



**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

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	
<ul style="list-style-type: none"> Patrícia 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	
<ul style="list-style-type: none"> Jackson Oliveira Andrade Lian Valente Brandão Fabrcio 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> Bruna Tomazetti Michelotti Ana Carolina Kohlrausch Klinger Natacha Cossettin 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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”	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICAS DAS ESPÉCIES *Centropomus undecimalis* e *Mugil liza* – ÊNFASE NO APARELHO DIGESTÓRIO

Bruna Tomazetti Michelotti

Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Santa Maria – RS.

Ana Carolina Kohlrausch Klinger

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Zootecnia, Santa Maria – RS.

Natacha Cossetin Mori

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Santa Maria – RS.

Bernardo Baldisserotto

Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Santa Maria – RS.

RESUMO: O objetivo deste trabalho é descrever a morfologia do trato digestório dos peixes robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) e tainha (*Mugil liza*), sendo o primeiro de hábito alimentar carnívoro e o segundo, detritívoro, iliófago, zooplanctófago, onívoro ou fitófago, dependendo do estágio de vida. Neste sentido, o desenvolvimento completo do sistema digestório de ambos está completo 60 dias após a eclosão e mudanças e particularidades dos ambientes físicos influenciam diretamente no hábito alimentar das larvas e juvenis. Anatomicamente, o trato gastrointestinal do robalo-flecha segue a mesma organização encontrada na maioria dos peixes carnívoros,

enquanto a tainha apresenta maior flexibilidade na morfologia. Percebe-se que a característica mais evidente de modulação morfofisiológica em peixes é a variação do comprimento do trato gastrointestinal. Deste modo, peixes como a tainha têm maior flexibilidade adaptativa do trato digestório por terem uma dieta bastante variável, ao contrário dos carnívoros, como o robalo, que tem alimentação mais restrita e menor capacidade de modulação. No entanto, mesmo em indivíduos da mesma espécie, ocorrem mudanças na morfometria do trato em resposta às alterações na composição da dieta.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação, Morfologia, Piscicultura

ABSTRACT: The aim of this study is to describe the morphology of the digestive tract of the fishes common snook (*Centropomus undecimalis*) and mullet (*Mugil liza*). The first is carnivorous and the second is detritivore, iliophagus, zooplanktivore, omnivore or phytophagous depending on the life stage. In this sense, the complete development of the digestive system of both is complete 60 days after hatching and changes and particularities of the physical environments directly influence the feeding habit of larvae and juveniles. Anatomically, the gastrointestinal tract of the common snook follows the same organization found in most carnivorous fish, while mullet presents greater

flexibility in morphology. The most obvious characteristic of morphophysiological modulation in fish is the variation in the length of the gastrointestinal tract. Thus, fish such as mullet have a more flexible digestive tract because they have a very variable diet, unlike carnivores such as common snook, which has more restricted feeding and modulatory capacity. However, even in individuals of the same species, changes in the morphometry of the tract occur in response to changes in diet composition.

KEYWORDS: Animal feeding, Morphology, Fish culture

1 | INTRODUÇÃO

A maioria dos peixes apresenta certa flexibilidade em seu hábito alimentar, que pode variar de acordo com a disponibilidade de substratos dietéticos no ambiente. Sendo assim, são oportunistas e consomem o que estiver disponível no meio em que se encontram, o que acarreta em variações na estrutura do seu trato gastrintestinal (NRC, 2011). As estruturas dos vários órgãos do trato digestório estão, portanto, diretamente relacionadas à natureza do alimento e à maneira como ele é ingerido, de modo que os nutrientes possam ser eficientemente utilizados pelo animal (CHAVES E VAZZOLER, 1984).

Os hábitos alimentares estão estritamente relacionados com as características anatômicas e morfológicas do sistema digestório de cada espécie, as quais devem ser consideradas para o desenvolvimento de dietas adequadas. Desta forma, dados sobre a morfologia ajudam na escolha dos ingredientes (concentração de nutrientes) para a ração; e dados sobre a estrutura bucal e o comportamento de captura, são úteis no desenvolvimento de grânulos alimentares adequados (FRACALLOSSI E CYRINO, 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é descrever a morfologia do trato digestório do robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) e da tainha (*Mugil liza*). Elegeram-se as referidas espécies piscícolas pois, recentemente diversos estudos têm se voltado para peixes de água salgada, visando o alto valor agregado que os mesmos tem no mercado. Essas espécies têm grande potencial de produção no Brasil, devido à grande extensão da costa. Entretanto, ainda não existe produção comercial de piscicultura marinha em nosso país, e um número reduzido de estudos acadêmicos em relação às espécies de água doce.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Robalo-flecha

Os robalos possuem hábito alimentar carnívoro composto preferencialmente por crustáceos e pequenos peixes, mas são considerados predadores oportunistas que variam a alimentação de acordo com a disponibilidade de alimento (CERQUEIRA E

TSUZUKI, 2009). Neste sentido, pesquisas sobre o conteúdo intestinal destes peixes, verificaram grande variedade de itens, tais como: peixes, crustáceos, moluscos, ovos de peixe e insetos (VANACOR BARROSO et al., 2002). No estágio inicial, as larvas de robalo sobrevivem consumindo microalgas e, após o crescimento mudam a alimentação para pequenos crustáceos até se consolidarem como peixes carnívoros (CERQUEIRA, 2005).

2.1.1 Composição do trato digestório

É possível verificar trato digestório completo nos animais, três dias após a eclosão, pois, tem-se então a abertura da boca e do ânus, momento em que é iniciada a alimentação exógena (YÚFERA E DARIAS, 2007). Neste sentido, o desenvolvimento completo do sistema digestório se dá dos 30 a 60 dias após a eclosão, com o desenvolvimento dos dentes da boca, glândulas gástricas e cecos pilóricos (TELES, 2012).

Quanto à alimentação das larvas, diversos estudos demonstraram que o sucesso da mesma é influenciado pelo desenvolvimento do aparato de sucção do peixe, sendo o aparato primário utilizado para capturar presas – modo dominante de alimentação de robalos juvenis e adultos – (WAINWRIGHT et al., 2006). Assim, em larvas de robalo-flecha, o desenvolvimento de todo o conjunto de ligações músculo-esqueléticas necessárias para a alimentação por sucção só está completo cerca de 31 dias após a eclosão (WITTENRICH et al., 2009).

As cavidades bucais e faríngeas estão associadas com a apreensão e seleção dos alimentos. Indivíduos de *Centropomus* spp. apresentam boca terminal, dentes caniniformes e rastros curtos, fortes, em número reduzido e presentes em todos os arcos (ARAUJO, 2008). Os rastros branquiais possuem a finalidade de reter, por filtragem, alimentos pequenos que poderiam escapar entre os arcos branquiais juntamente com a água usada na respiração.

2.1.2 Anatomia e histologia do trato digestório

Segundo estudo realizado por Machado et al. (2013), o esôfago, o estômago e o intestino dos robalo-flecha e robalo-peva (*C. parallelus*) tanto apreendidos na natureza como criados em cativeiro, seguem a mesma organização histológica encontrada na maioria dos peixes com dieta carnívora. O esôfago é um órgão curto e seu epitélio é do tipo pavimentoso estratificado com presença de grande quantidade de glândulas mucosas e células claviformes. Essas células de defesa, do sistema de “alarme” do organismo, garantem a proteção do esôfago contra abrasão e lesão no epitélio provocada pela passagem de alimentos. Como o robalo se alimenta de presas vivas, como camarões e outros peixes, a passagem desses alimentos é facilitada pelo muco produzido que lubrifica a parede do esôfago.

O estômago é o órgão do sistema digestório que mais chama atenção pois,

quando está cheio, ocupa mais da metade da cavidade abdominal, sendo dividido em três porções: cárdica, fúndica e pilórica. As regiões cárdica e fúndica possuem pregas espessas que têm a função de armazenar o grande volume de alimento ingerido (MENIN E MIMURA, 1992). Segundo Machado et al (2013) também foi possível confirmar a existência destas regiões, assim como uma túnica muscular bastante desenvolvida na região pilórica, que facilita o esvaziamento gástrico e a expulsão do alimento para o intestino anterior.

As principais funções do estômago são o armazenamento de alimentos, a defesa contra microrganismos – pela produção de ácido clorídrico – e iniciar a digestão. O robalo-flecha apresenta no estômago grande quantidade de glândulas gástricas, que são compostas por células oxintopépticas, secretoras de H⁺ e Cl⁻ e pepsinogênio (MACHADO et al., 2013).

O intestino é curto, típico de peixes carnívoros, com epitélio intestinal sendo do tipo simples cilíndrico a prismático e presenças de células calciformes. Estende-se para dentro da cavidade abdominal, formando três segmentos: o proximal – que se liga ao ceco pilórico –; o medial; e o distal – que forma a parte final do último segmento – terminado em um esfíncter (na região cranial do intestino) (MACHADO et al., 2013).

As células absortivas possuem numerosos microvilosidades, onde se encontram enzimas que atuam na absorção de lipídios, aminoácidos e carboidratos (STRUM, GARTNER E HIATT, 2007). As células calciformes são cilíndricas, produtoras de muco, e estão distribuídas entre os enterócitos do epitélio intestinal. Essas células contêm glicoproteínas que são liberadas por exocitose. Em todos os segmentos do intestino proximal há presença abundante de linfócitos intraepiteliais encontrados infiltrados no espaço intercelular desse segmento, sendo também encontrados macrófagos intraepiteliais ao longo do intestino proximal e médio (MACHADO et al., 2013). Também foi relatado pelo referido autor a presença de macrófagos no estômago pilórico, o que pode indicar a existência de um processo celular que atua como barreira celular de defesa, atuando como um componente imunológico dessas regiões.

2.2 Tainha

A tainha, peixe integrante dos mugilídeos, apresenta grande capacidade de adaptação a alimentos de diversas origens, variando seus hábitos alimentares de acordo com a fase do ciclo de vida, sendo classificada como: detritívoro (BAUTISTA PAREJO, 1991), iliófago (VIEIRA E SCALABRIN, 1991), zooplanctófago (DE SILVA, 1980), onívoro e fitófago (FRANCO E BASHIRULLAH, 1992). Neste sentido, mudanças e particularidades dos ambientes físicos influenciam diretamente o hábito alimentar de juvenis de tainha. Em localidades onde a plataforma continental é mais larga e as praias possuem caráter dissipativo, juvenis de mugilídeos têm menos dependência de ambientes estuarinos, podendo fazer a transição do hábito alimentar

de zooplancτόfago para iliόfago no ambiente marinho costeiro, como ocorre com a tainha na costa Sul do Brasil (BLABER, 1987).

Uma vez que a tainha adota o hábito alimentar iliόfago, este permanece até o estágio adulto. Sua estratégia alimentar permite então a ingestão de diversos itens, como, plantas, detritos, microalgas, microfauna, muitos deles com alto grau de indigestibilidade. Ainda, as partículas de sedimento ingeridas (como areia) auxiliariam o processamento mecânico da digestão de diatomáceas e restos vegetais (VIEIRA E SCALABRIN, 1991). Em virtude dessas peculiaridades, as tainhas estão entre os poucos peixes de médio e grande porte capazes de se alimentar sobre níveis tróficos baixos (GAUTIER E HUSSENOT, 2005), desempenhando papel importante nas teias alimentares costeiras (OLIVEIRA et al., 2014).

2.2.1 Anatomia e histologia do trato digestório

A tainha possui boca terminal ou subterminal com presença de dentes pequenos no pré-maxilar e mandíbula para a raspagem de filmes microbianos (MENEZES et al., 2015). Além disso, possui dentes faríngeanos no palato, que auxiliam na trituração e reconhecimento do alimento (NIELSEN et al., 1999). Possui rastros branquiais densos que retém as partículas finas, sendo que o quinto arco branquial juntamente com a almofada faríngeana classificam e rejeitam partículas mais grosseiras presentes no sedimento. A cavidade oral é revestida por epitélio estratificado com abundantes células mucosas, e pregas complexas e ramificadas no esôfago (GALVÃO et al., 1997).

O esôfago é relativamente curto e desemboca no estômago, que é dividido em duas porções: cárdica e pilórica. A primeira faz a digestão enzimática e a segunda – análoga à moela –, desempenha função estritamente mecânica na digestão (NELSON, 2006). Ainda é válido citar, a presença de cecos pilóricos localizados ao final da porção pilórica (CARDONA, 2015).

É também importante destacar, que além da maceração do substrato presente no piloro, supõe-se que frações de areia – ingeridas pelo peixe – colaborem com a digestão dos componentes presentes no intestino, pois a distensão da musculatura do estômago ocasiona aumento no fluxo sanguíneo intestinal, desencadeando a liberação de enzimas digestivas (SANTIGOSA et al., 2008).

Os cecos pilóricos possuem mucosa altamente pregueada. O intestino, por sua vez, é disposto em várias espirais e seu comprimento, via de regra, é sempre maior que o corpo (1,6 à 4,5 vezes), variando em função do ambiente e alimento (CARDONA, 2015). Além disso, todo esse órgão é envolto em tecido conjuntivo adiposo que atua como um armazenador de gordura (CARDONA, 2015).

Com relação ao desenvolvimento do sistema digestório, Galvão et al. (1997) citam que o mesmo é bastante lento, com o trato tubular e reto e sem glândulas gástricas na fase larval, sendo, portanto, a digestão alcalina (na qual a absorção de

proteínas é realizada por meio de pinocitose). Três dias após a eclosão, tem-se a abertura da boca e do ânus e o aparecimento do fígado, vesícula biliar e pâncreas. As células gástricas surgem no 40º dia, quando as áreas do estômago já estão distintas e a região pilórica faz a digestão mecânica (sem glândulas gástricas). As células caliciformes se apresentam no 48º dia e aos 60 dias o trato está completo (GALVÃO et al., 1997).

A digestão ocorre por meio químico e mecânico. O alimento passa primeiramente pela cárdia e a secreção gástrica decompõe parcialmente os alimentos, tornando-os mais macios, facilitando assim a trituração na porção subsequente (piloro) com auxílio de areia (WILSON; CASTRO, 2010). Apesar de haver produção de enzimas digestivas no estômago, de modo geral, vários autores reportam que esta espécie tem uma digestão predominantemente alcalina (CARDONA, 2015; WILSON E CASTRO, 2010).

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A característica mais evidente de modulação morfofisiológica em peixes é a variação do comprimento do trato gastrointestinal (FRACALLOSSI E CYRINO, 2013). A plasticidade intestinal é um mecanismo apresentado por esses indivíduos frente à diversificada alimentação para adequar o trato a fim de obter melhor absorção (DABROWSKI E PORTELLA, 2005). Deste modo, os detritívoros são considerados mais aptos à flexibilidade adaptativa do trato digestório por terem uma dieta bastante variável, ao contrário dos carnívoros que têm uma alimentação mais restrita e uma menor capacidade de modulação. Os peixes detritívoros tendem a possuir intestinos estreitos relativamente longos que são enrolados e bastante uniformes em sua estrutura, enquanto os intestinos de espécies carnívoras são muito mais curtos, grossos e retos com um maior grau de dobramento da mucosa (FERRARIS E AHEARN, 1984; KAPOOR, SMIT E VERIGHINA, 1976; KRAMER, BRYANT, 1995). Os intestinos longos levam a maior tempo de retenção do alimento, permitindo digestão mais eficaz de grandes quantidades de alimentos fibrosos de baixa qualidade, fornecendo um aumento da duração da exposição a enzimas intestinais, transportadores e microbiota (CHOAT, ROBBINS E CLEMENTS, 2004; POLUNIN, HARMELIN-VIVIEN E GALZIN, 1995). Neste contexto, as tainhas apresentam, por via de regra, um longo intestino, que varia entre as espécies e entre os indivíduos de uma mesma espécie em diferentes fases e habitats (EGGOLD E MOTTA, 1992), refletindo as diferenças na capacidade de assimilar o material vegetal e de menor degradabilidade (CARDONA, 2015).]

Assim, a maior concentração de nutrientes (proteína e gordura) de uma dieta carnívora tende a permitir que os peixes foquem na qualidade e não na quantidade, resultando em uma menor ingestão de alimentos mais facilmente digeridos e absorvidos, explicando os intestinos mais curtos dos carnívoros (BENAVIDES, CANCINO E OJEDA, 1994; KARASOV E DEL RIO, 2007). A função intestinal também

está correlacionada com a dieta natural entre os peixes: peixes herbívoros/detritívoros possuem maior capacidade intestinal para processar e absorver glicose que peixes carnívoros (DAY; TIBBETTS; SECOR, 2014; GERMAN; HORN; GAWLICKA, 2004; HIDALGO; UREA; SANZ, 1999; HORN et al., 2006), enquanto também exibem taxas mais baixas de captação intestinal de prolina em comparação com espécies carnívoras (BUDDINGTON; HILTON, 1987). Por isso, é devido aos diferentes hábitos alimentares que o trato gastrintestinal das espécies de peixes apresentam tantas diferenças morfológicas e fisiológicas.

No entanto, mesmo em indivíduos da mesma espécie, ocorrem mudanças na morfometria do trato em resposta às alterações na composição da dieta (OLSSON et al., 2007). Por exemplo, os herbívoros e os detritívoros com dietas que contêm mais carboidratos apresentam um trânsito mais rápido do alimento e alongamento intestinal, já os carnívoros que possuem um aporte maior de proteínas (alimentos de maior valor biológico) na sua dieta, têm um aumento na área de absorção e um trânsito mais lento.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. S. **Dimensões do aparato bucal e do trato gastro-intestinal associados à dieta de fases iniciais de espécies de *Centropomus* (centropomidae: actinopterygii)**. 2008. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- BAUTISTA PAREJO, C. **Peces marinos: tecnología y cultivo**. Madrid: Editora Mundi, 1991.
- BENAVIDES, A. G.; CANCINO, J. M.; OJEDA, F. P. Ontogenetic changes in gut dimensions and macroalgal digestibility in the marine herbivorous fish, *Aplocheilichthys punctatus*. **Functional Ecology**, v. 8, n.1, p. 46–51, 1994.
- BLABER, S. J. M. Factors affecting recruitment and survival of mugilids in estuaries and coastal waters of southeastern Africa. **American Fisheries Society Symposium**, v. 1, p. 507-518, 1987.
- BUDDINGTON, R. K.; HILTON, J. W. Intestinal adaptations of rainbow trout to changes in dietary carbohydrate. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 253, n. 4, p. 498–496, 1987.
- CARDONA, L. Food and Feeding of Mugilidae. In: CROSETTI, D.; BLABER, S.J.M. **Biology, Ecology and Culture of Mulletts (Mugilidae)**, p. 165–195. 2016.
- CERQUEIRA, V. R. Cultivo do robalo-peva, *Centropomus parallelus*. Em: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**, v. 2, p. 489–520, 2010.
- CERQUEIRA, V. R.; TSUZUKI, M. Y. A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, *Centropomus parallelus*. **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 35, n. 1, p. 17–28, 2009.
- CHAVES, P. DE T. DA C.; VAZZOLER, C. Aspectos biológicos de peixes amazônicos. III. Anatomia microscópica do esôfago, estômago e cecos pilóricos de *Semaprochilodus insignis* (Characiformes: Prochilodontidae). **Acta Amazonica**, v. 14, n. 3–4, p. 343–354, 1984.

CHOAT, J. H.; ROBBINS, W. D.; CLEMENTS, K. D. The trophic status of herbivorous fishes on coral reefs. **Marine Biology**, v. 145, n. 3, p. 445–454, 2004.

DABROWSKI, K.; PORTELLA, M. C. Feeding plasticity and nutritional physiology in tropical fishes. **Fish Physiology**, v. 21, p. 155–224, 2005.

DAY, R. D.; TIBBETTS, I. R.; SECOR, S. M. Physiological responses to short-term fasting among herbivorous, omnivorous, and carnivorous fishes. **Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology**, v. 184, n. 4, p. 497–512, 2014.

DE SILVA, S. S. Biology of juvenile grey mullet: a short review. **Aquaculture**, v. 19, n. 1, p. 21–36, 1980.

EGGOLD, B. T.; MOTTA, P. J. Ontogenetic dietary shifts and morphological correlates in striped mullet, *Mugil cephalus*. **Environmental Biology of Fishes**, v. 34, n. 2, p. 139–158, 1992.

FERRARIS, R. P.; AHEARN, G. A. Sugar and amino acid transport in fish intestine. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology**, v. 77, n. 3, p. 397–413, 1984.

FRACALOSSO, D. M.; CYRINO, J. E. P. **Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2013. 375 p.

FRANCO, L.; BASHIRULLAH, K. M. B. Alimentación de la lisa (*Mugil curema*) del golfo de Cariaco-Estado Sucre, Venezuela. **Zootecnia Tropical (Venezuela)**, v. 10, n. 2, p. 219–238, 1992.

GALVÃO, M. S. N. et al. Histologia do sistema digestivo da tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae) durante as fases larval e juvenil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 24, p. 91–100, 1997.

GAUTIER, D.; HUSSENOT, J. **Les mulets des mers d'Europe: synthèse des connaissances sur les bases biologiques et les techniques d'aquaculture**. France: Editions Quae, 2005.

GERMAN, D. P.; HORN, M. H.; GAWLICKA, A. Digestive enzyme activities in herbivorous and carnivorous prickleback fishes (Teleostei: Stichaeidae): ontogenetic, dietary, and phylogenetic effects. **Physiological and Biochemical Zoology**, v. 77, n. 5, p. 789–804, 2004.

HIDALGO, M. C.; UREA, E.; SANZ, A. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits. Proteolytic and amylase activities. **Aquaculture**, v. 170, n. 3–4, p. 267–283, 1999.

HORN, M. H. et al. Structure and function of the stomachless digestive system in three related species of New World silverside fishes (Atherinopsidae) representing herbivory, omnivory, and carnivory. **Marine Biology**, v. 149, n. 5, p. 1237–1245, 2006.

KAPOOR, B. G.; SMIT, H.; VERIGHINA, I. A. The alimentary canal and digestion in teleosts. In: **Advances in marine biology**, p. 109-239, 1976.

KARASOV, W. H.; DEL RIO, C. M. **Physiological ecology: how animals process energy, nutrients, and toxins**. **The Quarterly Review of Biology**, v. 83, n.1, p.120-120, 2007..

KRAMER, D. L.; BRYANT, M. J. Intestine length in the fishes of a tropical stream: 2. Relationships to diet—the long and short of a convoluted issue. **Environmental biology of fishes**, v. 42, n. 2, p. 129–141, 1995.

MACHADO, F. et al. Morphological and anatomical characterization of the digestive tract of *Centropomus parallelus* and *C. undecimalis*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 35, n. 4, p. 467-474, 2013.

- MENEZES, N. A. et al. Taxonomic review of the species of Mugil (Teleostei: Perciformes: Mugilidae) from the Atlantic South Caribbean and South America, with integration of morphological, cytogenetic and molecular data. **Zootaxa**, v. 3941, n. 4, p. 600, 2015.
- MENIN, E.; MIMURA, O. M. Anatomia funcional comparativa do estômago de três peixes Teleostei de hábito alimentar onívoro. **Ceres**, v. 39, n. 223, 1992.
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 4° ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2006.
- NIELSEN, J. G. et al. FAO species catalogue. **FAO fisheries synopsis**, v. 18, n. 125, 1999.
- Nutrient requirements of fish and shrimp (NRC)**. National academies press: 2011.
- OLIVEIRA, M. C. L. M. DE et al. Transport of marine-derived nutrients to subtropical freshwater food webs by juvenile mullets: a case study in southern Brazil. **Aquatic Biology**, v. 20, n. 1, p. 91-100, 2014.
- OLSSON, J. et al. Gut length plasticity in perch: into the bowels of resource polymorphisms. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 90, n. 3, p. 517–523, 2007.
- POLUNIN, N. V. C.; HARMELIN-VIVIEN, M.; GALZIN, R. Contrasts in algal food processing among five herbivorous coral-reef fishes. **Journal of Fish Biology**, v. 47, n. 3, p. 455–465, 1995.
- SANTIGOSA, E. et al. Modifications of digestive enzymes in trout (*Oncorhynchus mykiss*) and sea bream (*Sparus aurata*) in response to dietary fish meal replacement by plant protein sources. **Aquaculture**, v. 282, n.1-4, p. 68–74, 2008.
- STRUM, J. M.; GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Cell biology and histology**. 6° ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- TELES, A. **Ontogenia do trato digestório de larvas de *Centropomus parallelus***. 2012. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- VANACOR BARROSO, M. et al. Valor nutritivo de alguns ingredientes para o robalo (*Centropomus parallelus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2157–2164, 2002.
- VIEIRA, J.; SCALABRIN, C. Migração reprodutiva da tainha *Mugil platanus*, Günther, 1880 no sul do Brasil. **Atlântica**, v. 131, p. 131–141, 1991.
- WAINWRIGHT, P. C. et al. Ontogeny of suction feeding capacity in snook, *Centropomus undecimalis*. **Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology**, v. 305, n. 3, p. 246–252, 2006.
- WILSON, J. M.; CASTRO, L. F. C. **Morphological diversity of the gastrointestinal tract in fishes**. 1° ed. London: Elsevier, 2010.
- WITTENRICH, M. L. et al. Coupling osteological development of the feeding apparatus with feeding performance in common snook, *Centropomus undecimalis*, larvae: Identifying morphological constraints to feeding. **Aquaculture**, v. 294, n. 3–4, p. 221–227, 2009.
- YÚFERA, M.; DARIAS, M. J. The onset of exogenous feeding in marine fish larvae. **Aquaculture**, v. 268, n. 1–4, p. 53–63, 2007.

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