nordeste do Brasil. Durante 30 dias, exemplares revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com peso inicial $5,0 \pm 0,4$ g foram cultivados com densidade de 30 peixes/m³ em três módulos. Tais estruturas foram construídas como sistemas de recirculação de água independentes (Figura 1).

Cada módulo era composto por um tanque de criação (8 m³ de água) e um tanque de filtração (2 m³ de água), ambos feitos de ferrocimento com desnível de 10 cm entre si, além de uma caixa d'água de polietileno (0,5 m³ de água).

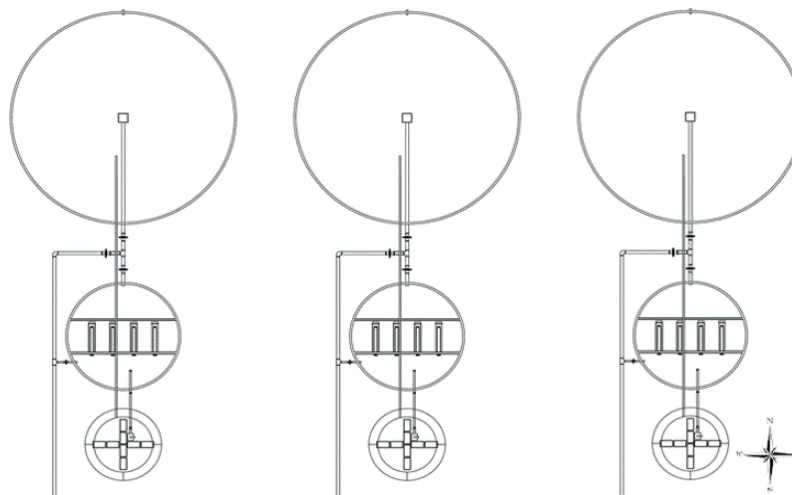


Figura 1 - Representação espacial dos módulos de cultivo.

Fonte – Acervo dos Autores.

Para a recirculação da água entre os componentes, foi elaborada uma tubulação de PVC com conexões e válvulas para controle de vazão e drenagem do módulo. Na retirada da água do tanque filtro e elevação para a caixa d'água, foi utilizada uma eletrobomba de 32 W (vazão observada $\approx 0,64 \text{ m}^3/\text{h}$), ligada a uma boia de micro chave e trabalhando com altura manométrica de 1,5 m.

Com a recirculação (Figura 2), a água foi forçada a passar dentro do filtro pelas raízes dos aguapés (*Eichhornia crassipes*) e por tampas de garrafas PET ($0,7 \text{ m}^3$), ocorrendo assim filtração mecânica e biológica. Após a elevação para a caixa d'água, a água retornou ao tanque de criação com vazão de $0,32 \text{ m}^3/\text{h}$, renovando seu volume a cada dia.

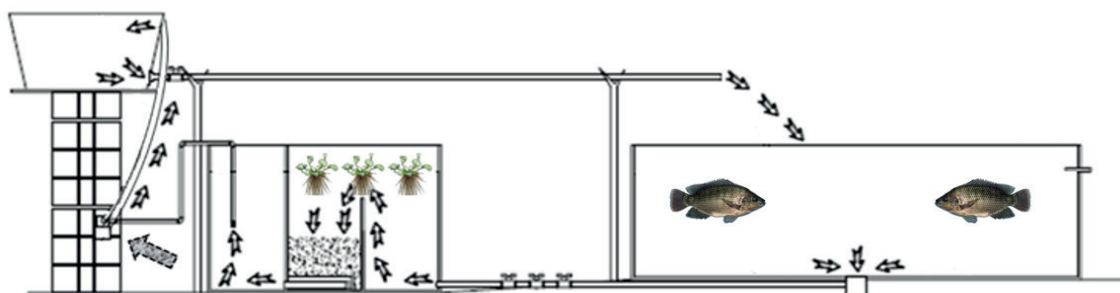


Figura 2 - Fluxo de água no módulo e posicionamento da eletrobomba.

Fonte – Acervo dos autores.

Além disso, um compressor de ar com membrana diafragma (250 W) foi acoplado a um timer analógico para aeração noturna com difusão central de fundo usando um chuveiro de PVC ($\phi=22,9 \text{ cm}$).

2.2 Índices de desempenho zootécnico

Avaliou-se o desempenho entre três dietas ofertadas aos peixes cultivados: M1) apenas ração comercial em quantidade recomendada pelo fabricante (100%); M2) 50% de ração comercial + consórcio com *E. crassipes*; M3) 100% de ração comercial + consórcio com *E. crassipes*.

Nas dietas consorciadas, os exemplares de *E. crassipes* eram retirados dos filtros e inseridos nos tanques de criação, recobrando 30% da superfície da água. Tal prática era condicionada aos horários de arrazoamento (quatro vezes ao dia), servindo para repor a biomassa de perifíton aderida às raízes e consumida pelos peixes.

Assim, realizou-se biometrias quinzenais nos peixes, com amostragem de 30% para cada tanque de criação, obtendo-se valores de peso e comprimento corporal usados para obter os seguintes índices de crescimento:

- 1) Ganho em peso total (kg/módulo) = $W_2 - W_1$
- 2) Fator de Condição (FC) = $(W / L^3) \times 100$
- 3) Taxa de sobrevivência (%) = $(N_f - N_i) / N_i \times 100$
- 4) Conversão Alimentar (CA) = ração ofertada (kg) / biomassa de peixe obtida (kg)
- 5) Taxa de Crescimento Específico (SGR) = $[(\ln W_2 - \ln W_1) / (t_2 - t_1)] \times 100$

Onde W é o peso e L é o comprimento total; W_2 e W_1 são os pesos nos respectivos tempos (t_2 e t_1); N_f e N_i é o número de peixes final e inicial, respectivamente.

2.3 Parâmetros de qualidade de água

Temperatura da água, oxigênio dissolvido e pH foram medidos diariamente entre 08:00 e 08:30 usando a sonda HI-9828 (HANNA Instruments, Carrollton, TX, USA). Amônia total, nitrito (NO_2^- -N), nitrato (NO_3^- -N) e fosfato (PO_4^{3-} -P) foram analisados utilizando um método padrão (APHA *et al.*, 2012).

2.4 Análises estatísticas

Os dados de qualidade de água e de desempenho zootécnico foram analisados estatisticamente através do software STATISTICA 12.0 para Windows 8. Como critério para diferenciação, adotou-se um nível de significância $P < 0,05$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Qualidade de água

Durante o período experimental, a temperatura da água manteve-se entre 27-28°C, com pH oscilando entre 7,5-8,0 nos três módulos de cultivo.

Inicialmente, os sistemas foram abastecidos com água subterrânea e areados até atingir OD = $6,0 \pm 0,2$ mg/L, havendo uma leve diminuição de OD em águas claras. Após o desenvolvimento do fitoplâncton, os níveis de OD tenderam à estabilização em $6,8 \pm 0,1$ mg/L.

Quanto às concentrações das demais variáveis limnológicas analisadas, a amônia total chegou ao máximo de 10 $\mu\text{g/L}$ em M3, $\text{NO}_2^- \text{-N} = 30 \mu\text{g/L}$ em M3, $\text{NO}_3^- \text{-N} = 48 \mu\text{g/L}$ em M2 e $\text{PO}_4^{3-} \text{-P} = 1,4 \mu\text{g/L}$ em M2. Ainda assim, tais variáveis mostraram-se adequadas para a espécie, indicando condições favoráveis para a obtenção de melhores desempenhos zootécnicos, menores impactos ambientais e maior bem-estar animal (BIANCA, 2009).

O desempenho do biofiltro esteve associado intrinsecamente com o seu manejo (AZIM e LITTLE, 2008). Para tanto, foram retiradas partículas sólidas decantadas e removido o excesso de *E. crassipes* do sistema. Seu dimensionamento pode sofrer variações, contudo, deve-se considerar a capacidade de suporte para as substâncias nocivas aos peixes, como amônia total e $\text{NO}_2^- \text{-N}$ (ZHANG et al., 2011).

Ridha e Cruz (2001) testaram em um sistema de recirculação, por 172 dias, dois tipos de material filtrador ($\phi = 6,3$ e $4,0$ cm) no biofiltro de $0,43 \text{ m}^3$ e observaram em ambos os casos que é possível uma produção de até 200 kg de tilápia utilizando um volume de $1,0 \text{ m}^3$ de materiais filtrantes utilizados.

A quantidade de amônia total ficou mais elevada em M3 devido ao aporte de matéria orgânica (ração e aguapé) ser mais acentuado. A absorção de $\text{NO}_3^- \text{-N}$ e $\text{PO}_4^{3-} \text{-P}$ foi proporcional a quantidade de *E. crassipes* em cada módulo, onde M2 alcançou maiores concentrações por haver aguapés apenas no filtro.

Assim, tanto os compostos nitrogenados quanto fosfatados obtiveram valores inferiores comparados a outros trabalhos de recirculação de água e bioflocos (KLAS et al., 2006; AVNIMELECH, 2007; LUO et al., 2013; LUO et al., 2014).

3.2 Desempenho zootécnico

Os índices de desempenho zootécnicos estão apresentados na Tabela 1. No final do experimento, M1 (somente ração comercial) apresentou melhor ganho em peso com valores maiores do que M2 (metade da ração recomendada + *E. Crassipes*) e M3 (ração recomendada + *E. crassipes*). Tal fato também foi observado quando se analisou a relação peso/comprimento, com tendência linear nos três casos e sendo maior em M1 (Figura 3).

Parâmetros	M1	M2	M3
Comprimento inicial (cm/peixe)	$8,4 \pm 0,2^a$	$8,4 \pm 0,3^a$	$8,5 \pm 0,3^a$
Comprimento final (cm/peixe)	$12,5 \pm 0,5^b$	$12,6 \pm 0,7^b$	$13,0 \pm 1,0^a$
Peso inicial (g/peixe)	$5,4 \pm 0,1^a$	$5,5 \pm 0,1^a$	$5,1 \pm 0,2^a$
Peso final (g/peixe)	$37,2 \pm 3,5^b$	$37,9 \pm 2,8^b$	$44,2 \pm 3,0^a$
Densidade de estocagem (peixe/ m^3)	30	30	30
Sobrevivência (%)	$95,1^c$	$97,0^b$	$98,8^a$

Ganho em peso total (kg/módulo)	9,91 ^b	10,11 ^b	11,77 ^a
FC	53,06	50,48	49,20
CA (kg peixe/kg ração)	1,28 ± 0,1 ^c	1,07 ± 0,8 ^a	1,16 ± 0,3 ^b
TCE (%/dia)	2,30 ± 0,07 ^b	2,30 ± 0,10 ^b	2,57 ± 0,15 ^a

Tabela 1 - Parâmetros de desempenho zootécnico nos módulos de cultivo com diferentes dietas: M1: ração (100%); M2: ração (50%) + *E. crassipes*; M3: ração (100%) + *E. crassipes*.

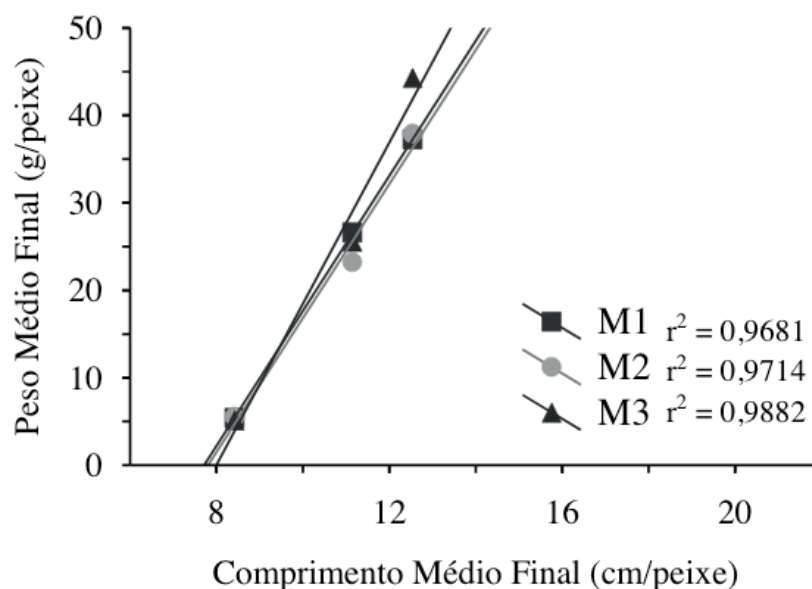


Figura 3 - Relação peso/comprimento da tilápia durante o cultivo.

Fonte – Acervo dos Autores

Devido à oferta de ração integral e ao alimento natural possibilitado pela adição de *E. crassipes* no tanque de criação em M3, os peixes apresentaram os maiores ganhos em peso. Já em M2, a alimentação natural no sistema foi suficiente para compensar a redução de ração, quando comparado ao M1 (Figura 4).

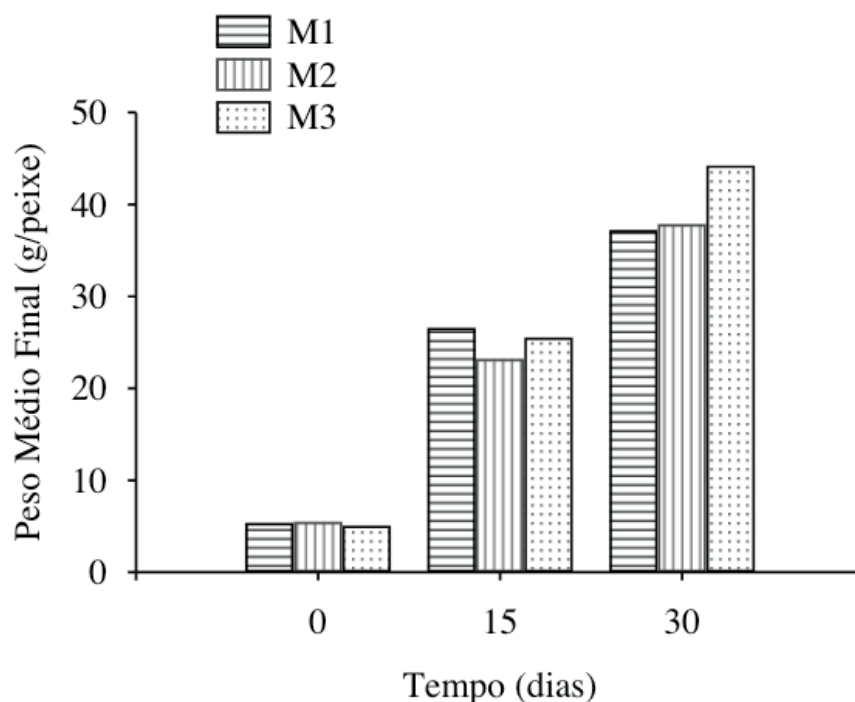


Figura 4 - Ganho em peso da tilápia durante o cultivo.

Fonte – Acervo dos Autores

Os valores da Tabela 1 foram semelhantes ou até melhores aos encontrados em outros sistemas. Little et al. (2003), realizando experimento com mono-sex tilápia em viveiros, aos 120 dias, obtiveram valores de TCE inferior ($1,83 \pm 0,13$), com sobrevivência de $57,1 \pm 1,6\%$. Valores maiores de FC foram encontrados por Abdel-Tawwab et al. (2010) para tilápias afetadas por níveis de proteína na dieta e diferentes pesos iniciais.

Assim, a pequena escala dos módulos propostos faz com que os resultados alcançados sejam naturalmente inferiores ao desempenho em sistemas intensivos, mas satisfatórios se comparados a viveiros escavados ou com recirculação em ambientes controlados.

4 | CONCLUSÃO

A estrutura de cultivo desenvolvida apresentou construção e operação relativamente simples, ocorrendo a recirculação da água e a filtragem de compostos orgânicos decorrentes da produção. Materiais e equipamentos utilizados foram de fácil aquisição e custo reduzido.

O melhor desempenho zootécnico foi obtido com oferta integral de ração recomendada pelo fabricante em consórcio com *Eichhornia crassipes*, onde a conversão alimentar e a taxa de crescimento específico em peso foram preponderantes comparadas aos demais tratamentos testados. A substituição de 50% da ração comercial por raízes de *E. crassipes* obteve resultados equivalentes ao grupo controle.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-TAWWAB, M.; AHMAD, M. H.; KHATTAB, Y. A. E.; SHALABY, A. M. E. Effect of dietary protein level, initial body weight, and their interaction on the growth, feed utilization, and physiological alterations of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). **Aquaculture**, v. 298, p. 267-274, 2010.
- AHMED, N.; FLAHERTY, M. S. Opportunities for aquaculture in the ethnic Garo community of northern Bangladesh. **Water Resources and Rural Development**, v. 3, p. 14-26, 2014.
- APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 22nd ed. Denver, CO: American Water Works Association, 2012.
- AVNIMELECH, Y. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bioflocs technology ponds. **Aquaculture**, v. 264, p. 140-147, 2007.
- AZIM, M. E.; LITTLE, D. C. The BioFloc Technology (BFT) in indoor tanks: water quality, biofloc composition, growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v. 283, p. 29-35, 2008.
- BADIOLA, M.; MENDIOLA, D.; BOSTOCK, J. Recirculating Aquaculture Systems (RAS) analysis: Main issues on management and future challenges. **Aquacultural Engineering**, v. 51, p. 26-35, 2012.
- BIANCA, M. P. Farmed fish welfare-suffering assessment and impact on product quality. **Journal of Animal Science**, v. 8, p. 139-160, 2009.
- CRUZ, E. M.; RIDHA, M. Production of the tilapia *Oreochromis spilurus* Günther stocked at different densities in sea cages. **Aquaculture**, v. 99, n. 1-2, p. 95-103, nov. 1991.
- HELMREICH, B.; HORN, H. Opportunities in rainwater harvesting. **Desalination**, v. 248, p. 118-124, 2009.
- HUNDLEY, G. C. Aquaponia: uma experiência com tilápia (*Oreochromis niloticus*), manjeriço (*Ocimum basilicum*) e manjerona (*Origanum majorana*) em sistemas de recirculação de água e nutrientes, 2013. **Monografia** - Universidade de Brasília, Brasília.
- IBRAHIM, H. M. H. Shear capacity of ferrocement plates in flexure. **Engineering Structures**, v. 33, p. 1680-1686, 2011.
- KLAS, S.; MOZES, N.; LAHAV, O. A conceptual, stoichiometry-based model for single-sludge denitrification in recirculating aquaculture systems. **Aquaculture**, v. 259, p. 328-341, 2006.
- KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. 1. ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 285 p.
- KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercados. **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 25-35, mar-abr. 2003.
- KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada - uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 88, p. 14-18, mar-abr. 2005.
- LI, W.; WEI, Q. W.; LUO, H. Special collector and count method in a recirculating aquaculture system for calculation of feed conversion ratio in fish. **Aquacultural Engineering**, v. 60, p. 63-67, 2014.
- LITTLE, D. C.; BHUJEL, R. C.; PHAM, T. A. Advanced nursing of mixed-sex and mono-sex tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry, and its impact on subsequent growth in fertilized ponds. **Aquaculture**, v. 221, p. 265-276, 2003.

- LÓPEZ-LUNA, J.; IBÁÑEZ, M. A.; VILLARROEL, M. Using multivariate analysis of water quality in RAS with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to model the evolution of macronutrients. **Aquacultural Engineering**, v. 54, p. 22-28, 2013.
- LUO, G., AVNIMELECH, Y., PAN, Y., TAN, H. Inorganic nitrogen dynamics in sequencing batch reactors using bioflocs technology to treat aquaculture sludge. **Aquacultural Engineering**, v. 52, p. 73-79, 2013.
- LUO, G.; GAO, Q.; WANG, C.; LIU, W.; SUN, D.; LI, L.; TAN, H. Growth, digestive activity, welfare, and partial cost effectiveness of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in a recirculating aquaculture system and an indoor biofloc system. **Aquaculture**, v. 422-423, p. 1-7, 2014.
- MANSUR, M. A.; TAN, K. L.; NAAMAN, A. E. Strength of bolted moment connections in ferrocement construction. **Cement and Concrete Composites**, v. 32, p. 532-543, 2010.
- MOREIRA, H. L. M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; ZIMMERMANN, S. **Fundamentos da moderna aquicultura**. 1. ed. ULBRA: Canoas, 2001. 200 p.
- PANT, J.; BARMAN, B. K.; MURSHED-E-JAHAN, K.; BELTON, B.; BEVERIDGE, M. Can aquaculture benefit the extreme poor? A case study of landless and socially marginalized Adivasi (ethnic) communities in Bangladesh. **Aquaculture**, v. 418-419, p. 1-10, 2014.
- RIDHA, M. T.; CRUZ, E. M. Effect of biofilter media on water quality and biological performance of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* reared in a simple recirculating system. **Aquacultural Engineering**, v. 24, p. 157-166, 2001.
- SAMUEL-FITWI, B.; WUERTZ, S.; SCHROEDER, J. P.; SCHULZ, C. Sustainability assessment tools to support aquaculture development. **Journal of Cleaner Production**, v. 32, p. 183-192, 2012.
- SURESH, A. V.; LIN, C. K. Tilapia culture in saline waters: a review. **Aquaculture**, v. 106, n. 3-4, p. 201-226, 1992.
- TOUFIQUE, K. A.; BELTON, B. Is aquaculture pro-poor? Empirical evidence of impacts on fish consumption in Bangladesh. **World Development**, v. 64, p. 609-620, 2014.
- WATANABE, W. O.; LOSORDO, T.M.; FITZSIMMONS, K.; HANLEZ, F. Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trends and challenges. **Reviews in Fisheries Science**, v. 10, n. 3-4, p. 465- 498, 2002.
- WATANABE, W. O.; LOSORDO, T. M.; FITZSIMMONS, K.; HANLEY, F. Tilapia production system in the americas: technological advances, trends, and challenges. **Reviews in Fisheries Science** [on line], v. 10, n. 384, p. 465-598, 2003.
- WIK, T. E. I.; LINDÉN, B. T.; WRAMNER, P. I. Integrated dynamic aquaculture and wastewater treatment modeling for recirculating aquaculture systems. **Aquaculture**, v. 287, p. 361-370, 2009.
- ZHANG, S. Y.; LI, G.; WU, H. B.; LIU, X. G.; YAO, Y. H.; TAO, L.; LIU, H. An integrated recirculating aquaculture system (RAS) for land-based fish farming: The effects on water quality and fish production. **Aquacultural Engineering**, v. 45, p. 93-102, 2011.

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