



**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 Fabício 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	
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

CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE OSTRAS (*Crassostrea brasiliana*) DA REGIÃO DE CAPANEMA - BA, POR MEIO DE MARCADORES ISSR

Leydiane da Paixão Serra

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

Joemille Silva dos Santos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

Vitória Lacerda Fonseca

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

Claudivane de Sá Teles Oliveira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

Sabrina Baroni

Universidade de São Paulo, São Paulo-SP

Moacyr Serafim Junior

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

Soraia Barreto Aguiar Fonteles

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas-BA

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo caracterizar, através de marcadores moleculares ISSR, a espécie de ostra *Crassostrea brasiliana*, coletadas do ambiente submerso na comunidade de Capanema/Maragogipe-BA, a fim de obter maior conhecimento da diversidade genética dessa população. Foram coletados um total de 41 indivíduos da espécie *C. brasiliana*, na região de Capanema-BA. Os

espécimes foram levados vivos para análise no Laboratório de Genética de Organismos Aquáticos (LAGOA), na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Foram realizados os procedimentos para as extrações do DNA total através do protocolo de extração de Fenol Clorofórmio tendo como material biológico o musculo adutor de cada indivíduo, e em seguida análise com marcadores moleculares. Foram utilizados um total de 6 *primers* ISSR. As análises dos padrões de bandas obtidas a partir destes marcadores foram transformadas em matriz binária de presença/ausência. As análises foram realizadas através do programa estatístico Darwin6, utilizando o agrupamento de similaridade pelo método das medias não ponderadas das distâncias gênicas. A similaridade dos indivíduos baseou-se no coeficiente de Jaccard. Pelas comparações realizadas averiguou-se as relações de parentesco entre os genótipos de *C. brasiliana*, sendo os indivíduos 38 e 10 (0.92) aqueles que apresentaram genótipos mais distantes e os indivíduos de 21 e 18 (0.07) que apresentaram genótipos mais próximos. Tendo essa população uma distância média de 61%. Desse modo, podemos concluir que há uma moderada variabilidade genética nessa população, podendo acarretar a diminuição da adaptação desses indivíduos do decorrer dos anos.

PALAVRAS-CHAVE: Genética de populações;

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se mundialmente por sua extensa área de manguezal. Muitas comunidades retiram seu sustento deste ambiente por meio da pesca artesanal e de subsistência como fonte de renda necessária à sua sobrevivência (SILVA, OLIVEIRA e NUNES, 2007). No Nordeste brasileiro, a extração de moluscos bivalves representa importante papel social para boa parte da população estuarina, a atividade é desenvolvida geralmente por trabalhadores autônomos (em sua maioria mulheres), ou organizados em associações e cooperativas que vivem da captura e beneficiamento dos mariscos, e que detém conhecimento sobre a fauna e flora do mangue (FAO, 2010; BEZERRIL, 2012).

Segundo Silva (2015), espécimes do gênero *Crassostrea* ocorrem nas regiões estuarinas de baixa e média salinidade do litoral do Brasil e recebem o nome popular de ostra do mangue. Destas, duas espécies se destacam por sua relevância no extrativismo e na aquicultura brasileira: *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) e *Crassostrea brasiliiana* (LAMARK, 1819). Souto e Martins (2009) em um estudo etnoecológico na mariscagem de moluscos bivalves no manguezal do Distrito e Acupe, Santo Amaro-BA, evidenciou por meio de entrevistas às marisqueiras da região que os indivíduos são denominados de acordo com o local de coleta, “ostras de mangues” para aquelas encontradas nas raízes de manguezais e “ostra de laje” para aquelas que são encontradas aderidas as pedras.

De acordo com Ignacio *et al.*, (2000) e Melo *et al.*, (2010b) evidências genéticas bioquímicas e moleculares suportam a existência de duas espécies nativas de *Crassostrea*, identificadas como *C. brasiliiana* e *C. rhizophorae*. Por serem animais de profundo interesse econômico, suas relações vêm sendo estudadas por vários pesquisadores das mais diversas áreas, pois ainda não são conhecidas ao certo suas distribuições geográficas e nem mesmo suas afinidades filogenéticas.

Os métodos moleculares são os mais indicados para avaliar e caracterizar a diversidade genética de determinadas populações, além disso, são imprescindíveis para estabelecer as pequenas diferenças entre as espécies (THORPE & SOLÉ-CAVA, 1994; GUO *et al.*, 2012, IGNACIO *et al.*, 2000). A genética molecular é um dos métodos mais confiáveis para resolver este dilema, tendo já sido utilizada para questões semelhantes em estuários de outras regiões (THORPE & SOLÉ-CAVA, 1994; PIE *et al.*, 2006; LUDWIG *et al.*, 2011; KONG *et al.*, 2013). A estruturação genética das populações da ostra do mangue no litoral brasileiro merece estudos aprofundados, uma vez que são importantes para preservação e conhecimento dos estoques naturais e servirão de base para estudos que se aplicarão no processo de cultivo das mesmas.

A existência de diferentes morfotipos com crescimentos diferenciados pode

incrementar a produtividade dos cultivos e solidificar a malacocultura no nordeste, produzindo novos empregos e promovendo o desenvolvimento das regiões de cultivo, além de permitir a exportação da tecnologia desenvolvida para outras regiões do país (LEGAT *et al.*, 2009).

Segundo Rodrigues (2010) marcadores moleculares do tipo ISSR é recomendado para análises genéticas obtendo-se resultados confiáveis com rapidez em seus resultados e com custos menores. Esse marcador tem sido utilizado com diferente espécies aquáticas como peixes, moluscos, crustáceos (VIEIRA *et al.*, 2017 OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Dessa forma, espera-se que o levantamento realizado neste trabalho possa contribuir com informações consistentes sobre a população de ostras estudadas, permitindo a preservação e o cultivo de forma mais efetiva. Com isso, esse trabalho tem como objetivo caracterizar, através de marcadores moleculares ISSR, a espécie *Crassostrea sp.*, coletadas do ambiente submerso com o objetivo de obter maior conhecimento da diversidade genética dessa população.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 41 espécimes de ostra do gênero *Crassostrea* de um ambiente totalmente submerso aderidas a substrato rochoso, na comunidade de Capanema, localizada na cidade de Maragogipe – BA. A coleta ocorreu no mês de Junho de 2016, onde os exemplares foram transportados vivos até o Laboratório de Genética de Organismos Aquáticos (LAGOA), localizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cruz das Almas-BA. Cada indivíduo foi aberto individualmente com o auxílio de uma faca apropriada, tendo cuidado para não ocorrer contaminação entre os indivíduos. Com auxílio de pinças e tesouras devidamente esterilizadas, foi retirada uma porção do músculo adutor de cada indivíduo e armazenada em micro tubos devidamente etiquetados, fixando com etanol absoluto. Após esta etapa, foram realizados os procedimentos para as extrações do DNA.

Extração e quantificação de DNA

Do material amostrado, foi retirada uma alíquota do tecido para realizar a extração do DNA. As amostras foram deixadas por 2h na estufa a 37° C para a retirada do excesso do álcool. O DNA total dos exemplares foi extraído de acordo com o protocolo fenol:clorofórmio descrito por Sambrook *et al.* (1989). O DNA foi estocado em tampão TE (TRIS+EDTA) e posteriormente estocadas em freezer a -20°C. A concentração e a qualidade do DNA isolado foram avaliadas por eletroforese em gel de agarose 1%, corado com brometo de etídio (1,5 µL). Para a corrida eletroforética foi utilizado uma voltagem de 70 V e amperagem de 500 mA, por 1 hora. A foto-documentação do gel foi efetuada através do transluminador UV L.PIX Loccus Biotecnologia – Molecular Imaging acoplado a um computador contendo o Software com o mesmo nome,

obtendo-se desta forma a concentração em ng/L a partir da quantificação visual, utilizando-se um programa Excel com dados fixos.

Caracterização molecular

Logo após a quantificação, o DNA obtido de cada amostra foi diluído em água ultra pura (μQ) e padronizado para concentração aproximada de 25 ng/ μL . O DNA total foi submetido às amplificações pela reação em cadeia de polimerase (PCR). O DNA molde (20 ng) foi amplificado, em um volume final de 30 μL contendo 20 ng de DNA genômico, 20 mM de TrisHCl (pH 8,4), 50 mM de KCl, 1,5 mM de MgCl₂, 0,2 mM de cada dNTPs, 0,3 mM do iniciador e 1,0 U de Taq DNA polymerase (Invitrogen). Esse processo foi realizado com a utilização do Termociclador Veritti da marca Applied Biosystems, empregando-se iniciadores (*primers*) tetranucleotídicos de sequência repetitiva simples (ISSR - Inter Simple Sequence Repeats). Foram testados um total de 14 iniciadores diferentes, destes foram selecionados sete que apresentaram melhores resultados para as análises.

O processo de amplificação do DNA foi realizada em termociclador Veritti 96.000, Applied Biosystems, As condições iniciais de amplificação foram: desnaturação a 94 ° C durante 4 min, seguido por 35 ciclos de 40s a 94 ° C. Para a seleção de iniciadores de ISSR, utilizaram-se 14 *primers* com temperatura de anelamento variando entre 45° C a 65° C durante 50s, alongamento a 72 ° C durante 3 min e alongamento final a 72 ° C durante 10 min. Destes 14 *primers* ISSR foram escolhidos sete para estudo por apresentar melhor grau de polimorfismo e maior nitidez dos padrões de bandas conduzindo melhor análise. Os produtos de amplificação foram separados em gel de agarose 2% e corados com brometo de etídio 3 μL . A visualização dos padrões foi feita sob luz ultravioleta e os géis fotografados em sistema de fotodocumentação de gel, molecular Imaging L.PIX, Locus.

As bandas de ISSR reproduzidas foram montadas tabelas de códigos binários sendo ausente (0) ou presente (1) para cada um dos indivíduos analisados. Com a posse de todas as fotografias obtidas no processo de fotodocumentação, das amostras coletadas, foi montado as tabelas de códigos binários que foram utilizadas na estatística molecular. O loco foi considerado polimórfico quando o alelo foi visualizado em uma frequência não superior a 0,99. As diferenças de acordo com a qualidade na intensidade das bandas não foram consideradas. Para a caracterização molecular dos espécimes trabalhados, foi calculada a distância de Jaccard. A avaliação do fluxo gênico (Nm), a diversidade genética (GST), a Diversidade de gene de Nei (H), o índice de Shannon (I) e a Porcentagem de bandas polimórficas (PBP) foram realizadas no programa POPGENE versão 1.32 (YEH & BOYLE, 1997). O dendrograma foi obtido com base na distância genética de Nei (1978) pelo método par a par de médias ponderadas (UPGMA), com 1000 permutações de bootstrap com o uso do programa computacional MEGA 6.06 (TAMURA *et al*, 2013).

3 | RESULTADOS E DISCURSÃO

Durante as amostragens foi observado que as ostras amostradas permaneciam 100% submersas durante as 24 horas do dia. Os resultados para extração e corrida eletroforética apresentaram resultados positivos para extração do DNA dos indivíduos. Dos 14 *primers* testados, foram selecionados os que apresentaram melhor eficiência, sendo eles (GA)₈C, (CT)₈RA, (AC)₈YG, (AACC)₄, (GACA)₄, (AAGC)₄, os *primers* apresentaram um padrão de bandas polimórfico, tornando estes ótimos candidatos a marcadores para estudos genéticos populacionais na espécie estudada. Estes resultados estão coerentes com a pesquisa de Vieira (2017), que trabalhou com o mesmo gênero e também foi constatado que a técnica ISSR resulta em elevado grau de polimorfismo e apresenta alta reprodutibilidade.

Na Figura 1 é possível observar o resultado da fotodocumentação da eletroforese em gel de agarose a 2% utilizando o primer 21 em 24 amostras de *Crassostrea brasiliana* coletadas na comunidade de Capanema.

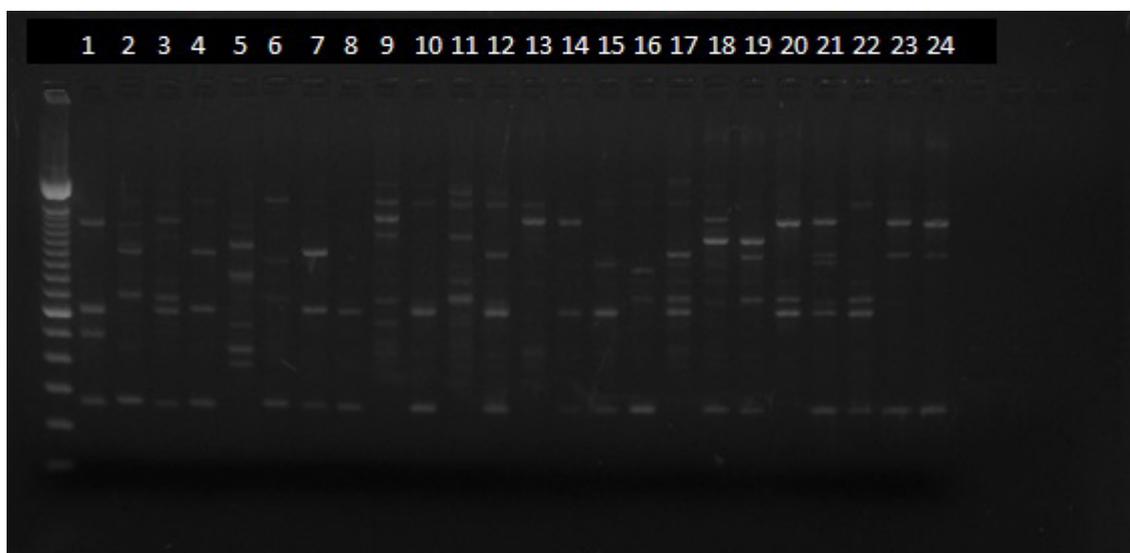


Figura 1: Gel de agarose 2%, utilizando o iniciador 21 nas amostras de 1 a 24.

Fonte: Serra (2018)

Reação de PCR

Os seis iniciadores selecionados geraram um número total de 66 fragmentos (55 polimórficos e 11 monomórficos). O número total de loci variou de acordo com os iniciadores, sendo o maior número de loci produzidos pelo ISSR21 e o menor pelo ISSR 11 (Tabela 1).

Nº do primer	Sequência de bases do Primer	Nº de locus monomórficos	Nº de locus polimórficos
ISSR04	(GA)8C	1	9
ISSR11	(CT)8RA	1	6
ISSR12	(AG) 8YG	5	8
ISSR16	(AACC)4	1	10
ISSR19	(GACA)4	1	7
ISSR21	(AAGC)4	2	15
Total		11	55

Tabela 1. Iniciadores ISSR selecionados na análise de variabilidade genética entre ostras do gênero *Crassostrea*.

A similaridade dos indivíduos baseada no coeficiente de *Jaccard* averiguou as relações de parentesco entre os genótipos de *Cassostrea sp.*, sendo os indivíduos 38 e 10 (0.92) aqueles que apresentaram genótipos mais distantes e os indivíduos de 21 e 18 (0.07) que apresentaram genótipos mais próximos, sendo o valor médio de similaridade fornecido pelo programe estatístico foi de 0,61. Daltro (2013) encontraram valores de 1,0 para indivíduos de maior distancia e 0,33 para os indivíduos mais semelhantes, em estudos com ostras na cidade de São Francisco do Conde.

Neste estudo os valores de alelos observados não foi inferior ao número efetivo de alelos. Vieira *et al.* (2017) em seu estudo observou resultados semelhantes, Como o numero de alelos efetivo foi inferior ao numero de alelos observados, pode-se concluir que nessas populações existe a possibilidades de melhorias na presença de alelos nessa espécie.

População	Na*	Ne*	H*	I*	NLP	% LP
Submersa	1,8312 ($\sigma \pm 0,37$)	1,3291 ($\sigma \pm 0,34$)	0,2007 ($\sigma \pm 0,18$)	0,3142 ($\sigma \pm 0,25$)	64	83,12

TABELA 2. Caracterização da população de *C. brasiliiana* amostrada.

* na = número de alelos observados; * ne = Número efetivo de alelos; *H = diversidade genética de Nei (1972); I = índice de informação de Shannon. NLP= numero de loci polimórficos; PLP %= percentual de loci polimórfico.

A média de diversidade genética de Nei (H) foi de 0,2007 ($\sigma \pm 0,18$), valores inferiores encontrados por Vieira *et al.* (2017). Com relação ao índice de Shannon (I) foram encontrados valores de 0,3142 ($\sigma \pm 0,25$), Daltro (2013) encontraram valores do índice de Shannon variando de 0,33 a 1,0 nos indivíduos estudados, no estuário do rio Subaé, utilizando o mesmo marcador. Este índice pode variar de 0 a 1, no qual a menor diversidade genética é representada por valores mais próximos de zero.

Do ponto de vista molecular, a diversidade genética é o polimorfismo entre indivíduos de uma população, em um ou mais fragmentos de DNA demonstrado pela presença e ausência de bandas, no caso de marcadores dominantes (RAMALHO *et al.*, 2012). Neste sentido a análise do percentual de loci polimórfico foi superiores a

80% o que demonstra uma alta variabilidade genética dentro da população.

A relação de similaridade genética fica evidente através do método de agrupamento UPGMA onde foi gerado um dendrograma (figura 2). Na referida figura é possível observar os indivíduos mais próximos circulos na cor azul e os mais distantes geneticamente circulos na cor vermelha.

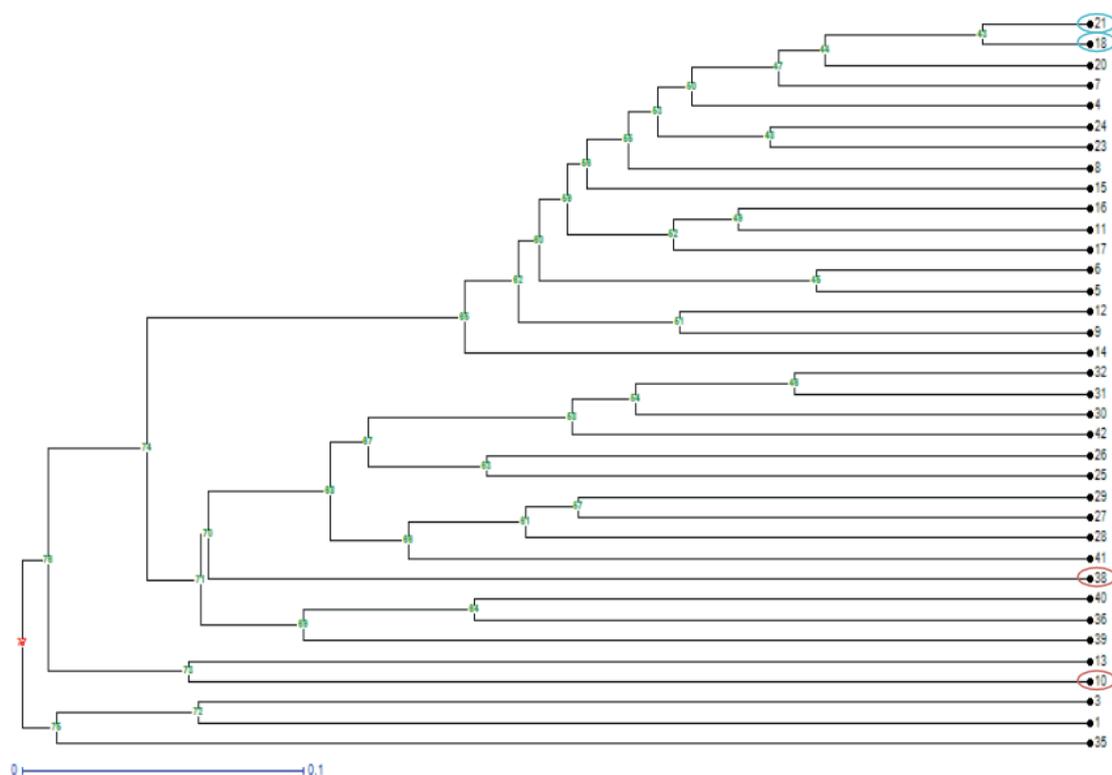


FIGURA 2. Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento UPGMA para os genótipos de *Crassostrea brasiliana*.

Através das análises realizadas neste estudo, pode-se observar uma grande variabilidade genética intrapopulacional. Esse dado corrobora com o analisado por Daltro *et al.* (2013), que constataram características polimórficas que tornam alguns indivíduos distantes geneticamente de outros na mesma população. Assim pelos parâmetros usados de base para essa análise genética observou-se que as ostras coletadas na comunidade de Capanema apresentam alta variabilidade genética.

4 | CONCLUSÕES

Pode-se concluir que há uma alta variabilidade genética nesta população, com distância média de 61% de similaridade entre os espécimes. A mesma merece uma devida atenção em função do grau de proximidade encontrado entre alguns indivíduos o que poderá acarretar diminuição da adaptação desses organismos do decorrer dos anos.

Contudo, a realização de novos estudos genéticos/moleculares, sequenciamento de genes, com as espécies do gênero *Crassostrea* presentes no estuário da comunidade de Capanema-BA necessitam ser realizados, para que se obtenham

resultados mais acurados. Novos estudos são de suma importância para a aquisição de informações que auxiliarão programas de monitoramento das populações de ostras, permitindo a preservação do potencial genético dos exemplares nos bancos estudados, bem como, auxiliando a estabilidade da população ribeirinha que utiliza esse recurso como principal fonte de subsistência.

REFERÊNCIAS

BEZERRIL, G. **Trabalho no mangue: os saberes e a busca por valorização das marisqueiras de Fortim-Ceará.** Cadernos do Leme, 4(1): 5-33. 2012.

DALTRO, A. C. **Aspectos Socioeconômicos e Qualidade dos Moluscos Bivalves Através do Monitoramento Microbiológico e Genético.** Tese (Mestrado), Cruz das Almas; Bahia; Maio. 117p., 2013.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture** Rome,. 218p. 2010.

GUILDING, L.. **Observations on the zoology of the Caribbean Islands.** Zool. J., 3. p. 542.1828

GUO, X.; LI, Q. WANG, Q.Z.; KONG, L.F.. **Genetic Mapping and QTL Analysis of Growth-Related Traits in the Pacific Oyster.** Marine Biotechnology, 14: 218-226. 2012.

IGNACIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLÉ-CAVA, A. M. **Genetic evidence of the presence of two species of Crassostrea (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil.** Marine Biology, Berlin, v. 136, n. 6, p. 987-991, July 2000.

KONG, L.; BAI, J., LI, L.. **Comparative assessment of genomic SSR, ES T-SSR and EST-SNP markers for evaluation of the genetic diversity of wild and cultured Pacific oyster, Crassostrea gigas Thunberg.** Aquaculture, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.05.037>. 2013.

LAMARCK, J. B. **Histoire Naturelle des Animaux sans Vertebres.** Conchifera. Paris, 6(1):1-343. 1819.

LEGAT, A. P.; OLIVEIRA, J. A. de; LAZOSKI, C. V. da S.; SOLE-CAVA, A. M.; MELO, C. M. R. de; GALVÉZ, A. O. **Caracterização genética de ostras nativas do gênero Crassostrea no Brasil: base para o estabelecimento de um programa nacional de melhoramento.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 21 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 192). 2009.

LUDWIG, S.; PATELLA, R.; STOIEV, S.; CASTILHO-WESTPHAL, G.; GIROTTO, M.V.F.; OSTRENSKY, A. **A molecular method to detect and identify the native species of southwestern Atlantic Crassostrea (Mollusca: Ostreidae).** Zoologia, 28(4): 420-426. 2011.

MELO, A. G. C.; VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; GAFFNEY, P. M.; REECE, K. S.; TAGLIARO C. H. **Molecular identification, phylogeny and geographic distribution of Brazilian mangrove oysters (Crassostrea)** Genet. Mol. Biol., São Paulo, v. 33, n. 3, p. 564-572, 2010b.

OLIVEIRA, C S T; MOREIRA, R C; SOARES FILHO, A A S; FONTELES, S B, EVANGELISTA-BARRETO, N S. 2019. **Genetic diversity in natural populations of Colossoma macropomum in the Brazilian Amazon region and in populations farmed in Northeast Brazil based on ISSR markers.** Aquaculture International. <https://doi.org/10.1007/s10499-019-00395-1>. 2019.

PIE, M.R.; RIBEIRO, R.O.; BOEGER, W.A.; OSTRENSKY, A.; FALLEIROS, R.M.; ANGELO, L. **A simple PCR-RFLP method for the discrimination of native and introduced oyster species**

(Crassostrea brasiliana, C. rhizophorae and C. gigas; Bivalvia: Ostreidae) cultured in Southern Brazil. Aquaculture Research, 37: 1598- 1600. 2006.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. **Genética na agropecuária.** 5. Ed. Lavras: UFLA, 566p. 2012.

RODRIGUES, J.F. **Delimitação de espécies e diversidade genética no complexo Cattleya coccínea Lindl. e C. Mantiqueirae(Flowie) Van der Berg (Orchidaceae) baseada em marcadores moleculares ISSR.** Dissertação de Mestrado, 81p. ESALQ/USP. Piracicaba, 2010.

SAMBROOK J.; FRITSCH E. F.; MANIATIS T. **Molecular Cloning: A Laboratory Manual** (Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, (1989))

SILVA P. M; SCARDUA, M.P; VIEIRA, C.B; ALVES, A. C.; DUNGAN, C. **F.Survey of Pathologies in Crassostrea gasar (Adanson, 1757) Oysters from Cultures and Wild Populations in the São Francisco Estuary, Sergipe, Northeast Brasil.** Journal of Shellfish Research, v.34, p.289-296. 2015.

OLIVEIRA, A. S.; NUNES, G. Q. **Caracterização Socioeconômica da Pesca Artesanal no Município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará.** Amazônia: Ciencia & Desenvolvimento, Belém, v. 2, n. 4, p. 37-51. 2007.

SOUTO & MARTINS, V. S. **Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no manguezal do distrito de Acupe, Santo Amaro-BA.** Biotemas, v. 22, n. 4, p. 207-218, 2009.

TAMURA, K.; STECHER, G.; PETERSON, D.; FILIPSKI, A.; KUMAR, S. **MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.06.** Molecular Biology And Evolution, v. 30, p. 2725-2729, 2013.

THORPE, J.P.; SOLÉ-CAVA, A.M. **The use of allozyme electrophoresis in invertebrate systematics.** Zoologica Scripta, 23: 3-18. 1994.

VIEIRA R. B.; ALMEIDA D. O. C.; MOREIRA R. F. C.; FONTELES S. B. A.; BARRETO N. S. E.; FONSECA K. Z. **CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE OSTRAS Crassostrea spp. DA REGIÃO DE GRACIOSA E SANTIAGO DO IGUAPE - BA, POR MEIO DE MARCADORES ISSR** Rev. Bras. Eng. Pesca 9(2): 120-134, 2017.

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