



# Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados

**Alan Mario Zuffo  
(Organizador)**

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

# **Aquicultura e Pesca: Adversidades e Resultados**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A656 Aquicultura e pesca: adversidades e resultados [recurso eletrônico] /  
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-227-2

DOI 10.22533/at.ed.272192903

1. Aquicultura. 2. Peixes – Criação. 3. Pesca. I. Zuffo, Alan Mario.

CDD 639.3

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Aquicultura e Pesca Adversidades e Resultados” aborda uma série de capítulos de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 22 capítulos, conhecimentos tecnológicos da aquicultura e da pesca.

O Brasil é privilegiado para as atividades de aquicultura e a pesca devido principalmente as condições favoráveis. Todavia, é necessário novos conhecimentos e tecnologias para o país tornam uma potência aquícola.

Vários são os desafios das pesquisas, entre eles, destacam-se a área de reprodução e melhoramento de peixes, nutrição e alimentação de espécies aquícolas, conservação e sanidade dos recursos pesqueiros, processamento agroindustrial do pescado, dentre outras. Portanto, os novos conhecimentos e resultados dessas pesquisas tendem a completar lacunas vazias.

Este livro traz artigos alinhados com a aquicultura e a pesca. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a aquicultura e a pesca, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento do setor aquícola e as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA TILÁPIAS CRIADAS EM VIVEIROS ESCAVADOS NO INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE (IFF) <i>CAMPUS</i> CAMBUCI	
<i>Kíssila França Lima</i>	
<i>Marize Bastos de Matos</i>	
<i>Wanderson Souza Rabello</i>	
<i>Geraldo Pereira Junior</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CRESCIMENTO EM CULTIVO DA MACROALGA <i>Gracilaria domingensis</i> ( <i>Gracilariaceae, rhodophyta</i> ) EM DISTINTAS METODOLOGIAS NO PARQUE AQUÍCOLA DA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY (PENHA, SANTA CATARINA)	
<i>Jaísa Vedana</i>	
<i>Gilberto Caetano Manzoni</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AVALIAÇÃO SENSORIAL DO SALGADINHO TIPO “ <i>PETIT FOUR</i> ” ENRIQUECIDO COM FARINHA DE CAMARÃO	
<i>Aurea Veras Barbosa de Souza</i>	
<i>Diego Aurélio dos Santos Cunha</i>	
<i>Thalison da Costa Lima</i>	
<i>Hugo Moreira Gomes</i>	
<i>Leonildes Ribeiro Nunes</i>	
<i>Elaine Cristina Batista dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>23</b>
BIVALVES LÍMNICOS DA FAMÍLIA HYRIIDAE QUE INDICAM UM POTENCIAL PARA UM CULTIVO DE PÉROLAS NA REGIÃO TROPICAL DO BRASIL	
<i>Mara Rúbia Ferreira Barros</i>	
<i>Rafael Anaisce das Chagas</i>	
<i>Wagner César Rosa dos Santos</i>	
<i>Valdo Sena Abreu</i>	
<i>Rosana Esther Oliveira da Silva</i>	
<i>Marko Herrmann</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>28</b>
CARACTERIZAÇÃO DA CAPTURA DA PESCADA AMARELA ( <i>Cynoscion acoupa Lacèpede</i> , 1802) NO PORTO DO PERAL, COMUNIDADE DE GUAJERUTIVA, CURURUPU-MA	
<i>Yago Bruno Silveira Nunes</i>	
<i>Ladilson Rodrigues Silva</i>	
<i>Mariana Barros Aranha</i>	
<i>Marina Bezerra Figueiredo</i>	
<i>Zafira da Silva Almeida</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929035</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>32</b>
CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ZOOPLANCTÔNICA ASSOCIADA ÀS LARVAS DE XIPHIOIDEI CAPTURADAS NO SUDESTE DO BRASIL	
<i>Danielle Castor-Santos</i>	
<i>Alberto Ferreira de Amorim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929036</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>38</b>
CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA À PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> ) NA PRAIA DO PEREQUÊ, GUARUJÁ-SP	
<i>Lays Gabriela Cardoso</i>	
<i>Júlia Ferreira dos Santos Domingos</i>	
<i>Jorge Luís dos Santos</i>	
<i>Alberto Ferreira de Amorim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>54</b>
CARACTERIZAÇÃO ZOOPLANCTÔNICA EM AÇUDES TEMPORÁRIOS NO SERTÃO DO PAJEÚ, SERRA TALHADA, PE	
<i>Rosimar Vieira dos Santos</i>	
<i>Anderson Samuel Silva</i>	
<i>Elton José de França</i>	
<i>Marcus Vinicius Lourenço de Mello</i>	
<i>Ugo Lima Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929038</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>64</b>
COMPOSIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO PACIÊCIA - MARANHÃO: RESULTADOS PARCIAIS	
<i>Daniele Costa Batalha</i>	
<i>Mariana Barros Aranha</i>	
<i>Nathã Costa de Sousa</i>	
<i>Marina Bezerra Figueiredo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2721929039</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>70</b>
ESTIMACIÓN DE LA LONGITUD TOTAL (LT) DE PRIONACE GLAUCA TIBURÓN AZUL A PARTIR DE LA LONGITUD INTERDORSAL (LID) ILO - PERÚ. UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA	
<i>Alfredo Maquera Maquera</i>	
<i>Alejandro Marcelo Gonzales Vargas</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.27219290310</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>76</b>
MORFOLOGIA DO CORAÇÃO DE TUBARÃO-ANEQUIM ( <i>Isurus oxyrinchus</i> ) E AGULHÃO-NEGRO ( <i>Makaira nigricans</i> )	
<i>André Luiz Veiga Conrado</i>	
<i>Thierry Salmon</i>	
<i>Alberto Ferreira de Amorim</i>	
<i>Carlos Eduardo Malavasi Bruno</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.27219290311</b>	

**CAPÍTULO 12 ..... 82**

PRESENÇA DA MACROALGA DO GÊNERO GRACILARIA NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO PIRAJUBAÉ, FLORIANÓPOLIS/SC

*Camila Pereira Bruzinga*  
*Luciany do Socorro de Oliveira Sampaio*  
*Robson Mattos Abrahão*  
*Aimê Rachel Magenta Magalhães*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290312**

**CAPÍTULO 13 ..... 95**

MAIN PROMOTED ACTIONS OF COASTAL MANAGEMENT AT FUTURO BEACH IN THE CITY OF FORTALEZA - CE

*Diego Aurélio dos Santos Cunha*  
*Rafael Santos Lobato*  
*Mariana Barros Aranha*  
*Aleff Paixão França*  
*André Felipe Mello Portelada*  
*Derykeem Teixeira Amorim Rodrigues*  
*Alline Vieira Coelho*  
*Lyssandra Kelly Silva Ferreira*  
*Isadora Líria Nunes De Alencar*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290313**

**CAPÍTULO 14 ..... 101**

PROTOCOLOS DE COLETA DE FEZES DO LAMBARI PARA ESTUDO DE DIGESTIBILIDADE

*João Gabriel de Carvalho*  
*Mayara de Moura Pereira*  
*Daniela Castellani*  
*Giovani Sampaio Gonçalves*  
*Eduardo Gianini Abimorad*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290314**

**CAPÍTULO 15 ..... 110**

QUALIDADE DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE GUAIVIRA OLIGOPLITES SALIENS (BLOCH, 1793)

*Mayumi Oshiro Costa*  
*Érika Fabiane Furlan*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290315**

**CAPÍTULO 16 ..... 121**

RECUPERAÇÃO DE LARVAS *Nodipecten nodosus* (L. 1758) TRANSPORTADAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS E EMBALAGENS

*Robson Cardoso da Costa*  
*Gilberto Caetano Manzoni*  
*Francisco Carlos da Silva*  
*Carlos Henrique Araújo de Miranda Gomes*  
*Claudio Manoel Rodrigues de Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290316**

**CAPÍTULO 17 ..... 127**

REGISTROS DE *Ageneiosus ucayalensis* (CASTELNAU, 1855), (*Osteichthyes: auchenipteridae*), NO MUNICÍPIO DE VIANA, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

*Jailza Freitas*  
*Clenilde Alves de Oliveira*  
*Alline Vieira Coelho*  
*Marina Bezerra Figueiredo*  
*Zafira da Silva de Almeida*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290317**

**CAPÍTULO 18 ..... 132**

RENDIMENTO DO FILÉ DE ARRAIA (*Potamotrygon motoro*) CAPTURADA NO MUNICÍPIO DE SANTA QUITÉRIA, MARANHÃO, BRASIL

*Alline Vieira Coelho*  
*Elaine Cristina Batista dos Santos*  
*Thalison da Costa Lima*  
*Jailza Freitas*  
*Isadora Líria Nunes de Alencar*  
*Jackellynne Fernanda Farias Fernandes*  
*Diego Carvalho Viana*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290318**

**CAPÍTULO 19 ..... 137**

RENDIMENTO E PERDAS POR COCÇÃO DO FILÉ DE PACAMÃO (*Lophiosilurus alexandri*) SILURIFORME, PSEUDOPIMELODIDAE

*Diego Aurélio dos Santos Cunha*  
*Ana Larissa Silva Barros*  
*Aurea Veras Barbosa de Souza*  
*Lyssandra Kelly Silva Ferreira*  
*Elaine Cristina Batista dos Santos*  
*Diego Carvalho Viana*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290319**

**CAPÍTULO 20 ..... 141**

SEPARAÇÃO DE OVÓCITOS DE SURUBIM-DO-PARAÍBA UTILIZANDO DIFERENTES METODOLOGIAS: ENZIMÁTICAS X MECÂNICA

*Taís da Silva Lopes*  
*Danilo Caneppele*  
*Eduardo Antonio Sanches*  
*Elizabeth Romagosa*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290320**

**CAPÍTULO 21 ..... 148**

TOTAL LIPID NUTRITIONAL QUALITY OF THE ADIPOSE TISSUE FROM THE ORBITAL CAVITY IN NILE TILAPIA FROM CONTINENTAL AQUACULTURE

*Álison Bruno Borges de Sousa*  
*Oscar de Oliveira Santos Júnior*  
*Jesuí Vergílio Visentainer*  
*Neiva Maria de Almeida*

**DOI 10.22533/at.ed.27219290321**



<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>160</b>
TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA DA OSTREICULTURA EM COMUNIDADE DE MARISQUEIROS DO MUNICÍPIO DE RAPOSA, MARANHÃO	
<i>Deizielle Saboia Mendes Martins</i>	
<i>Josinete Sampaio Monteles</i>	
<i>Paulo Protásio de Jesus</i>	
<i>Yllana Ferreira Marinho</i>	
<i>Ícaro Gomes Antônio</i>	
<i>Izabel Cristina da Silva Almeida Funo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.27219290322</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>174</b>

## PROTÓCOLOS DE COLETA DE FEZES DO LAMBARI PARA ESTUDO DE DIGESTIBILIDADE

### **João Gabriel de Carvalho**

Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Mayara de Moura Pereira**

Centro de Aquicultura da UNESP de Jaboticabal –  
CAUNESP  
Jaboticabal – São Paulo

### **Daniela Castellani**

Centro de Pesquisa do Pescado Continental –  
Instituto de Pesca  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Giovani Sampaio Gonçalves**

Centro de Pesquisa do Pescado Continental –  
Instituto de Pesca  
São José do Rio Preto – São Paulo

### **Eduardo Gianini Abimorad**

Centro de Pesquisa do Pescado Continental  
São José do Rio Preto – São Paulo

**RESUMO:** O lambari-do-rabo-amarelo é considerado espécie de grande potencial para aquicultura; entretanto, poucos estudos com digestibilidade são realizados. Assim, objetivou-se avaliar protocolos para coleta de fezes visando maiores volumes coletados. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, 3x2x4 com quatro repetições no tempo, três densidades de estocagem, dois tipos de manejo pré-coleta e quatro períodos de coleta de fezes. Adotou-se sistema de Guelph

modificado, utilizando lambaris ( $12,91 \pm 2,79g$ ) alimentados até saciedade aparente, sistema de recirculação e temperatura controlada ( $29,39 \pm 0,94$  °C). As fezes foram secas, trituradas e separadas das escamas para pesagem. Não houve interferência dos manejos pré-coletas no volume de fezes, porém, observou-se maior volume com aumento da densidade e períodos noturnos. Para escamas, houve interação, com maiores acúmulos com 40 peixes, períodos diurnos e manejo pré-coleta sem TR. Com 80 peixes e coletas de 12 horas no período noturno média de 2,06 a 2,21g de fezes secas, volume suficiente para análises para determinação da digestibilidade dos nutrientes e energia. Conclui-se que o emprego do protocolo de coleta de fezes do lambari no período noturno, com densidade de 80 peixes e manejo pré-coleta com TR promoveu maior volume de fezes seca com menor perda de escama.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Astyanax altiparanae*, escama, estresse, nutrição

**ABSTRACT:** Yellow tail lambari is considered a species of great potential for aquaculture; however, few studies with digestibility are performed. Thus, we aimed to evaluate protocols for faecal collection, aiming at higher volumes collected. A completely randomized design was used, 3x2x4 with four replications in time, three storage densities, two types of

pre-harvesting and four periods of fecal collection. A modified Guelph system was used, using lambaris ( $12.91 \pm 2.79\text{g}$ ) fed to apparent satiety, recirculation system and controlled temperature ( $29.39 \pm 0.94 \text{ }^\circ\text{C}$ ). The feces were dried, crushed and separated from the scales for weighing. There was no interference of the pre-harvest maneuvers in the stool volume, however, it was observed a larger volume with increased density and nocturnal periods. For scales, there was interaction, with larger accumulations with 40 fish, diurnal periods and pre-harvest management without TR. With 80 fish and 12 hour sampling in the middle of the night, from 2.06 to 2.21 g dry feces, sufficient volume for analysis to determine the digestibility of nutrients and energy. It was concluded that the use of the lambari fecal collection protocol in the nocturnal period, with a density of 80 fish and pre-harvest management with TR, promoted a larger volume of dry feces with less loss of scale.

**KEYWORDS:** *Astyanax altiparanae*, scale, stress, nutrition

## 1 | INTRODUÇÃO

O lambari (*Astyanax altiparanae*) é uma espécie nativa do Brasil com potencial considerável para aquicultura, tanto para criações em pequenas propriedades rurais com mão-de-obra familiar, como para criações mais intensivas em escala comercial. Esta espécie também apresenta características desejáveis como rápido desenvolvimento, alta prolificidade, facilidade em adaptar-se a ração e a variações térmicas e crescimento precoce atingindo rapidamente peso comercial (10 a 15 g) em, aproximadamente, três meses (GARUTTI, 2003). Estima-se que a produção nacional de lambari totalize 300 milhões de unidades por ano, sendo o Estado de São Paulo o maior produtor, com aproximadamente 230 milhões por ano. Grande parte da produção é destinada ao mercado de isca viva para pesca esportiva e amadora, especialmente pesca de corvina e tucunaré (Porto-Foresti et al., 2010; Silva et al., 2011a). Além disso, o lambari apresenta mercado promissor, pois é aceito como petisco (Silva et al., 2011b) ou ainda, podendo ser industrializado na forma de conserva (Porto-Foresti et al., 2005).

Características importantes da espécie como ecologia trófica (Esteves, 1996; Bennemann et al., 2006), biologia reprodutiva e reprodução (Agostinho et al., 1984; Viana et al., 2014; Siqueira-Silva et al., 2015), densidade de estocagem (Vilela & Hayashi, 2001), uso de anestésicos (Gimbo et al., 2008; Pereira-da-Silva et al., 2009) e manejo alimentar (Hayashi et al., 2004; Meurer et al., 2005) têm sido estudadas. Por outro lado, poucos estudos foram realizados em relação ao manejo de despesca, transporte, processamento e especialmente à nutrição (Cotan et al., 2006; Abimorad & Castellani, 2011; Gonçalves et al., 2012; Sussel et al., 2014), os quais poderiam aprimorar e alavancar a cadeia produtiva do lambari (Silva et al., 2011a).

Como é de conhecimento geral, os gastos com alimentação podem chegar a 70% do custo de produção em uma piscicultura. Neste sentido, as fábricas de

rações visam as formulações completas de menor custo. Em uma dieta balanceada, o conhecimento dos valores digestíveis dos nutrientes, em especial a proteína, dos principais alimentos utilizados nas rações para peixes torna-se imprescindível para a obtenção de melhor desempenho, eficiência nos processos metabólicos e mitigação dos impactos ambientais (Robaina et al., 1999). Embora seja importante o estudo de digestibilidade, a metodologia empregada para a coleta de fezes neste tipo de estudo in vivo, bem como o manejo pré-coleta influencia diretamente na acurácia dos resultados, sendo essencial o estudo para padronização de um protocolo experimental visando maior conteúdo de matéria seca de fezes para as análises de determinação de proteína (pelo menos 100 mg) e do marcador inerte - óxido de cromo (pelo menos 100 mg).

Como o lambari é uma espécie de porte pequeno e conseqüentemente a quantidade de fezes produzida por dia também é reduzida, o estudo tem como objetivo desenhar um protocolo de coleta de fezes e manejo pré-coleta com intuito de obter maior conteúdo de fezes, para posterior estudo de digestibilidade e determinação de exigência dietética de proteína digestível.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no laboratório de Nutrição do Centro Avançado de Pesquisa do Pescado Continental – Instituto de Pesca, em São José do Rio Preto – SP.

Para coleta de fezes do lambari foi adotado o sistema de Guelph modificado. Este foi constituído por seis aquários cilíndricos de fundo cônico (120 L), com registros de esfera colocados nas extremidades inferiores com acoplagem de tubos tipo Falcon para a deposição das fezes dos peixes após a decantação das mesmas.

Foram utilizados 360 lambaris, peso médio de  $12,91 \pm 2,79$  g, distribuídos em seis tanques circulares (300 L), chamados de tanques de alimentação – intrínsecos ao sistema de recirculação de água, composto por filtros mecânico e biológico, dotados de aeração e controle de temperatura ( $29,39 \pm 0,94$  °C). Em ambos aquários (alimentação e coleta), foram mensuradas diariamente as seguintes variáveis limnológicas: oxigênio dissolvido e temperatura por meio da sonda YSI®, modelo 55.

Os peixes foram alimentados três vezes ao dia até a saciedade aparente com dieta extrusada com 32% de PB e adição de 0,5% de Óxido de Crômio III (Tabela 1), e péletes variando de 2 a 3 mm. A dieta foi formulada e confeccionada na fábrica de ração do Centro Avançado de Pesquisa do Pescado Continental, em São José do Rio Preto, São Paulo. As dietas foram pesadas para quantificação da taxa de ingestão.

Ingredientes	%	Com- posição	%
Milho Moído	38,00	Proteína Bruta	32,30
Farinha de Vísceras	5,00	Extrato Etéreo	7,71
Farelo de Soja 46	3,50	Fibra Bruta	2,80
Farelo de Trigo	16,90	Materia Mineral	9,55
Farinha de Carne	13,90	Cálcio	2,46
Farinha de Tilápia	4,00	Fósforo To- tal	1,43
Farinha de Sangue spray	11,50	Fósforo Di- sponível	0,66
Hemoglobina	2,50		
Óleo de Frango	2,30	Energia Di- gestível*	2.980,00 kCal/kg
Sal (NaCl)	0,80		
Premix vit. e min.	1,10		
Oxido de Crômio III	0,50		
*Energia Digestível para Tilápia.			

**Tabela 1.** Composição da dieta experimental.

Realizou-se uma semana de adaptação à dieta experimental e na sequência deu-se início aos procedimentos de coleta de fezes. Os peixes foram transferidos dos aquários de alimentação para os aquários de coleta, de acordo com cada manejo (com ou sem tanque-rede).

Os tanques-rede utilizados para alojamento dos peixes possuíam formato cilíndrico com 46 cm de diâmetro e 50 cm de altura. Estes foram confeccionados em aço galvanizado e revestidos com tela plástica (malha de 1,5 cm). A transferência dos peixes do aquário de alimentação para o aquário de coleta foi realizada diretamente, movendo os tanques-redes com os peixes de um para o outro. No protocolo em que os peixes estavam soltos nos aquários de alimentação, houve a necessidade da utilização de puças para captura e transferência dos peixes para os aquários de coletas de fezes.

Ao final do período pré-determinado (diurno ou noturno), os tubos Falcon foram desacoplados dos aquários de coleta, o excedente de água descartado e as fezes transferidas para recipientes plásticos com tampa, as quais foram conservadas em freezer. Após a coleta de fezes os peixes foram transferidos para os seus respectivos aquários de alimentação. No final de todas as coletas, as amostras de fezes foram descongeladas e transferidas para placas de Petri e secas em estufa de circulação

de ar forçada (55 °C, por 48 h). Antes da pesagem para determinação da quantidade de fezes na matéria seca, as amostras foram trituradas em almofariz e pistilo e as escamas separadas e pesadas.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 24 tratamentos e quatro repetições no tempo em esquema fatorial 3x2x4, sendo:

- Três densidades de estocagem: 40, 60 e 80 peixes;
- Dois tipos de manejo pré-coleta: com TR (alojados em tanques-rede com transferência direta) e sem TR (soltos nos aquários de alimentação com necessidade de captura para transferência para os aquários de coleta de fezes);
- Quatro períodos de coletas de fezes: 12 H Diu (12 horas diurno, das 8:00 as 20:00 h), 12 H Diu H-H (12 horas diurno com coleta de hora em hora, das 8:00 as 20:00 h), 12 H Not (12 horas noturno, das 20:00 as 8:00 h) e 22 H Not (22 horas noturno, das 16:00 as 14:00 h).

A análise estatística foi realizada em esquema fatorial 3x2x4 (ANOVA) e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados pelo programa Statistical Analyses System (SAS INSTITUTE, 2002) v.9.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão os resultados de peso das fezes, peso de escamas, consumo de ração, temperatura e oxigênio dissolvido para cada tratamento. Dentro do fator manejo não houve efeito isolado para os parâmetros estudados, a não ser para o oxigênio dissolvido, que apresentou melhores resultados com os animais que estavam no TR ( $P < 0,05$ ).

Para o fator densidade, houve efeito ( $P < 0,05$ ) para peso das fezes, o qual se obteve maiores médias conforme aumentou a densidade de estocagem, além de que, os piores resultados podem ser explicados pelo estresse dos peixes, que por terem comportamento de nadar em cardume, quando em menores densidades de estocagem sofreram ataques agonísticos, o qual culminou em maior perda de escamas. Em relação ao oxigênio dissolvido, a maior concentração foi na menor densidade ( $P < 0,05$ ), já as demais densidades não diferiram estatisticamente entre si.

Para o fator períodos apenas o parâmetro peso de escama não apresentou efeito isolado, pois neste houve significância para todas as interações, que estão detalhadas nas tabelas 3, 4 e 5. Para peso das fezes, maiores médias foram observadas nos períodos noturnos, em relação aos diurnos ( $P < 0,05$ ). Esses resultados negativos provavelmente foram causados por estresse dos animais devido à movimentação de

peixes e ruídos. Os resultados mostraram que para fezes secas na densidade de 80 peixes e coletas de 12 horas no período noturno, o volume foi suficiente para realização de análises para determinação da digestibilidade dos nutrientes e energia (Tabela 2). No período de 12 H Diu observou-se maior consumo de ração em relação aos demais, por outro lado sua média de fezes foi baixa comprovando possível estresse sofrido pelos peixes no período diurno, entretanto não diferindo estatisticamente do período de 22 H Not. Em relação à temperatura, as maiores médias foram observadas nos períodos 12 H Diu H-H e 12 H Not ( $P < 0,05$ ). Por fim, o parâmetro oxigênio dissolvido apresentou maior concentração para o período 12 H Diu.

Está composta na Tabela 3 a interação entre os fatores densidade versus períodos. Só houve efeito de densidade para o fator período de 12 H Diu H-H, obtendo-se maior quantidade de escamas na menor densidade (40 peixes) podendo ser explicado, por apresentarem comportamento de nadar em cardume, quando em baixas densidades, gerando ataques, ocasionando a perda de escamas. O efeito dos períodos foi observado apenas na densidade de 40, apresentando menor quantidade de escamas em 12 H Not, a qual não diferiu estatisticamente da 22 H Not, mostrando menos ataques agonísticos no período noturno mesmo em baixa densidade de estocagem.

Na Tabela 4 está a interação entre manejos e períodos. Houve efeito de manejo ( $P < 0,05$ ) para o período de 12 H Diu e o período de 12 H Diu H-H, onde obteve-se menor quantidade de escamas no manejo com TR, para ambos os períodos, o qual pode ser explicado pelo fato de passarem por maior estresse ao serem capturados por puças e transferidos até os tanques de coleta de fezes, ao contrário dos que estavam no TR e foram transferidos sem a necessidade de captura. Foi observado efeito de períodos no manejo sem TR ( $P < 0,05$ ), o qual a menor quantidade de escamas foi em 12 H Not não diferindo estatisticamente da 22 H Not, quando comparados com os outros períodos. A Tabela 5 apresentou interação do manejo com densidade de estocagem. Houve efeito de manejo para a densidade de 40, a qual mostrou-se menor quantidade de escama no tratamento com TR. O efeito das densidades foi notado no manejo sem TR, onde apresentou a maior média na densidade de 40.

#### 4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que o emprego do protocolo de coleta de fezes do lambari no período noturno, com densidade de 80 peixes e manejo pré-coleta com tanque-rede promoveu maior volume de fezes seca e, conseqüentemente, menor perda de escama, tornando-o eficaz para a avaliação dos coeficientes de digestibilidade dos principais ingredientes e assim, a determinação de exigência dietética de proteína digestível.

Períodos	Densidade	Manejo	Peso Fezes (g)	Peso Escama (mg)	Consumo (mg/dia/peixe)	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg.L <sup>-1</sup> )
12 H Diu.			1,15 ± 0,12b	160,4 ± 44,8	177,3 ± 11,0a	28,80 ± 0,08b	6,48 ± 0,11a
12 H Diu. H-H			1,01 ± 0,10b	116,9 ± 44,7	131,7 ± 9,8b	29,75 ± 0,08a	5,68 ± 0,22b
12 H Not.			2,21 ± 0,17a	55,6 ± 7,6	119,2 ± 7,6b	30,24 ± 0,26a	5,43 ± 0,16b
22 H Not.			1,94 ± 0,20a	106,7 ± 16,4	148,7 ± 6,2ab	29,07 ± 0,19b	5,49 ± 0,22b
	40		1,07 ± 0,09c	165,5 ± 40,9	139,2 ± 8,8	29,39 ± 0,18	6,25 ± 0,14a
	60		1,60 ± 0,16b	86,8 ± 21,1	152,0 ± 9,1	29,39 ± 0,18	5,75 ± 0,15b
	80		2,06 ± 0,18a	77,5 ± 16,5	141,5 ± 7,6	29,39 ± 0,18	5,40 ± 0,20b
		S/ TR	1,59 ± 0,14	166,1 ± 30,2	143,0 ± 7,0	29,34 ± 0,15	5,47 ± 0,16b
		C/ TR	1,56 ± 0,13	53,7 ± 8,3	145,4 ± 6,9	29,44 ± 0,14	6,13 ± 0,11a

#### Análise de Variância: Valor de P

Períodos	<0,0001	0,0285	0,0001	<0,0001	<0,0001
Densidade	<0,0001	0,0067	0,4729	0,9998	0,0001
Manejo	0,8092	<0,0001	0,7974	0,6228	<0,0001
Períodos x Densidade	0,2344	0,0084	0,8739	1,0000	0,8702
Períodos x Manejo	0,1266	<0,0001	0,2180	0,9875	0,0537
Densidade x Manejo	0,8874	0,0020	0,4824	0,9671	0,7860

**Tabela 2.** Resultados das análises de variância (ANOVA) e as médias dos parâmetros: peso das fezes, peso de escamas, consumo de ração, temperatura e oxigênio dissolvido.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

P>0,05 - não significativo

P≤0,05 - significativo ao nível de 5%

P≤0,01 - significativo ao nível de 1%

Densidade	Período			
	12 H Diu.	12 H Diu. H-H	12 H Not.	22 H Not.
40	253,0 ± 98,1Ab	267,1 ± 117,6Bb	31,8 ± 8,4Aa	110,0 ± 24,1Aab
60	147,0 ± 74,8Aa	14,6 ± 6,2Aa	68,6 ± 11,4Aa	116,8 ± 26,2Aa
80	81,3 ± 49,1Aa	69,0 ± 27,5Aa	66,5 ± 15,8Aa	93,3 ± 36,6Aa

**Tabela 3.** Escamas (mg): Densidade x Períodos

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna)



Manejo	Período			
	12 H Diu.	12 H Diu. H-H	12 H Not.	22 H Not.
S/ TR	297,0 ± 70,6Bc	218,5 ± 80,3Bbc	48,8 ± 13,4Aa	100,1 ± 23,8Aab
C/ TR	23,8 ± 4,8Aa	15,3 ± 3,3Aa	62,5 ± 7,4Aa	113,3 ± 23,5Aa

**Tabela 4.** Escamas (mg): Manejo x Período  
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna)

Manejo	Densidade		
	40	60	80
S/ TR	283,6 ± 70,7Bb	120,8 ± 39,0Aa	93,9 ± 26,1Aa
C/ TR	47,3 ± 8,3Aa	52,8 ± 13,1Aa	61,1 ± 20,2Aa

**Tabela 5.** Escamas (mg): Manejo x Densidade  
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna)

## REFERÊNCIAS

- ABIMORAD, E. G.; CASTELLANI, D. 2011. **Exigências nutricionais de aminoácidos para o lambari-do-rabo-amarelo baseadas na composição da carcaça e do músculo.** Boletim do Instituto de Pesca, v. 37, p. 31-38.
- AGOSTINHO, C.A.; MOLINARI, S.L.; AGOSTINHO, A.A.; VERANI, J.R. 1984. **Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas do lambari, *Astyanax bimaculatus* (L) (Osteichthyes-Characidae) do rio Ivaí, Estado do Paraná.** Revista Brasileira de Biologia, v. 44, p. 31-16.
- BENNEMANN, S. T.; CASATTI, L.; OLIVEIRA, D. C. 2006. **Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos.** Biota Neotropica, v. 6. <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn01206022006>.
- COTAN, J.L.V.; LANNA, E.A.T.; BOMFIM, M.A.D.; DONZELE, J.L.; RIBEIRO, F.B.; SERAFINI, M.A., 2006. **Níveis de energia digestível e proteína bruta em rações para alevinos de lambari também.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, p. 634-640.
- ESTEVES, K. E., 1996. **Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guagu River, Parana River Basin, Brazil.** Environmental Biology of Fishes, v. 46, p. 83-101.
- GARUTTI, V., 2003. **Piscicultura ecológica.** São Paulo: Editora UNESP. 332 pp.
- GIMBO, R.Y; SAITA, M.V.; GONÇALVES, A.F.N.; TAKAHASHI, L.S., 2008. **Diferentes concentrações de benzocaína na indução anestésica do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*).** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, p. 350-357.
- GONÇALVES, L.U.; FERROLI, F.; VIEGAS, E.M.M., 2012. **Effect of the inclusion of fish residue oils in diets on the fatty acid profile of muscles of males and females lambari (*Astyanax altiparanae*).** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 41, p. 1967-1974.
- HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W.R.; LACERDA, C.H.F; KAVATA, L.C.B., 2004. **Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*).** Revista

Brasileira de Zootecnia, v. 33, p. 21-26.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; KAVATA, L.B.; LACERDA, C.H.F., 2005. **Nível de arraçoamento para alevinos de lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, p. 1835-1840.

PEREIRA-DA-SILVA, E.M.; OLIVEIRA, R.H.F.; RIBEIRO, M.A.R.; COPPOLA, M.P., 2009. **Efeito anestésico do óleo de cravo em alevinos de lambari**. Ciência Rural, v. 39, p. 1851-1856.

PORTO-FOREST, F.; CASTILHO-ALMEIDA, R.B.; SENHORINI, J.A.; FORESTI, F., 2010. **Biologia e criação do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*)**. In: Baldisserotto, B., Gomes, L.C. (Eds.), Espécies Nativas para piscicultura no Brasil. 2da edição, Editoraufsm, Santa Maria, RS, pp. 101-115.

PORTO-FOREST, F.; CASTILHO-ALMEIDA, R.B.; FORESTI, F., 2005. **Biologia e criação do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*)**. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: Editora UFSM. p.105-120.

ROBAINA, L. CORRAZE, G.; AGUIRRE, P.; BLANC, D.; MELCION, J.P.; KAUSHIK, S., 1999. **Digestibility, postprandial ammonia excretion and selected plasma metabolites in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed pelleted or extruded diets with or without wheat gluten**. Aquaculture, v. 179, p. 45-56.

SAS INSTITUTE., 2002. **Statistical analysis system**. Versão 9. Cary: SAS Institute.

SILVA, N.J.R.; LOPES, M.C.; FERNANDES, J.B.K.; HENRIQUES, M.B., 2011a. **Caracterização dos sistemas de criação e da cadeia produtiva do lambari no Estado de São Paulo, Brasil**. Informações Econômicas, v. 41, p. 18-28.

SILVA, N.J.R.; LOPES, M.C.; GONÇALVES, F.H.A.S.B.; GONSALES, G.Z.; HENRIQUES, M.B., 2011b. **Avaliação do potencial do mercado consumidor de lambari da baixada santista**. Informações Econômicas, v. 41, p. 6-17.

SIQUEIRA-SILVA, D.H.; SILVA, A.P.S.; NINHAUS-SILVEIRA, A.; VERÍSSIMO-SILVEIRA, R., 2015. **Morphology of the urogenital papilla and its component ducts in *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Characiformes: Characidae)**. Neotropical Ichthyology, v. 13, p. 309-316.

SUSSEL, F.R.; VIEGAS, E.M.M.; EVANGELISTA, M.M.; GONÇALVES, G.S.; SALLES, F.A.; GONÇALVES, L.U., 2014. **Replacement of animal protein with vegetable protein in the diets of *Astyanax altiparanae***. Acta Scientiarum Animal Sciences, v. 36, p. 343-348.

VIANA, L.F.; TONDATO, K.K.; SÚAREZ, Y.R.; LIMA-JUNIOR, S.E., 2014. **Influence of environmental integrity on the reproductive biology of *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 in the Ivinhema river basin**. Acta Scientiarum Biological Sciences, v. 36, p. 165-173.

VILELA, C.; HAYASHI, C., 2001. **Desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede**. Acta Scientiarum Biological Sciences, v. 23, p. 491-496.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ALAN MARIO ZUFFO** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-227-2

