



**Flávio Ferreira Silva
(Organizador)**

Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados 2

Atena
Editora

Ano 2019

Flávio Ferreira Silva
(Organizador)

Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados

2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto 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	
Thayanne 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"> Patricia Barros Pinheiro Sávio Benício da Silva Eduardo Augusto Silva Melo Lídia Brena de Oliveira Cardoso 	
DOI 10.22533/at.ed.16119151021	
CAPÍTULO 22	237
MANEJO ALIMENTAR PARA O TAMBAQUI	
<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 DO PIRÁ-TAMANDUÁ (*Conorhynchos conirostris*) POR MEIO DE MARCADORES MOLECULARES ISSR

José Rodrigo Lírio Mascena

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Cruz das Almas - Bahia

Claudivane de Sá Teles Oliveira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Cruz das Almas - Bahia

Ricardo Franco Cunha Moreira

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Cruz das Almas - Bahia

Soraia Barreto Aguiar Fonteles

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Cruz das Almas - Bahia

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi a utilização de técnicas moleculares de caracterização genética, através de marcadores ISSR, em espécimes de *Conorhynchos conirostris* da bacia do rio São Francisco. Foram coletados 32 exemplares de pirá-tamanduá (*Conorhynchos conirostris*), 23 do rio Paracatu, em Minas Gerais, e 9 do rio São Francisco, na Bahia. O DNA total de todos os exemplares amostrados foi extraído de acordo com o protocolo Fenol: Clorofórmio. Os *primers* (GGAC)⁴ C, (GGAC)⁴ T, (AACC)⁴, (GGAC)⁴ e (AAGC)⁴ amplificaram na temperatura de 52°C para as espécies de *C. conirostris*. Através da visualização dos géis de agarose a 2% foi possível obter uma matriz de dados binários, os espécimes foram analisados com base em 75

locus obtidos a partir dos cinco *primers* ISSR. A matriz de dados binários foi a base para o cálculo do índice de similaridade genética entre todos os 32 sujeitos do estudo. O valor médio de similaridade encontrado entre todas as comparações foi de 0,45. O maior valor de similaridade (0,88) foi entre os indivíduos de 18 e 19 do rio Paracatu e o menor valor (0,07) entre os indivíduos 6 e 17 do mesmo local. Através da matriz de dados de similaridade, foi realizada uma análise de coordenadas principais (PCoA), que resultou em dois grupos distintos coincidindo com o local de captura. O grupo 1 foi composto por espécimes do rio São Francisco, enquanto o grupo 2 foi formado por indivíduos do rio Paracatu. Os exemplares apresentaram um bom índice de similaridade e a população amostrada no rio Paracatu apresentou o maior e o menor índice de similaridade de dois exemplares de *C. conirostris*.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação, família pimelodidae, espécie endêmica.

GENETIC CHARACTERIZATION OF PIRÁ-TAMANDUÁ (*Conorhynchos conirostris*) THROUGH ISSR MOLECULAR MARKERS

ABSTRACT: The objective of this work was the utilization of molecular technique of genetic characterization, through ISSR markers, in

specimens of *Conorhynchos conirostris* from São Francisco River basin. 32 exemplars of pirá-tamanduá (*Conorhynchos conirostris*) were collected, 23 from Paracatu river, in the Minas Gerais state, and 9 from São Francisco river close to Xique-xique city, in the Bahia state. The total DNA of all sampled exemplars was extracted according to Phenol:Chloroform protocol. The primers (GGAC)⁴ C, (GGAC)⁴ T, (AACC)⁴, (GGAC)⁴ and (AAGC)⁴ amplified at the temperature of 52° C for *C. conirostris* species. Through the visualization of agarose gels 2% it was possible to obtain a binary data matrix, the specimens were analyzed based in 75 locus obtained from the five ISSR primers. The binary data matrix was the basis for calculating the genetic similarity index among all 32 study subjects. The average value of similarity found among all comparisons was 0,45. The highest similarity value (0,88) was between individuals 18 and 19 from Paracatu river and the lowest value (0,07) was found between individuals 6 and 17 from the same location. Through the data matrix of similarity, a major coordinates analysis was accomplished, that resulted in two distinct groups coinciding with the capture location. The group 1 was composed by specimens from Xique-xique, while group 2 was formed by Paracatu's river individuals. The specimens presented a good index of similarity and the population sampled from Paracatu river showed the highest and the lowest similarity index of two specimens of *C. conirostris*.

KEYWORDS: Conservation, pimelodidae, endemic.

1 | INTRODUÇÃO

A bacia do Rio São Francisco e sua ictiofauna têm sido estudadas desde as primeiras expedições científicas no país. Apesar disso, existem poucos trabalhos amplos sobre esta ictiofauna (BARBOSA; SOARES, 2009).

Segundo Martins-Pinheiro e Sarmiento-Soares (2007), conhecer a diversidade ictiofaunística, sua distribuição, relações e com base nestas informações averiguar possíveis associações pretéritas entre as áreas geográficas, constituem passos necessários para o estabelecimento de metodologias mais eficientes.

Conorhynchos conirostris é considerada símbolo do rio São Francisco por ser endêmica da bacia e monoespecífica, pertence à ordem siluriforme e é popularmente conhecido como pirá-tamanduá ou simplesmente pirá, nas regiões onde é encontrado, seu período reprodutivo é curto e a desova é do tipo total (RIBEIRO, 2002). É um peixe de piracema, de interesse comercial e foi incluído na lista de espécies presumivelmente ameaçadas de extinção na bacia do Rio São Francisco (LINS et al., 1997). Devido a este comportamento migratório (GODINHO; GODINHO, 2003) e atual transformação do sistema lótico em lêntico na bacia, há poucos registros de presença de pirá em diversos trechos do São Francisco (MACHADO; DRUMMOND; PAGLIA, 2008).

Os marcadores moleculares são instrumentos básicos para os estudos que envolvem a genética, uma vez que permitem a caracterização da variabilidade e estrutura genética nas populações. Entre os marcadores moleculares baseados na

técnica de Reação de Polimerização em Cadeia (PCR), o método de sequências simples repetidas (ISSR) é amplamente utilizado em estudos de diversidade e variabilidade genética por não necessitar de informação prévia da sequência de DNA (RAMALHO et al., 2016). Além disso, esta técnica pode resultar em elevado grau de polimorfismo, apresentar alta reprodutibilidade e ter baixo custo (BRAGA, 2013). Este marcador possui potencial para fornecer dados sobre a variabilidade genética de populações naturais ou cativas, sem a necessidade do conhecimento prévio da sequência-alvo (MAGALHÃES; MARTINEZ; GAIOTTO, 2007).

A perda da variabilidade genética reduz a capacidade que uma população possui para se adaptar a diferentes condições ambientais, por isso é necessário estimar a variação genética da população (TAVARES, 2010). No presente estudo pretende-se estudar a variabilidade genética de *C. conirostris* em dois trechos do rio São Francisco.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de material biológico

Foram coletados 32 exemplares de pirá-tamanduá (*Conorhynchos conirostris*), 23 do rio Paracatu, no estado de Minas Gerais, e 9 do rio São Francisco próximo a cidade de Xique-xique, no estado da Bahia, de todos os indivíduos foram retirados uma porção de aproximadamente 1 cm² da nadadeira caudal. O material foi identificado, numerado, e estocado em álcool etílico absoluto, na proporção de 1:3, em temperatura ambiente, e acondicionada em tubos tipo Eppendorf. Após isso o material foi levado para laboratório de genética de organismos aquáticos (LAGOA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde ocorreram as extrações de DNA.

Extração de DNA

O DNA total de todos os exemplares amostrados foi extraído de acordo com o protocolo Fenol: Clorofórmio descrito por Sambrook, Fritsch e Maniatis (1989). Após a extração foi colocado 100 µl de tampão TE (Tris-EDTA) e deixado no banho-maria a 37°C, durante 48 horas, para diluir o DNA. No dia seguinte todas as amostras foram estocadas no freezer a -20°C, para a sua conservação e composição do banco genético “in vitro”. A concentração e a qualidade do DNA isolado foram avaliadas em gel de agarose 1,0%.

Testes de Primer

O DNA total foi submetido à PCR, empregando-se *primers* tetranucleotídicos (iniciadores) de sequência repetitiva simples. Foram realizados testes preliminares com um total de dezoito *primers* diferentes, em um volume final de 30 µL (TABELA 1).

Reagentes	Volume (μL)
H ₂ O Mili-Q	14,75
MgCl ₂	2,5
MgCl ₂ Buffer	2,5
dNTPs	5,0
Taq DNA <i>polymerase</i> (Invitrogen, Carlsbad, CA)	0,25
<i>Primer</i>	2,5
Solução DNA (Diluição de 1:25)	3,0
Total	30

TABELA 1. Reagentes componentes da mistura de reação de PCR utilizada e seus volumes respectivos.

A amplificação das amostras foi realizada utilizando-se condições determinadas apresentadas na Tabela 2. Os produtos de amplificação foram separados em gel de agarose 2% e corados com brometo de etídio ($3 \mu\text{L}$). A visualização dos padrões foi sob luz ultravioleta e os géis foram fotografados em sistema de fotodocumentação de gel L-PIX.

Etapas	Temperatura	Tempo	Nº de ciclos
Desnaturação inicial	94°C	240 segundos	1
Amplificação	--	--	--
Desnaturação	94°C	40 segundos	35
Anelamento	56°C	30 segundos	35
Extensão	72°C	90 segundos	35
Extensão final	72°C	420 segundos	1
Resfriamento	4°C	Indeterminado	∞

TABELA 2. Estágios do termociclador para realização do PCR das amostras de DNA.

Foram testados dezoito *primers* ISSR (iniciadores) em diferentes temperaturas (TABELA 3) para identificar se haveria amplificação das bandas nos indivíduos da espécie *Conorhynchos conirostris* e qual apresentaria melhor reprodutibilidade para caracterização genética da população amostrada.

Número do <i>Primer</i>	Sequencia de bases do <i>Primer</i>	Temperatura °C
ISSR 5	CTCTCTCTCTCTCTG	50, 52, 54 e 56
ISSR 6	AGAGAGAGAGAGAGAYC	50, 52, 54 e 56
ISSR 8	GAGAGAGAGAGAGAYT	49, 50, 51, 52, 52.8 e 54
ISSR 9	GAGAGAGAGAGAGAYC	50, 52, 54 e 56
ISSR 10	GAGAGAGAGAGAGAYG	50, 52, 54 e 56
ISSR 11	CTCTCTCTCTCTCTRA	49, 50, 51, 52 e 54
ISSR 12	ACACACACACACACYC	50, 52, 54 e 56
ISSR 13	GGACGGACGGACA	50, 52, 54 e 56
ISSR 14	GGACGGACGGACC	50, 52 e 54
ISSR 15	GGACGGACGGACT	50, 52, 54 e 56
ISSR 16	AACCAACCAACCAACC	50, 52 e 54
ISSR 17	GGACGGACGGACGGAC	50, 52, 54 e 56
ISSR 18	TAGGTAGGTAGGTAGG	50 e 52
ISSR 19	GACAGACAGACAGACA	49, 50, 51, 52, 52.8, 54 e 56
ISSR 20	GGATGGATGGATGGAT	49, 50, 51, 52, 52.8, 54 e 56
ISSR 21	AAGCAAGCAAGCAAGC	50, 52, 54 e 56
ISSR 22	CACTCACTCACTCACT	49 e 51
ISSR 23	GGGTGGGTGGGTGGGT	50, 52, 54 e 56

TABELA 3. Relação dos *primers* ISSR testados e das temperaturas de anelamento utilizadas.

Após a reação de amplificação as amostras foram coradas por azul de bromofenol e 4 µL de brometo de etídio para que se tornassem visíveis refletindo parte da luz branca na faixa do azul marinho. Na sequência foram aplicadas em gel de agarose a 2% e levadas a corridas eletroforéticas na cuba de eletroforese, contendo 200 ml de tampão TBE 1x. As corridas eletroforéticas ocorreram com voltagem de 80 V e 100 mA durante duas horas e trinta minutos. Depois dessa etapa as placas do gel de agarose uma por vez foram expostas à luz ultravioleta e fotografadas em sistema de foto documentação de gel L-PIX.

Os resultados obtidos a partir da visualização das bandas de DNA nos géis foram transformados em matrizes numéricas binárias com presença (1) e ausência de banda (0), para os fragmentos amplificados. A avaliação de polimorfismos foi de acordo com Falconer e Mackay (1996), onde um loco para ser considerado polimórfico deve apresentar a frequência do alelo mais comum inferior a 0,95.

A similaridade genética foi calculada por meio do coeficiente de Jaccard, utilizando o programa DARWIN. As similaridades obtidas foram agrupadas segundo o método UPGMA (método de média aritmética não ponderada) e construído um

dendrograma e com base na matriz de similaridade genética foi calculada a análise de componentes principais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na verificação da presença de DNA nas amostras realizada por meio da corrida eletroforética foram positivos. Verificou-se que é possível extrair DNA dos tecidos de *Conorhynchos conirostris* utilizados no trabalho validando, portanto, o método proposto por Sambrook, Fritsch e Maniatis, (1989) para a espécie. Este resultado coincide com o trabalho de Garcia et al., (2010) que testou o protocolo de Fenol: Clorofórmio e outros protocolos para extrair DNA de *Odontesthes bonariensis* e percebeu que o protocolo de Fenol: Clorofórmio apresentou visualmente a boa qualidade e quantidade de DNA extraído, sem degradação e contaminação por proteína.

Na amplificação dos dezoito *primers* em temperaturas diferentes, os *primers* 14, 15, 16, 17 e 21 amplificaram na temperatura de 52° (FIGURA 1 E 2), o restante não apresentaram resultados aceitáveis. Evidenciou-se que os *primers* que amplificaram 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 Gharbawi (2015), que trabalhou com *Plectropomus areolatus* e também foi constatado que a técnica ISSR resulta em elevado grau de polimorfismo e apresenta alta reprodutibilidade. Nas Figuras 1 e 2 pode-se observar os perfis de eletroforese em gel de agarose a 2% utilizando os *primers* 15 e 16 em 23 amostras de *Conorhynchos conirostris* coletados no rio Paracatu, Minas Gérias.

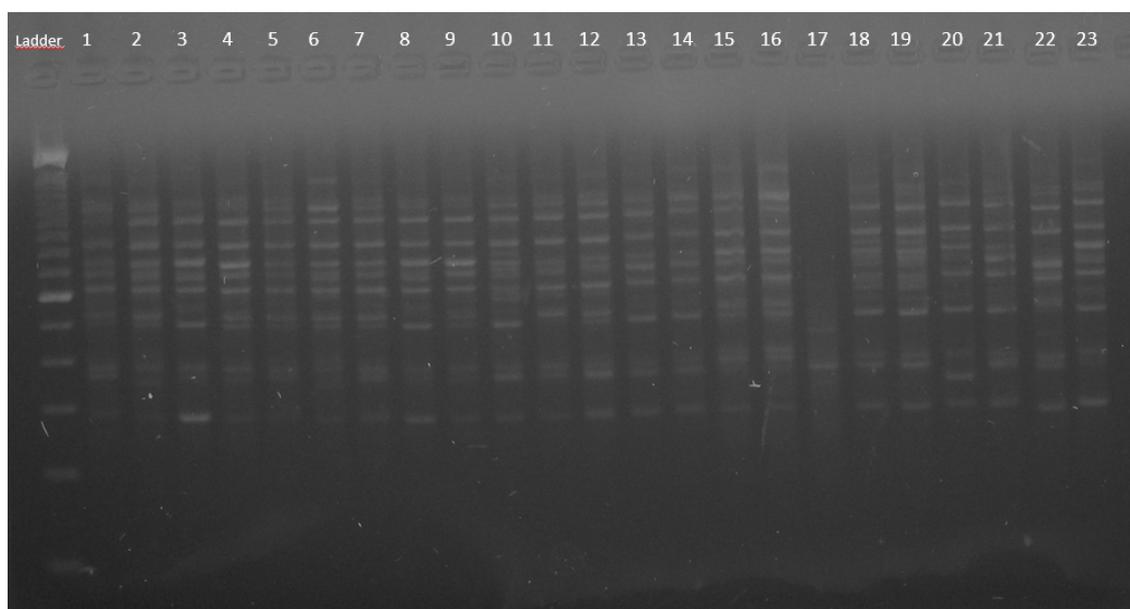


FIGURA 1. Perfil de eletroforese em gel de agarose a 2% utilizando o *primer* 15 em 23 amostras de *Conorhynchos conirostris* coletados no rio Paracatu, Minas Gérias.

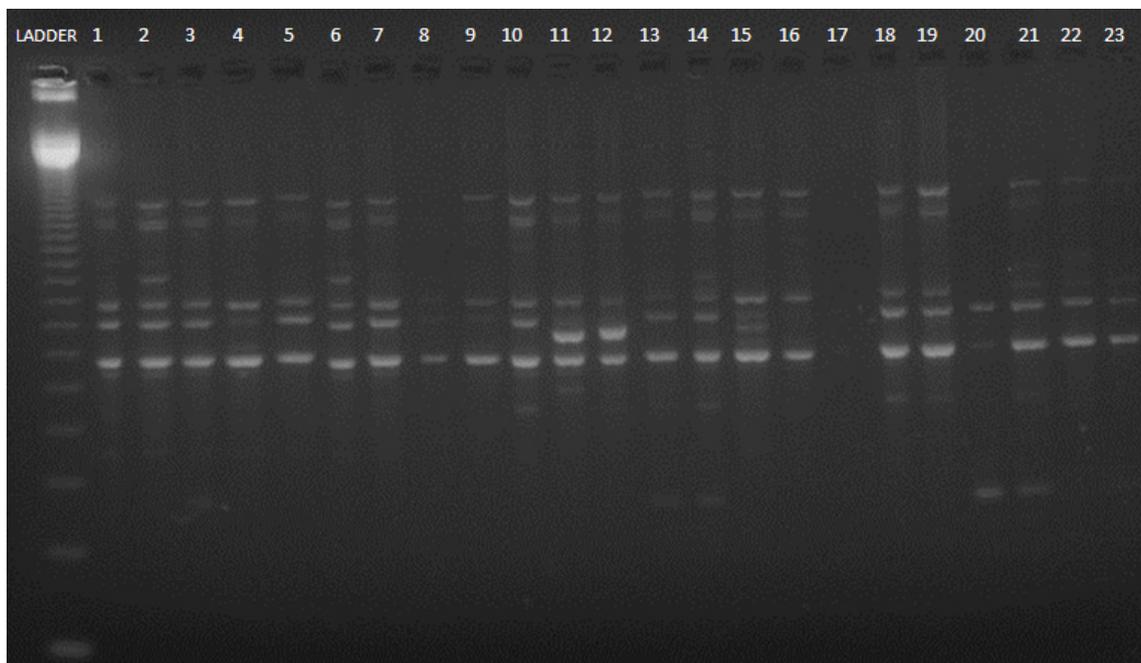


FIGURA 2. Perfil de eletroforese em gel de agarose a 2% utilizando o *primer* 16 em 23 amostras de *Conorhynchos conirostris* coletados no rio Paracatu, Minas Geras.

Através das visualizações dos géis de agarose 2% (FIGURAS 1 e 2) foi possível a obtenção de uma matriz de dados binários. Os indivíduos foram analisados com base em 75 locus obtidos a partir dos 5 *primers* ISSR (TABELA 4). Posteriormente os dados foram submetidos ao programa DARWIN, que gerou a matriz de coeficiente de similaridade.

Nº do primer	Sequência de bases do <i>Primer</i>	Nº total de locus	Nº de locus polimórficos
ISSR 14	GGACGGACGGACC	16	11
ISSR 15	GGACGGACGGACT	16	9
ISSR 16	AACCAACCAACCAACC	16	12
ISSR 17	GGACGGACGGACGGAC	12	7
ISSR 21	AAGCAAGCAAGCAAGC	15	12
Total		75	51

TABELA 4. *Primers* de ISSR selecionados para caracterizar indivíduos da espécie *Conorhynchos conirostris* e o número de locus gerados.

A matriz de dados binários foi base para o cálculo de índice de similaridade genética (Jaccard) entre todos os 32 indivíduos do estudo. O valor médio de similaridade encontrado entre todas as comparações foi de 0,45. O maior valor de similaridade (0,88) foi entre os indivíduos 18 e 19 do rio Paracatu, MG e o menor valor (0,07) foi encontrado entre os indivíduos 6 e 17 do mesmo local. Hatanaka e Galetti Jr (2003), ao analisar indivíduos do gênero *Prochilodus* em três locais ao longo do rio São Francisco próximo a barragem de Três Marias-MG, encontraram valor mínimo do coeficiente de similaridade 0,44, mostrando a pouca similaridade dos indivíduos, diferenciando do resultado desse trabalho.

A relação de similaridade genética revelada pelo índice de Jaccard entre os indivíduos do estudo permitiu a construção de um dendrograma (UPCMA) (FIGURA 3).

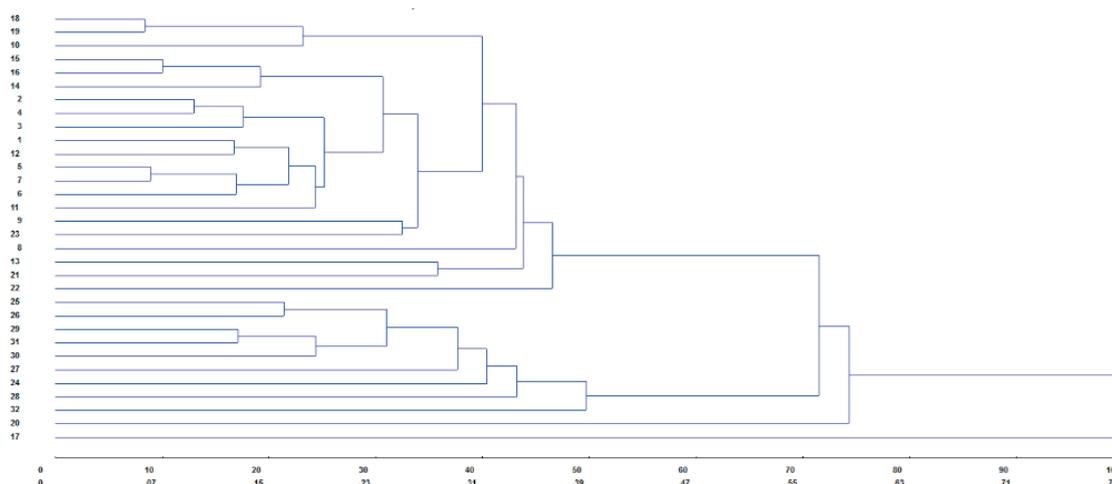


FIGURA 3. Dendrograma baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento UPGMA para os genótipos de *Conorhynchos conirostris*

Através da matriz de dados de similaridade foi realizado análise de coordenadas principais (PCoA) que resultou em dois grupos distintos (FIGURA 4) coincidindo com o local de captura. O grupo 1 foi composto por espécimes de Xique-xique, BA, enquanto o grupo 2 se formou com indivíduos do rio Paracatu, MG. As duas populações estudadas apresentaram similaridade genética intrapopulacional e diferenças interpopulacionais entre os indivíduos coletados nas duas localidades.

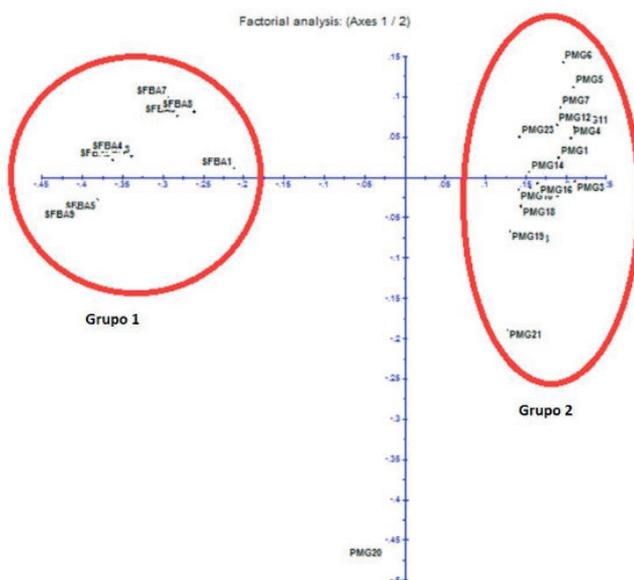


FIGURA 4. Coordenadas principais e análise estrutural de 32 *Conorhynchos conirostris* de oriundos da Bacia do rio São Francisco.

4 | CONCLUSÕES

- Através deste trabalho foi possível montar um banco genético “in vitro” de DNA preservado de 32 exemplares de *Conorhynchos conirostris*, capturados em pontos de regiões estratégicas do rio São Francisco.
- O protocolo Fenol: Clorofórmio mostrou-se eficiente para a extração de DNA dos exemplares de *C. conirostris*.
- Dos dezoito *primers* testados, cinco conseguiram amplificar o DNA dos exemplares *C. conirostris*. Assim poderão ser úteis para detectar variabilidade genética em populações nativas ou cultivadas desses indivíduos.
- Os indivíduos apresentaram um bom índice de similaridade, e a população amostrada do rio Paracatu, apresentou maior e menor índice de similaridade de espécimes de *C. conirostris*.
- As duas populações estudadas apresentaram similaridade genética intrapopulacional e diferenças interpopulacionais entre os indivíduos coletados nas duas localidades.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. M.; SOARES, C. S. **Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: Estudos Preliminares**. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v.4, n.1, 2009.

BRAGA, I. **Discriminação varietal de cultivares em *Urochloa brizantha* por marcador molecular ISSR**. Dissertação (Mestrado de Agronomia). Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, p. 44, 2013.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4.ed. Edinburgh : Longman Group Limited, p. 464, 1996.

GARCIA, V. H.; TAVARES, R. A.; NUNES, M.; ALMEIDA, D. B.; MOREIRA, H. L. M. **Comparação de protocolos de extração de DNA em diferentes tecidos de peixe-rei para a análise de marcadores moleculares**. Anais... XII Enpos–amostra científica da Universidade Federal de Pelotas, 2010.

GHARBAWI, W. Y. **Molecular Genetics Characterization of *Plectropomus areolatus* Samples Collected from Jeddah Coast Using ISSR Analysis**. World Applied Sciences Journal, v. 33, n. 4, p. 536-541, 2015.

GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Editora PUC Minas, p. 489, 2003.

HATANAKA, T.; GALETTI JR, P. M. **RAPD markers indicate the occurrence of structured populations in a migratory freshwater fish species**. Genetics and Molecular Biology, v. 26, n. 1, p. 19-25, 2003.

LINS, L. V.; MACHADO, A. B. M.; COSTA, C. M. R; HERMANN, G. **Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção: contendo a lista oficial de fauna ameaçada de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 55, 1997

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Fundação Biodiversitas, Ministério do Meio Ambiente, 2008.

MAGALHÃES, M.; MARTINEZ, R. A.; GAIOTTO, F., A. **Diversidade genética de *Litopenaeus vannamei* cultivado na Bahia**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. v.42, n.8, p.1131-1136, 2007.

MARTINS-PINHEIRO, R.F., SARMENTO-SOARES, L.M. **A Importância da Ictiologia na definição de Unidades de Conservação**. Revista Boletim da Sociedade de Ictiologia, n. 88, 2007.

RAMALHO, A. B.; ROSSI, A. A. B.; DARDENGO, J. F. E.; ZORTÉA, K. E. M.; TIAGO, A. V.; MARTINS, K. C. **Diversidade genética entre genótipos de *Bertholletia excelsa* por meio de marcadores moleculares ISSR**. Floresta, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 207-214, 2016.

RIBEIRO, D. C. J. **Biologia reprodutiva do pirá *Conorhynchos conirostris* Valenciennes, 1840 (Pisces: Pimelodidae) do rio São Francisco, região de Pirapora, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 58, 2002.

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

TAVARES, R. A. **Estudo genético de duas populações de *Odontesthes bonariensis* através de marcadores microssatélites**. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, p. 68, 2010.

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