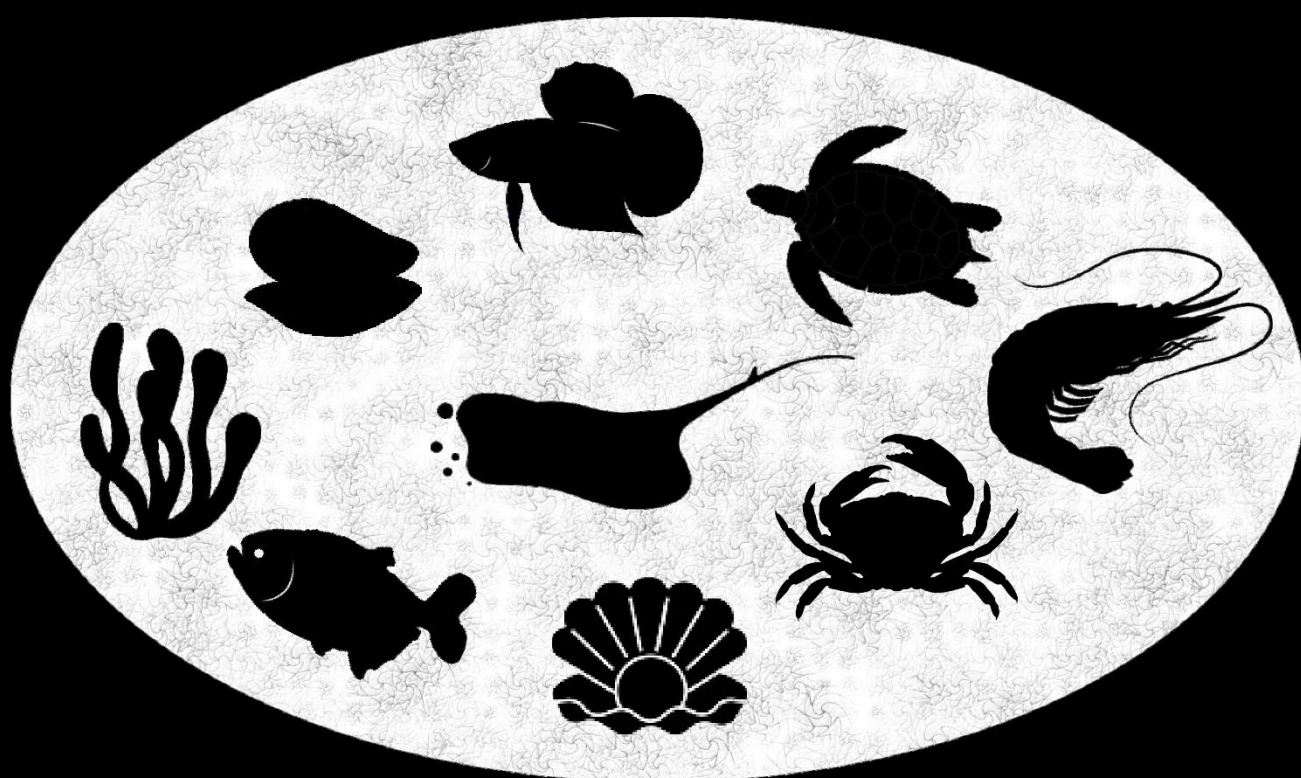


# Pesca & Aquicultura

Desafios na Amazônia Paraense



Aline Marculino de Alcântara  
Anderson Pereira Bentes  
Ester Dias de Barros  
Vilma Ribeiro de Almeida

Aline Marculino de Alcântara  
Anderson Pereira Bentes  
Ester Dias de Barros  
Vilma Ribeiro de Almeida

(Organizadores)

# **PESCA E AQUICULTURA**

Desafios na Amazônia Paraense

1ª edição

Editora Itacaiúnas  
Ananindeua – PA  
**2021**

©2021 por Aline Marculino de Alcântara, Anderson Pereira Bentes, Ester Dias de Barros e Vilma Ribeiro de Almeida (Organizadores)

©2021 por Vários autores

*Todos os direitos reservados.*

1ª edição

**Conselho editorial / Colaboradores**

Márcia Aparecida da Silva Pimentel – Universidade Federal do Pará, Brasil

José Antônio Herrera – Universidade Federal do Pará, Brasil

Márcio Júnior Benassuly Barros – Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil

Wildoberto Batista Gurgel – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

André Luiz de Oliveira Brum – Universidade Federal de Rondônia, Brasil

Mário Silva Uacane – Universidade Licungo, Moçambique

Francisco da Silva Costa – Universidade do Minho, Portugal

Ofélia Pérez Montero - Universidad de Oriente – Santiago de Cuba, Cuba

Editora-chefe: Viviane Corrêa Santos – Universidade do Estado do Pará, Brasil

Editor e web designer: Walter Luiz Jardim Rodrigues – Editora Itacaiúnas, Brasil

Editor e diagramador: Deivid Edson Corrêa Barbosa - Editora Itacaiúnas, Brasil

Editoração eletrônica/ diagramação: Walter Rodrigues

Projeto de capa: Ariane Marculino de Alcântara

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

P473 Pesca e aquicultura [recurso eletrônico] : desafios na Amazônia Paraense / vários autores ; organizado por Aline Marculino de Alcântara ... [et al.]. - Ananindeua : Editora Itacaiúnas, 2021.  
259 p. : il. : PDF ; 2 MB.

Inclui bibliografia e índice.  
ISBN: 978-65-89910-33-6 (Ebook)  
DOI: 10.36599/itac-padap

1. Ecologia. 2. Meio ambiente. 3. Biodiversidade. 4. Amazônia. 5. Ciência e Tecnologia. 6. Recursos Pesqueiros. I. Alcântara, Aline Marculino de. II. Bentes, Anderson Pereira. III. Barros, Ester Dias de. IV. Almeida, Vilma Ribeiro de. V. Título.

2021-3113

CDD 577

CDU 574

**Elaborado por Vagner Rodolfo da Silva - CRB-8/9410**

**Índice para catálogo sistemático:**

1. Ecologia 577
2. Ecologia 574

---

O conteúdo desta obra, inclusive sua revisão ortográfica e gramatical, bem como os dados apresentados, é de responsabilidade de seus participantes, detentores dos Direitos Autorais.

Esta obra foi publicada pela **Editora Itacaiúnas** em agosto de 2021.

# SUMÁRIO

## PREFÁCIO

Prof. Dr. Frank George Guimarães Cruz

## CENÁRIO DA PISCICULTURA BRASILEIRA FRENTE À PANDEMIA DA COVID-19

10.36599/itac-padap.001

Aline Marculino Alcântara, Claudia Maiza Fernandes Epifânio, Anderson Pereira Bentes e Ana Beatriz de Sena Farias

## CARCINICULTURA NO PARÁ: VERDADE OU DESAFIO?

10.36599/itac-padap.002

Léa Carolina de Oliveira Costa, Tiago Pereira Brito e Josele Cristina de Oliveira Costa

## BIVALVES DE ÁGUA DOCE NA ILHA DE TABATINGA-ABAETETUBA- PA: POTENCIAIS E ENTRAVES PARA A OSTREICULTURA

10.36599/itac-padap.003

Adailton Pinto de Souza, Suzane Maia da Fonseca, Felix Lélis da Silva e Elizeth Trindade Castro

## A IMPORTÂNCIA DA MULHER NA ATIVIDADE PESQUEIRA:

### CONTRIBUIÇÕES NO MANEJO DE PESCA

10.36599/itac-padap.004

Pâmela Melo Costa

## PERFIL PRELIMINAR DO CONSUMIDOR DE PEIXE EM SANTARÉM, PARÁ

10.36599/itac-padap.005

Arlison Rodrigues Fontinelle, Yana Karine da Silva Coelho e Paola Bianca Gomes Tabaranã Franco

## A UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA O CULTIVO DE PEIXES ORNAMENTAIS: O USO SUSTENTAVEL E DE BAIXO CUSTO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

10.36599/itac-padap.006

Antonivaldo dos Santos e Augusto César Paes de Souza

## A HISTÓRIA DE UM POVO E SUA RELAÇÃO COM A PESCA: O SURGIMENTO DA VILA DO BONIFÁCIO, COMUNIDADE COSTEIRA ESTUARINA DA AMAZÔNIA, EM BRAGANÇA-PA

10.36599/itac-padap.007

Norma Cristina Vieira, José Nazareno S. dos Santos, Manoel de Souza Ramos e Nivia Maria Vieira Costa

## **PLANO DE AÇÃO E PERSPECTIVAS PARA A PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE – PA**

10.36599/itac-padap.008

Elciane Araújo de Freitas, William da Silva, Marlon Rodrigues de Andrade e Thiago Dias Trombeta

## **PISCICULTURA MODERNA: ALIANDO INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE**

10.36599/itac-padap.009

Aline Marculino de Alcântara, Anderson Pereira Bentes, Ana Beatriz de Sena Farias e Lara Cássen de Souza Santos

## **ESTRUTURA MOLECULAR, DIGESTÃO, ABSORÇÃO E VIAS METABÓLICAS DOS CARBOIDRATOS NA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE PEIXES**

10.36599/itac-padap.010

Marco Aurélio Lopes Della Flora, Paula Adriane Perez Ribeiro, Raimundo Nonato Colares Camargo Júnior e Welligton Conceição da Silva

## **PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PESCADORES QUE COMERCIALIZAM A PRODUÇÃO NA “FEIRA DO PESCADO DO BAIRRO DO URUARÁ” EM SANTARÉM-PARÁ**

10.36599/itac-padap.011

Antonio Almeida de Figueiredo Júnior, Lucas Patrick Figueira da Silva e Tony Marcos Porto Braga

## **DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA MALACOCULTURA NA AMAZÔNIA**

10.36599/itac-padap.012

Larissa de Souza Barros e Bruno Braulino Batista

## **PERFIL DOS PESCADORES E A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO TRADICIONAL NA PESCA ARTESANAL NA VILA DE JOANES, MUNICÍPIO DE SALVATERRA, ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ – PARÁ**

10.36599/itac-padap.013

Carlos Alberto Machado da Rocha, João Daniel Ferraz Santos, Pedro Junior Gomes da Silva e Silas Padilha de Sousa

## **REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DA PISCICULTURA NO PARÁ**

10.36599/itac-padap.014

Anderson Pereira Bentes, Suzane Silva Bentes e Sinara Marcela Pinto Silva

**AMEAÇAS AS ATIVIDADES PESQUEIRAS NA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO DO TOCANTINS**

10.36599/itac-padap.015

Josiel do Rego Vilhena

**ECONOMIA DA PESCA NAS COMUNIDADES INDÍGENAS TICUNA DO ALTO SOLIMÕES, MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA- AM, BRASIL**

10.36599/itac-padap.016

Charles Henry Faria Junior, Tony Marcos Porto Braga e George Henrique Rebêlo

**PESCADORES E BOTOS: PERCEPÇÃO E COMPORTAMENTO NA PESCA REALIZADA NA ORLA, PORTO DOS MILAGRES, LAGO DO MAPIRI E REGIÃO DO ARAPIXUNA, SANTARÉM-PA**

10.36599/itac-padap.017

Nayara Santos Araújo e Charles Henry Faria Júnior

**PISCICULTURA SUSTENTÁVEL: RAÇÃO PRODUZIDA COM PRODUTOS REGIONAIS PARA PEIXES DE ÁGUA DOCE CRIADOS EM CATIVEIRO**

10.36599/itac-padap.018

Luana Barros Ribeiro e Benilson Silva Rodrigues

**BIOMIMÉTICA PARA UMA AQUICULTURA SUSTENTÁVEL**

10.36599/itac-padap.019

Aline Marculino de Alcântara, Ana Caroliny Cerdeira Lopes e Elenice Martins Brasil

**ÍNDICE REMISSIVO**

## PREFÁCIO

A importância que a piscicultura e aquicultura vem alcançando nos últimos anos em nosso país reflete de forma expressiva na produção de alimentos. São atividades econômicas, que permitem às pessoas empreender e gerar empregos, além de oferecer aos consumidores produtos de alta qualidade nutricional principalmente pela rica composição em proteína. O consumo de peixe e demais espécies aquáticas está em franco crescimento e tende a aumentar cada vez mais, porém isso só se tornará efetivamente possível através da piscicultura e aquicultura sustentável.

A Amazônia possui um dos maiores patrimônios físico e biológico do mundo, com grande potencialidade de recursos naturais renováveis e não renováveis, destacando-se os ecossistemas aquáticos onde a piscicultura tem um papel relevante, sendo esta a principal fonte de renda e subsistência de comunidades ribeirinhas que vivem da exploração dos recursos pesqueiros. É considerada uma atividade de expressão econômica mundial em decorrência da demanda crescente de pescado, provocada pela redução dos estoques naturais.

O desenvolvimento da piscicultura e aquicultura na região amazônica, revelam-se importantes segmentos para o desenvolvimento do sistema ciência e tecnologia, na geração de informações e na identificação dos arcos potenciais, indicadores socioeconômicos e conseqüentemente promover o aumento da qualidade de vida, ocupação de mão-de-obra e crescimento da economia local. É importante mencionar que já existem vários estudos em nutrição, sanidade, reprodução, genética e manejo da produção.

É louvável a iniciativa dos autores desta obra, professores e pesquisadores, detentores do conhecimento científico e preocupados com o desenvolvimento da Amazônia, principalmente em razão da carência de informações e que ficam restritas muita das vezes as prateleiras das instituições. Constituída de 17 artigos científicos na sua maioria pertinentes a piscicultura e aquicultura da Amazônia paraense, inclusive abordando situação da piscicultura brasileira durante a pandemia de COVID-19.

Prof. Dr. Frank George Guimarães Cruz



## CENÁRIO DA PISCICULTURA BRASILEIRA FRENTE À PANDEMIA DA COVID-19

DOI: 10.36599/itac-padap.001

Aline Marculino Alcântara<sup>1</sup>

Claudia Maiza Fernandes Epifânio<sup>2</sup>

Anderson Pereira Bentes<sup>3</sup>

Ana Beatriz de Sena Farias<sup>4</sup>

### RESUMO:

A piscicultura tem ganhado destaque no Brasil, como uma das atividades produtivas que mais cresce, contribuindo não somente para a oferta de alimento para o mercado interno, mas atendendo também ao mercado externo (PEIXE BR, 2021). A pandemia da COVID-19 causou impactos no agronegócio sob diversos aspectos. Diante disso, as empresas rurais precisaram se organizar para mitigar os efeitos negativos e elaborar estratégias para soerguer o negócio, considerando as questões econômicas em torno de todos os elos da cadeia produtiva (PWC, 2020). O objetivo desta pesquisa foi fazer um panorama a respeito da piscicultura brasileira antes da pandemia, apontar os impactos sobre a atividade quando do estabelecimento da crise e analisar as estratégias adotadas pelos piscicultores para reagir à situação. Para a piscicultura brasileira, mesmo com todas as dificuldades impostas pela pandemia, 2020 foi um ano positivo para aqueles que souberam aproveitar as oportunidades. Os piscicultores aumentaram os investimentos visando melhorar produtos e serviços, aprimoramento de técnicas de processamento e beneficiamento dos peixes, bem como a aquisição de equipamentos. Ocorreram dificuldades iniciais relacionadas à comercialização, em virtude das restrições de pessoas aos centros de venda (feiras e mercados), atingindo principalmente os pequenos produtores. Entretanto, por intermédio da Associação Brasileira de Piscicultura, junto aos piscicultores, gestores de empresas de insumos, cooperativas e associações, a situação foi controlada, gerando bons resultados para a economia, foram intensificadas as exportações, sobretudo de tilápia e peixes nativos. Importante salientar que o *marketing* rural ajudou muito neste processo de venda para o fortalecimento da cadeia produtiva do peixe.

**Palavras-chave:** Agronegócio; Inovação; *Marketing* rural.

---

<sup>1</sup>Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba. Doutorado em Aquicultura, [aline.alcantara@ifpa.edu.br](mailto:aline.alcantara@ifpa.edu.br).

<sup>2</sup>Zootecnista, Programa de Pós-graduação em Aquicultura, Universidade Nilton Lins/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Doutoranda em Aquicultura, [claudiamaiza@gmail.com](mailto:claudiamaiza@gmail.com).

<sup>3</sup>Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Santarém, Mestrado em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, [anderson.bentes@ifpa.edu.br](mailto:anderson.bentes@ifpa.edu.br).

<sup>4</sup>Engenheira de Pesca, Universidade Nilton Lins e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Mestrado em Aquicultura, [anabeatrizz.sena@gmail.com](mailto:anabeatrizz.sena@gmail.com).

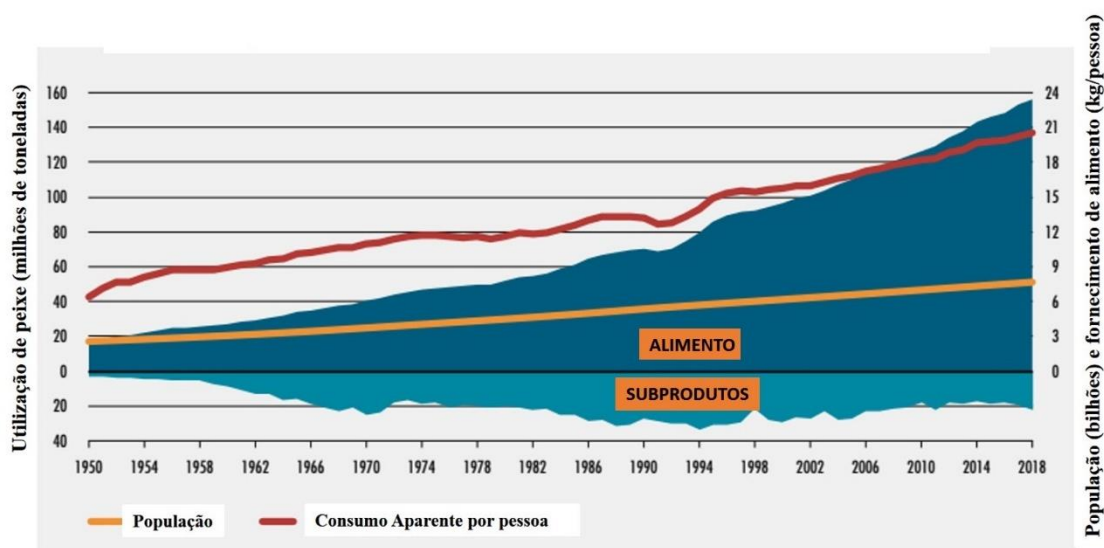




## INTRODUÇÃO

### *Panorama da piscicultura pré-pandemia*

Os dados mundiais demonstram que a piscicultura tem aumentado sua produção ao longo dos anos, em comparação à pesca extrativa, que se mantêm constantes. Estima-se que a produção global de peixes tenha atingido cerca de 179 milhões de toneladas em 2018. Deste total, cerca de 156 milhões de toneladas foram destinadas ao consumo humano, estimado em 20,5 kg/per capita/ano. O restante foi destinado para a produção dos subprodutos: farinha e óleo de peixe (Gráfico 1) (FAO, 2020a).



*Nota: Exceto mamíferos aquáticos, jacarés, algas e plantas aquáticas*

Fonte: Adaptado de FAO, 2020a.

Gráfico 1. Utilização mundial de peixe e consumo aparente.

O Brasil reforça a sua posição como o 4º maior produtor mundial, com cerca de 486 mil toneladas (dados de 2020), atrás apenas da China, Indonésia e Egito (PEIXE BR, 2020).

A Região Norte participou em 2020, com 20% da produção nacional, ocupando a 3ª posição no *ranking* brasileiro, ficando atrás das regiões Sul e Nordeste, que ocuparam os dois primeiros lugares (PEIXE BR, 2021).

A ausência de política ambiental estadual que permita a criação de espécies já liberadas em atos normativos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos



Naturais Renováveis (IBAMA) faz com que a piscicultura na região Norte seja apenas um potencial e não uma oportunidade (PEIXE BR, 2021).

Essa situação atrelada às questões de licenciamento ambiental, dificuldades com regularização fundiária, altos custos para implementação do empreendimento, ausência de políticas públicas voltadas à realidade local, complementada por instabilidade política, ausência de profissionais qualificados para atuar no mercado de trabalho, algumas dificuldades no manejo nutricional, desenvolvimento e estabelecimento de boas práticas de manejo em seus diversos aspectos, representam desafios que travam algumas produções (RODRIGUES, 2013; CRIANÇA *et al.*, 2020).

Apesar destes obstáculos, a piscicultura brasileira sobressai como uma potencialidade diante dos fatores ambientais favoráveis, disponibilidade de água e área territorial, tecnologias de produção, além da crescente demanda por alimento, e sobretudo na Amazônia, em que o mercado é favorecido pelo alto consumo, em razão dos hábitos culturais da população, representando ainda, uma forma de diminuir a pressão sobre os estoques pesqueiros naturais (RODRIGUES *et al.*, 2013; VALENTI *et al.*, 2021).

Diante disso, desde o ano de 2014, a Associação Brasileira de Piscicultura, conhecida como Peixe BR, realiza as coletas e disponibiliza em seu anuário, os dados produtivos atualizados por Estado, bem como tem apoiado e promovido ações para alavancar a piscicultura no Brasil.

### *COVID-19 e piscicultura*

O “*Corona Virus Disease*” 2019 (COVID-19) foi identificado inicialmente como uma infecção de circulação local. Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) caracterizou o surto de COVID-19 como uma pandemia com um número crescente de casos relatados fora da China, da Ásia Oriental à Europa e América do Norte (FAO, 2021).

A pandemia atingiu todas as regiões do mundo, incluindo muitos dos principais países produtores e/ou consumidores de peixe e fornecedores globais de ração para peixes. Embora a pesca, a aquicultura e a distribuição de seus produtos sejam consideradas atividades essenciais na maioria dos países, as medidas adotadas para conter a propagação da infecção trouxeram desafios diretos e indiretos significativos ao setor (FAO, 2021).



Conforme a OMS e a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), a pandemia de COVID-19 está sendo sustentada por transmissão entre pessoas e não por meio do comércio internacional de animais e produtos de origem animal. Atualmente, não há evidências de que as pessoas possam ser contaminadas por COVID-19 ao consumir alimentos comuns (FAO, 2021).

A produção não vendida resulta em níveis crescentes de estoques de peixes vivos, criando custos mais altos para alimentação, bem como riscos de mortalidade de peixes. Por isso, foram elaboradas estratégias de venda e *marketing* para escoar a produção e manter os níveis para sustentar a atividade (FAO, 2021; PEIXE BR, 2021).

A piscicultura, assim como as outras áreas de produção de alimentos, é indispensável, principalmente nesse momento de crise. A FAO constatou que as implicações podem variar e ser bastante complicadas. Isso porque a cadeia de suprimento de alimentos é uma rede complexa que envolve produtores da pesca/aquicultura, consumidores, fornecedores, processamento e armazenamento, transporte e comercialização, entre outros. Além disso, os eventos que impulsionam as vendas e as práticas rotineiras de comercialização precisaram se adaptar (CAVALLI *et al.*, 2020).

As boas práticas de biossegurança nos estabelecimentos devem seguir protocolos específicos, tanto na manipulação dos peixes, quanto à higiene e cuidados pessoais de funcionários. Algumas práticas adotadas já fazem parte da dinâmica das piscigranjas, mas foram intensificadas, como: higienização de veículos na entrada; controle de pragas e de presença de animais silvestres e domésticos nas fazendas de criação; utilização de animais livres de enfermidades ou com atestado de sanidade; transporte de animais, conforme as normas e cuidados necessários durante a comercialização; preconização de hábitos de higiene pessoal e uso de equipamentos de proteção individual (EPI) de colaboradores, durante as despescas, bem como higienização dos equipamentos utilizados; manutenção das boas práticas de manejo em todas as etapas e manutenção da limpeza e sanitização nas instalações (CNA, 2018).

Importante que estas práticas sejam comuns no ambiente de produção, mas que em tempos de pandemia, além dos cuidados com distanciamento social e uso de equipamentos individuais, a organização de pessoal também é necessária. Ou seja, funcionários que estejam nas faixas etárias de grupos de risco e/ou que tenham comorbidades, devem ser mantidos fora do ambiente de trabalho (CAVALLI *et al.*, 2020).

Apesar dos muitos desafios de produção, incluindo implicações logísticas, cenários internos e externos de fluxo de *comodities*, além de grandes variações nas taxas



de câmbio, que dificultaram o acesso, tornaram indisponíveis ou impactaram os custos das principais matérias-primas para a produção da nutrição animal, a piscicultura conseguiu crescer, inclusive impulsionada pelo consumo humano interno (SEAFOOD, 2020b).

O objetivo deste estudo foi analisar o cenário da piscicultura brasileira frente às consequências da pandemia da COVID-19, apontando os impactos econômicos, sociais e as estratégias para enfrentamento dos desafios no “novo normal”.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A condução das pesquisas ocorreu por meio de buscas diretas nas bases de dados: *Web of Science*, Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), *ScienceDirect*, Google Acadêmico. Foram utilizadas combinações entre palavras-chave como: “pandemia e piscicultura”, “impactos econômicos na piscicultura”, “COVID-19 e piscicultura brasileira” e seus correspondentes em inglês. Assim como, buscas documentais em órgãos oficiais, como: Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR), Associação Brasileira de *Marketing* Rural e Agronegócio (ABMRA), Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), *Food and Agriculture Organization* (FAO) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Além disso, foram realizadas buscas cruzadas, ou seja, foram consideradas referências citadas nos artigos encontrados pelas buscas diretas, de modo a aumentar ainda mais a abrangência deste estudo. Por fim, realizou-se uma análise completa dos estudos encontrados e aplicação dos critérios de inclusão e qualificação para triagem final do material, obtendo assim o repositório de pesquisa para desenvolvimento do raciocínio lógico de desenvolvimento desse estudo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

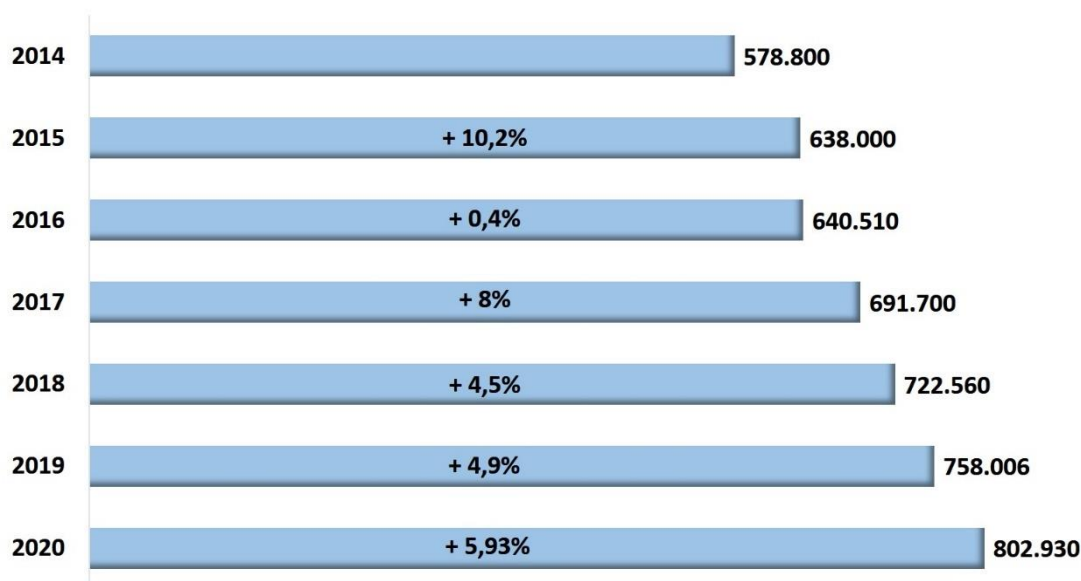
Conforme levantamento de dados realizado, a piscicultura brasileira foi atingida de várias formas pela crise ocasionada pela pandemia da COVID-19.



### *Efeitos na oferta e demanda*

O ano de 2020 pode ser dividido em duas fases distintas. No primeiro semestre, a pandemia teve início nas semanas anteriores à Semana Santa, conhecida pelos adeptos da religião católica e pelos piscicultores como o “Natal da Piscicultura”. As vendas foram reduzidas e geraram preocupação para os diversos elos da cadeia produtiva, dada sua complexidade (PEIXE BR, 2021).

Apesar disso, as mudanças de hábito de consumo dos brasileiros desde o início da pandemia da Covid-19 favoreceram a produção de peixes de criação em 2020. Foram 802,9 mil toneladas de peixe, 5,93% a mais que em 2019 (Gráfico 2). A tilápia (*Oreochromis niloticus*) liderou a produção nacional: 486,2 mil toneladas, crescimento de 12,5%, quando comparada à produção no ano de 2019 (Peixe BR, 2021).



Fonte: Adaptado de PEIXE BR, 2021.

Gráfico 2. Evolução da produção de peixes no Brasil nos últimos sete anos (em toneladas).

No segundo semestre de 2020, o consumo interno cresceu com consistência e o setor respondeu com maior oferta, visto que o mercado estava mais ajustado à situação da pandemia. Além disso, o mercado interno foi favorecido também em função dos entraves logísticos do início de 2020, como cancelamento de voos e falta de contêineres,



que impediram o fluxo de exportações, problema que já foi resolvido e que deve aumentar em 2021 (PEIXE BR, 2021).

A demanda por peixes frescos foi reduzida, diante do fechamento de restaurantes e hotéis, total ou parcialmente, devido ao avanço da COVID-19 e às medidas de restrição relacionadas. Por outro lado, a demanda do consumidor por produtos embalados e congelados aumentou, a partir do segundo trimestre de 2020, à medida que as famílias procuravam estocar alimentos não perecíveis (FAO, 2021).

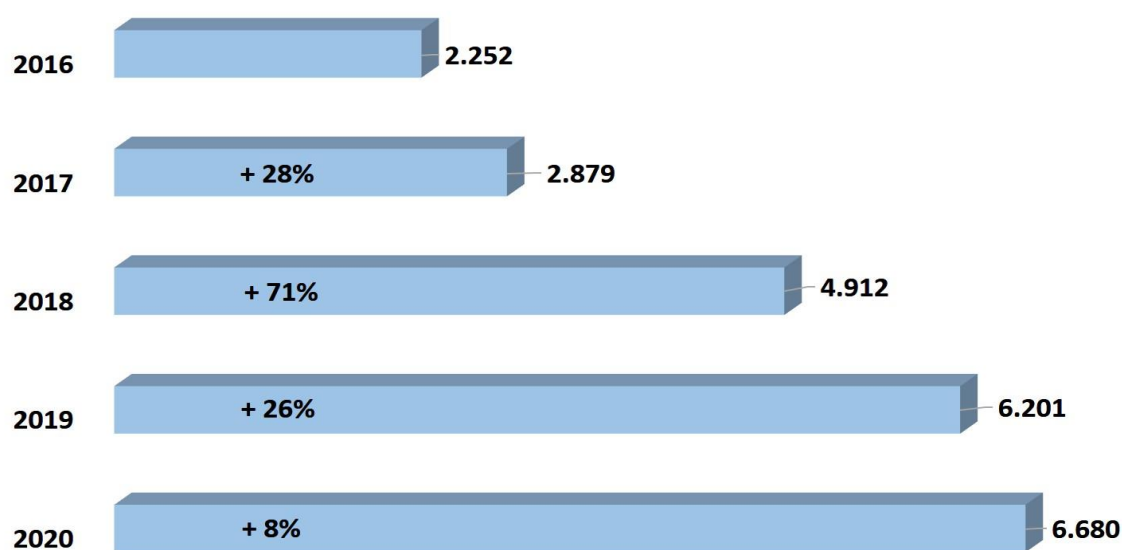
### *Efeitos nos custos e receitas*

Segundo levantamento do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), a alta acumulada da soja em 2020 soma 84,6%, enquanto a valorização do milho passa de 62% no mesmo período. Em decorrência deste aumento, os custos com alimentação animal aumentaram e a perda de renda da população atingiu o setor piscícola. Porém, não há espaço para repassar a alta para o consumidor, então são necessários melhores controle e gestão financeira da atividade para que se obtenha lucro com a venda de peixe (PEIXE BR, 2021; CEPEA, 2021a; CEPEA, 2021b).

Foram observados impactos diretamente na produção e comercialização dos peixes, em pisciculturas das microrregiões de Redenção do Pará, Marabá, Tucuruí e São Félix do Xingu, em virtude da COVID-19, com redução das vendas de 51% a 80%. Isso se deve, principalmente ao elevado preço das rações, como também a ausência de um frigorífico mais próximo, para que os associados possam comercializar no mercado formal com certificação de inspeção sanitária. Além dos altos valores do frete para entrega dos insumos que são adquiridos no estado de Goiás (CRIANÇA *et al.*, 2020).

Em relação à exportação, o Brasil registrou crescimento de 4,4% das exportações de produtos da piscicultura brasileira, no ano de 2020, em comparação a 2019 (Gráfico 3). Esses produtos compreendem filés frescos e refrigerados, óleos e gorduras, peixes inteiros congelados, subprodutos de peixe impróprios para alimentação humana, peixes inteiros frescos ou refrigerados, filés congelados (PEDROZA FILHO e ROCHA, 2021; PEIXE BR, 2021).





Fonte: Adaptado de COMEXSTAT/Ministério da Economia, 2020.

Gráfico 3. Exportações de produtos da piscicultura brasileira entre os anos de 2016 e 2020 (em toneladas).

Dentre as espécies mais exportadas estão tilápia (1º lugar), curimatás (*Prochilodus lineatus*) (2º lugar) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) (3º lugar), com atenção especial ao tambaqui que registrou crescimento de cerca de 649%, em relação ao ano de 2019. O destino desses peixes foram os Estados Unidos (1º lugar), Chile (2º lugar) e China (3º lugar). Importante ressaltar que outros países da América do Sul, como Peru, Colômbia e Venezuela estão entre os 10 países que mais compraram o peixe brasileiro, o que pode representar uma tendência de mercado (PEDROZA FILHO e ROCHA, 2021).

#### *Efeitos sociais*

No Brasil, a chegada da crise mundial, ocasionada pela pandemia da COVID-19, gerou uma crise econômica, por não ter se recuperado da expressiva recessão ocorrida entre os anos de 2015 e 2017. O país até vinha apresentando pequenos sinais de retomada em 2018 e 2019, porém os impactos na economia nacional em 2020 foram desastrosos (MATTEI; HEINEN, 2020).

Nos países em desenvolvimento com grandes setores informais, o bloqueio e as medidas de distanciamento físico afetaram especialmente os trabalhadores e comunidades



vulneráveis de pequena escala e artesanal (FAO, 2021). Em comparação com a pesca artesanal, em que os pescadores foram beneficiados pelo auxílio emergencial pago pelo Governo Federal, os piscicultores não foram contemplados com este benefício (MAPA, 2020).

Os piscicultores de pequeno e médio portes, gerentes de piscigranjas, empresários de indústrias de ração e insumos conseguiram se manter em atividade desde o início da pandemia, por iniciativa da Associação Brasileira de Piscicultura, que interveio junto ao Governo Federal, solicitando que não houvesse interrupção e redução no fornecimento de insumos para os produtores e para as indústrias de processamento, com a finalidade de minimizar os impactos sobre o setor, tendo em vista a atividade de fabricação de alimentos é essencial. Foi solicitado também atenção especial com ajuda de custeio ao pequeno piscicultor que não tinha para quem vender o seu peixe naquele momento (PEIXE BR, 2021).

Além disso, a Peixe BR intensificou o pedido, que está em tramitação desde 2019, para aprovação do Projeto de Lei n.º 1648, que dispõe da isenção da contribuição para Programas de Integração Social e da Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/Pasep) e da Contribuição Social para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) incidentes sobre a receita decorrente das vendas de rações, promovendo isonomia com rações para aves e suínos (PEIXE BR, 2021).

De modo geral, apesar de toda a problemática decorrente da pandemia, o ano de 2020 foi favorável para a piscicultura. Foi possível, com organização fazer o revezamento de funcionários, para evitar aglomerações nas agroindústrias e as práticas de higiene foram intensificadas, havendo também o afastamento temporário daqueles que se encaixaram em grupos de risco (PITOL, 2021).

### *Piscicultura e os desafios no “novo normal”*

O setor primário de forma geral também precisou se adaptar com a nova rotina ocasionada pela pandemia. A Associação Brasileira de *Marketing* Rural e Agronegócio, junto às secretarias de Estado e Municípios especificamente do setor primário, Associações e Cooperativas de produtores têm procurado meios de continuar trabalhando, diante da crise atual. Para isso, a ferramenta mais utilizada é a comunicação, nas suas





mais diversas e modernas formas, fazendo com a “agroconectividade” seja mais evidente (MENEGHETTI, 2020a; MENEGHETTI, 2020b).

As vendas em redes de “atacarejo” foi a principal estratégia para fazer o peixe chegar ao consumidor brasileiro. Atacarejo é uma forma moderna de comércio que une características das duas mais conhecidas e tradicionais formas de comercialização: o atacado e o varejo. Utiliza-se dos conceitos *self-service* (autosserviço) e *cash & carry* (pague e leve), praticado em supermercados (PEIXE BR, 2021).

As empresas ampliaram a utilização de ferramentas voltadas para a comunicação, além de buscar estratégias de *marketing*, de modo a potencializar as suas vendas através de redes sociais, aplicativos e contatos telefônicos. Essa articulação estratégica cria uma rede de contatos extremamente interessante para o negócio (ABMRA, 2020).

As piscigranjas que vendem os produtos já beneficiados passaram a investir em divulgação de receitas práticas, para atender às famílias que estavam em casa. Então, são receitas disponibilizadas pelas redes sociais que facilitam a vida do consumidor e incentivam a procura pelo peixe (PEIXE BR, 2021).

Uma importante ação por parte das empresas foi a abertura de novos canais de venda, que diversificou o portfólio, favorecendo o escoamento da produção. Isso foi impulsionado pelas estratégias de *marketing* dos produtos na forma de receitas, chegando a faltar o produto em alguns momentos (ENGEPESCA, 2020; PEIXE BR, 2021).

A Associação Brasileira de Piscicultura – Peixe BR – em parceria com oito associações estaduais de piscicultura, enviou ao governo federal um pedido de medidas emergenciais para o setor, para tentar mitigar os impactos da crise do coronavírus, haja vista que a pandemia aumentou um pouco o custo de produção para o piscicultor, mas nada muito significativo. Não houve interrupção na cadeia de suprimentos (ração e medicamento), mas foi necessário que os frigoríficos, afastassem os funcionários do grupo de risco para a doença (PEIXE BR, 2021).

A COVID-19 proporcionou crescimento para a piscicultura em termos de otimização de processos, criatividade e inovação para enfrentar um novo cenário de comercialização, consumo e até mesmo de intercâmbio de informações. Os gestores investiram em mídias sociais para oferecer seus produtos ao mercado e entraram em campanhas temáticas muito importantes para o setor, alavancando até a já conhecida “Coma mais peixe” da Associação Brasileira de Piscicultura (SEAFOOD, 2020b; PEIXE BR, 2021).



A Cooperativa Mista da Agricultura Familiar, do Meio Ambiente e da Cultura do Brasil (Coopindaiá), gestora do “Mercado do Peixe”, inovou ao apresentar proposta para compra de peixes de produtores do Distrito Federal e Entorno, através de transmissão digital, pelo canal do YouTube da Emater-DF, para evitar aglomerações e risco de contaminação pelo novo coronavírus, além do deslocamento de produtores. Normalmente, o Mercado do Peixe funciona com vendas diretas do produtor/piscicultor ao consumidor. O atendimento ocorreu pelo *chat* e foi recebido de forma positiva pelos consumidores. Destaca-se que o Mercado do Peixe visa estimular a piscicultura no Distrito Federal, levar pescado diretamente dos produtores da região para os consumidores e servir como referência na comercialização de peixes de qualidade (EMATER DF, 2020).

Outras ações foram registradas especialmente em algumas cidades brasileiras, como em Cuiabá (MT) que fez a feira “Peixe Santo” no formato *drive-thru*, em que cada carro pôde comprar 5 peixes; em Belém (PA) ocorreu a suspensão da tradicional feira do pescado e foi implantada no modelo *drive-thru* também e outras medidas especiais para assegurar vendas. Alguns comerciantes relatam que pandemia aumentou procura por pescado, a partir de aumento de preço de outras proteínas, como a carne bovina. Além disso, peixarias do interior de Minas Gerais aguardam aumento de 30% no número de vendas com Quaresma 2021. Todas essas ações fazem parte de uma iniciativa aliada ao *marketing* do pescado (FONSECA, 2021).

Com a finalidade de fortalecer a cadeia produtiva, a Peixe BR criou dois comitês de trabalho: Comitê de tilápia e Comitê de peixes nativos, visando concentrar discussões específicas nesses fóruns, contribuindo para agilizar as estratégias voltadas para estas espécies que são as mais representativas da piscicultura brasileira, bem como a evolução e o fluxo de exportações (PEIXE BR, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de todas as adversidades causadas pelo estabelecimento da pandemia da COVID-19, a piscicultura conseguiu alcançar bons níveis produtivos, devido principalmente à capacidade de seus gestores em se adaptar à situação e se permitir migrar para o “mundo digital” ou para aqueles que já tinham contato, foi uma oportunidade de aprimorar seus conhecimentos.



O setor precisou se reinventar e diante da importância da piscicultura para o Brasil, faz-se necessário o contínuo monitoramento da atividade até que a pandemia acabe, com o intuito de verificar o comportamento diante dos obstáculos impostos pela situação e avaliar um cenário pós-pandemia. Além disso, é importante o acompanhamento dos dados da pesca, para entender possíveis mudanças nas estatísticas, devido principalmente, ao fato de que os pescadores receberam seguro-defeso para que não pescassem no momento da pandemia, ao contrário da piscicultura que não parou.

As tendências de mercado são inevitáveis e as tecnologias associadas à inovação podem ajudar o setor a manter ou até mesmo aumentar sua produção, de modo a atender às necessidades do mercado consumidor, ofertando um produto de qualidade e seguro. Isso vai proporcionar a recuperação econômica dos elos que sofreram mais e estimular o consumo humano de peixe e seus derivados, mas deve partir da base, que é proteger cada etapa da cadeia produtiva.

## REFERÊNCIAS

ABMRA, Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio, Tecnologias e ferramentas inovadoras conectam agronegócio com seus produtores rurais. 2020. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/tecnologias-e-ferramentas-inovadoras-conectam-agronegocio-com-seus-produtores-rurais/>. Acesso em: 19 de mar. de 2021.

CAVALLI, L. S.; BRITO, B. G.; BRITO, K. C. T.; ROCHA, A. F.; VARGAS, W.; SERPA, E.; ROTTA, M. A.; FERMINO, M. H.; TAZZO, I. Coronavírus (SARS-COV-2) e Boas Práticas na Aquicultura. **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, n. 177, p. 1-10, 2020.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Análise Conjuntural. Agromensal: Milho. Edição Fevereiro, 2021a. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0993696001615295011.pdf>. Acesso em; 15 mar. 2021.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Análise Conjuntural. Agromensal: Soja. Edição Fevereiro, 2021b. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0763723001615295118.pdf> Acesso em; 15 mar. 2021.

CNA, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Manual técnico: Biossegurança e resposta a emergência sanitária para a produção de animais de aquicultura. 2018. Disponível em: <https://portal-integrado-cna.hom.dotgroup.com.br/cartilhas/cartilhas-cna-de-sanidade-aqu%C3%ADcola>. Acesso em: 22 mar. 2021.



CRIANÇA, E. S.; CANELA, E. S.; SANTOS, L. V.; SILVA, D. H. S.; SILVA, D. C. V. R. Perfil das Pisciculturas nas Microrregiões do Sudeste do Pará e Impactos da Pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 91024-91042, 2020.

EMATER DF, Mercado do Peixe: Cooperativa apresenta critérios de compra de pescados de produtores locais. 2020. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/mercado-do-peixe-cooperativa-apresenta-criterios-de-compra-de-pescados-de-produtores-locais/>. Acesso em: 19 mar. de 2021.

ENGEPECA, Coronavírus na aquicultura. 2020. Disponível em: <https://engepesca.com.br/post/coronavirus-na-aquicultura->. Acesso em: 19 mar.2021.

FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action. FAO, Rome. 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FAO, Food and Agriculture Organization. Coronavírus. 2020b. Disponível em: <http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/en/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FAO, The impact of COVID-19 on fisheries and aquaculture food systems, possible responses: Information paper, November 2020. Rome. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb2537en>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FONSECA, F. Marketing & Investimentos: A melhor arma para vender bem o peixe. **Seafood Brasil**, São Paulo, 37, p.10-19, 2021.

MATTEI, L.; HEINEN, V. L. Impactos da crise da Covid-19 no mercado de trabalho brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 40, n.4, p. 647-668, 2020.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Pescadores artesanais poderão solicitar auxílio emergencial. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2020/05/pescadores-artesanais-poderao-solicitar-auxilio-emergencial>. Acesso em: 21 mar 2021.

MENEGHETTI, A. Comunicação do agro. A caminho de um novo normal. 2020a. Disponível em: <https://abmra.org.br/comunicacao-do-agro-a-caminho-de-um-novo-normal/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MENEGHETTI, A. Agroconectividade. A bola da vez. 2020b. Disponível em: <https://abmra.org.br/agroconectividade-a-bola-da-vez/>. Acesso em: 19 mar. 2021.

PANTOJA-LIMA, J.; ROCHA, M. J. S.; CASTRO, L. A.; AMARAL, A. C.; SCHERER FILHO, C.; PAIXÃO, R. V.; FEIJÓ, J. C.; ARAÚJO, H. S.; ARIDE, P. H. R.; OLIVEIRA, A. T.; MATTOS, B. O. O estado da piscicultura na Amazônia brasileira. In: MATTOS, B. O.; PANTOJA-LIMA, J.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R. **Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias**. Ponta Grossa: Atena, 2021. p. 1-12.



PEDROZA FILHO, M. X.; ROCHA, H. S. 2021. Informativo de Comércio Exterior da Piscicultura. Edição 4. 10p.

PEIXE BR, Anuário Brasileiro da Piscicultura. Associação Brasileira da Piscicultura. 2021. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PITOL, V. Presente Rural. Em ano de mercado positivo, Copacol aumenta produção e abate de tilápia. 2021. Disponível em: <https://www.textoassessoria.com.br/clippingtexto/Texto/magazine/2021JANJornalOPrenseneRural-PR-pg72-73.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

PWC, Impactos do COVID-19 no agronegócio brasileiro. 2020. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividades/agribusiness/2020/impacto-covid19-agro-2020.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

RODRIGUES, A. P. O. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SEAFOOD BRASIL. Boletim Pescado em Análise, n. 228, 1-7, 2020a

SEAFOOD BRASIL. Esse tal de “NOVO NORMAL”, 34: 22-72. 2020b. Disponível em: <https://www.seafoodbrasil.com.br/images/noticias/SeafoodBrasil034Whatsapp.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

SOLLITTO, A.; VENÂNCIO, R. Digitalização acelerada. **Plant Project**, Barueri, São Paulo, n. 21, p. 116-129, 2020.

VALENTI, W. C.; BARROS, H. P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G. W.; CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v. 19, n.100611), p. 1-18, 2021.



## CARCINICULTURA NO PARÁ: VERDADE OU DESAFIO?

DOI: 10.36599/itac-padap.002

Léa Carolina de Oliveira Costa<sup>1</sup>

Tiago Pereira Brito<sup>2</sup>

Josele Cristina de Oliveira Costa<sup>3</sup>

**RESUMO:** A carcinicultura é uma atividade agropecuária direcionada à produção de crustáceos. Essa atividade deve ser vista como uma forma de desenvolvimento social e econômico. Ela já vem sendo realizada no estado Pará, porém de forma ainda incipiente. O interessante de a atividade estar neste estágio de desenvolvimento é a possibilidade de trilhar caminhos mais corretos, ou, ao menos, de se evitar falhas que já tenham sido cometidas em produções mais antigas. A carcinicultura no Pará é marcada pela produção de camarões de água doce e água salgada, por iniciativas privadas e governamentais, mas também pela descontinuidade da produção por motivos diversos. Sobre a sustentabilidade, é necessário análise de questões sociais, econômicas e ambientais para inserção de projetos nesta região. Um arcabouço legal existe para nortear a atividade, porém muitas vezes é pouco aplicada nas produções. Esse contexto de produção carece de alguns ajustes para que a realização da carcinicultura no Pará seja praticada de forma condizente com as atuais demandas de produção com bases sustentáveis.

Palavras chave: Camarão. Sustentabilidade. Legislação.

### 1. Contextualização

Atualmente as questões ambientais estão recebendo maior foco dentro de vários setores acadêmicos, produtivos e econômicos. Essa realidade é consequência do momento atual em que a humanidade vivencia, com mudanças climáticas acontecendo, desastres naturais, aumento da população mundial, necessidade de intensificação na produção de alimentos (COSTA, 2017).

Com relação à produção de alimento, a aquicultura é o setor que se expandiu mais rapidamente em todo o mundo nos últimos 50 anos, crescendo a uma média de 5,3% ao ano desde a virada do século (FAO, 2021). Ela pode ser setorizada de acordo com o grupo de organismos cultivados. Nesse sentido, a piscicultura é a criação de peixes, ostreicultura criação de ostras, carcinicultura criação de camarões.

A carcinicultura pode ser uma forma de desenvolvimento social e econômico (FAO, 2020), posto que essa atividade traz ganhos significativos para a economia, seja em proporção regional ou nacional. Sua realização facilita o aproveitamento dos recursos

<sup>1</sup> Oceanógrafa, mestre em Aquicultura, docente do IFPA Castanhal, leacarolinacosta@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Oceanógrafo, mestre em Oceanografia Biológica, docente do IFPA Castanhal, britotp@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Advogada, especialista em Gestão Ambiental e Manejo de Paisagem, joselecristina.costa@gmail.com



naturais, com criação de postos de trabalho assalariado ou prestação de serviços e consequentemente melhora a qualidade de vida da população local (VALENTI, 2000).

Um empreendimento aquícola sustentável contribui para preservação dos recursos naturais, promove o bem-estar social com oferta de emprego no qual as pessoas adquirem melhores condições de vida, o modelo econômico sustentável amplia o conceito de desenvolvimento pela incorporação de questões sociais, ambientais e políticas (VALENTI, 2008).

No entanto, a prática da carcinicultura em áreas costeiras mostra muitas outras faces, inclusive aquelas que revelam práticas insustentáveis, com prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Exemplos brasileiros muito marcantes foram registrados na região Nordeste, onde a destruição de ecossistemas (especialmente manguezais) (TIAGO, 2007) ocorreu de forma muito nítida tornando isso um estigma para a atividade.

Diante dessa realidade não somente brasileira, mas mundial, a Organização das Nações Unidas vem direcionando esforços para o atendimento dos requisitos do desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis. Em sua edição de 2020 do *The State of World Fisheries and Aquaculture* (SOFIA, 2020) continua a demonstrar o papel significativo e crescente da aquicultura no fornecimento de alimentos, nutrição e empregos (FAO, 2020).

A aquicultura como atividade agropecuária já vem sendo realizada no estado Pará, principalmente com a malacocultura (criação de moluscos), a piscicultura (criação de peixes) e a carcinicultura (criação de camarões) (BRABO *et al.*, 2016), porém de forma muito incipiente, se comparada as demais atividades agropecuárias de produção de proteína animal.

Por outro lado, o fato interessante de se considerar a atividade nos seus estágios iniciais é a possibilidade de direcionar seu desenvolvimento para caminhos mais corretos, ou, ao menos, evitar falhas que já tenham sido evidenciadas em produções mais antigas.

No que diz respeito aos aspectos ambientais, o estado do Pará está localizado na região amazônica que é o maior bioma do mundo (ICMBio, 2017), rico em biodiversidade natural, cultural e social. Por sua característica amazônica, passa a ser foco de desenvolvimento estratégico para o planeta, demandando assim planos estratégicos de desenvolvimento, que valorizem sua abundância de recursos naturais, entre outros atributos.

Sobre a potencialidade para a produção aquícola, o estado do Pará possui ambientes de águas interiores e costeiras, o que permite a produção de organismos



aquáticos marinhos e dulcícolas, além das altas temperaturas ao longo de todo o ano e grande extensão de terra. No entanto, é um estado marcado pela implantação de atividades produtivas carregadas de danos ambientais. Historicamente a Amazônia tem vivenciado a implantação abrupta de empreendimentos que ocasionaram impactos ambientais diversos e danos aos seus ecossistemas (ROSCOCHE; VALLERIUS, 2014; CONGILIO; MOREIRA, 2016).

Considerando o atual nível de conhecimento técnico em que a aquicultura se encontra, as crescentes demandas pelo atendimento de requisitos da sustentabilidade e a experiência mundial com a maneira que se realiza as atividades agropecuárias, a aquicultura no estado do Pará pode ser vista como uma atividade com grandes oportunidades de sucesso. Porém, para que o estabelecimento de uma atividade tenha sucesso existe uma gama de fatores que precisam estar alinhados. Dentre estes fatores estão os órgãos de regulação, incentivo, apoio técnico, defesa agropecuária, ensino, pesquisa, extensão, fomento, legalização, fiscalização, os consumidores, os produtores e trabalhadores da área em geral.

Ono (2005) ainda elenca obstáculos para o potencial da piscicultura na Amazônia que também podem enquadrar a carcinicultura: o fato da economia regional ser baseada no extrativismo, a falta de zoneamento econômico ambiental para a aquicultura, carência de informações consolidadas sobre as cadeias produtivas, pequena divulgação das reais oportunidades de negócio na região, inexistência de modelo de gestão eficaz da atividade, excesso de burocracia e elevado custo na regularização ambiental, dificuldade dos produtores em acessar crédito junto aos agentes financeiros, descontinuidade de políticas públicas de apoio ao setor, baixo nível tecnológico da maioria dos empreendimentos, deficiência ou ausência de serviço de assistência técnica e extensão rural.

Lee e Sarpedonti (2008) ratificam que a assistência técnica é ausente ou deficiente, ocasionando prejuízos pela falta de planejamento e preparo do produtor ao iniciar o empreendimento. Para contribuir na resolução do problema da falta de assistência técnica, instituições públicas e privadas de ensino no Pará vêm ofertando cursos relacionados à aquicultura, possibilitando a formação de pessoal para atuação no ramo e contribuindo para a melhoria da assistência técnica na produção (COSTA *et al.*, 2014).

Além das dificuldades acima listadas, ainda existe a questão logística da realização de uma atividade agropecuária em um estado de grandes dimensões e com





falhas nas questões de infraestrutura. Como exemplo para a situação, Ostrensky *et al.* (2008) elencam dificuldades como a regularização fundiária, condições de trafegabilidade das estradas, elevado preço de insumos, acesso à energia elétrica, entre outros.

Conforme Brabo *et al.* (2016), o principal desafio da aquicultura na Amazônia é se adequar a padrões produtivos sustentáveis, o que implica agregar novos conceitos à produção de conhecimento e às práticas de manejo aplicadas a atividade. É nessa perspectiva que os incentivos econômicos, ambientais e sociais devem ser direcionados à aquicultura, visando um crescimento ordenado.

## 2. Como a carcinicultura tem se apresentado no Pará?

A aquicultura no Pará tem seus primeiros registros feitos pelo Museu Paraense Emílio Goeldi, datando de 1939 a piscicultura de água doce como pioneira na produção de organismos aquáticos no estado. Apenas na década de 1970 foi iniciada a produção de camarões marinhos no município de Curuçá, com a construção do primeiro viveiro escavado para a atividade de carcinicultura marinha no estado. O viveiro com grandes proporções teve sua produção iniciada com espécies nativas *Penaeus schmitti*, *P. subtilis* e *P. brasiliensis* (LEE; SARPEDONTI, 2008)

Após várias tentativas de produção entre as diferentes espécies, no início da década de 1990 os camarões nativos foram substituídos por exóticos, como o *Litopenaeus vannamei*. Essas tentativas de produção foram oriundas da iniciativa privada, com produção de 1,5 a 2,0 toneladas/hectare/ano das espécies nativas e, em um sistema intensivo, alcançaram 5,7 toneladas/hectare/ano. Neste período, havia duas fazendas de produção de camarão marinho em municípios do litoral paraense, mais especificamente localizadas no município de Curuçá. Atualmente estas fazendas existem, porém, como propriedade de outros donos (ALCÂNTARA NETO, 2009).

Atualmente a carcinicultura paraense está voltada para o camarão marinho com o cultivo exclusivo do camarão exótico *Litopenaeus vannamei*. As propriedades são de médio e grande porte, e localizam-se no município de Curuçá e Salinópolis (LEE; SARPEDONTI, 2008).

Com relação às iniciativas governamentais em prol da carcinicultura, no final da década de 1990 a então Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI) fazia a implantação da primeira estação de pesquisa e fomento à carcinicultura de água doce do estado. A



estação era localizada também no município de Curuçá, na localidade de Curuperé e tinha como foco espécies de água doce que necessitam de água salobra para o período de sua reprodução. Com esta iniciativa, o estado introduziu a espécie exótica conhecida como Gigante da Malásia (o *Macrobrachium rosenbergii*) na produção aquícola paraense, e também fomentou a produção da espécie nativa *M. amazonicum*, o camarão regional ou camarão canela (ALCÂNTARA NETO, 2009). As pós-larvas eram produzidas na estação e comercializadas para produtores de camarão. Entre 1995 e 2000 a estação atendeu 89 produtores de 35 municípios paraenses (PARÁ, 2001). No ano de 2004 as atividades da estação foram interrompidas.

O diagnóstico da carcinicultura marinha no estado do Pará realizado por Martinelli e Freitas Júnior (2006) evidenciou os seguintes resultados: em todo o estado do Pará existem apenas cinco fazendas de camarão marinho, todas localizadas no nordeste paraense, sendo três delas localizadas no município de Curuçá e Salinópolis. As irregularidades levantadas em algumas fazendas referem-se à ausência de sistema de proteção eficiente para evitar perdas ou fugas do camarão exótico para o ecossistema durante a despesca, construção de tanques em área de manguezal e descarte de efluentes contendo super fosfato, calcário e ureia, dentre outros, diretamente na bacia de captação sem passar por bacia de sedimentação ou de estabilização (MARTINELLI; FREITAS JÚNIOR, 2006).

Na década de 2010, também por iniciativa privada, mas com apoio financeiro do Banco do Estado do Pará (BANPARÁ) foi criada uma empresa de produção de pós-larvas de camarão regional *M. amazonicum* na região metropolitana de Belém, no município de Benevides. A empresa teve uma breve atuação no mercado paraense encerrando suas atividades após 2 anos de atividade aproximadamente.

Na mesma década, outra tentativa de produção de pós-larvas também foi feita no município de Curuçá, porém para o camarão *L. vannamei*. O larvicultor chegou a implantar uma produção piloto em uma das fazendas de engorda de camarão marinho do litoral paraense para abastecimento das fazendas da região. A tentativa de implantação da larvicultura se encerrou por motivo de saúde do produtor. Atualmente os produtores estão comprando pós-larvas de camarão *L. vannamei* de empresas fornecedoras no nordeste brasileiro, como realizado anteriormente pelos produtores pioneiros de camarão marinho no estado. No entanto, a distância da região Norte para os laboratórios produtores de larvas na região Nordeste, eleva os custos de manutenção da produção (ALCÂNTARA NETO, 2009).



Para incentivo das atividades ligadas aos recursos pesqueiros paraenses, em 2007 foi criada a Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura – SEPAq com a proposta de “formular, planejar, coordenar e executar as políticas e diretrizes para o desenvolvimento sustentável, integrado e participativo das atividades pesqueira e aquícola no Pará, contribuindo para dinamizar a economia, potencializar as vantagens comparativas do Estado e os benefícios sociais decorrentes”, porém, a secretaria foi extinta em janeiro de 2015. As atividades do estado relativas à aquicultura passaram então à SEDAP – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca.

Para tornar mais evidente alguns pontos que devem ser melhorados na cadeia produtiva do camarão, Tavares (2005) elenca os pontos fracos da cadeia produtiva do *Litopenaeus vannamei* no estado do Pará: custos elevados para implementar os ciclos produtivos; falta de incentivos fiscais, linhas de crédito, planos e programas para os pequenos produtores; registro e licenciamento burocratizado, complexo e demorado. Estas soluções passam pela atuação de diferentes componente da cadeia produtiva aquícola.

### 3. Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável pode ser entendido como uma estratégia utilizada a longo prazo para melhorar a qualidade de vida (bem-estar) da sociedade. Essa estratégia deve integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos, em especial considerando as limitações ambientais, devido ao acesso aos recursos naturais de forma contínua e perpétua (FEIL *et al.*, 2017).

Buscando o tripé do desenvolvimento sustentável, o social, econômico e ambiental, se faz necessário a análise de tais fatores para inserção de projetos nesta região. A região amazônica tem importância estratégica para o planeta e tem recebido destaque por sua abundância de recursos naturais, porém, de modo geral tem sido alvo de vários erros e danos ambientais.

Fazendo referências aos danos causados por grandes projetos na Amazônia, Becker (2001, p. 141) afirma:

O privilégio atribuído aos grandes grupos e a violência da implantação acelerada da malha técnico-política que tratou o espaço como isótopo e homogêneo com profundo desrespeito pelas diferenças sociais e ecológicas tiveram efeitos extremamente perversos nas áreas onde foram implantadas destruindo inclusive, gêneros de vida e saberes locais historicamente construídos. São lições como aprender a não planejar uma região.



No que diz respeito aos aspectos sociais faz-se necessário o respeito e o reconhecimento das populações tradicionais que sempre habitaram a região, haja vista que a história da Amazônia é marcada por violações aos direitos humanos dessas comunidades (GONDIM, 2007) com a implantação abrupta de empreendimentos que causaram danos irreversíveis às comunidades.

Qualquer discussão precisa passar pela problemática da ética, tanto no âmbito de atuação profissional como quanto aos interesses das gerações futuras e das populações tradicionais (SIMONIAN, 2007). Do ponto de vista social, a humanidade vive um momento desconcertante, nunca se teve tanta abundância e simultaneamente tanta miséria.

No que diz respeito aos aspectos econômicos, o conceito de desenvolvimento não perpassa eminentemente por questões econômicas, mas, com o aumento da qualidade de vida, erradicação da pobreza e a consecução de melhores indicadores de bem-estar material (VIOLA, 2000). Estes requisitos muitas vezes são desconsiderados no planejamento de novo empreendimento aquícola.

Dentro dessa perspectiva os aspectos econômicos fazem parte de um contexto mais amplo e jamais gira em torno de si mesmo, sendo importante sempre ponderá-lo, ainda mais quando se trata de empreendimentos na Amazônia. Essa região é extremamente rica e de forma contraditória economicamente pobre. Diante disso faz-se necessário o fomento da economia local com práticas adequadas, que consigam trazer ganhos significativos para a economia regional e nacional, aproveitando os recursos naturais, com a criação de postos de trabalho assalariado ou prestação de serviços e consequentemente melhora a qualidade de vida da população local (VALENTI, 2000).

Desta forma, deve-se buscar a implantação da carcinicultura na Amazônia visando o desenvolvimento conjunto da atividade e da comunidade, com uma série de processos e práticas que melhorem a qualidade de vida humana (ADAMS, 2006) fornecendo uma visão de longo prazo para diminuir a pobreza, tornar a produção inclusiva e o consumo mais sustentável (FEIL *et al.* 2017).

#### **4. Direcionamento legal para a carcinicultura paraense**

A legislação pertinente à carcinicultura apresenta ampla abrangência: legislação federal, estadual, em que estão contidas leis, decretos, Instruções Normativas, Resoluções. É preciso estar atento ao que dispõe estas diretrizes para que se aplique uma



produção adequada e que não venha a sofrer multas, infrações e até mesmo o fechamento da atividade.

Segue abaixo a tabela da legislação federal e estadual (Tabela 1) relacionada à carcinicultura, no intuito de nortear, inserir o produtor na temática legal sobre o tema.

Tabela 1: Legislação federal e estadual ligada à carcinicultura em diversos aspectos.

|    | LEGISLAÇÃO FEDERAL                                                     | DISPÕE SOBRE                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | CF/88: Art.23, VI, VII, XI;<br>24, VI, VIII e Parágrafos e<br>Art. 225 | Competência para legislar sobre meio ambiente (comum; concorrente) e meio ambiente como um direito de todos.                                                                                                                               |
| 2  | LEI 6938/81                                                            | Política Nacional do Meio Ambiente                                                                                                                                                                                                         |
| 3  | LEI 9433/97                                                            | Política Nacional de Recursos Hídricos                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | LEI 9605/98                                                            | Lei de Crimes Ambientais                                                                                                                                                                                                                   |
| 5  | LEI 9984/00                                                            | Lei de criação da Agência Nacional das Águas-ANA                                                                                                                                                                                           |
| 6  | LEI 11.959/09                                                          | Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca                                                                                                                                                                 |
| 7  | LEI 12.651/12                                                          | Código Florestal                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | DECRETO 24643/34                                                       | Código das águas                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | DECRETO 4895/03                                                        | Autorização de espaço físico de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura                                                                                                                                                 |
| 10 | DECRETO 7830/12                                                        | Sistema de Cadastro Ambiental Rural - CAR.                                                                                                                                                                                                 |
| 11 | RESOLUÇÃO CONAMA<br>001/86                                             | Necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente |
| 12 | RESOLUÇÃO CONAMA<br>237/97                                             | Licenciamento Ambiental e dá outras providências                                                                                                                                                                                           |
| 13 | RESOLUÇÃO CONAMA<br>303/02                                             | Parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.                                                                                                                                                                       |
| 14 | RESOLUÇÃO CONAMA<br>312/02                                             | Licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira                                                                                                                                                             |
| 15 | RESOLUÇÃO CONAMA<br>413/09                                             | Licenciamento Ambiental da aquicultura                                                                                                                                                                                                     |
| 16 | INSTRUÇÃO NORMATIVA<br>01/07                                           | Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura.                                                                   |
| 17 | INSTRUÇÃO NORMATIVA<br>06/11 E INSTRUÇÃO<br>NORMATIVA 08/2013          | Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP.                                                                                                                                                    |
|    | LEGISLAÇÃO ESTADUAL                                                    | DISPÕE SOBRE                                                                                                                                                                                                                               |
| 1  | LEI 5887/95                                                            | Política Estadual do Meio Ambiente.                                                                                                                                                                                                        |
| 2  | LEI 6713/05 e DECRETO<br>2020/2006                                     | Política Pesqueira e Aquícola do Estado do Pará                                                                                                                                                                                            |
| 3  | DECRETO 2593/2006                                                      | Licenciamento Ambiental                                                                                                                                                                                                                    |



|    |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | DECRETO 941/2020         | Plano Estadual Amazônia Agora (PEAA), cria o Comitê Científico do Plano e o Núcleo Permanente de Acompanhamento do Plano e dá outras providências.                                                                                                                             |
| 5  | DECRETO 216/2011         | Licenciamento Ambiental                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6  | IN 01/2016               | Acordos de Pesca                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | IN 02/2019               | Institui o Sistema de Fauna, Aquicultura e Pesca (SISFAP)                                                                                                                                                                                                                      |
| 8  | IN 08/2018               | Licenciamento Ambiental                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | IN 004/13                | Licenciamento Ambiental para Atividades Aquícolas no Estado do Pará                                                                                                                                                                                                            |
| 10 | RESOLUÇÃO COEMA 90/2011  | Definição da atividade de aquicultura.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | RESOLUÇÃO 97/2012        | Atividade de Aquicultura da tabela 85 do COEMA Define os critérios para enquadramento de obra ou empreendimentos/atividades de baixo potencial poluidor/degradador ou baixo impacto ambiental passíveis de Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA) e dá outras providencias. |
| 12 | RESOLUÇÃO COEMA 107/2013 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 13 | RESOLUÇÃO COEMA 116/14   | Dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local de competência dos Municípios, e dá outras providências.                                                                                                                                                                 |
| 14 | RESOLUÇÃO COEMA 117/2014 | Estabelecimento da tabela de enquadramento das atividades sujeitas à cobrança de taxas pelo exercício regular do poder de polícia administrativa ambiental.                                                                                                                    |
| 15 | RESOLUÇÃO 143/2018       | Espécies exóticas                                                                                                                                                                                                                                                              |

Fonte: COSTA (2017), atualizado.

É importante que antes de iniciar um projeto de carcinicultura, o empreendedor tenha conhecimento das diretrizes que norteiam a produção aquícola, para entender as implicações de seu projeto não só no nível econômico, mas também social e ambiental. Ainda mais no estado do Pará, na região amazônica que é profundamente marcada pela prática de atividades exógenas que violam os direitos humanos das populações locais e agredem o meio ambiente.

É inegável a importância da aquicultura atualmente, pois chegará um tempo em que o pescado advindo do extrativismo não atenderá a demanda social. Nesse sentido a aquicultura é uma forma alternativa de garantir esse alimento na mesa das pessoas. No entanto, muito ainda deve ser discutido na temática legal e sobre suas implicações. Leis, atos administrativos, políticas, programas e instrumentos de gestão isolados, não são capazes de resolver todas as questões relacionadas à produção de organismos aquáticos. Muito esforço deve ainda ser direcionado para a concretização de um ordenamento



jurídico eficaz para a implantação da aquicultura que atenda as reais necessidades dessa atividade. Nesse sentido, busca-se a compreensão da interdisciplinar problemática ambiental para a concretude de uma gestão integrada e socialmente justa dos finitos recursos naturais (TIAGO, 2007).

## 5. Expectativas

A prática da sustentabilidade muitas vezes nos parece frustrante, mas sua busca, por si, já é positiva. O fato é que a maneira como a região até então se encontra nos deflagra uma realidade que precisa ser melhorada em todos os sentidos: ambiental, social e econômico.

Para Galeano (2007) a utopia é como uma luz no fim do túnel, um ponto no infinito. Quanto mais se caminha, mais esse ponto fica distante. Então, para que serve a utopia? Serve para isso: para caminhar.

Assim, na tentativa da realização da carcinicultura paraense de forma viável e sustentável, alguns pontos são elencados abaixo, como expectativas:

- Órgãos governamentais e produtores com atuação consensual para a produção de camarão no estado;
- Legislação das diferentes esferas propostas de forma coerente com as questões ambientais e que possibilite o avanço das produções aquícolas;
- Instituições envolvidas, prioritariamente e secundariamente, na carcinicultura com atuações eficientes e colaborando com seu desenvolvimento;
- Tecnologia já desenvolvida para a criação de camarões plenamente adotada nas produções paraenses;
- Assistência técnica bem empregada;
- Produtores enxergando a necessidade de envolvimento comunitário para o pleno desenvolvimento da atividade;
- Comunidades conscientes de seu papel na participação das atividades produtivas, e atuantes na carcinicultura regional.

Elencando assim pode parecer uma tarefa simplificada, porém é um grande desafio. Nesse ponto é de se perguntar: “Por que não tentar?” Lancemos, então, nossos esforços para esse grande desafio.



## REFERÊNCIAS

ADAMS, William Mark. *The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century*. **Gland, Switzerland**, World Conservation Union, 2006.

ALCÂNTARA NETO, Constantino Pedro. **Aquicultura no nordeste paraense: uma análise sobre seu ordenamento, desenvolvimento e sustentabilidade**. 2009. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

BECKER, Bertha Koiffmann. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários? *In: Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência*. **Parcerias estratégicas**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 12. set., 2001.

BRABO, Marcos Ferreira; PEREIRA Luiz Fernando Soares; SANTANA, João Vicente Mendes; CAMPELO Daniel Abreu Vasconcelos; VERAS, Galileu Crovatto. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta Fish**, v. 4, n. 2, p 50-58. 2016.

BRASIL. [Constituição (1988)] Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 20 mar 2021.

BRASIL. **Decreto 24643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código de Águas. Brasília, DF: Presidência da República, 1934, Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-normaatualizada-pe.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto 4895, de 25 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2003. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto/2003/D4895.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2003/D4895.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Decreto 7830, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm).. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 01, de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm).. Acesso em: 21 mar. 2021.





BRASIL. **Instrução Normativa n. 06, de 19 de maio de 2011.** Dispõe sobre o Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2011. Disponível em: <http://googleweblight.com/i?u=https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id%3D78802&hl=pt-BR>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 08, de 21 de junho de 2013.** Dispõe sobre o Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <http://googleweblight.com/i?u=https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id%3D78802&hl=pt-BR>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 6938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, Presidência da República, 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 9433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 9984, de 17 de julho de 2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência nacionais para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. (Redação dada pela Medida Provisória nº 844, de 2018). Brasília, DF: Presidência República, [2000]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9984.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 11.959, de 29 de junho de 2009.** Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2009]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20072010/2009/lei/l11959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2009/lei/l11959.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispões sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis ns. 6938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis ns. 4771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de



agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 001, de 10 de outubro de 2007.** Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2007. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/patrimonio-da-uniao/legislação/instrucoes-normativas/instrucoes-normativas-arquivos-pdf/in-interministerial-01-2007-aquicultura.pdf/view>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 312, de 10 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res31202.html>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 413, de 30 de junho de 2009.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=608res/res02/res31202.html>. Acesso em: 21 mar. 2021.

CONGILIO, Celia Regina; MOREIRA, Edma do Socorro Silva. A resistência aos grandes projetos de mineração do ferro no sudeste paraense. **Revista de Políticas Públicas.** São Luís, v. Esp, 2016, n. especial, p. 105-115, nov., 2016.

COSTA, Josele Cristina de Oliveira. Aspectos legais da carcinicultura no Município de Curuçá: perspectivas e realidades para a atividade. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental e Manejo de Paisagem) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

COSTA, Léa Carolina de Oliveira; BRITO, Tiago Pereira; MACEDO, Antonia Rafaela; SAMPAIO, Luciany do Socorro de Oliveira; SILVA, Fabrício Nilo; SILVA, Mário César Amorim da Silva. A perspectiva de alunos do curso técnico em agropecuária em relação a aquicultura. **Ambiência Guarapuava.** Guarapuava, v. 10, n. 3, p. 707-721, set./dez. 2014.



FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations). FAO: The state of world fisheries and aquaculture 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/3/CA0190EN/CA0190EN.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

FAO. A pesca e a aquicultura são críticas para a transformação dos sistemas agroalimentares globais. 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1371997/#:~:text=A%20aquicultura%20tem%20sido%20o,desde%20a%20virada%20do%20s%C3%A9culo>. Acesso em: 20 fev.2021.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Duran. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAP. BR**, Rio de Janeiro, v. 14, n° 3, p. 667-681, jul./set. 2017.

GALEANO, Eduardo. **As palavras andantes**. 5. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.

GONDIM, Neide. **A invenção da Amazônia**. 2. ed. Manaus: Editora Valer, 2007.

[  
ICMBio. A pluralidade dos biomas preservados pelo ICMBio. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8797-a-pluralidade-dos-biomas-preservados-pelo-icmbio>. Acesso em: 26 maio 2018.

LEE, James; SARPEDONTI, Valerie. Diagnóstico, tendência, potencial e política pública para o desenvolvimento da aquicultura. In: PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO DE PESCA E AQUICULTURA. **Diagnóstico da Pesca e da Aquicultura do Estado do Pará**. Belém: Sepaq, 2008.

MARTINELLI, Jussara Moretto, FREITAS JUNIOR, José Ribamar da Cruz. Diagnóstico da carcinicultura marinha no estado do Pará. In: Barroso, G.F., Poersch, L. H. S., Cavalli, R. O. (org.). **Sistemas de cultivos aquícolas na zona costeira do Brasil**: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômicos. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

ONO, Eduardo Akifumi. Cultivar peixes na Amazônia: possibilidade ou utopia? **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 90, p. 43 – 48, jul./ago., 2005.

OSTRENSKY, Antônio, BORGHETTI, José Roberto; SOTO, Doris (ed.) **Aquicultura no Brasil**: o desafio é crescer. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República, 2008.

PARÁ. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Lei n. 6.713, de 09 de maio de 1995**. Dispõe sobre a política estadual do meio ambiente e dá outras providências. Belém: Secretaria do Meio Ambiente, 1995. Disponível em: <http://www.semas.pa.gov.br/2005/01/25/9766/>. Acesso em: 31 maio 2017.

PARÁ. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução COEMA n. 004, de 10 de maio de 2013**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades aquícolas no Estado do Pará e dá outras providências. Belém: Secretaria do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2013/05/10/instrucao-normativa-n-004-10-de-maio-de-2013/>. Acesso em: 31 maio 2017.



PARÁ. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução COEMA n. 79, de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Estadual de Gestão Ambiental Compartilhada com fins ao fortalecimento da gestão ambiental, mediante normas de cooperação entre os Sistemas Estadual e Municipal de Meio Ambiente, define as atividades de impacto ambiental local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal e dá outras providências. Belém: Secretaria do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2009/07/07/10094/>. Acesso em: 31 maio 2017.

PARÁ. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução COEMA n. 107, de 08 de março de 2013**. Define os critérios para enquadramento de obra ou empreendimentos/atividades de baixo potencial poluidor/degradador ou baixo impacto ambiental passíveis de Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA) e dá outras providências. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2016/07/18/resolucao-coema-n-o-107-de-8-de-marco-de-2013/>. Acesso em: 31 maio, 2017.

PARÁ. (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução COEMA n. 116, de 03 de julho de 2014**. Dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local de competência dos Municípios, e dá outras providências. Belém: Secretaria do Meio Ambiente, 2014. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2014/07/03/resolucao-coema-no-116/>. Acesso em: 31 maio 2017.

ROSCOCHE, Luis Fernando; VALLERIUS, Daniel Mallmann. Os impactos da usina hidrelétrica de Belo Monte nos atrativos turísticos da região do Xingu Amazônia – Pará - Brasil. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo**. Pelotas, v.5, n.3, 414-430, jul./dez., 2014.

SIMONIAN, Ligia Terezinha Lopes. Tendências recentes quanto à sustentabilidade no uso dos recursos naturais pelas populações tradicionais amazônidas. In: ARAGÓN-VACA, L. E. (org.). **Populações e meio ambiente na Pan-Amazônia**. Belém: NAEA/UNESCO, 2007. p. 25-44.

TAVARES, Ellen Christine de Barros. Estratégia competitiva da cadeia produtiva do pescado no estado do Pará: o caso da carcinicultura do *Litopenaeus vannamei*. 2005. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Instituto de Estudos Superiores da Amazônia, Belém, 2005.

TIAGO, Glaucio Gonçalves. **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. 2. ed. São Paulo: G.G.s Tiago, 2007.

VALENTI, Wagner Cotroni. Valenti, W. C. 2008. A aquicultura Brasileira é sustentável? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, MARICULTURA E PESCA, AQUAFAIR, 4., 2008, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis Avesui, 2008. p. 1-11. Disponível em: ([www.avesui.com/anais](http://www.avesui.com/anais)). Acesso em: 31 de maio de 2017.

VALENTI, Wagner Cotroni; POLI Carlos Rogério; PEREIRA, José Arlindo; BORGHETTI, José Roberto. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VIOLA, Andreu Recasens. La crisis do desarrollismo y el surgimento de la antropología del desarrollo. In: VIOLA, A. R.(org.). **Antropología del desarrollo**. Barcelona: Paidós, 2000. p. 9-63.



## BIVALVES DE ÁGUA DOCE NA ILHA DE TABATINGA- ABAETETUBA- PA: POTENCIAIS E ENTRAVES PARA A OSTREICULTURA

DOI: 10.36599/itac-padap.003

Adailton Pinto de Souza<sup>1</sup>  
Suzane Maia da Fonseca<sup>2</sup>  
Felix Lélis da Silva<sup>3</sup>  
Elizeth Trindade Castro<sup>4</sup>

**RESUMO:** A criação de ostras náíades é pouco difundida no Brasil. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo identificar as espécies de ostras, viabilidade de cultivo e consumo, assim como compreender o perfil dos moradores locais “ribeirinhos” na Ilha Tabatinga, Abaetetuba-PA. Foram coletados 201 indivíduos para identificação das espécies. Para compreensão do perfil dos moradores locais foi aplicado um questionário semiestruturados com 25 perguntas abertas e fechadas nas comunidades Furo do Boto e Jarumã. Apesar do consumo de ostras na região dar-se-á a partir da coleta de indivíduos pelos próprios moradores da ilha, foi identificado que 64% dos entrevistados não realizam coleta para consumo, 32% não gostam e nunca consumiram, 8% informaram que as ostras podem estar contaminadas, pois no local dos bancos naturais ocorre poluição, principalmente associada a portos e indústrias e 4% acreditam que as ostras não têm utilidade. No entanto, vale ressaltar que 64% dos pescadores consideram que a criação de ostras de água doce pode se tornar uma atividade viável economicamente para as comunidades e 72% teriam interesse em cultivá-las. Na região foram identificadas as seguintes espécies, *P. syrmatophorus*, *T. corrugatus* e *C. ambigua*, as quais podem favorecer a região a se tornar um polo de cultivo. Contudo para a criação dessas espécies é necessário mais estudos e o desenvolvimento de tecnologias apropriadas.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Ostras de água doce. *Triplodon corrugatus*. *Paxyodon syrmatophorus*. *Castalia ambigua*.

### Introdução

A aquicultura é a atividade de criação de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais ocorre total ou parcialmente em meio aquático (BRASIL, 2009, p.1).

Os moluscos constituem um dos grupos mais desenvolvidos da atividade, é o segundo com maior produção pela aquicultura mundial, atrás da piscicultura (que produziu 54,4

<sup>1</sup> IFPA Campus Castanhal. Tecnólogo em Aquicultura. E-mail: adailton.net.ap@gmail.com.

<sup>2</sup> IFPA Campus Castanhal. Mestra em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares. E-mail: suzanemaya@hotmail.com.

<sup>3</sup> IFPA Campus Castanhal. Doutor em Ciências Agrárias. E-mail: felix.lellis@ifpa.efu.br

<sup>4</sup> IFPA Campus Castanhal. Tecnóloga em Aquicultura. E-mail: elizethcastro68@gmail.com.



milhões), e vem aumentando a cada ano. Em 2018 chegou a 17,7 milhões de toneladas, gerando uma receita de mais de 34,6 bilhões de dólares (FAO, 2020, p. 6).

As ostras são animais filtradores que se alimentam dos compostos presentes na água, como microalgas e matéria orgânica particulada (GALVÃO *et al.*, 2009, p. 61). Neste sentido, a malacocultura se destaca como a criação mais econômico existente na aquicultura, pois não há fornecimento de ração e fertilizantes, principais custos envolvidos na piscicultura e carcinicultura (ANDRADE, 2016, p.2), assim torna-se uma “alternativa de renda viável para pescadores artesanais e agricultores familiares da região dispostos a diversificar suas atividades produtivas realizadas” (REIS *et al.*, 2020a, p. 35. 076). Além de reduzir os impactos causados pelo extrativismo das ostras nas populações naturais (BARBIERI, *et al.*, 2014, p. 396).

Contudo, em razão da maioria desses animais serem criados ao longo dos rios ou mares, o consumo de ostras como alimento possui grande relação com a saúde pública, pois existe a possibilidade de bactérias, vírus, fungos e protozoários aderirem aos seus organismos. Assim, é extremamente importante a escolha adequada do local para criação de moluscos bivalves e informações sobre procedência dos animais consumidos.

Em relação às espécies empregadas para ostreicultura no Brasil, a criação se limita às espécies marinhas do gênero *Crassostrea*. A *Crassostrea gasar*, ocorre de Curuçá-PA até Santos-SP, a *Crassostrea rhizophorae*, ocorre de Fortim-BA até Florianópolis-SC, e a *Crassostrea gigas* é cultivada em Santa Catarina (maior produtor) e São Paulo. Entre as espécies, a *C. gasar* suporta uma maior variação de salinidade, o que favorece uma dominância da espécie no estuário amazônico (MELO *et al.*, 2010, p. 567). Já a criação de ostras de água doce ou náíades ainda é pouco difundido no Brasil.

Através de pesquisas na literatura não foram encontrados dados sobre a produção ou criação de ostras de água doce para consumo no Brasil. Contudo, existem países que cultivam esses bivalves com diferentes interesses comerciais e ambientais, se destacando a produção de pérolas na Ásia, seguido da recuperação de estoques naturais na América do Norte e ainda como fonte de alimento para o homem no sul da Índia (SICURO, 2015, p.95).

No estado do Pará, no município de Abaetetuba, Ilha de Tabatinga, algumas espécies de ostras de água doce foram identificadas em larga escala, contudo ainda não se conhece a procedência, possibilidade de renda (criação) e informações sobre a coleta e consumo desses animais pela população. Segundo Funo *et al.* (2015, p. 838) “é necessário intensificar os estudos sobre as espécies nativas de importância comercial, como forma de desenvolver técnicas de cultivo adequadas a cada região e otimizar os esforços dos produtores em cada etapa do processo de cultivo”.



Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo preliminar na Ilha Tabatinga, no município de Abaetetuba-PA, para identificar as espécies de ostras, o perfil dos moradores locais “ribeirinhos” e verificar a possibilidade do consumo e criação de ostras. Esses dados são fundamentais, pois podem levar a compreensão de possível viabilidade de implantação de sistemas de produção de ostras de água doce na região.

## 1. Materiais e Métodos

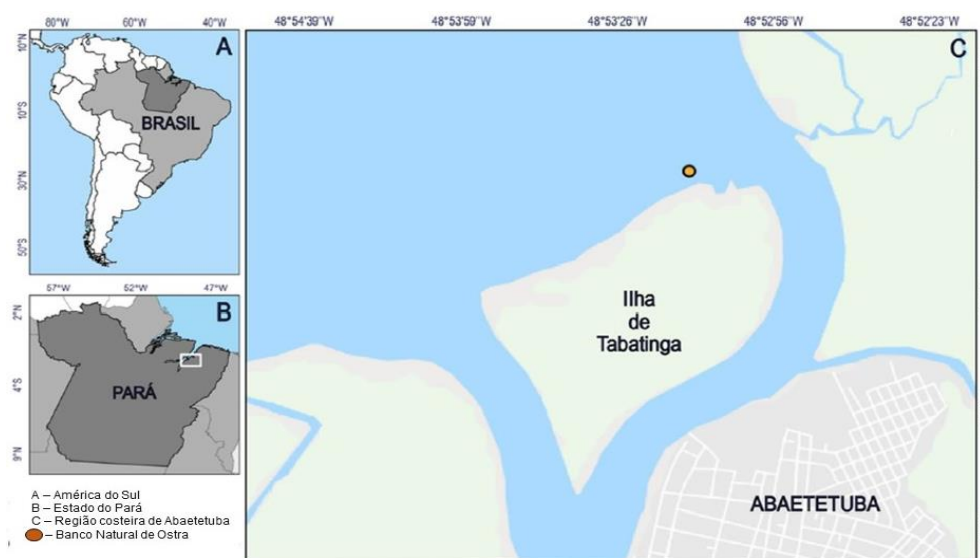
### 1.1. Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada na Ilha Tabatinga, nas comunidades Furo do Boto e Jarumã, localizada no Município de Abaetetuba, estado do Pará. Essa é uma das 72 ilhas ribeirinhas que fazem partes do município, é banhada pelos rios Tabatinga e Jarumã (FERREIRA, 2013, p. 79).

As regiões das ilhas que formam o complexo hidrográfico do município são interligadas por igarapés, rios e furos (QUARESMA, 2015, p. 145), que possuem forte influência pesqueira e suas águas fazem parte da vida da população ribeirinha.

Na figura 1 é possível observar a Ilha e os pontos de localização dos bancos naturais de ostra, onde foram realizadas as coletas das ostras para identificação das espécies.

**Figura 1.** Mapa da localização da Ilha Tabatinga em Abaetetuba – PA e os pontos de localização dos bancos naturais de ostras.



Fonte: Google Maps, adaptado por Barros (2020).

Conforme relato de um dos ribeirinhos (o mais antigo da ilha), vivem cerca de 150 famílias nas comunidades, as quais utilizaram o rio como sua fonte de sobrevivência e locomoção.

## 1.2. Público-alvo e coleta de dados

O método utilizado para a pesquisa foi o descritivo, cujo objetivo é descrever as características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo relações entre as variáveis, onde os dados são coletados e observados sem nenhuma interferência do pesquisador (GIL, 2002, p. 42).

Para a análise do perfil dos moradores locais “ribeirinhos” e verificar a possibilidade do consumo e criação de ostras foram aplicados 25 questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas. Os entrevistados foram selecionados de forma aleatória nas comunidades Furo do Boto e Jarumã.

Para identificar as espécies de ostras, foram coletados um total de 201 indivíduos em diferentes pontos do banco de ostras localizado no rio Tabatinga. As amostras foram levadas ao Laboratório de Aquicultura de Espécies Tropicais (LAET) do IFPA Campus Castanhal. A identificação foi realizada apenas de forma visual, de acordo com pesquisas no banco de dados de bivalves do MUSSELP, considerando os conhecimentos de identificação de alguns moradores das comunidades e informações da literatura, descritas a seguir.

A espécie *Paxyodon syrmatophorus* possui concha relativamente grande, de formato triangular alongado e espessa com asas anteriores e posteriores – lateral anterior curto e posterior alongadas. Seu umbo tem uma superfície externa lisa e brilhante de tonalidade variando de marrom claro a escuro. Possui ainda ligamento da dobradiça com dentes pseudocardinais e laterais (BEASLEY *et al.*, 2000, p. 21).

O *Triplodon corrugatus* apresenta conchas de contorno triangular com projeção alar posterior e anterior, entretanto ambas podem estar ausentes ou a anterior que raramente está presente, o umbo formado por raios largos e convergentes que podem se estender pela dissoconcha, onde se observa que próximo a conexão dos raios ocorrem nódulos (PIMPÃO, 2010, p. 67).

A *Castalia ambigua* possui conchas grossas de formato triangular equilátero, a crista posterior é pontiaguda, os umbos são altos e proeminentes com escultura umbonal bem desenvolvida e se prolonga por grande parte da concha. A margem anterior da concha é bem definida e os ligamentos desenvolvidos (OLIVEIRA-HYDE *et al.*, 2020, p. 9).

Segundo Quayle (1988), realizou-se as medidas morfométricas das ostras coletadas e identificadas, como comprimento total, largura e altura (mm) com um paquímetro digital (precisão: 0,01 mm). Para determinar a biomassa (g) total úmida (concha com as partes moles do bivalve e líquido intervalvar) das ostras utilizou-se uma balança digital de precisão.





### 1.3. Tabulação de dados e análise estatística

Para tabulação das informações coletadas foi utilizado o software Microsoft Excel, e em seguida os dados foram submetidos ao programa SPSS 25 com objetivo de realizar as análises estatísticas para a formulação dos gráficos. Para comparação das médias de comprimento, largura, altura e peso das diferentes espécies das ostras identificadas aplicou-se o teste-T, considerando *a priori* os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias (tabela 1).

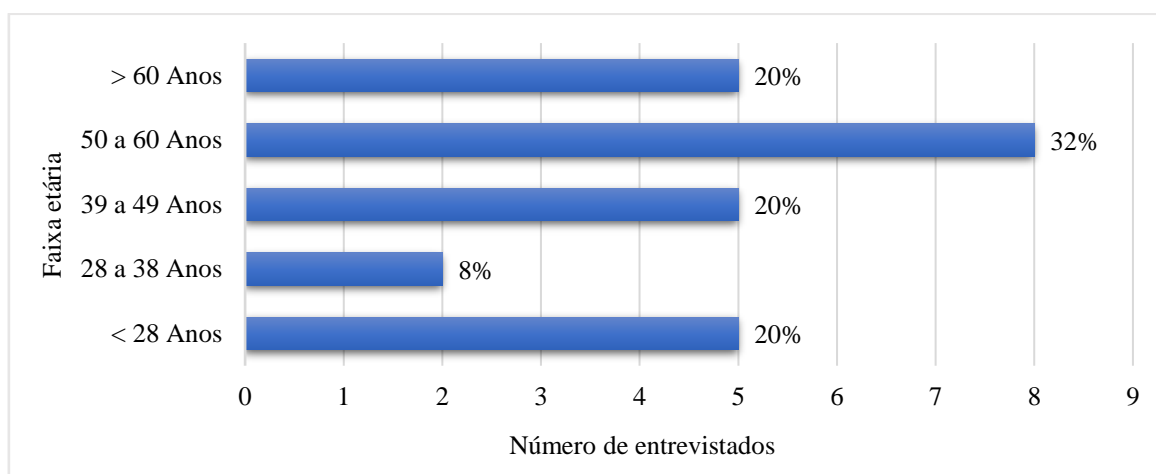
## 2. Resultados e Discussão

### 2.1. Aspectos sociais e econômicos: perfil do ribeirinho.

#### 2.1.1. Gênero e faixa etária

Dos 25 entrevistados, 64% eram mulheres e 36% do sexo masculinos. A idade dos pescadores variou de 17 a 86 anos ( $48,8 \pm 18,63$ ), com predominância na faixa etária entre 50 a 60 anos, que representa 32% dos entrevistados (Figura 2).

**Figura 2.** Faixa etária dos entrevistados nas comunidades Furo do boto e Jarumã, Abaetetuba-PA



#### 2.1.2. Grau de escolaridade

O nível de escolaridade dos ribeirinhos foi considerado baixo, variando de pessoas sem instruções (8%) a pescadores com ensino fundamental incompleto (72%) e ensino fundamental completo (20%) (Figura 3). Essa situação mostra a desigualdade na educação, que afeta principalmente produtores rurais, moradores do campo, agricultores ou ribeirinhos.

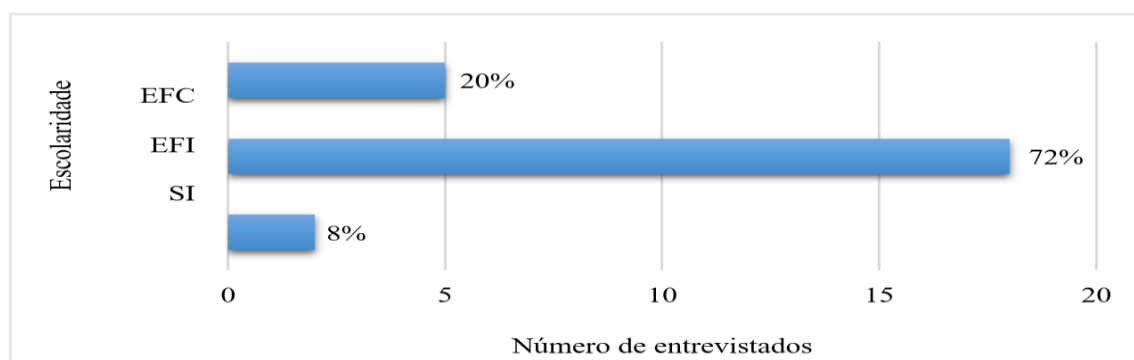


Segundo informações do Datasebrae (2018) cerca de 70% dos produtores rurais possuem, no máximo, o ensino fundamental incompleto, 13% o ensino fundamental completo, 15% o ensino médio completo e somente 2% possuem o ensino superior completo.

Ribeiro *et al.* (2016, p. 211), constataram em seu estudo que a maioria dos marisqueiros do município de Valença-BA, possuem apenas o ensino fundamental incompleto, justificado pela necessidade de trabalhar e sustentar a família.

Souza (2012, p.752) descreve que diversos fatores podem estar relacionados a desigualdades educacionais dos alunos do campo, como a distância de casa até a escola, o deslocamento para outros municípios para estudar, reprovação, calendário escolar em desacordo com as necessidades de trabalho na agricultura, entre outros. O mesmo autor enfatiza ainda o descaso e a falta de responsabilidade social e política dos entes federados.

**Figura 3.** Grau de escolaridade dos ribeirinhos das comunidades Furo do boto e Jarumã, Abaetetuba-PA.



Legenda: EFC- Ensino Fundamental Completo. EFI- Ensino Fundamental Incompleto. SE- Sem Instrução.

### 2.1.3. Organização familiar e fonte de renda

Todos os pescadores se descreveram como chefes de família, tendo em média 4 filhos, com uma faixa de amplitude de 0 a 3 filhos. O núcleo familiar constituiu-se sobretudo de união oficializada (casados) (40%) e união estável (31%).

Os ribeirinhos têm como principal fonte de renda a pesca (80%), contudo 16% sobrevivem principalmente com os recursos da aposentadoria e 4% do Programa Bolsa Família. Dos entrevistados, 88% possuem benefícios sociais tais como bolsa família e seguro defeso, mas a renda mensal da maior parte dos pescadores não chega 1 (um) salário mínimo, o que foi informado por 60% dos entrevistados.

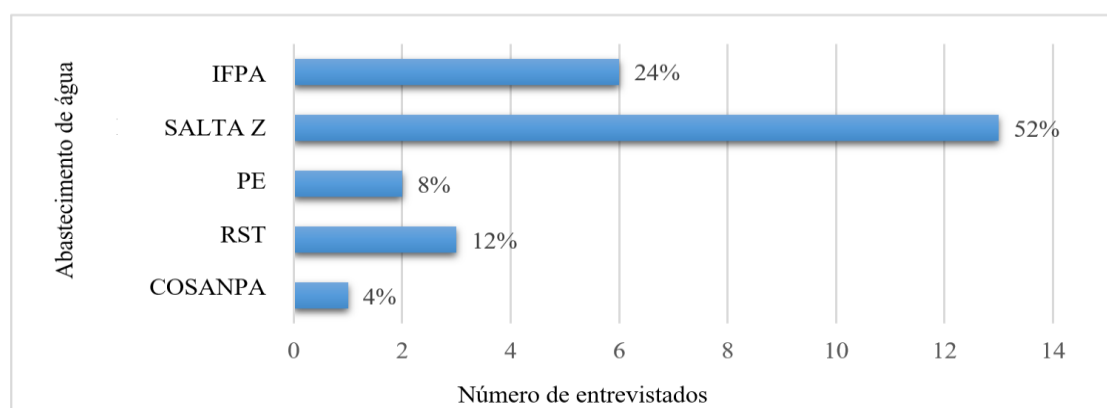
Em relação ao número de pessoas que contribuem para a renda familiar, 10 responderam que apenas duas pessoas da família (44%) contribuem de forma direta e 4% responderam que

quatro pessoas da família são responsáveis. Em uma parte significativa das residências (56%) moram de 4 a 6 pessoas.

#### 2.1.4. Uso da água nas comunidades

Quanto ao uso da água para as necessidades básicas na comunidade de Furo do Boto e Jarumã, foi possível observar que a água para o consumo de 52% dos ribeirinhos entrevistados é advinda do Projeto SALTA Z (Sistema Alternativo de Tratamento de Água para Consumo Humano), no entanto, 24% abastecem suas residências com água potável do IFPA – Campus Abaetetuba. Apenas 4% utilizam a água da COSANPA (Companhia de saneamento do Pará) e 8% possuem poço escavado. Apesar dessas possibilidades, 12% dos que participaram da pesquisa utilizam para consumo a água do rio, sem nenhum tratamento (Figura 4).

**Figura 4.** Forma de abastecimento de água para as necessidades básicas das famílias das comunidades de Furo do boto e Jarumã, Abaetetuba-PA.



Legenda: IFPA- Instituto Federal do Pará. SALTA Z- Sistema Alternativo de Tratamento de Água para Consumo Humano. PE- Poço Escavado. RST- Rio Sem Tratamento. COSANPA- Companhia de Saneamento do Pará.

Percebe-se que a maior parte dos ribeirinhos evita consumir a água do rio, devido às poluições trazidas da região de Barcarena, principalmente depois das tragédias ambientais ocorridas no ano de 2015 (**navrágio de um navio** que transportava 5 mil bois) e 2018 (vazamento de rejeitos da empresa Hydro Alunorte). Nessa ocasião muitos relataram problemas na pele como coceira, alergia e problemas de saúde graves, como disenteria, dores no estômago e vômito.

No estudo de Medeiros, Lima e Guimarães (2016, p. 701-702), os autores informam que no polo industrial de Vila do Conde em Barcarena-PA a água apresentou-se imprópria para o consumo humano, por estar contaminada sobretudo por metais pesados.

## 2.2. Potenciais e entraves para a criação de ostra de água doce.

### 2.2.1. Espécies de ostras identificadas nas comunidades.

Através da coleta das amostras de ostras nos bancos naturais dos rios Tabatinga e Jarumã constatou-se três espécies: 47% foram identificadas como *Paxyodon syrmatophorus* (MEUSCHEN, 1781), 26% como *Triplodon corrugatus* (LAMARCK, 1819) e 27% como *Castalia ambigua* (LAMARCK, 1819) (Figura 5).

**Figura 5.** A- *Paxyodon syrmatophorus*, B- *Triplodon corrugatus*, C- *Castalia ambigua*



Fonte: Pesquisadores (2019).

O indicativo de uma quantidade elevada de indivíduos identificados de *Paxyodon syrmatophorus* aponta que entre as espécies catalogadas, essa é a que possui maior proliferação no rio Tabatinga de Abaetetuba – PA e provavelmente superior rusticidade/resistência que as demais, podendo assim ser utilizada como possível espécie para iniciar um experimento piloto de criação de ostra de água doce.

Na tabela 1 é possível identificar a média e desvio padrão dos pesos, comprimentos, alturas e larguras das espécies identificadas.

**Tabela 1.** Média e desvio padrão dos pesos e medidas morfométricas das espécies identificadas (*P.syrmatophorus*, *T. corrugatus* e *C. ambigua*) no rio Tabatinga, Abaetetuba-PA.

| Espécies               | Altura (mm)  | Comprimento (mm)    | Largura (mm) | Peso (g) ***  |
|------------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------|
| <i>P.syrmatophorus</i> | 26,93±2,51 a | Me*: 59,35±6,39 b c | 42,13±4,46 b | 37,52±10,42 b |
|                        |              | Ma**: 50,75±4,54 b  |              |               |
| <i>T. corrugatus</i>   | 30,44±5,50 b | 63,79±9,37 a        | 48,50±6,52 a | 68,51±24,38 a |
| <i>C. ambigua</i>      | 24,50±3,78 c | 34,35±5,15 c        | 26,65±3,50 c | 18,10±8,73c   |

Médias seguidas na mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste-T ( $P>0,05$ ). Me.\* menor comprimento da parte localizada do meio da valva de *P. syrmatophorus*. Ma. \*\* maior comprimento da parte localizada no raio de conexão das valvas onde se tem um formato mais alongado como se fossem "chifres". \*\*\* Biomassa total úmida (concha com as partes moles do bivalve e líquido intervalvar).

Ao analisar a tabela 1 percebe-se diferença significativa em todas as variáveis analisadas.

Considerando as medidas morfométricas verifica-se que a *Castalia ambígua* é a menor espécie (34,3 mm de comprimento e 26,65 mm de largura). Comparando os resultados com os encontrados no estudo de Pimpão e Mansur (2009, p. 379) no baixo rio Aripuanã-AM, é possível observar medidas superiores, os autores constataram 37,2 mm de altura, 47,0 mm de comprimento, 33,4 mm de largura para a espécie.

Já a *Triplodon corrugatus* possui medidas morfométricas e peso significativamente superior que a *Paxyodon syrmatophorus* e *Castalia ambígua* (Tabela 1). Fatores que podem ser indicativos para a escolha da espécie a se cultivar, porém, seria fundamental realizar estudos sobre a taxa de crescimento específico das três espécies para verificar e poder informar com mais precisão a espécie que atinge o tamanho preferível para venda em menos tempo, e que concomitantemente possam atender as exigências e preferências do consumidor.

Para produção de organismos aquáticos em cativeiro é preferível pelo produtor que as espécies para criação tenham um crescimento elevado em pequeno período e indicado na literatura que as mesmas sejam precoces, rústicas (ex. resistentes às enfermidades), adaptadas ao clima da região, apresentem bom desempenho zootécnico, possuam aceitação pelo mercado consumidor, entres outros que podem determinar o sucesso da produção (REBELO NETO, p. 111-113, 2013; SENAR, 2018, p. 56). Com a ostreicultura não seria diferente, essas questões devem ser consideradas antes de escolher as espécies para iniciar uma nova produção, ainda mais quando o sistema produtivo não é difundido, como a criação de ostras de água doce.

No estudo de Chagas *et al.* (2019, p. 3-4) e Barro *et al.* (2021, p. 4) observa-se na metodologia a utilização/classificação de cinco tamanhos para a ostra-do-mangue *Crassostrea Tulipa* (= *C. gasar*) que é uma das espécies mais encontradas no estado do Pará: “Semente” (15 a 29 mm), “Juvenil” (30 a 59 mm), “Baby” (60 a 79 mm), “Média” (80 a 100 mm), e “Master” (>100 mm), separadas empiricamente pelos ostreicultores, normalmente para produção e venda. Entretanto, o tamanho ideal para comercialização ou preferível pelos consumidores do estado é o de 60 mm.

Dos ribeirinhos que participaram da pesquisa 80% informaram conhecer o banco de ostras do rio Tabatinga, mas não conseguem identificar as espécies existentes no local, por outro lado, 20% têm o conhecimento que existe o banco natural de ostras, mas não o conhecem.

Segundo Agudo (2005) os bivalves de água doce ocorrentes no Brasil pertencem especialmente à Ordem Unionoidea, possuem sexos separados, com ovos incubados em marsúpios presos as brânquias das fêmeas, sendo caracterizados basicamente pelo tipo de larva que geram como resultado do seu ciclo



biológico, apresentando fases larvárias parasíticas que na sua maioria utilizam peixes como meio de dispersão, basicamente de 2 tipos: o Gloquídio, próprio dos representantes da família Hyriidae (ex: gêneros *Diplodon* & *Castalia*), e o Lasídio, específico das Naiades da família Mycetopodidae (ex: gêneros *Mycepoda*, *Leila*, *Monocondylaea*, *Haasica*, *Fossula*, *Anodontites*).

### 2.2.2. Possibilidade de consumo das ostras de água doce

Muitos moradores da ilha ainda realizam a coleta e consumo das ostras identificadas na região (36%). Contudo, 64% dos entrevistados relataram não coletar essas ostras, alguns informaram que não gostam (32%), outros acreditam que as ostras estão contaminadas (8%), não tem utilidade alimentar (4%) ou não consomem por outros motivos (20%) como, por exemplo medo de arraia e por considerar impróprio para o consumo.

Convém destacar que uma parte dos pescadores que não consomem as ostras atualmente, informaram que no passado elas chegaram a fazer parte da alimentação, que passou a ser consumida raramente, uma vez por mês ou apenas uma vez na semana até não consumirem mais. Assim totaliza-se 68% dos que já consumiram as ostras de água doce e 32% que nunca se alimentaram desses animais.

Em estudo com marisqueiras de ostras no Baixo Sul da Bahia percebe-se que esses indivíduos mesmo considerando as ostras coletadas na região de boa qualidade, “reconhecem que a mariscagem pode ser prejudicada pela poluição, apontando o lançamento de esgotos e de lixo orgânico no estuário como os principais poluentes” (SANTOS; EVANGELISTA-BARRETO; BARRETO, 2017, p. 18).

Os moradores das comunidades que consomem os bivalves relataram cozinhar e temperar as ostras, o que segundo eles é eficiente para eliminar qualquer tipo de contaminante e bactérias adquiridas pelos animais através da água poluída. Ao consumirem pontuaram que não sentiram sintomas negativos ou indicativos de contaminação alimentar.

De forma concomitante, Barros *et al.* (2020, p. 6) descreve que os moradores da Ilha Tabatinga “costumam seguir um determinado modo de preparo, elaborados em dois tipos (*e.g.* escaldado e refogado) ” para poderem consumir as ostras.

Assim, o consumo desses animais difere de outros bivalves marinhos como a *Crassostrea gasar* e a *Crassostrea rhizophorae* que são consumidas em vários municípios da região de forma *in natura* (LIMA; FERREIRA; ROCHA, 2015, p. 20).

### 2.2.3. Possibilidade de criação das ostras de água doce e questões ambientais

Analisando os dados sobre a possibilidade de criação de ostras de água doce nas comunidades Furo do Boto e Jarumã é possível constatar que apenas 20% dos entrevistados já



ouviram falar sobre o cultivo de ostras em cativeiro. Todavia 64% dos pescadores participantes do estudo consideraram que a criação de ostra de água doce pode ser uma atividade viável para as comunidades e após esclarecimentos 72% informaram ter interesse em cultivar esses animais.

Observou-se que embora os moradores das comunidades tenham pouco conhecimento a respeito da criação de ostras, eles relatam que gostariam de cultivar as ostras presentes na região. Porém, seria necessário adaptar a forma tradicional de criação as características das ostras de água doce, *Paxyodon syrmatorphorus* (MEUSCHEN, 1781), *Triplodon corrugatus* (LAMARCK, 1819) e *Castalia ambigua* (LAMARCK, 1819), que são diferentes das espécies marinhas como, por exemplo, a *C. gasar*, *C. rhizophorae* e *C. gigas*.

De acordo com observação durante a coleta foi possível constatar que as ostras naiades *P. syrmatorphorus* e *T. corrugatus* se fixam no substrato lamoso. Já a *C. ambigua* tem preferência mais pelo substrato arenoso do rio e são encontradas separadamente, diferente das ostras de água salgada, que se fixam em locais sólidos, como rochas ou em outras ostras.

Dessa forma, estruturas adequadas para criação de espécies de água doce deveriam ser desenvolvidas conforme o sistema de cultivo de fundo, mais empregado em outros países (Europa e América do Norte). Pelas características diferenciadas a criação de ostras marinhas e salobras utilizados no estado do Pará são o *long-line* que é um sistema suspenso com lanternas mais indicados para áreas profundas, e a mesa-fixa que é uma estrutura fixa com travesseiros mais adequados para áreas com grandes variações nos níveis de maré (REIS *et al*, 2020b, p. 1267).

Quanto a verificação da possibilidade de implantação do sistema de criação de ostras considerando o ambiente de identificação (rio Tabatinga), é possível perceber que os locais onde as ostras estão localizadas, sofrem influência de ondas fortes (informação de 88% dos entrevistados), e nas proximidades aos bancos de ostras ocorre a prática frequente da pesca (informação de 64% dos entrevistados) existe também tráfego frequente de embarcações na localidade (declaração de 84% dos participantes).

Vale ressaltar que 88% dos moradores relataram ocorrer poluição nas áreas ou proximidades de localização das espécies de ostras. As maiores contaminações e impactos ambientais ocorrem principalmente por atividades das indústrias próximas do município de Abaetetuba. Segundo Nazaré, Nascimento e Penha (2018) o vazamento da barragem da indústria Alunorte no ano de 2018 em Barcarena-PA tem um grande percentual de contribuição na poluição dos rios que banham as comunidades de Abaetetuba. Além da ocorrência de outros desastres socioambientais informados no livro de Castro e Carmo (2019, p. 81-189).



A construção de barragens pode ocasionar ainda diversos impactos sociais, culturais e econômicos nos locais que são construídas (BATISTA; MIRANDA, 2019, p. 120). Além disso, nesse estudo os moradores informaram que foi a partir dessas situações que começaram a aparecer diferentes problemas de saúde na população e nos animais da região. Contudo, existe poluição realizada também pelos próprios ribeirinhos residentes da Ilha de Tabatinga, que geram problemas para a própria comunidade e para o ecossistema.

### Conclusão

Através dos resultados desse estudo é possível concluir que:

- Os ribeirinhos que participaram da pesquisa foram representados por grande parte mulheres, se descreveram como chefes de família, tendo em média 4 filhos, com núcleo familiar se constituindo, sobretudo, entre os que são casados e possuem união estável. A idade variou entre 17 a 86 anos, com destaque para 50 a 60 anos, e a maior parte apresentou escolaridade baixa.
- A principal fonte renda da grande maioria dos indivíduos é a pesca, que foi afetada por diversas poluições trazidas da região de Barcarena, que acabou dizimando diversas espécies aquáticas.
- As três espécies identificadas no rio Tabatinga foram a *Paxyodon syrmatophorus*, *Triplodon corrugatus* e a *Castalia ambígua*.
- A espécie que possuem um indicativo para melhor desenvolvimento em cativeiro seria a *Paxyodon syrmatophorus* que possui uma proliferação maior e a *Triplodon corrugatus* que apresentou médias morfométricas e de pesos maiores.
- Muitos de moradores da ilha ainda realizam a coleta e consumo das ostras identificadas na região (36%). No entanto, 64% relatam que não coletam essas ostras, por não gostarem, ou acreditarem que estão contaminadas/impróprias para o consumo, que não tem utilidade, entre outros motivos.
- Uma parte dos pescadores que não consomem as ostras atualmente, informaram que no passado elas chegaram a fazer parte da alimentação. Alguns nunca se alimentaram desses animais.
- Embora os moradores das comunidades tenham pouco conhecimento a respeito da criação de ostras, eles consideram a atividade viável e gostariam de cultivar as ostras encontradas na região.





- Os locais onde as ostras estão localizadas, sofrem influência de ondas fortes, ocorre a prática frequente da pesca, existe também tráfego de embarcações na localidade, além de haver poluição nas áreas ou nas proximidades de localização das espécies de ostras.

Portanto, seria necessário desenvolver uma tecnologia apropriada para a criação dessas espécies que possuem características diferenciadas e analisar os reais efeitos da influência ambiental e do homem nas proximidades dos bancos naturais de ostras encontrados no rio Tabatinga em Abaetetuba – PA.

Torna-se necessário mais estudos sobre as espécies catalogadas, análise bioquímica e microbiológica, taxa de crescimento específico, análise da preferência do consumo das mesmas e outras que se fizerem necessárias para identificar a espécie mais favorável para a ostreicultura de água doce na região.

### Referências Bibliográficas

AGUDO, Ignacio. Pragas de bivalves límnicos em açudes. **Conchasbrasil**, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br/materias/pragas/limnicos.asp>. Acesso em: 24 fev.2019.

ANDRADE, Gilberto José Pereira Onofre de. Maricultura em Santa Catarina: A cadeia produtiva gerada pelo esforço coordenado de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. **Revista Eletrônica de Extensão**. Florianópolis, v. 13, n. 24, p. 204-217, dez. 2016.

BARBIERI, Edison; MARQUEZ, Hélcio Luiz de Almeida; CAMPOLIM, Marcos Buhner; SALVARANI, Patrícia Ishisaki. Avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management**, Lisboa-Portugal, v. 14, n. 3, p. 385-398, 2014.

BARROS, Mara Rúbia Ferreira; SANTOS, Weverton John Pinheiro dos; HERRMANN, Marko; SANTOS, Wagner Cesar Rosa dos; CHAGAS, Rafael Anaisce das. A morfometria de ostras determina a riqueza e abundância do biofouling? **Research, Society and Development**, São Paulo-SP, v. 10, n. 2, jul.2021.

BARROS, Mara Rubia Ferreira; FREIRE, Cibele Cristina Oeiras, ABREU, Valdo Sena; FARO, Adriane Carvalho; RIBEIRO, Ilana de Araújo; QUARESMA, Luciana Margalho; SANTOS, Wagner César Rosa dos; CHAGAS, Rafael Anaisce das; HERRMANN, Marco.

Composição centesimal do molusco *Paxyodon syrmatophorus* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Hyriidae) consumidos na Ilha de Tabatinga, Amazônia Oriental. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 8, p.14, jul. 2020.

BATISTA, Iane Maria da Silva; MIRANDA, Leila Mourão. Os “Hidronegócios” nos rios da Amazônia. **Revista Brasileira de História**. São Paulo, v. 39, n. 81, jul. 2019.

BEASLEY, Colin Robert; TÚRY, Ernõ; VALE, William Gomes; TAGLIARO, Claudia Helena. Reproductive Cycle, Management and Conservation of *Paxyodon Syrmatophorus*



(Bivalvia: Hyriidae) from the Tocantins River, Brazil. **Journal of Molluscan Studies**. v. 66, n. 3, p. 393-402, 393, Aug. 2000.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. **Diário Oficial da União**: Seção 1, de 30 de junho de 2009, e retificado no Diário Oficial da União, Seção 1, de 9 de julho de 2009.

CASTRO, Edna Ramos de; CARMO, Eunápio Dutra do. **Dossiê desastres e crimes da mineração em Barcarena**. Belém: NAEA/UFPA, 2019.

CHAGAS, Rafael Anaisce das; SILVA, Rosana Esther Oliveira da; PASSOS, Tatiana Amanda Fonseca dos; ASSIS, Alessandra Silva de; ABREU, Valdo Sena de; SANTOS, Wagner César Rosa dos; BARROS, Mara Rúbia Ferreira; HERRMANN, Marko. Análise biomorfológica da ostra-do-mangue cultivada no litoral amazônico. **Scientia Plena**, São Cristovão-SE, v. 15, out. 2019.

DATASEBRAE. *Perfil do Produtor Rural*. 2018. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/perfil-do-produtor-rural/#referencias>. Acesso em: 12 dez. 2019.

FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en/>. Acesso em: 28 fev. 2021.

FERREIRA, Luzivan dos Santos Gonçalves. **Gênero de vida ribeirinho na Amazônia: reprodução socioespacial na região das ilhas de Abaetetuba/PA**. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

FUNO, Izabel Cristina da Silva Almeida; ANTONIO, Ícaro Gomes; MARINHO, Yllana Ferreira; GÁLVEZ, Alfredo Olivera. Influência da salinidade sobre a sobrevivência e crescimento de *Crassostrea gasar*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo-SP, v. 41, n. 4, p. 837- 47, jul. 2015. Disponível em: [https://www.pesca.sp.gov.br/41\\_4\\_837-847.pdf](https://www.pesca.sp.gov.br/41_4_837-847.pdf). Acesso em: 28 fev. 2021.

GALVÃO, Petrus Magnus Amaral; REBELO, Moura Freitas; GUIMARÃES, Jean Remy Davée; TORRES, João Paulo Machado; MALM, Olaf. Bioacumulação de metais em moluscos bivalves: aspectos evolutivos e ecológicos a serem considerados para a biomonitoração de ambientes marinhos. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, Itajaí-SC, v. 13, n. 2, p. 59-66, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

LIMA, Maria de Nazaré Bentes de; FERREIRA, Maria Auxiliadora Pantoja, ROCHA, Rossineide Martins da. **Cultivo de ostra em manguezais do Pará**. 2015. Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

MEDEIROS, Adelson Campelo; LIMA, Marcelo de Oliveira; GUIMARÃES, Raphael Mendonça. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no Estado do Pará, Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro-RJ, v. 21, n. 3, p. 695-708, 2016.

MELO, Aline Grasielle Costa de; VARELA, Eduardo Sousa; BEASLEY, Collin Robert; SCHNEIDER, Horacio; SAMPAIO, Iracilda; GAFFNEY, Patrick Michael; REECE, Kimberly; TAGLIARO, Claudia Helena. Molecular identification, phylogeny and geographic distribution



of Brazilian mangrove oysters (*Crassostrea*). **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto-SP, v. 33, n. 3, p. 564-572. 2010.

MUSSELp. The MUSSEL Project Web Site. Site desenvolvido e mantido por **Dan Graf & Kevin Cummings**. Organizado pela **Universidade de Wisconsin-Stevens Point**. Disponível em: <http://mussel-project.uwsp.edu/index.html>. Acesso em: 19 ago. 2019.

NAZARÉ, Mailson Lima; NASCIMENTO, Paula Mayara Rodrigues do; PENHA, Rafael Santos. Grandes projetos em Barcarena-PA: impactos socioambientais causados pelas atividades da Hydro Alunorte. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, v. 05, n. 02, p. 98-117, jul. /dez., 2018.

OLIVEIRA-HYDE, Miluska; HALLERMAN, Eric; SANTOS, Rogério; JONES, Jess; VARNERIN, Brienne; SANTOS-NETO; Guilherme da Cruz; MANSUR, Maria Cristina; MORALECO, Priscilla; CALLIL, Claudia. Avaliação filogenética de mexilhões de água doce *Castalia ambigua* e *C. Inflata* em um ecótono na bacia do rio Paraguai, Brasil, mostra que morfotipos de casca inflada e comprimida são as mesmas espécies. *Diversity*, publicado pela MDPI, 2020.

PIMPÃO, Daniel Mansur. **Morfologia comparada de moluscos bivalves da Amazônia direcionada à taxonomia e sistemática filogenética de Hyriidae (Mollusca, Bivalvia, Unionoidea)**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA. Manaus-AM, 2010.

PIMPÃO, Daniel Mansur; MANSUR, Maria Cristina Dreher. Chave pictórica para identificação dos bivalves do baixo Rio Aripuanã, Amazonas, Brasil (Sphaeriidae, Hyriidae e Mycetopodidae). **Biota Neotrop.** *Campinas-SP*, v. 9, n. 3, 2021. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?identification-key+bn00609032009>. Acesso em: 28 de fev. 2021.

QUARESMA, Madson; SOMBRA, Daniel; LEITE, Alegria; CASTRO, Carlos. Periodização econômica de Abaetetuba (PA) a partir de sua configuração espacial. **Revista PerCursos**, Florianópolis, v.16, n. 32, p. 143-168, set. /dez. 2015.

QUAYLE, D. B. Pacific oyster culture in British Columbia. **Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences**, CIDADE, n.218 p. 1-41, 1988. Disponível em: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/library/109165.pdf>. Acesso em: 28 fev. 21.

RIBEIRO, Eliane Braga; BASTOS, Luciana da Silva; ALMEIDA, Zafira da Silva de; CARVALHO NETA, Raimunda Nonata Fortes; COSTA, Francisca Neide. Perfil socioeconômico dos marisqueiros e condições higiênicas adotadas na cadeia produtiva de ostra (Mollusca, Bivalvia). **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 19, n. 4, p. 209-214, out. /dez. 2016.

REBELO NETO, Possidônio Xavier. **Piscicultura no Brasil tropical**. São Paulo. Leopardo Editora LTDA. 2013.

REIS, Rogério dos Santos Cruz; BRABO, Marcos Ferreira; RODRIGUES, Renato Pinheiro; CAMPELO, Daniel Abreu Vasconcelos; VERAS, Galileu Crovatto; SANTOS, Marcos Antônio Souza dos; BEZERRA, Andréia Santana. Aspectos Socioeconômicos e Produtivos de um Empreendimento Comunitário de Ostricultura em uma Reserva Extrativista Marinha no Litoral Amazônico, Pará, Brasil. **International Journal of Development Research**, INSS: 2230-9926, v. 10, Issue, 04, p. 35072-35077, apr. 2020a.



REIS, Rogério dos Santos Cruz; COSTA, Antônio Tarcio da Silva; RODRIGUES, Renato Pinheiro; CAMPELO, Daniel Abreu Vasconcelos; VERAS, Galileu Crovatto; BRABO, Marcos Ferreira. Aspectos tecnológicos de um empreendimento de ostreicultura em uma reserva extrativista marinha na Amazônia. **Rev. Agro. Amb.** Matingá-PR, v. 13, n.4. p. 1263-1279, out. /dez. 2020b.

SANTOS, Sandra Soares dos; EVANGELISTA-BARRETO, Norma Suely; BARRETO, Leopoldo Melo. Cadeia produtiva de ostras no Baixo Sul da Bahia: um olhar socioeconômico, de saúde pública, ambiental e produtivo. **Acta Fish. Aquat. Res.** São Cristóvão-SE, v. 5, n.1, p.10-21, fev. 2017.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Aquicultura: planejamento e legislação de projetos aquícolas. 2. ed. Brasília, SENAR, 2018. p. 84. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/180-PLANEJAMENTO.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

SICURO, Benedetto. *Freshwater bivalves rearing: a brief overview.* **International Aquatic Research, Turin-TO-Itália**, v.7, n.2, p. 93-100, fev./mar. 2015.

SOUZA, Maria Antônia de. Educação do campo, desigualdades sociais e educacionais. **Educação & Sociedade.** Centro de Estudos Educação e Sociedade, Campinas-SP, v. 33, n. 120, 2012.



## A IMPORTÂNCIA DA MULHER NA ATIVIDADE PESQUEIRA: CONTRIBUIÇÕES NO MANEJO DE PESCA

DOI: 10.36599/itac-padap.004

Pâmela Melo Costa<sup>1</sup>

**RESUMO:** A participação da mulher em atividades de pesca ainda é vista com restrições, não sendo dadas as devidas valorações e por muitas vezes sendo desconsideradas. As atividades das mulheres não são fatos isolados e esporádicos, pelo contrário são contínuos e estão direta e indiretamente ligadas à pesca na Vila de Pesqueiro, Soure, Pará. Este estudo visa retratar as mulheres dessa localidade que se insere nas demarcações territoriais em ambientais da Reserva Extrativista Marinha de Soure RESEXMar Soure, local onde se encontram a sua importância desde o seio familiar, nas produções pesqueiras, às contribuições em elaborações de normativas de manejo de pesca.

**Palavras-chave:** Mulher. Pesca. Vila de Pesqueiro. Manejo de Pesca

### Introdução

Considerada uma atividade social produtiva das mais antigas, a pesca é tradicionalmente praticada (pesca artesanal) mesmo estando associada a outras atividades (o que pode ser considerado como sistema produtivo agroextrativista amazônico), possuindo espaço distinto, técnicas simples e exercício sazonal definido, explorado por populações que habitam desde a orla marítima até as margens de rios e lagos do interior amazônico, contrapondo com as atividades de pescarias industriais, nas suas formas de exploração e destino da produção (FURTADO, 1993). Sua importância também está na produção de alimentos proteicos que dela fluem: econômica, social e cultural (vetor de reprodução social) (FURTADO, 2002).

A temática pesca, populações pesqueiras, bem como os recursos pesqueiros, faz parte de um complexo abrangente de discussões reflexivas acerca dos cenários rurais. Com diversas abordagens, pensar em pesca ou em atividade pesqueira, sobre o *ethos* do pescador e pescadora, nos traz questões referentes a tipos, modos, maneiras, costumes, crenças, divisão sexual do trabalho.

As mulheres pescadoras lidam historicamente com a falta de reconhecimento de suas atividades (que leva a ausência de remuneração justa e adequada por seu trabalho) e de saúde (carências de tratamentos de doenças decorrentes da atividade pesqueira). Por outro lado, à medida que o reconhecimento feminino progride lentamente, em alguns casos as mulheres

---

<sup>1</sup> Docente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Belém. Departamento de recursos naturais e licenciatura em ciências biológicas. Doutora em ciências sociais (antropologia), Engenheira de Pesca. pamela.melo@ifpa.edu.br

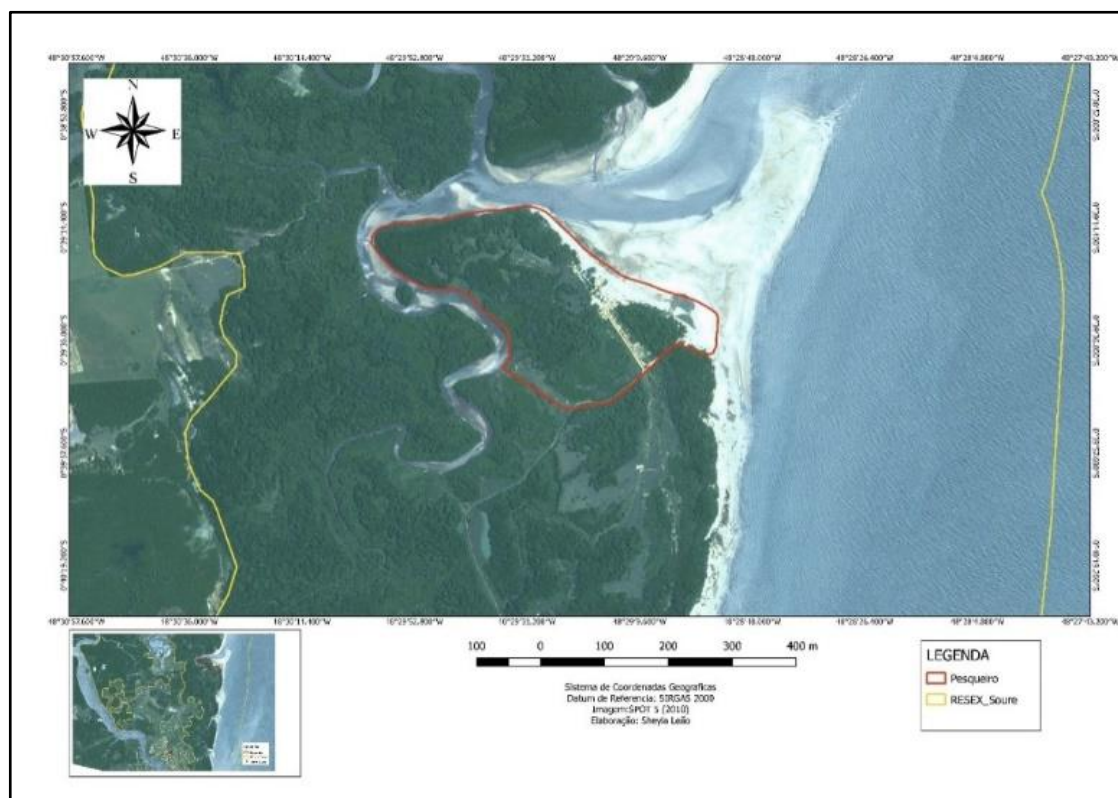


pescadoras começam a ter seus exercícios sendo vistos para além das esferas de processamento e comercialização de pescado (BEGOSSI, 2020).

O lócus da pesquisa foi a Vila de Pesqueiro inserida na Reserva Extrativista Marinha de Soure (RESEXMar Soure) e teve como objetivos observar e analisar as formas de organização social dos moradores e das moradoras da comunidade, como ocorre a atividade pesqueira na Vila e sua consequente inserção nos mecanismos de regulação pesqueira (gestão legal). Este estudo visou descrever a participação da mulher pescadora nas atividades locais da Vila de Pesqueiro e sua contribuição nos processos de construções de normativas para a região.

Fruto da pesquisa de doutorado intitulada “*Um pesqueiro Real: entre acordos e manejos na Resex Marinha de Soure*” que ocorreu no período de 2013 a 2017, esta pesquisa fundamentou-se na construção etnográfica de Geertz, (1989, 1997, 2000), Malinowski (1976), de Evans-Pritchard (1978), equivaleu-se das metodologias de observação direta, entrevistas abertas e semiestruturadas e uso da memória com a finalidade de relacionar diretamente com o foco central da pesquisa, através do que Posey (1987) chamou de metodologia “geradora de dados” como importante para abrir espaço aos registros dos traços relevantes dos históricos de vida das pescadoras estudadas.

Mapa1: Localização da Vila de Pesqueiro e delimitação da RESEXMar Soure



Fonte: Fonte: Pâmela Costa (coleta de pontos) e Sheyla Leão (produção cartográfica).

## 1. Algumas atividades das mulheres pescadoras da Vila de Pesqueiro

As mulheres da Vila de Pesqueiro ganham expressividade enquanto moradoras da comunidade. São receptivas, se dispendo em primeira mão a receber as pessoas que por ali transitam, visitantes, turistas, pesquisadora/pesquisadores, além de pessoas de fora da comunidade de modo geral. Fazem questão de mostrar a comunidade, o que possui na localidade, evidenciar o potencial natural: praia, mangue, igarapé e como é a vida na vila.

As mulheres buscam explicar sobre a comunidade, sobre como já foi antes e o que já adquiriram hoje, em tons de orgulho dizem “*aqui no pesqueiro é assim ...!*” sempre para diferenciar de outras localidades e reforçar o sentimento de enaltecimento e pertencimento a região. Pode-se dizer que as mulheres são representativas na Vila de Pesqueiro e exercem um papel preponderante para a e na comunidade, simbólica, econômica e politicamente realizando atividade nos dois eixos: a que gera renda e a que não gera renda.

Cada uma atividade não menos importante que a outra, como se depara em diversos estudos sobre a divisão sexual do trabalho para a mulher camponesa ou mesmo da mulher pescadora (MOTTA-MAUÉS, 1993, 1977; MANESCHY, 1994; ALENCAR, 1993; CARDOSO, 2002) encontrou-se conjunturas semelhantes, contudo as mulheres da Vila de Pesqueiro fazem questão de dizer que não são mais como antigamente, onde elas tinham que subordinar suas vozes e seu querer aos de seus maridos, chefes da casa.

Elas se dizem mulheres que reivindicam suas manifestações e seus espaços tanto nas suas casas como em eventos representativos da classe dos moradores e usuários da Unidades de Conservação nas buscas para garantia de seus direitos. Não deixando de exercer os cuidados que habitualmente estão acostumadas para com o ambiente familiar e seus cônjuges.

Elas trabalham na extração vegetal como na retirada de cocos nos cocais de seus terrenos, cuidam dos bichos como pato, galinha e porco que servirão futuramente a alimentação familiar, cuidam de seus jirais, onde se tem a produção de hortaliças e ervas que servem de temperos na alimentação tais como cheiro verde, chicória, pimentinha verde, e participam de outras atividades que surgem do dia-a-dia.

Ressalta-se o ambiente, a casa, que apresenta lugares como espaços específicos de sociabilidade: a varanda e a cozinha. Para ambos os espaços foram conferidos diversos momentos em que circulam conhecimentos que são passados de mães-avós para filhas (os) e/ou netas (os) em relações inter e intrageracionais durante a execução de atividades, por exemplo, ligadas a pesca como no beneficiamento e evisceração do pescado.



No artesanato confeccionam tapetes, cortinas de fuxico, e produzem biojoias que comercializam nas suas próprias casas, ou cedem para serem expostas quando ocorre algum evento na localidade. Na Vila de Pesqueiro muitos turistas que visitam a comunidade procuram os materiais produzidos pelas mulheres, pois estes são considerados como recordações que gera também um valor simbólico da região. No quesito culinária local, preparam e comercializam comidas típicas na própria Vila como: o vatapá, a maniçoba, o arroz paraense, o mingau de milho branco, dentre outras.

Realizam estas atividades de maneira individualizada ou familiar, onde cada mulher faz nas suas próprias casas ou de membros de suas famílias, não havendo grupos formados para tais realizações e nem com vistas dos ganhos de produção para divisão coletiva. Caracterizam-se como atividades para obtenção de uma renda familiar que contribui na alimentação e manutenção das despesas mensais, e que acaba também por conferir como práticas nas quais as mulheres se veem importantes para a vila e dentro de suas famílias ganhando independência financeira, como nos mostra o relato de uma senhora que vendia comida típica num final de tarde na Vila de Pesqueiro:

[...]antigamente eu não fazia essas atividades de preparar e vender comida, agora com a crise e com pouco peixe e camarão, elas ajudam a gente a comprar o que precisa, não dá muito, mas ajuda, e pelo menos temos nosso dinheiro pra não ficar esperando por ninguém, já acho importante.

As mulheres possuem uma organização familiar para o preparo de artesanatos. Numa casa, depois que ocorre afazeres diários à tarde, comumente sentam-se para a confecção de tapetes ou cortinas. Algumas possuem aptidão a confecção de tapetes (figura 01) que se identifica com este trabalho. Em outras famílias, as mulheres preferem lidar com o preparo de comidas típicas e se distribuem entre comprar os materiais, preparar e comercializar, geralmente no turno da tarde.

Na Vila de Pesqueiro não há restrição de atividades entre as mulheres e não possuem uma delimitação de quem faz o que, ou ainda, se uma família produz tapete, a outra não poderá produzir tapetes, esta lógica não se apresenta na comunidade. Pode-se dizer que as mulheres da Vila não são competitivas, mas solidárias umas com as outras e se disponibilizam a ajudar quando enfrentam situações que demandam apoio de outras mulheres, como no caso de alguma mulher vizinha que não está bem de saúde, as outras se disponibilizam a procurar ervas medicinais e preparar chás para a recuperação da mulher que não está bem.







Figura 01: Moradora e pescadora da Vila de Pesqueiro e sua produtividade no artesanato.

Fonte: (COSTA, 2017)

Como uma atividade de manutenção da reprodução sociocultural tem-se o cívrio de Santa Luzia, padroeira da comunidade, que ocorre no dia 13 de dezembro. As moradoras pescadoras participam da mobilização em prol desta manifestação religiosa. A esse respeito os párocos da igreja Matriz de Soure demandam para a Vila do Pesqueiro suporte operacional para auxílio nos cronogramas do Cívrio de Santa Luzia, e o mesmo acontece quando do cívrio de Nossa Senhora de Nazaré, onde os secretários, guardas da Igreja de Santa Luzia vão para a cidade auxiliar nas atividades do cívrio de Nossa Senhora de Nazaré, a articulação para esse acontecimento também é dada pelas mulheres.



Figura 02: Cívrio de Santa Luzia na Vila de Pesqueiro

Fonte: COSTA, 2017



## 2. Participação das mulheres na atividade pesqueira

Sobre a participação das mulheres na produção haliêutica atenta-se a um clássico antropológico de estudos de gênero em comunidades pesqueiras (GEISTDOERFER, 1987)

Fora as atividades domésticas as 'mulheres' dos pescadores, ajudadas pelas crianças e pelos anciãos, cujo papel não deve ser ignorado, passavam várias horas cada dia durante a safra da pesca a salgar e secar o peixe; de seu trabalho e habilidade vai depender a qualidade do produto vendido (...) Elas devem cooperar com seus pais, irmãos ou maridos e consertar rapidamente, na safra de pesca, as redes deterioradas que, feitas em algodão, rasgavam-se frequentemente (...) Como grande parte dos trabalhos era assegurada por 'suas mulheres', os pescadores consagravam seu tempo na pesca do bacalhau, de modo a obter uma 'boa maré' (GEISTDOERFER, 1987, p. 253).

Para a Vila de Pesqueiro tais práticas pelas mulheres não é diferente, participam com menor ênfase nas construções, consertos e reparos de artes e apetrechos de pesca e maior ênfase às etapas de captura, beneficiamento e comercialização para as espécies de peixes, de camarões, de caranguejo e de turu. Apresentam a preocupação com relação à captura em demasia e indevida de espécimes pescados, denotando conhecimento tradicional ambiental acerca da necessidade de cuidados na pesca, e que são perpetuados entre às mais novas gerações, como se pode perceber na fala abaixo:

Quando venho pra pegar camarão, quando eu puxo o matapi e vejo que tem muitos camarões miúdos aqui, eu não jogo pra dentro da canoa não, eu jogo fora, pro rio. Fico pensando que ele tá tão pequeno, eu prefiro deixar ele crescer e multiplicar, não gosto de pegar nem as ovadas, assim tenho até dó.

No processo de beneficiamento do pescado realizam a limpeza e evisceração dos peixes capturados. Para o peixe e camarão realizam a prática da salga e no caso do camarão, após descascado, o colocam de molho em água corrente, para após acondicioná-los em bandejas, levá-los ao congelamento e aguardar a próxima etapa que é a da comercialização do camarão que o chamam de fresco.

As mulheres participam da etapa que precede a comercialização, que é a divulgação deste produto feito de “boca”: *“diz pro menino que já tem camarão de hoje, pra ele vir buscar aqui. Tá 22 reais, viu?”* ou ainda *“tem camarão aí dona Isabel? Tem sim, vai querer?”*.





Figura 3: Moradora da Vila de Pesqueiro descascando o camarão regional.

Fonte: (COSTA, 2017).



Figura 04: Camarão capturado pronto para limpeza.

Fonte: (COSTA, 2017)

De acordo com Maneschy (1995, 2002) é importante considerar o rol de todas as possíveis atividades dadas a elas, dentro e fora do espaço pesqueiro, seja no doméstico ou na cidade, a fim de que se identifiquem como se relacionam direta ou indiretamente à pesca artesanal local. Isto possibilita dar continuidade a discussão sobre a respeito da influência e peso das relações de gênero, que restringem e circunscrevem suas possibilidades de inserção produtiva num cenário pesqueiro e de realização como cidadãs.

Na Vila do Pesqueiro utilizam para as capturas de camarão o apetrecho matapi (pet e tradicional de talas de arumã) e a tarrafa que possui 12mm de malheiro e 30mm de fio e que é confeccionada pelos próprios pescadores ou ainda adquirida na cidade de Soure. Este apetrecho é muito utilizado tanto pelos pescadores mais velhos quanto pelos mais jovens da Vila e homens, mulheres se organizam para as capturas de camarão ao entorno das áreas da praia, no igarapé Pesqueiro, conforme é possível visualizar na figura abaixo.





Figura 05: Jovem moradora e pescadora tarrafeando no Igarapé

Fonte: COSTA, 2017

As pescadoras e pescadores detêm um vasto conhecimento sobre a biologia e a ecologia do caranguejo e sobre o funcionamento do ecossistema manguezal, relacionadas aos aspectos morfofisiológicos (ecdise, reprodução, diferenciação sexual) e etológicos (andada, escavação) dos caranguejos, fenômenos ambientais (chuvas, marés). Conhecem as áreas de manguezais, cada local (toca) onde os caranguejos se alocam, cada percurso entre as raízes do mangue e a localização exata nos momentos de captura. Além disso, sabem realizar a técnica de braceamento, modo tradicional de captura que é permitido nas legislações atuais por conferir como uma técnica seletiva e não predatória às áreas de mangues.



Figura 06: Jovem moradora e pescadora capturando caranguejo

Fonte: COSTA, 2017

O caráter não-profissional destas jovens é evidenciado pelos trajés e falta de equipamentos. Não utilizam botas, ou sapatos, calçados, luvas, repelentes (utensílios normalmente utilizados pelos catadores/as caranguejos profissionais), ao contrário do estudo mostrado de Maneschy (1993), quando retratado as técnicas e as relações de produção de pescadores de caranguejos.



### 3. Participação das mulheres pescadoras na organização social local

Além das atividades ligadas à pesca, de produção de artesanato, dos cuidados dos maridos, filhos e/ou netos, ainda participam de atividades de cunho político, como em eventos e reuniões do conselho deliberativo da RESEXMar Soure, nas associações locais ou outras entidades que os representem e nestes momentos suas participações são de relativa importância, na qual em muitos casos, acabam representando toda a família de pescadores da Vila de Pesqueiro.

A vila apresenta como parte integrante de sua organização duas associações formadas para a localidade e uma em vias de elaboração. A Associação de Mulheres do Pesqueiro (ASMUPESQ) com ano de fundação em 2002, a Associação de Pescadores do Pesqueiro (ASPEPE) com ano de criação em 2005. Durante a pesquisa houve relatos sobre a importância da associação de mulheres e sua significância para a Vila. Citou-se que nos durante os períodos do ano de 2004 até meados do ano de 2010 a associação contava com incentivo ao fortalecimento organizativo e a produtividade local, frisando o apoio institucional externo (à comunidade) do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS), do Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural do Ministério do Meio Ambiente (MMA), dentre outros e que contavam com apoio de pessoas ligadas a movimentos sociais de base na oferta de capacitações as mulheres associadas.

Retrataram acerca da produção de artesanatos a partir de matéria-prima da região como argila, sementes, palhas de inajá, bolsas de pano, guardanapos de panos, tapetes, bonecas e a produção de remédios com as plantas medicinais da localidade, como andiroba, ou com frutos como o coco, no preparo de sabão de coco e ainda na organização para a compra, beneficiamento e comercialização de pescado oriundo de pescarias realizadas pelos próprios pescadores da Vila. A associação de mulheres comprava camarão fresco, trabalhava no “descasque” e no armazenamento para a venda em forma resfriada.

Estas práticas eram realizadas sob empenho coletivo e com intenção de fortalecer a associação de mulheres. Contudo, algumas dessas atividades tem-se perdido devido à diminuição do interesse pelas mulheres pescadoras, percebido na fala de uma moradora antiga da Vila:

você está vendo essa barraca ali, pois é, hoje em dia tá quase sem nada, tá vazia, já foi cheia de coisas pra vender. Dá dó de ver assim, tá largada, sinto uma tristeza grande

A Associação de Mulheres possui uma sede que fica ao lado da escola e é o local para realização das diversas atividades citadas. Com relação a esta entidade associativa foram evidenciados alguns descontentamentos relativos à falta de recursos e incentivos para o



fortalecimento organizativo social dela, muito embora as representantes da nova gestão relatassem que estão trabalhando nessa motivação.

a gente tá tentando ver se resgata aquela motivação das mulheres pra voltar a trabalhar (...), algumas não querem mais, preferem fazer seus trabalhos sozinhas, outras pararam, mas o que queremos é ver se conseguimos que as mais jovens venham".  
(uma moradora da vila participante da associação)



Figura 07: Apresentação da Associação de Mulheres por Patrícia Farias (líder comunitária local) para os participantes do evento Plano de Manejo da RESEXMar Soure.

Fonte: COSTA, 2017.

As mulheres também participam da Associação dos Pescadores da Vila do Pesqueiro (ASEPE), da Colônia de Pescadores (Z1) e da ASSUREMAS Associação dos Usuários da Reserva Extrativista Marinha de Soure – ASSUREMAS, sendo esta organização responsável por representar legalmente os interesses, dar voz, esclarecer sobre os direitos e deveres dos extrativistas que residem na área da RESEXMar Soure criada em 2002 e que possui sua sede na comunidade do Cajuúna e também no Conselho Nacional dos Seringueiros – CNS.

A Vila de Pesqueiro e a Reserva Extrativista Marinha de Soure apresenta algumas relações conflituosas peculiares e de natureza anterior até mesmo à própria criação da Unidade de Conservação em 22 de novembro de 2001. Os conflitos marcados pelo acesso e uso indiscriminado dos recursos pesqueiros por catadores de caranguejos são históricos e este motivo culminou nos acordos consensuais dos pescadores e pescadoras artesanais e catadores de caranguejo (incluídos na categoria de pescador artesanal) em se organizar e construir formas de "barrar" a vinda dos catadores de corroborando para à composição do movimento dos catadores de caranguejos de Soure e fortalecimento dos pescadores artesanais que pressionou o Estado para a criação da Reserva Extrativista Marinha.



a luta é intensa nas áreas da Resex, não é de hoje que queremos e lutamos para ter um ambiente protegido, onde todos os pescadores daqui, os catadores de caranguejo daqui, possam ter direitos reconhecidos, possam ter seus seguros defesos, benefícios assistidos, mas que também possam praticar a pesca com as suas garantias, garantias de suas tradicionalidades de que possam manter suas vidas, ter seu troquinho e não ter que ficar brigando com gente de fora que pesca errado, que pega caranguejo de modo errado (pescador e liderança local)

Relataram o conflito que faz referência à questão de títulos de posse de terra e das áreas que compõem a reserva. Antes mesmo da criação da Reserva já existiam fazendas de gado nas regiões de Soure e em áreas de manguezais. Com o estabelecimento da Reserva estas fazendas permanecem na área e os fazendeiros alegam que não sofreram nenhum ressarcimento, indenização do Estado para a desocupação da área ocupada.

Tal problemática é estudada por alguns autores como Vianna (2008), Guedes (2009), Rosa (2012) em que se observa a sobreposição de territórios, onde se tem a permanência destas fazendas com as delimitações da área de contingência da Unidade de Conservação, contudo, segundo os fazendeiros a UC foi criada englobando as propriedades que já existiam por esta razão não os consideravam como donos das referidas áreas, mesmo possuindo seus direitos sobre os territórios por meio de documentos legais (cartas sesmarias), dentre outros que os permite a tais apropriações lícitas.

Os moradores dizem ser necessário pedir permissão para entrar e para sair (acesso esse para as comunidades de Céu e Cajúuna), para pescar e fazer qualquer prática de seu dia-a-dia (manguezais e igarapés), estando ditados sobre o regime de propriedades privadas que estão no seio da Unidade de Conservação que cede (através do Termo de Concessão de Uso) o acesso e uso aos usuários moradores locais, o que se mostra como uma controvérsia nas formas de implementações de políticas públicas para a localidade.

se quiser entrar ou sair, tem horário. Se a gente quiser ir por exemplo pescar lá, não pode. É área proibida. E a gente daqui da Vila respeita isso. Mas, o pessoal de fora, não respeita a gente, vem gente de tudo que é lugar pegar peixe aqui, pegar caranguejo no período que não pode. Quer ver no período da andata, vem uns e outros que eu acho que são de oure, de Tucumanduba. Eles que desrespeitam a gente. O pessoal daqui não vai pra lá pegar nada. Eles acabam com os deles e vem pegar os dos outros. A sorte é que o povo daqui da Vila não briga, quando dá a gente busca conversar, e pedir pra não fazerem as coisas erradas, quando não, não... bota pra correr, sai gritando, eles saem rapidinho daqui (Pescadora da Vila)

De acordo com Rosa (2012), o Brasil, conta com muitas experiências de criação de Unidades de Conservação, contudo a implementação de Planos de Manejo (PM) como instrumento que conduz o uso sustentável do recurso natural, mostra-se ausente em muitas destas Unidades de Conservação o que gera tensões entre o órgão gestor, ICMBio e outras



autoridades públicas responsáveis por estas áreas, e às populações que tradicionalmente se relacionam nestes territórios.

Algumas iniciativas de cogestão e comanejo surgem, em muitos casos, como uma tentativa de resposta à falta de participação no processo formal. A sociedade civil por meio dos acordos de pesca ou manejo já existentes no seio das comunidades rurais vem regulando a atividade pesqueira que se direciona aos objetivos do manejo comunitário, e esta forma de administração pode ser representada pela mediação de interesses de conflitos entre os atores sociais, que se fazem presente que agem sobre o meio físico (RUFINO, 2005)

Ainda de acordo com Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000) é dito que todas as unidades de conservação devem possuir um Plano de Manejo, a fim de que se tenha o manejo e gestão adequados e estar embasados não só no conhecimento dos elementos que conformam o espaço em questão, mas também na interpretação da interação destes elementos. A respeito do Plano de Manejo esta Lei define no capítulo I, das disposições preliminares no artigo 2º que:

[...] XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Neste processo a RESEXMAR Soure vem buscando reconhecer estes mecanismos de gestão local, através de suas normas e modos de pescar já instituídos, nas construções legais dos documentos técnicos que visam representar a unidade de conservação.

O manejo dos recursos pesqueiros pode tomar diversas formas, com o envolvimento de medidas diferentes, dependendo do objetivo das comunidades e as características do ambiente alvo a ser manejado. A mudança de uma situação de livre acesso para uma de propriedade comum é um importante passo no manejo destes recursos (FEENY, 1990), pois cria mecanismos coletivos de controle, que acabam sendo mais efetivos que os impostos pelo Estado, além das comunidades que restringem suas atividades pesqueiras criarem esperança de serem beneficiadas a longo prazo tanto nos aspectos ambiental, social como economicamente.

Hardim (1968) já dizia que, em se tratando dos bens ambientais, seu mau uso por alguns pode influenciar, direta ou indiretamente, o bem-estar da coletividade e sua conservação, de acordo com Olson (1999), está sujeita aos dilemas da ação coletiva observados em seu trabalho *Lógica da ação coletiva*. Considerando especificamente casos de apropriação comum de recursos, Ostrom (1996) fala que diversos grupos têm conseguido manter suas formas comunitárias de acesso a espaços e recursos naturais por vários anos sem destruí-los.





Neste sentido as moradoras, pescadoras, também participam destes eventos, buscando serem ouvidas, colaborando com posicionamentos acerca das práticas de pesca que são perpetuadas, os anseios e vontades de que consigam ser garantidas e mantidas as tradições existentes, não apenas delas, mas de todo o universo que circunscreve a pesca (homens e mulheres) isso denota maior envolvimento e atuação no que concerne a política de cogestão dos recursos pesqueiros. Segundo a fala de uma líder comunitária que participou da oficina de elaboração do Plano de Manejo, ela menciona que:

Estes tipos de momentos forçam e reforçam os porquês de estarmos aqui. A gente sai cheia de vontades pra tentar construir tanta coisa boa pra nossa comunidade. É muito importante poder verem a gente, ouvirem a gente, saber que existimos, que a comunidade que eu moro existe, que a RESEX não é só mangue, só caranguejo, tem muita, muita gente que depende de toda essa natureza. Eu participo de muitos momentos como esse a anos. Eu luto a anos, mas, acho que deveriam ter mais pessoas da minha comunidade participando. Só que ninguém quer assumir responsabilidades, porque cansa. Eu também canso. Mas, se eu largar aqui, é capaz de ninguém saber mais da minha Vila, porque quando a gente chama os mais jovens, não querem participar. Os mais velhos estão cansados. É preciso participar, todos são convidados, nós líderes avisamos a todos. Alguns dizem que não são convidados, outros vão mas não participam. Quem assume de fato são poucos, essa missão acaba ficando pra poucos”, mas quem fica na luta, não desiste, porque queremos melhorar, a gente quer deixar pros nossos filho e netos uma Vila melhor (Pescadora da Vila de Pesqueiro).

## Conclusões

A participação da mulher na comunidade pesqueira é abrangente e não está voltada exclusivamente à atividade de pesca, não se enquadrando, portanto, em um fato isolado ou esporádico, e embora não esteja diretamente em alto mar exerce invariavelmente diversas atividades em terra ligadas à continuidade da pesca. Sua presença está desde à preparação da alimentação ao cônjuge para à pescaria, até a recepção do pescado quando retorna o companheiro.

A mulher atua diretamente na formação dos filhos e netos e educa quanto a utilização dos recursos naturais, conferindo a reprodução do conhecimento tradicional ambiental em tais práticas. É a pessoa motivadora, que transmite anseios de melhorias de qualidade de vida na localidade, pensa, executa trabalhos de produção, comercialização do pescado e outros com ganhos financeiros para ajudar na renda familiar, além de buscar se inserir em debates sóciopolíticos da localidade, nos mostrando que são conquistas positivas, contribuindo para revelar a constante luta das mulheres para serem reconhecidas.



## Referências

ALENCAR, Edna Ferreira. Gênero e trabalho nas sociedades pesqueiras. *In*: FURTADO, Lourdes Gonçalves; LEITÃO, Wilma; MELO, Alex Fiuza de. (org.). **Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1993.

CARDOSO, Denise Machado. Mulher, pesca e ambiente. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO, 25., 2002, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: INTERCOM, 2002.

COSTA, Pâmela Melo. Um pesqueiro real: entre acordos e manejos na Resex Marinha de Soure. Tese. (Doutorado em Ciências Sociais – Antropologia) Programa de Pós-graduação em Sociologia e Antropologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

EVANS-PRITCHARD, Edward Evans. **Os Nuer**: uma descrição do modo de vida de subsistência e das instituições políticas de um povo nilota. São Paulo, Perspectiva, 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. Instrução Normativa nº 29 de 31 de dezembro de 2002.

FEENY, D. et al. A tragédia dos comuns: vinte e dois anos depois. Tradução André de Castro C. Moreira. *In*: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. C. (Orgs.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: NUPAUB/LASTROP-USP, 2001. p. 17-42.

FURTADO, Lourdes Gonçalves. **Pescadores do rio Amazonas**: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. Belém, CNPq./ MPEG, 1993. p. 387-423.

FURTADO, Lourdes Gonçalves. **Gente e ambiente no mundo da pesca artesanal**. Belém: Editora do MPEG, 2002.

GEERTZ, Clifford. **Obras e vidas**: o antropólogo como autor. Rio de Janeiro. Editora UFRJ, 2000.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1989.

GEERTZ, Clifford. **O saber local**: novos ensaios em antropologia interpretativa. Tradução de Vera Mello Joscelyne. Petrópolis: Vozes, 1997.

GEISTDOERFER, A. **Les travailleuses de la mer (Atlantique Nord)**: de la voute céleste au terroir: du jardin au foyer. Paris: Ecole de Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1987. p. 249-265.

HARDIN, Garret. The Tragedy of the Commons. **Science** v. 162, p. 1243-1288, 1968.

LOPES, Priscila Fabiana Macedo; FREITAS, Carolina Tavares; BEGOSSI, Alpina. A mulher e a pesca: um olhar sobre a pesquisa e atuação feminina pesqueira no Brasil. **Etnhoscintia**. CIDADE, v. 5, 2020.

MALINOWSKI, B. **Argonautas do pacífico ocidental**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.



MANESCHY, Maria Cristina. **Pescadores nos manguezais:** estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura de caranguejo. Belém: MPEG, 1993. p. 19-62.

MOTTA-MAUÉS, Maria Angélica. **Trabalhadeiras e camarados:** Relações de gênero, simbolismo e ritualização numa comunidade amazônica. Belém: CFCH/UFPA, 1993.

MOTTA-MAUÉS, Maria. Angélica. **Trabalhadeiras e Camarados:** um estudo sobre o status das mulheres numa comunidade de pescadores. (Dissertação em antropologia). Programa de pós-graduação em Antropologia Social. Universidade de Brasília, 1977.

OLSON, M. A lógica da ação coletiva: os benefícios públicos e uma teoria dos grupos sociais. São Paulo: EDUSP, 1999.

OSTROM, E. **Governing the commons:** The evolution of institutions for collective action. 8. ed. New York: Cambridge University Press, 1996.

ROSA, Benilde. **De Jardim Encantado à Reino desencantado das unidades de conservação:** uma análise do ethos ambientais. 2012. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

RUFFINO, M. L. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros na Amazônia.** Manaus: Ibama, 2005.



## PERFIL PRELIMINAR DO CONSUMIDOR DE PEIXE EM SANTARÉM, PARÁ

DOI: 10.36599/itac-padap.005

Arlison Rodrigues Fontinelle<sup>1</sup>

Yana Karine da Silva Coelho<sup>2</sup>

Paola Bianca Gomes Tabaranã Franco<sup>3</sup>

**RESUMO:** A pesca na Amazônia é uma das principais fonte de renda e subsistência para muitas famílias ribeirinhas e até mesmo das cidades. O consumo de peixe na região Norte se sobressai quando comparados com outras regiões no país, principalmente nos estados do Amazonas e Pará. Com isso, o trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil preliminar do consumidor de peixe em Santarém, Pará, analisando as espécies mais comercializadas, como também os principais entraves para a compra do peixe. Foram aplicados 100 formulários semiestruturados em agosto de 2018, em quatro pontos com o maior fluxo comercialização de peixe do município. Dentre as questões respondidas, foi possível aferir que a principal espécie consumida pelos entrevistados foi o Tambaqui (*Colossoma macropomum*) com 41% de preferência. Em relação à forma de conversação do peixe que preferem comprar, 74% dos entrevistados optam pelo peixe fresco. Quanto a apresentação do peixe ideal para o consumo do dia a dia, o peixe eviscerado obteve destaque (58%) pela praticidade do preparo. A principal dificuldade para o consumo de peixe, segundo os entrevistados, é o alto preço (65%). O consumo médio semanal foi de 1kg a 5kg para 70% dos entrevistados. Esses resultados alertam para a necessidade de incentivo à aquicultura, principalmente a piscicultura local, além de estímulos ao uso sustentável dos recursos pesqueiros possibilitando proporcionar um pescado de qualidade e com baixo custo à população.

**Palavras-chave:** Consumo. Pescado. Etnoespécie. Dificuldades.

### Introdução

A demanda por alimentos está crescendo cada vez mais devido a vários fatores como o crescimento populacional. Combinado a isso, os consumidores estão se tornando mais exigentes, criteriosos na busca por alimentos saudáveis, havendo a necessidade de suprir essa demanda. Neste aspecto, o pescado desempenha um papel fundamental. Estima-se que até 2030 a demanda pesqueira mundial deva atingir 90 milhões de toneladas por ano (BARBOSA; LIMA, 2016, p 104.).

Em 2018, a produção mundial total de peixe foi de 96,4 milhões de toneladas, um aumento de 5,4% da média dos últimos três anos, esse aumento foi impulsionado principalmente pela pesca marinha, cuja

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Oeste de Pará (UFOPA) E-mail: arlisonrf@hotmail.com;

<sup>2</sup> Engenheira de Pesca – Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) E-mail: yanacoelho10@gmail.com;

<sup>3</sup> Mestre em Biologia Ambiental (UFPA) e Professora do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) E-mail: paola.gomesk@gmail.com.



produção aumentou para 88,4 milhões neste ano, desses, 12 milhões são apenas de capturas oriundas da água doce, e Brasil encontra-se na 11ª posição no ranking mundial de produção de peixes (FAO, 2020, p 3.).

“A carne do peixe é uma valiosa fonte de proteína dentro do cenário da produção de proteína animal. Uma porção de 150g fornece de 50% a 60% das necessidades diárias de uma pessoa, e em termos de caloria sua contribuição é baixa com apenas 33 calorias per capita” (FAO, 2014, p.4.). Tornando-se a principal escolha daqueles que buscam uma alimentação saudável e melhor qualidade de vida.

“O consumo mundial de pescado chegou a 20,5kg per capita/ ano em 2018” (FAO, 2020, p 4.) e “no Brasil, o consumo per capita é de 11,17kg per capita/ ano” (SEBRAE, 2015, p. 49), ocupando “a quarta posição dentre as proteínas consumidas de origem animal” (SONODA; SHIROTA, 2012, p. 146).

O Norte tem destaque em relação as outras regiões do Brasil quando se trata do consumo de pescado, em especial a carne do peixe. “Devido à oferta constante e preços atrativos dos peixes nessa região, especialmente em comunidades ribeirinhas, é possível que parte da população tende a consumir mais destes produtos, quando comparado com outros tipos de carne” (LOPES *et al.*, 2016, p 63.). Questões culturais também podem influenciar, principalmente famílias ribeirinhas

Sendo assim, a diminuição crescente da disponibilidade dos estoques naturais serve como incentivo para a produção em cativeiro na região. O setor, contudo, não possui ordenamento, dificultando o fortalecimento dos elos da cadeia produtiva. Zacardi *et al.* (2017), relata alguns impasses, dentre eles a falta de conhecimento sobre a real necessidade do mercado.

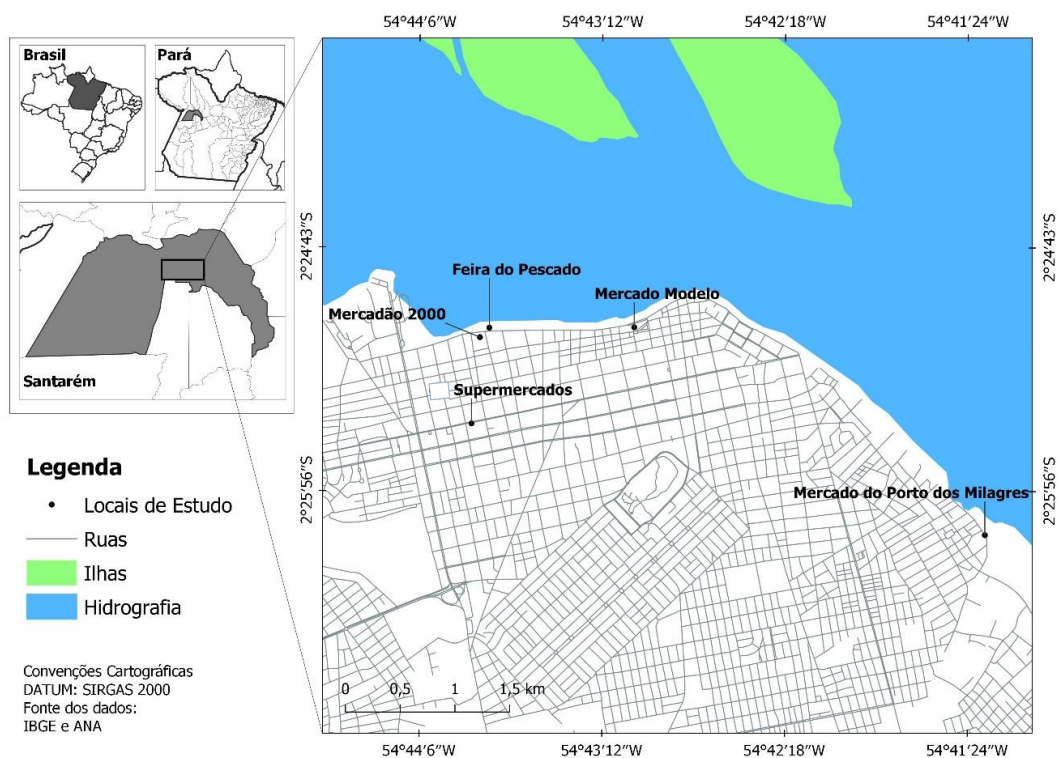
Conhecer a demanda do mercado é fundamental para iniciar uma produção, por isso, analisar o perfil do consumidor é de suma importância para elaboração de projetos e implementação de políticas públicas no setor aquícola brasileiro. Com isso, o trabalho objetivou caracterizar o perfil preliminar dos consumidores de peixe e os principais entraves para sua aquisição, em quatro pontos de comercialização de peixe na cidade de Santarém, Pará.

## **1. Material e métodos**

### **1.1 Área de estudo**

A pesquisa foi realizada nos principais pontos de venda de peixe de Santarém, município que compõe a mesorregião do Baixo Amazonas e está situado no Oeste do estado do Pará. Segundo o IBGE (2020), a estimativa populacional é de 306.480 mil habitantes e possui aproximadamente 17.898,389 km<sup>2</sup> de área territorial.



**Figura 1:** Localização da área de estudo

Fonte: autores da pesquisa

### 1.2 Coleta de dados

Foi realizada uma pesquisa mercadológica do tipo quantitativa, a fim de identificar, coletar, analisar e disseminar as informações de forma sistemática e objetiva. Os dados foram coletados no mês de agosto de 2018, através de formulários semiestruturados. O consumidor foi abordado ao acaso e perguntado sobre a disponibilidade de participar das entrevistas. Os dados pessoais, quando informados, foram mantidos em sigilo.

Os pontos foram selecionados de acordo com alguns critérios como: ponto de venda de pescado, referência em atendimento ao público no bairro, influência deste ponto comercial nos bairros adjacentes. Dentre as perguntas, foram destacados o consumo médio semanal, a espécie preferida para alimentação, as formas de apresentação do pescado e as principais dificuldades que esses consumidores encontram no mercado de pescado.

Foram selecionados quatro feiras e um supermercado. Contudo, neste trabalho serão analisados apenas os dados das feiras, devido sua maior influência na comercialização de pescado na cidade. As feiras foram: Mercadão 2000, composto por 50 boxes onde são disponibilizados “peixes *in natura* e seco-salgados, derivados do extrativismo e cultivo”; o Mercado Modelo que contém 46 boxes de venda de peixes, nos quais são comercializados peixes *in natura* e seco-salgado de origem extrativa e de

cultivo. Seu diferencial é a maior disponibilidade de peixes seco-salgado, preparado pelos próprios permissionários” (COELHO *et al.*, 2017, p. 65.); “a Feira do Pescado, local estruturado para vender especificamente pescado, mas há consentimento formal para poucas bancas fornecerem hortaliças” (SOUZA; ATAYDE, 2017, p. 129); o Porto dos Milagres se diferencia dos outros pontos pelo fato de haver comercialização direta pescador/consumidor, não passando por atravessador e onde há um grande quantitativo de pessoas que fazem compras diariamente. No que se refere à coleta de dados, cabe salientar que em cada um dos quatro pontos de venda de peixe foram entrevistados 25 consumidores, totalizando 100 participantes.

### 1.3 Análise de dados

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos a análises de estatística descritiva (obtenção de médias, cálculos de frequência de ocorrência, entre outros) com plotagem gráficas e confecção de tabelas, segundo metodologia proposta por Triolla (2015), utilizando o *software* Excel (2016).

## 2. Resultados e discussão

### 2.1. Dados gerais

A maior parte (72%) dos consumidores eram do sexo masculino e natural do próprio município. 15% eram oriundos de outras cidades da região Oeste do Pará como: Alenquer (4%), Itaituba (4%), Óbidos (3%). O alto percentual dos indivíduos de naturalidade paraense evidencia a importância do peixe na alimentação da população, visto que há estudos em outras localidades do estado que convergem com o valor obtido nesta pesquisa, como visto por Mangas *et al.* (2016) na capital Belém e Brabo *et al.* (2018) em dois municípios (Bragança e Tracaueteua) ambos pesquisando sobre o perfil dos consumidores. Os autores citados identificaram percentuais de 97,5%, 94% e 98% de consumidores naturais do próprio estado, respectivamente.

Em termos de idade, os entrevistados possuíam de 18 a 81 anos, com os maiores percentuais nos intervalos de 32 a 38 anos e 39 a 45 anos. Marques *et al.* (2020) e Brabo *et al.* (2018) encontraram consumidores de pescado com a faixa etária predominante de 25 a 31 anos, 32 a 38 anos e 21 a 30 anos, 41 a 50 anos, respectivamente, evidenciando a plena idade laboral (Tabela 1).

**Tabela 1.** Perfil social dos consumidores de peixe no município de Santarém, Pará.

---

**n = 100**

---



| <b>SEXO</b>          | <b>Frequência relativa (%)</b> |
|----------------------|--------------------------------|
| Feminino             | 29                             |
| Masculino            | 71                             |
| <b>NATURALIDADE</b>  |                                |
| Alenquer - PA        | 4                              |
| Bacabal - MA         | 1                              |
| Belém - PA           | 2                              |
| Belterra - PA        | 1                              |
| Caucaia - CE         | 1                              |
| Fortaleza - CE       | 2                              |
| Governador Acre - MA | 1                              |
| Itaituba - PA        | 4                              |
| Jacareacanga PA      | 1                              |
| Manaus - AM          | 3                              |
| Monte Alegre - PA    | 1                              |
| Óbidos - PA          | 3                              |
| Oriximiná - PA       | 2                              |
| Santarém - PA        | 72                             |
| São Luís - MA        | 1                              |
| Ubajara - CE         | 1                              |
| <b>FAIXA ETÁRIA</b>  |                                |
| 18 a 24 anos         | 15                             |
| 25 a 31 anos         | 16                             |
| 32 a 38 anos         | 20                             |





|              |    |
|--------------|----|
| 39 a 45 anos | 18 |
| 46 a 52 anos | 12 |
| 53 a 59 anos | 8  |
| > 60 anos    | 11 |

Fonte: autores da pesquisa.

No que diz respeito à escolaridade, os consumidores apresentaram um percentual bastante significativo de 49% possuindo o ensino médio completo, o que representa um nível de instrução intermediário. Quando se trata de renda, grande parte (35%) recebem de 1 a 3 salários-mínimos (R\$ 1.045,00) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Relação entre a escolaridade e a renda salarial dos consumidores de peixe, Santarém, Pará.

| -            | S. I.    |          | E. F. I.  |           | E. F. C.  |           | E. M. I. |          | E. M. C.  |           | E. S. I. |          | E. S. C.  |           | P. G.    |          | Total      |            |   |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|---|
|              | S. M.    | N        | %         | N         | %         | N         | %        | N        | %         | N         | %        | N        | %         | N         | %        | N        | %          | N          | % |
| < 1          | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 0         | 1         | 1        | 0        | 0         | 0         | 0        | 0        | 0          | 1          | 1 |
| 1 a 3        | 1        | 1        | 12        | 12        | 10        | 10        | 5        | 5        | 35        | 35        | 4        | 4        | 5         | 5         | 0        | 0        | 72         | 72         |   |
| 4 a 5        | 0        | 0        | 0         | 0         | 1         | 1         | 0        | 0        | 9         | 9         | 1        | 1        | 4         | 4         | 1        | 1        | 16         | 16         |   |
| 6 a 7        | 0        | 0        | 1         | 1         | 1         | 1         | 0        | 0        | 2         | 2         | 0        | 0        | 1         | 1         | 1        | 1        | 6          | 6          |   |
| > 7          | 0        | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 2         | 2         | 0        | 0        | 3         | 3         | 0        | 0        | 5          | 5          |   |
| <b>Total</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>49</b> | <b>49</b> | <b>5</b> | <b>5</b> | <b>13</b> | <b>13</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |   |

*S. M.* = Salário-mínimo; *S. I.* = Sem instrução; *E. F. I.* = Ensino fundamental incompleto; *E. F. C.* = Ensino fundamental completo; *E. M. I.* = Ensino médio incompleto; *E. M. C.* = Ensino médio completo; *P. G.* = Pós-graduação; *N* = Frequência absoluta; % = Frequência relativa.

Fonte: autores da pesquisa

É possível perceber que o nível de escolaridade e a renda mensal não estão interligadas, visto que 9% das pessoas com o ensino médio completo recebem 4 a 5 salários-mínimos, 2% recebem de 6 a 7 salários-mínimos, e apenas 1% das pessoas com pós-graduação recebem de 4 a 5 salários-mínimos e de 6 a 7 salários-mínimos. Segundo o IBGE, em 2018, o valor médio da renda familiar da população brasileira era de R\$ 1.045,00 e R\$ 863,00 para a população paraense (IBGE, 2019), mostrando o baixo poder



aquisitivo dos indivíduos. Esse fato é comprovado em outras pesquisas com consumidores de pescado como por Coelho *et al.* (2017) e Brabo *et al.* (2018), em que a média salarial foi de até 4 salários-mínimos e até dois salários-mínimos.

No que se refere ao consumo médio de peixe semanal, 70% dos entrevistados consomem de 1kg a 5kg (tabela 2). Dados semelhantes foram encontrados em estudo realizado por Santos & Franco (2019) no próprio município de Santarém, que comparou diferentes pontos de vendas e constatou que a maior parte consome de 1 kg a 4 kg de peixe durante a semana, evidenciando semelhança com o resultado desta pesquisa.

**Tabela 3:** Intervalo do consumo médio e intervalo de compra semanal de peixe no município de Santarém, Pará.

| Consumo médio (kg)                  | Frequência relativa (%) |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1kg a 5 kg                          | 70                      |
| 6kg a 10kg                          | 19                      |
| 11kg a 15kg                         | 5                       |
| > 16kg                              | 6                       |
| <b>Frequência de compra semanal</b> |                         |
| 1 a 2                               | 68                      |
| 3 a 4                               | 20                      |
| 5 a 7                               | 12                      |

Fonte: autores da pesquisa

Em relação à frequência de compra, 68% adquirem de 1 a 2 vezes por semana. Figueiro *et al.* (2014) em Bragança, notou que 50% dos entrevistados também consomem peixe de 1 a 2 vezes por semana, diferentemente de Tavares *et al.* (2013) na região Sudeste do Brasil, onde o consumo foi de duas ou mais vezes por mês. A preferência e consumo de pescado na região Norte tem diferença bastante significativa quando comparado às demais regiões do país. No estudo realizado por Lopes *et al.* (2016), a proteína oriunda do pescado obteve percentuais diferentes como: Nordeste: 24,7%; Centro-Oeste: 18,7%; Sudeste: 15,2%, Sul: 22,6% e Norte 70,7% de preferência.

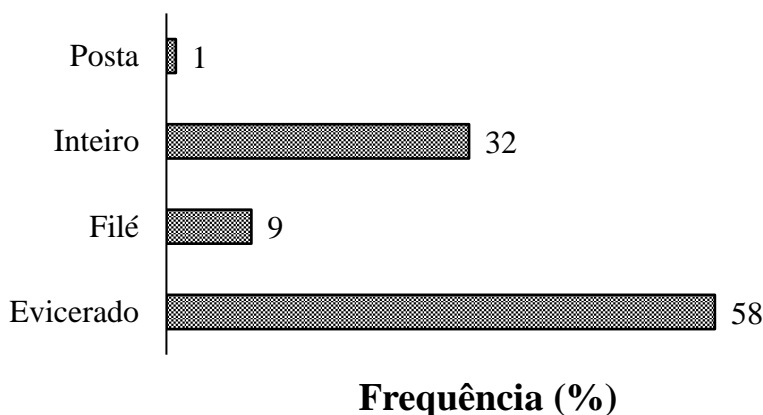
## 2.2 Forma de apresentação

A forma de apresentação que o consumidor considerava ideal para o dia a dia é o peixe eviscerado com 58% de preferência, seguido do peixe inteiro com 32% e em forma



de filé obteve 9% (Gráfico 1). Quanto ao tipo de conservação, que do ponto de vista sensorial é um parâmetro muito importante para a escolha de um alimento, o peixe fresco obteve um número expressivo de 74% da preferência, seguido pelo peixe resfriado com 17%. Isto evidencia que os consumidores optam por peixes recém capturados.

**Gráfico1:** Frequência relativa da forma de apresentação dos peixes em Santarém, Pará.



Fonte: autores da pesquisa

No trabalho de Leandro *et al.* (2015) o frescor do peixe é o fator que mais afeta no consumo (32,3%) juntamente com a preferência por peixes eviscerados (39,4%). Em outro trabalho em Santarém, Sousa e Franco (2019), os fatores que influenciam na hora da compra são: preço 23% e aparência 16%.

Comparando os pontos de coletas de dados, no Mercado Modelo e Mercadão 2000, a forma eviscerada foi a mais citada pelos consumidores com 80% e 65% do total. Já na Feira do Pescado e no Porto dos Milagres houve uma mudança quanto a preferência dos consumidores na forma de apresentação, sendo o formato inteiro o mais indicado pelos entrevistados como a ideal para o dia a dia, com 50% e 45% do total, respectivamente.

### 2.3 Locais de compra

Entre os locais de comercialização do pescado houve um consenso em três dos quatro pontos de entrevistas, em que o consumidor indicou que o local preferido para a aquisição do peixe é a feira. A maioria dos consumidores do Porto dos Milagres (quarto ponto de coleta de dados) disse que compravam o peixe para o consumo diretamente do pescador, com um percentual de 40% do total (Tabela 4). Lima e Câmara (2010) relata que ir à feira é uma questão cultural e possui grande importância, principalmente para as pessoas de baixa renda, já que nestes locais encontram preços mais acessíveis. Outro fator



que atrai os clientes é o fato de nas feiras ofertarem alimentos mais frescos, de acordo com Rocha *et al.* (2010).

**Tabela 4:** Distribuição do local preferido para aquisição do peixe.

| Local da entrevista | Local preferido    | Frequência (%) |
|---------------------|--------------------|----------------|
| Mercado Modelo      | Feira              | 70             |
| Mercadão 2000       | Feira              | 75             |
| Feira do Pescado    | Feira              | 75             |
| Porto dos milagres  | Direto do pescador | 40             |

Fonte: autores da pesquisa

#### 2.4 Etnoespécies de peixes preferidas para a alimentação

O Tambaqui (*Colossoma macropomum*) obteve um número expressivo (43%) dentre as etnoespécies preferida dos consumidores, o Pirarucu (*Arapaima gigas*), Curimatã (*Prochilodus nigricans*), Aracú (*Leporinus spp.*) e Acari (*Pterygoplichthys spp.*) também foram mencionados e vieram logo em seguida, com 14%, 13%, 5% e 5% do total, respectivamente, além de outras espécies (Tabela 5).

**Tabela 5:** Espécies preferidas para o consumo dentre os entrevistados.

| Etnoespécie | Nome Científico                     | Frequência (%) |
|-------------|-------------------------------------|----------------|
| Acari       | <i>Pterygoplichthys spp.</i>        | 5              |
| Apapá       | <i>Pellona spp.</i>                 | 1              |
| Aracú       | <i>Leporinus spp.</i>               | 5              |
| Aruanã      | <i>Osteoglossum bicirrhosum</i>     | 1              |
| Cujuba      | <i>Oxydoras niger</i>               | 1              |
| Curimatã    | <i>Prochilodus nigricans</i>        | 13             |
| Dourada     | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> | 3              |
| Jaraqui     | <i>Semaprochilodus spp.</i>         | 1              |
| Mapará      | <i>Hypophthalmus spp.</i>           | 3              |



|             |                                   |    |
|-------------|-----------------------------------|----|
| Matrinxã    | <i>Brycon amazonicus</i>          | 1  |
| Pescada     | <i>Plagioscion squamosissimus</i> | 1  |
| pirapitinga | <i>Piaractus brachypomus</i>      | 1  |
| Pirarucu    | <i>Arapaima gigas</i>             | 14 |
| Surubim     | <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> | 3  |
| Tambaqui    | <i>Colossoma macropomum</i>       | 43 |
| Tucunaré    | <i>Cichla spp.</i>                | 4  |

Fonte: autores da pesquisa

Quando analisados separadamente, o Tambaqui se sobressai em quatro pontos de coleta e somente no Porto dos milagres que a etnoespécie preferida é o Acari. Isto se dá pela possibilidade da compra do peixe vivo neste ponto de comercialização (Tabela 6). O Pirarucu é a segunda espécie preferida em três pontos: Supermercado (20%), Mercado Modelo (20%), Mercado 2000 (10%). Outras etnoespécies também foram bastante citadas como o Curimatã e Mapará ambos com 10% na Feira do Pescado, o Surubim (10%) no Mercado 2000.

**Tabela 6:** Espécies preferidas para o consumo por ponto de coleta.

| Ponto de coleta    | Etnoespécie preferidas | Frequência (%) |
|--------------------|------------------------|----------------|
| Mercado Modelo     | Tambaqui               | 50             |
| Mercado 2000       | Tambaqui               | 35             |
| Feira do Pescado   | Tambaqui               | 60             |
| Porto dos Milagres | Acari                  | 25             |

Fonte: autores da pesquisa

Ao avaliar as espécies preferidas em outras partes da região Norte, Fornari *et al.* (2017) também constatou a preferência por peixes chamados redondos (Tambaqui), diferindo de estudos realizado por Mota *et al.* (2013) no estado do Amapá, onde a preferência é pela Pescada Branca.

Foi feita a relação da etnoespécie preferida com a escolaridade e verificado que em quase todos os níveis de instrução (tabela 7), o Tambaqui permaneceu em destaque, o que nos leva a considerar que este extrato não influencia na escolha da espécie. Esta



opção pode estar relacionada a questões culturais, já que a maior parte dos entrevistados é oriunda de Santarém ou de municípios vizinhos, tendo por hábito e costume o consumo destes peixes, especialmente a espécie supracitada não diferenciando de outros estudos no município, a citar os trabalhos de Leandro *et al.* (2015) e Santos e Franco (2019).

**Tabela 7:** Espécies preferidas para o consumo por nível de instrução.

| <b>Escolaridade</b>           | <b>Etnoespécie preferida</b> | <b>Frequência relativa (%)</b> |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Sem Instrução                 | Curimatã                     | 100                            |
| Ensino Fundamental Incompleto | Tambaqui                     | 47                             |
| Ensino Fundamental Completo   | Tambaqui                     | 67                             |
| Ensino Médio Incompleto       | Tambaqui                     | 38                             |
| Ensino Médio Completo         | Tambaqui                     | 36                             |
| Ensino Superior Incompleto    | Tambaqui                     | 56                             |
| Ensino Superior Completo      | Tambaqui                     | 33                             |
| Pós-Graduação                 | Pirarucu                     | 50                             |

Fonte: autores da pesquisa

Questionados sobre o conhecimento da origem do peixe, 70% afirmam saber a origem, desses 62% apontam serem oriundos do extrativismo. Vale ressaltar que existe um mito entre os consumidores de pescado quando se trata de peixe de cultivo, garantem que o produto tem gosto de barro (*off flavor*), outros apontam sentir um sabor na carne diferente.

### **2.5 Entraves**

As principais dificuldades relatadas pelos consumidores foram: o alto preço (63%), a falta de espécies desejadas (13%) e a falta de qualidade (7%). Assim como na pesquisa feita por Barbosa *et al.* (2007), o preço foi um dos aspectos considerados de maior importância pelos consumidores na hora da compra do peixe. No trabalho realizado por Coelho *et al.* (2017), o preço mais baixo dos peixes teve grande importância para pessoas com poderes aquisitivos menores na hora da compra.

A ausência das espécies desejadas e a falta de qualidade, se dá devido falta de incentivos públicos para auxiliar o pequeno produtor da região. Coelho *et al.* (2020), ressalta a importância de investimentos como cursos de capacitação para os produtores



locais, com o objetivo de aprimorar técnicas produtiva, práticas de manejo e gestão financeira, para oferecer um produto de qualidade e baixo custo para a população, principalmente de espécies onde o estoque não suporta a sobrepesca.

### **Conclusão**

Pode-se perceber que a maioria desses consumidores são oriundos do município de Santarém e municípios vizinhos, são do gênero masculino, com maior parte tendo o ensino médio completo e renda entre 1 a 3 salários mínimos. O consumo de peixe da população santarena é elevado (com uma média de um a cinco quilogramas de peixes consumidos por semana) comparado à média brasileira e mundial. O baixo consumo da população por produtos com níveis avançados de processamento pode estar associado a cultura de se consumir esses produtos frescos e inteiros ou eviscerados.

Diante dos problemas identificados pelos consumidores como entrave para a comercialização, o mais citado foi o alto custo. A dificuldade de encontrar a espécie desejada poderia ser resolvida com incentivo à aquicultura, principalmente a piscicultura local. Esta área ainda é pouco desenvolvida na região e novos investimentos poderiam alavancar o comércio local, proporcionando um peixe de qualidade com baixo custo. A escolaridade não influencia na escolha da etnoespécie, no consumo mensal e na avaliação do principal problema quanto a comercialização, sendo esses extratos um aspecto mais relacionado à cultura da população.

A pesquisa teve um “n” amostral baixo, entretanto obteve resultados análogos a outros trabalhos já feitos na região, e pode corroborar pesquisas futuras, alavancando a área da economia aplicada à pesca.

### **Referencias**

BARBOSA, J. A.; SANTANA, A. C.; SILVA, I.M.; BOTELHO, M.N.; CONDURÚ NETO, J. M. H. Características comportamentais do consumidor de peixe no mercado de Belém. **Boletim Técnico Científico Cepnor**, Belém, v.7, n. 1 p. 115-133, 2007.

BARBOSA, H. T. B.; LIMA, J. P. Características da piscicultura em Presidente Figueiredo, Amazonas. **IGAPÓ – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM, Manaus**, v. 10, n.1, p. 367, 2016.

BRABO, M. F.; MIRANDA, A. R.; SERRA, R. H. P. F.; COSTA, B. G. B.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Perfil do consumidor de pescado em dois municípios do litoral amazônico brasileiro: uma análise com foco em produtos da piscicultura, ano de 2017. **Informações Econômicas**, Belém, v. 48, n. 1, 2018.



COELHO, A. C.S.; FARIA JUNIOR, C. H.; SOUSA, K. N. S. Fatores que influenciam a compra de peixes por classe social no município de Santarém-PA. **Agroecossistemas**, Santarém, v. 9, n. 1, p. 62–83, 2017.

COELHO, Y.K. S.; FARIAS-FILHO, C. A. G.; DINIZ, W. C. S.; ZACARDI, D.M. Perfil da piscicultura praticada no município de Alenquer, baixo Amazonas, Pará/Profile of pisciculture practiced in the municipality of Alenquer, lower Amazonas, Pará. **Brazilian Journal of Development**, Santarém, v.6, n. 1, p. 4018-4028, 2020.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO.2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. **FAO Fisheries Department**. Rome, Italy, Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>> Acesso em: 1 nov. 2020

FAO.- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION 2020. A Situação Mundial da Pesca e Aquicultura 2020. **Em resumo. Sustentabilidade em ação**, Roma Disponível em: <https://doi.org/10.4060/ca9231en>. Acesso em: 20 fev. 2021.

FIGUEIRO, R. C. M.; SOUSA, J. M.; CASTRO, E. M. Fatores que influenciam na decisão de compra de pescado mercado de peixe de Bragança, PA. **Revista Brasileira Engenharia de Pesca**, Belém, v. 7, n. 1, p. 60-72, 2014.

FORNARI, C.A. C.; COSTA, R. P.B.; PIRES, C. R. F.; KATO, H. C.A.; SOUSA, D. N. Estudo sobre os hábitos de consumo de pescado da população de Palmas (TO). **Desafios: Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 4, p. 136-142, 2017.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/santarem.html>> Acesso em: 15 set. 2020

LEANDRO, S. V.; OTANI, F. S.; MOREIRA, P.S. A. Perfil de Consumo e Consumidor de Pescado no município de Santarém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE 97 **Agroecossistemas**, Santarém, v. 10, n. 1, p. 73-98, 2018.

LIMA, T. C.; CÂMARA, T. M. Importância Cultural da Feira Livre para a População do Município de Parnamirim/RN. In: **Anais**. Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, Maceió, 2010.

LOPES, I. G.; DE OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**, Belém, v. 6, p. 62-65, 2016.

MANGAS, F. P.; REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S.; MARTINS, C. M. Caracterização do perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Belém, v. 9, n. 4, p.839-857, 2016.

MARQUES, M. H. C.; COSTA, I.; ZACARDI, D. M.; DOS SANTOS, M. A. S.; BRABO, M. F.; MACIEL, C. R. Perfil do consumidor de camarão-da-Amazônia no Estado do Pará: socioeconômica, frequência de consumo e preferências. **Research, Society and Development**, Belém, v.9, n. 9, e525997316-e525997316, 2020.





ROCHA, C. H.; COSTA, C.; CASTOLDI, F. L.; CECCHETI, E.O.; LODI, B. S. Perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores da feira do produtor de Passo Fundo, RS. **Revista Ciência Rural**. Rio Grande do Sul, v. 40, n.12 p. 2593-2597, 2010.

SANTOS, C. G.; FRANCO, P. B. G. T. Análise da percepção da importância do período do defeso junto aos consumidores de peixe em dois pontos de comercialização de pescado em Santarém – PA. *In: anais* – XXI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca – Manaus. 2019

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Aquicultura no Brasil**. 2015. (Série Estudos Mercadológicos).

SONODA, D. Y.; SHIROTA, R. Consumo de pescado no Brasil fica abaixo da média internacional. Mercado e Consumo. **Visão Agrícola**, n. 11, jul./dez., 2012.

SOUZA, T.M.; ATAYDE, H.M. Educação higiênico-sanitária dos feirantes do Mercado 2000 e Feira do Pescado em Santarém-PA. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, Santarém, v. 8, n. 3, p. 127-134 set./ dez., 2017.

TAVARES, G. C.; AQUINO, R. M. A.; PALHARES, M. M.; SANTOS, R. R. D.; BONFIM, M. L.; TEIXEIRA, L.V. Perfil do consumo de pescado na cidade de Belo Horizonte, MG. **Boletim de Indústria Animal**, Belo Horizonte, v.70, n.3, p.230-236, 2013.

Triola, M. F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: Itc. v. 9. 2005.

ZACARDI, D. M.; DE LIMA, M. A. S.; NASCIMENTO, M. M.; ZANETTI, C. R. M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, Santarém, v. 5, n. 3, p. 102-112, 201



# A UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA O CULTIVO DE PEIXES ORNAMENTAIS: O USO SUSTENTAVEL E DE BAIXO CUSTO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

DOI: 10.36599/itac-padap.006

Antonivaldo dos Santos<sup>1</sup>

Augusto César Paes de Souza<sup>2</sup>

## RESUMO:

A captação e o armazenamento da água de chuva é uma ótima alternativa para a criação de peixes ornamentais, pois desenvolve uma prática sustentável e racional. Os sistemas fechados, no nosso caso, além das águas serem de qualidade, a percolação e evapotranspiração evita o desperdício e possível contaminação microbiológica. Com este projeto, objetivou-se acompanhar o cultivo de três espécies de peixes ornamentais em um sistema fechado para avaliar a qualidade da água da chuva e o aspecto produtivo dos peixes aproveitando alternativa de baixo custo. A pesquisa foi realizada no IFPA Campus Abaetetuba, no Município de Abaetetuba/Pará. O experimento foi feito no período de janeiro a abril de 2017. A captação da água da chuva foi realizada em telhados, utilizando-se calhas, encanamentos condutores e filtragem, logo após, armazenando essa água foi disponibilizada para o cultivo dos peixes. Diariamente os parâmetros físicos e químicos da água eram medidos e monitorados, em média os valores foram: pH = 6,4 OD = 5,0 amônia = 0,002 e temperatura 26° C. Tanto a reprodução quanto a criação dos peixes cultivados com água da chuva produziram resultados satisfatórios, pois apresenta um baixo custo e o uso racional da água. Portanto, é viável e recomendável o cultivo de peixes ornamentais utilizando água da chuva.

Palavras chaves: Psicultura, peixes ornamentais, água da chuva, sustentabilidade, meio ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de organismos aquáticos ornamentais, em especial de peixes, tem se destacado no cenário mundial, em função da possibilidade da utilização de pequenas áreas para sua realização, o que representa menores custos com investimentos para instalações (ZUANON, 2007). O menor intervalo de tempo de cada ciclo de produção possibilita maior produção anual e, conseqüentemente, maior rentabilidade. (ZUANON et al., 2011)

Além disso, a importância ecológica dos peixes de pequeno porte é imensa, já que ocupam os mais diferentes níveis tróficos e podem atuar nos ecossistemas das mais distintas formas, desde dispersores de sementes até predadores de larvas de insetos vetores de doenças humanas (NOTTINGHAM; RAMOS, 2006).

A popularidade e os altos valores alcançados pelos peixes têm alavancado o setor de peixes ornamentais, o qual apresenta crescimento anual médio de 14% desde 1985 (BARTLEY, 2000), rendendo cerca de 703 milhões de dólares ao ano, apenas com as exportações de peixes (FAO, 2007). Se considerados os valores de vendas no varejo, materiais associados, salários e

<sup>1</sup> Instituto Federal do Pará, Campus Abaetetuba, Abaetetuba, PA, Brasil. Graduado em Licenciatura em Biologia, tonny.gleice@hotmail.com

<sup>2</sup> Laboratório de Estudos da Ictiofauna da Amazônia, Instituto Federal do Pará, Campus Abaetetuba, Abaetetuba, PA, Brasil. Doutor em Biotecnologia e Conservação, acps1203@gmail.com



produtos não-exportados, os valores do setor podem chegar a 15 bilhões de dólares anuais (BARTLET, 2000). Entretanto, a comercialização de peixes ornamentais, principalmente no Brasil, ainda necessita de maior organização por meio da criação de cooperativas, associações ou condomínios de produtores, aumentando assim a margem de lucros da criação.

Praticamente toda a exportação de peixes ornamentais da América do Sul é proveniente da coleta na natureza (CRAMPTON, 1999; JUNK, 1984). No Brasil, a maioria das espécies de peixes ornamentais é originária da região Amazônica (PELICICE; AGOSTINHO, 2005), onde se concentra a maior parte da ictiofauna brasileira. Entretanto, nos últimos anos, a exportação tem declinado (SECEX, 2000) em função das pressões internacionais pelo fim da pesca predatória, visto que há estudos demonstrando que os locais com maior pressão de pesca (na Amazônia Peruana) têm apresentado redução na diversidade de espécies e abundância de peixes ornamentais (GERSTNER et al., 2006).

A produção de peixes ornamentais, quando comparada à coleta na natureza, apresenta características positivas, como adaptação dos peixes às condições de cativeiro, controle da produção e estabilidade de preços (TLUSTY, 2002), além de minimizar o impacto da pesca sobre espécies ameaçadas de extinção. Entretanto, é preciso o desenvolvimento de tecnologias de cultivo sustentáveis sob os aspectos econômico, social e ambiental. Sob o aspecto econômico, é necessário o estabelecimento dos índices zootécnicos e o desenvolvimento de dietas que atendam às exigências nutricionais para as diversas espécies de peixes ornamentais. Além disso, é essencial a formação de recursos humanos que possam atuar na assistência técnica dos produtores. Quanto ao aspecto social, é preciso envolver os ribeirinhos, que atuam principalmente na pesca extrativista, no cultivo e na comercialização desses animais. Acrescido a isso, é fundamental estabelecer sistemas de apoio aos produtores através de órgãos governamentais e não-governamentais para o financiamento da implantação da criação de peixes ornamentais, especialmente na região amazônica. Sob o aspecto ambiental, é imprescindível o desenvolvimento de sistemas de cultivo que minimizem a eutrofização da água de cultivo e dos efluentes da criação. Para tanto, é necessário que as rações sejam de boa palatabilidade, alta digestibilidade e adequadas quanto à estrutura física para as diferentes espécies, nas diferentes fases de desenvolvimento. (ZUANON et al., 2011)

O desenvolvimento de novas tecnologias de produção de peixes ornamentais, aliado ao aproveitamento da água da chuva é de essencial importância para o crescimento econômico regional e sustentável na região Amazônica. A criação de peixes em sistema de recirculação de água começa a ganhar importância também na área de Ciência, Tecnologia e Inovação, com vários experimentos em andamento. Por outro lado, a pesquisa em produção de peixes ornamentais pode surgir como uma área estratégica de produção com qualidade, baixo custo e segurança para a região do Baixo Tocantins.



As técnicas de reprodução em cativeiro, desenvolvidas em projetos de pesquisa, são fundamentais, pois poderão fornecer tecnologias que serão empregadas na produção comercial de peixes ornamentais, aumentando a produção, gerando empregos e conservando as espécies endêmicas ameaçadas (MERCY, 2003).

## 2. METODOLOGIA

Os peixes foram mantidos em piscinas plásticas com capacidade para 400 litros de água e aquários com capacidade de 150 litros, por um período de 5 meses. Foi administrada alimentação artificial (ração comercial). Neste sistema ocorreu renovação da água, geralmente acima de 10% do volume total do tanque por dia, e o controle da temperatura. Os peixes são cultivados com o método de recirculação da água, nesse sistema utilizaremos filtros mecânicos, biológicos e de ultravioleta

### 2.1 CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA E MANEJO REPRODUTIVO DAS ESPÉCIES:

O projeto de inovação tecnológica terá como aplicabilidade, o uso e aproveitamento da água da chuva para abastecer e repor a água perdida no processo de evaporação e descarte de resíduos sólidos do sistema de produção e criação dos peixes.

A água de chuva coletada através de calhas, condutores verticais e horizontais é armazenada em um reservatório de 500 litros. São cinco os componentes básicos para captura e aproveitamento da água da chuva

1. A área de captação, que é o telhado através do qual escoar a água de chuva;
2. Calhas e bicas que canalizam a água do telhado para a caixa d'água;
3. Uma caixa d'água para reter os sedimentos, como as telas e filtros;
4. Uma caixa d'água de armazenamento de 500 litros;
5. Um sistema de canalização da água armazenada para os tanques de recirculação.

O experimento foi dividido em duas etapas: Fase 1 – Reprodução dos casais mantidos individualmente (aquários de 150 L.) e, Fase 2 – Criação e manutenção das larvas até atingirem o estágio adulto (piscinas de 400 L.). Os aquários permaneceram sem peixe, por um período de 10 dias, para estabilização dos parâmetros físicos e químicos da água. A água recebe aeração constante e, por isso, o teor de oxigênio dissolvido permanecerá próximo da saturação. Os peixes foram cultivados com o método de recirculação da água, nesse sistema utilizamos filtros mecânicos, biológicos e de ultravioleta

Os aquários e piscinas foram mantidos em laboratório tipo estufa e com controle de iluminação, temperatura média do ar de  $29,0 \pm 1^\circ\text{C}$  e da água, de  $27,0 \pm 1^\circ\text{C}$  e sob iluminação



natural difusa (cerca de 12 horas de luz e 12 horas de escuridão). Diariamente foi registrada a temperatura máxima e mínima do ar e a da água dos aquários e piscinas, diariamente, foram verificados os valores de pH, oxigênio dissolvido (mg L<sup>-1</sup>), condutividade elétrica (YS cm<sup>-2</sup>), alcalinidade (mg CaCO<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>) e cálcio (mg Ca<sup>2+</sup> L<sup>-1</sup>). A cada semana cerca de 30% do volume total da água dos aquários e piscinas foram renovadas e, uma vez por dia, os detritos acumulados no fundo dos aquários e piscinas foram removidos através de sifonagem.

Os peixes são alimentados três vezes ao dia, nos horários: 8:00 horas, 13:00 horas e 18:00 horas, com ração peletizada com 46% de PB. As larvas são alimentadas com náuplios recém-eclodidos de *Artemia sp* oferecidos *ad libitum*.

Nos aquários dos reprodutores (80X40X50 cm), contendo 150 L de água (Fase 1), foram colocados tubos de PVC de 15 cm, tubos de cerâmicas, pequenos troncos de árvores e vegetação aquática flutuante, para constituírem refúgios e/ou abrigos para a postura e fertilização dos óvulos. Diariamente, os aquários foram observados à procura de desovas.

Em caso de desova era feito o registro fotográfico com câmera digital. A contagem do número de ovos era realizada posteriormente, analisando-se as imagens em computador, através de programa de editoração de imagens.

Após a primeira desova foi realizada a biometria dos reprodutores da Fase 1. Aos 15 dias de vida, as larvas foram capturadas com o auxílio de rede de malha fina e, após contagem, transferidas para as piscinas de crescimento (105X35X105 cm), contendo 400 L de água (Fase 2). A taxa de sobrevivência das larvas e juvenis foi calculada por desova (total de peixes subtraído pelo número de sobreviventes no momento indicado – expresso em porcentagem).

### 3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL PARA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

#### SISTEMA DE COLETA DA ÁGUA DA CHUVA.

1. Sistema de coleta da água através de calhas de pvc;
2. Toda instalação hidráulica de água fria será em tubo pvc;
3. Sistema de caixa de água em polietileno;
4. Análise da água através do multiparâmetro;

#### SISTEMA PARA PISICULTURA

1. Após a coleta, a água da chuva será direcionada para outro reservatório com capacidade de 500 litros
2. Tanques de 400 litros e aquários de 150 litros.
3. Bomba de recirculação de água com capacidade de bombear 4000L/H.
4. Software de Bioestatística para análise das biometrias mensais.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES



Imagem 1 – Aquário 1 casal, de Acará-bandeira  
Fonte: Antonivaldo dos Santos

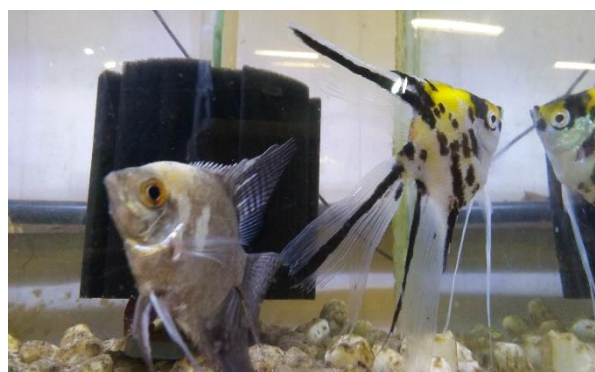


Imagem 2 – Aquário 2 casal, de Acará-bandeira  
Fonte: Antonivaldo dos Santos



Imagem 3 – Aquário 3, casal de Acará-bandeira  
Fonte: Antonivaldo dos Santos



Imagem 4 – Aquário 4, casal de Betta splendens  
Fonte: Antonivaldo dos Santos



Imagem 5 – Aquário 5, casal de Betta splendens  
Fonte: Antonivaldo dos Santos



Imagem 6 – Aquário 6, casal de Betta splendens  
Fonte: Antonivaldo dos Santos



Imagem 7 – Aquário 7, casal de Acará joia africano  
Fonte: Antonivaldo dos Santos

#### 4.1 ACARÁ-BANDEIRA (*Pterophyllum scalare*)

Segundo Vidal (2006) no caso dos acarás, deve-se manter o pH levemente ácido, perto de 6.5, devido ao seu habitat. Mas, também é possível deixar o pH levemente alcalino sem grandes prejuízos na produção.

Na reprodução de acará-bandeira, um dos pontos decisivos para a formação do casal é se os acarás já apresentam um certo grau de agressividade. Quando dois acarás se mostrarem agressivos, pode significar que ocorreu a formação de um casal e provavelmente eles estão protegendo o seu território (RIBEIRO, 2007). Esse momento é ideal para a separação de casais.



Imagem 8 - Separação de casais  
Fonte: Antonivaldo dos Santos

Após formar o casal, os acarás escolhem o local para a desova, que pode ocorrer em qualquer base, neste trabalho disponibilizamos um tubo de PVC. Depois que a fêmea deposita os óvulos, o macho os fertiliza com seus espermatozoides. (RIBEIRO, 2007). Casais jovens podem resultar na deposição de 200 a 300 óvulos fertilizados. Casais mais experientes podem depositar até 1000 ovos de uma só vez.





Imagem 8 – Ovos de Acará-bandeira  
Fonte: Antonivaldo dos Santos

O casal cuida dos ovos depois que eles são depositados, realizam movimentos com as nadadeiras para oxigená-los bem, comendo os que estão fungados, para evitar que haja proliferação de fungos nos ovos que estão férteis. (KEENLEYSIDE, 1991).

Depois de três dias, os alevinos já começam a nadar livremente pelo local. A partir desse momento é apropriado oferecer uma alimentação viva para os alevinos, essa alimentação pode ser náuplios de *Artêmia sp* recém eclodidos, isto é importante para o desenvolvimento dos acará. (KEENLEYSIDE, 1991).

#### 4.2 BETTA (*Betta splendens*)

O peixe betta é uma espécie muito resistente, ele consegue resistir a mudanças bruscas na temperatura da água, podendo variar de 23°C a 34°C (Sugai, 1993). O pH ideal dessa espécie está entre 6,6 e 7,2, porém ele resiste muito bem a choques de pH, podendo inclusive se reproduzir em escalas diferentes das citadas na literatura (Sugai, 1993).



Imagem 9 – Abraço nupcial  
Fonte: Antonivaldo dos Santos

A alimentação dos peixes foi a base de alimentação artificial (ração) e alimento vivo (larvas de insetos). O betta é ovíparo e sua maturidade sexual ocorre em 6 meses. O macho constrói o ninho de bolhas próximo à superfície da água e corteja a fêmea, em seguida ocorre o “abraço nupcial”, como mostra a imagem 9, em que a fêmea, sob pressão, libera os ovos que cairão no substrato, o macho fertiliza e coleta a maior parte colocando junto ao ninho de bolhas.





Durante uma ou duas semanas, o macho cuida da prole, mas pode comer as larvas após este período.

#### 4.3 ACARÁ JÓIA AFRICANO (*Hemichromis bimaculatus*)

O Acará joia africano é uma espécie vastamente distribuída na maioria das bacias hidrográficas africanas e bacias costeiras dos Camarões, República Democrática do Congo e da bacia do Nilo.

Apesar de seu alto grau de valentia e resistência, é muito importante manter os parâmetros do aquário monitorados e fornecer uma dieta que corresponda às características do Acará joia. A água deve estar próxima de 25° C, e seu pH mais ácido entre 6 e 8. O aquário deve ter plantas flutuantes na superfície para ajudar a controlar a entrada de luz também.

Para a reprodução desse peixe ovíparo, deve-se separar o casal, que, chegado o momento da reprodução, costumam intensificar bastante suas cores. O casal escolhe um local, normalmente superfície de rochas ou plantas, no caso deste trabalho eles colocaram os ovos embaixo de um pedaço de telha que foi colocado no aquário para auxiliar na reprodução, o casal inicia a limpeza da área. A fêmea libera ovos adesivos e o macho os fertiliza. O casal pode liberar até 600 ovos, que eclodem cerca de 48 horas depois, durante este período o macho defenderá a área. Os pais cuidam da prole por duas ou três semanas seguintes.

#### 4.4 PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo com Vidal (2006), o sistema de criação intensivo possibilita melhor controle dos parâmetros físicos e químicos da água e controle de parasitas. A troca parcial da água (TPA) possibilita um nível de água mais mole, além disto, essa troca parcial estimula ainda mais o acasalamento e a desova dos peixes.

Um dos fatores que também influencia na reprodução dos peixes ornamentais é o pH da água. A concentração de bases e ácidos é o que determina pH da água. A tendência é que os peixes sobrevivam e cresçam melhor em água com pH entre 6 - 9. Caso o pH saia dessa faixa, o crescimento e até a sobrevivência do peixe serão afetados. (SILVA et al., 2007). A média dos valores de pH nos aquários desta pesquisa foi de 6,4.

Boyd e Tucker (1998) indicam a faixa ótima de temperatura para o cultivo de peixes tropicais entre 20 e 30°C, mas, obtém-se melhores resultados em temperatura de 25°C, em comparação a 30°C. Já para Silva *et al.* (2007), a temperatura adequada estaria entre 20°C – 28°C. Nesta pesquisa, a média dos valores da temperatura dos aquários foi de 26°C, assim está dentro da faixa considerada ideal.

De acordo com Colt (2006), a toxicidade da amônia é geralmente associada à concentração da amônia não ionizada (NH<sub>3</sub>). Neste trabalho a média de concentrações de amônia



foi 0,002. Sendo que, o valor proposto por Boyd e Tucker (1998) para exposições prolongadas está acima de 0,1.

De acordo com Silva et al. (2007), o oxigênio é o gás mais importante para os peixes. Cada espécie tem seu limite ideal de Oxigênio Dissolvido na água para sua sobrevivência. No entanto, a média para uma boa produção em viveiros é de valores acima de 4 mg/L de OD. Neste trabalho, o valor médio de OD foi de 5 mg/L, considerado ideal segundo a literatura.

Diante do que foi exposto, apresenta-se duas tabelas, a primeira contém os valores apropriados da qualidade da água de acordo com Silva et al. (2007). A segunda tabela contém as médias dos parâmetros de água da chuva dos 7 aquários usados na pesquisa.

Tabela 1 – Qualidade da água de acordo com Silva *et al.* (2007)

| Médias dos parâmetros de qualidade da água |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| Temperatura:                               | 20°C – 28°C          |
| pH:                                        | 6,6 – 7, 2           |
| Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> )      | acima de 4 mg/L      |
| Amônia:                                    | próximo de 0,1 mg/L. |

Tabela 2 – Medidas dos parâmetros de água da chuva

| Médias dos parâmetros de água da chuva |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Aquários:                              | Aq. 1 | Aq. 2 | Aq. 3 | Aq. 4 | Aq. 5 | Aq. 6 | Aq. 7 |
| Temperatura:                           | 27    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    |
| pH:                                    | 7     | 6,2   | 6     | 7     | 6     | 6     | 7     |
| O <sub>2</sub> :                       | 5     | 5,3   | 6     | 5     | 5     | 5     | 6     |
| Amônia:                                | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0     | 0,001 | 0,002 | 0,002 |

Portanto, médias dos parâmetros de água dos aquários estão na faixa ideal para criação de peixes no que se refere ao pH, O<sub>2</sub>, Amônia e temperatura. Conclui-se que, tanto a reprodução quanto a criação dos peixes cultivados com água da chuva produziram resultados satisfatórios, pois apresenta um baixo custo e o uso racional da água. Portanto, é viável e recomendável o cultivo de peixes ornamentais utilizando água da chuva.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



BARTLEY, D. **Responsible ornamental fisheries**. Rome: FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2000. 8p. (Aquaculture Newsletter, 24).

BOYD, C. E.; Clay, J. W. Shrimp Aquaculture and Environment. **Scientific American**, Madison, v. 278, n. 6, p. 58-65, June, 1998.

CHEN, T.T.; LIN, C.M.; LU, J.K. *et al.* Transgenic fish: a new technology for fish production. In: YALPANI, M. (ed.). **Science for the food industry of the 21st century, biotechnology, supercritical fluids, membranes and other advanced technologies for low calorie, healthy food alternatives**. Mount Prospect: ATL Press, 1993. p.145-159.

CRAMPTON, W.G.R. **The impact of the ornamental fish trade on the discus *Symphysodon aequifasciatus*: A case study from the floodplain forests of Estacao Ecologica Mamiraua**. In: PADOCH, C.; AYRES, J.M.; PINEDO-VASQUEZ, M. *et al.* (ed.). **Varzea: diversity, development and conservation of Amazonia's whitewater floodplains**. New York: Botanical Garden Press, 1999. p. 29-44.

FARIA, P. M. C. *et al.* Criação, manejo e reprodução do peixe *Betta splendens* (Regan 1910). **Rev. Bras. Reprod. Anim**, Belo Horizonte. v. 30, n. 3-4, p. 134-149, 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO [2007]. **Fishery commodities global production and trade 1976- 2006**. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-commoditiesproduction/query/en>. Acesso em: 17 jun. 2014

GERSTNER, C.L.; ORTEGA, H.; SANCHEZ, H. *et al.* Effects of the freshwater aquarium trade on wild fish populations in differentially-fished areas of the Peruvian Amazon. **Journal of Fish Biology**, Chicago, v. 68, p. 862-875, 2006.

JUNK, W.J. Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia. In: SIOLI, H. (ed.) **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Dordrecht, The Netherlands: Dr W. Junk Publishers, 1984. p.443-476.

KEENLEYSIDE, M. H. A. Parental care. In: Keenleyside, M. H. A. (Ed.), **Cichlid Fishes: Behaviour Ecology and Evolution**. London, Chapman and Hall, 1991, p. 191-208.

Mercy, T. V. A. 2003. Status of standardisation of captive breeding and propagation of indigenous ornamental fishes of the Western Ghats. Book of Abstracts, World Aquaculture Society (WAS) Conference, 2003. Salvador, Brazil.

MONVISES, A.; NUANGSAENG, B.; SRIWATTANAROTHAI, N. *et al.* The Siamese fighting fish: well-known generally but littleknown scientifically. **Science Asia**, Bangkok, v.35, p. 8-16, 2009.

MORAIS, F.B. **Sistema intensivo de incubação e manejo de cria de acará disco, *Symphysodon spp.*** 2005. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura – UFPRPE. Recife, 2005

NOTTINGHAM, M. C.; RAMOS, H. A. C. **Exploração de peixes ornamentais no Brasil com ênfase sobre a introdução de espécies exóticas**. Brasília: IBAMA -MMA, 2006.

RIBEIRO, F. A. S. **Sistemas de criação para o Acará-bandeira *Pterophyllum scalare***. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista – UNESP/ Centro de aquicultura, 2007.

SECEX Secretaria de Comércio Exterior. **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)**. Disponível em: [www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br). Acesso em: 17 jun.2014.



SILVA, Vanessa Karla; FERREIRA, Milena Wolff; LOGATO, Priscila Vieira Rosa. **Qualidade da água na Piscicultura**. Lavras, MG: Universidade Federal de lavras, 2007.

TLUSTY, M. The benefits and risks of aquaculture production for the aquarium trade. **Aquaculture**, Boston, v. 205, p. 203-219, 2002.

VIDAL, M. V. V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. *Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte 51:62-74, 2006.

ZUANON, J. A. S. Produção de peixes ornamentais nativos. In: CONGRESSO RASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1., 2007, Dourados. Anais...Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p.1-9



## A HISTÓRIA DE UM POVO E SUA RELAÇÃO COM A PESCA: O SURGIMENTO DA VILA DO BONIFÁCIO, COMUNIDADE COSTEIRA ESTUARINA DA AMAZÔNIA, EM BRAGANÇA-PA

DOI: 10.36599/itac-padap.007

Norma Cristina Vieira<sup>1</sup>

José Nazareno S. dos Santos<sup>2</sup>

Manoel de Souza Ramos<sup>3</sup>

Nivia Maria Vieira Costa<sup>4</sup>

**RESUMO:** Esse artigo trata da visibilização da história de um povo amazônida, dos homens e mulheres pescadores da Vila do Bonifácio, em Bragança-PA. No texto apresentaremos como se deu a constituição dessa comunidade, formada por pessoas oriundas do sertão nordestino que na fuga da seca encontraram nessas terras uma oportunidade de vida nova, rica em água. Destacamos o modo de vida das pessoas que habitam a vila do Bonifácio e enfatizamos a importância do manguezal como fonte de subsistência local e berçário natural de diversas espécies. Evidenciamos ainda a resistência e resiliência desse povo pescador que lutou inclusive para ter direito ao espaço que habita. Enfrentaram diversos obstáculos judiciais, mas conquistaram o direito à moradia de maneira coletiva. Ao final do texto apresentamos uma versão poética da narrativa, escrita por um morador, pescador e poeta local.

**Palavras-chave:** Pesca. Vila do Bonifácio. Amazônia Oriental

### A VILA DO BONIFÁCIO

A planície bragantina abrange a faixa costeira do município de Bragança, nordeste paraense, Amazônia oriental. Estende-se da ponta do Maiaú até a foz do rio Caeté. Dominada por macromarés<sup>5</sup>, essa região é caracterizada pela ocorrência de manguezal, que ocupa 95% de toda a sua área (SOUZA FILHO, 2001). Nesta planície, localiza-se a península de Ajuruteua, que possui três localidades distintas: Vila do Meio, Vila dos Pescadores e Vila de Bonifácio (KRAUSE; GLASER; SOARES, 2005).

A Vila de Bonifácio (figura 1) está localizada a 36km da cidade de Bragança, ao lado esquerdo da bacia do Caeté. O acesso principal à vila, dá-se pela estrada Bragança-

---

<sup>1</sup>Professora do Programa de Pós-graduação em Linguagens e Saberes na Amazônia -Universidade Federal do Pará- UFPA/Campus Bragança. E-mail: normacosta@ufpa.br

<sup>2</sup> Professor da Educação Básica. Pescador e morador da Vila do Bonifácio.

<sup>3</sup> Licenciado em Letras pela UFPA. Pescador e morador da Vila do Bonifácio.

<sup>4</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- IFPA/Campus Bragança. Pós-doutora em Educação de Adultos. Doutora em Educação. E-mail: nivia.costa@ifpa.edu.br

<sup>5</sup> Processos oceanográficos na zona costeira amazônica, responsáveis por contínuas mudanças no perfil de praia.



Ajuruteua, rodovia PA-458, passando pelas pontes dos ‘furos’ do Taici, Ostra, Chato, Café e furo Grande, o qual a limita.

A principal atividade econômica é a pesca artesanal de variadas espécies de peixes, de crustáceos e de moluscos. Além da captura de pescado, a comunidade desenvolve as atividades de pré e pós captura (confeção e conserto de redes de pesca, construção de pequenas embarcações, reparos de locais de pesca – curral de pesca, beneficiamento de pescado - limpeza, salga, filetagem). Na comunidade de Bonifácio a família é a unidade de produção. A diversidade de atividades que envolvem a pesca artesanal é desenvolvida por homens e mulheres de diferentes idades. O aprendizado da pesca inicia ainda na infância com a interação e participação das crianças na atividade, geralmente em companhia de familiares.

**Figura 1:** Atividades de pesca artesanal da Vila do Bonifácio



**Fonte:** Imagens autorais das crianças da comunidade de Bonifácio.

A nova Vila de Ajuruteua, como foi primeiramente chamada e registrada na ata de fundação a comunidade de Bonifácio, apresenta-se como uma comunidade tradicional costeira estuarina com fortes relações coletivas de parentesco e solidariedade.

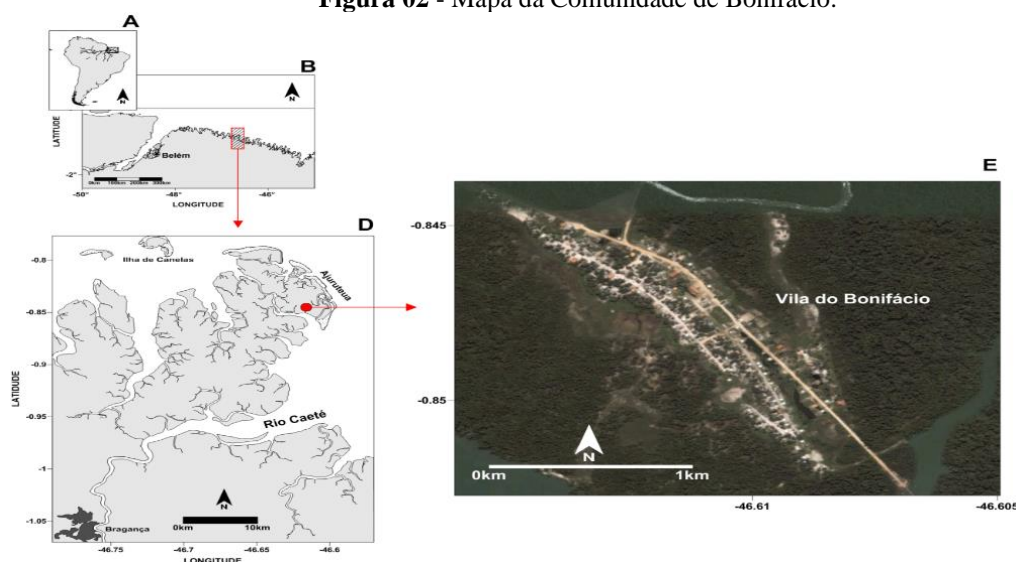
### **UM LUGAR RESISTENTE E RESILIENTE NA AMAZÔNIA ORIENTAL<sup>6</sup>**

A península de Ajuruteua foi povoada entre 1913 e 1915 com a chegada de duas famílias oriundas do município de Sobral, Ceará. Essa emigração ocorreu por ocasião de

<sup>6</sup> Parte das informações aqui contidas sobre a formação da comunidade de Bonifácio foi construída a partir de um documento pessoal elaborado por José Nazareno Sousa dos Santos (SANTOS, José Nazareno Sousa dos Santos. **Formação e Histórico de Vila Bonifácio**. Material datilografado. 09 folhas, sem ano. O uso do material foi autorizado pelo seu autor)

uma forte seca no Nordeste brasileiro, quando muitas pessoas deixaram esta Região e dirigiram-se ao Estado do Pará (MANESCHY, 1993). Conforme a autora, ao chegarem à praia de Ajuruteua, os cearenses encontraram alguns ranchos de pescadores. Neste período, a península servia principalmente como um ponto de passagem e de parada provisória, durante a temporada de pesca na costa, especialmente nos períodos de safra.

**Figura 02** - Mapa da Comunidade de Bonifácio.



**Fonte:** VIEIRA (2015)

As duas primeiras famílias de nordestinos adentraram um modo de vida tipicamente pesqueiro, dando início à povoação do território costeiro-estuarino. Ambas tiveram muitos filhos e filhas que, posteriormente, se expandiram no espaço com a chegada de pescadores de outras praias da região litorânea e do interior de Bragança, essencialmente (MANESCHY, 1993). Desde o princípio, a base de sobrevivência desse grupo social foi o extrativismo de recursos marítimo-costeiros, principalmente de peixes, moluscos e crustáceos.

Pela própria condição natural do espaço (superfície plana rasa, suavemente ondulada, fortemente dissecada e dominada por macromarés), os coqueirais, plantados após a chegada dos seus primeiros habitantes, eram a espécie vegetal predominante da paisagem juntamente com as espécies nativas (MANESCHY, 1993). Ainda para a autora, próximo de cada casa havia canteiros onde se plantavam temperos, ervas medicinais e verduras para o consumo da família, bem similar ao que ocorre ainda hoje. O pescado (peixes, moluscos e crustáceos), como dito antes, era e continua a ser o item básico da alimentação e fonte de renda dos moradores.



Dados estatísticos da extinta Superintendência de Campanhas de Saúde Pública – SUCAM - revelam que, em 1993, a população da península tinha cerca de 1.930 habitantes distribuídos em cerca de 310 casas, construídas de palha ou madeira.

A falta de água potável em abundância para o consumo, especialmente no período seco (julho a dezembro), e a não oferta do Ensino Médio são os seus principais fatores da evasão das famílias para outros locais, principalmente para a cidade de Bragança.

A península é situada em uma ponta de terra cercada de um lado pelo manguezal e de outro pelo mar. Por esta localização e face ao intenso movimento de suas águas e à ação erosiva por elas provocada, sua área foi diminuindo progressivamente, sobretudo, na Vila dos Pescadores.<sup>7</sup> Em consequência disso, as casas mais próximas da linha de costa foram derrubadas. Sobre esta questão, Souza Filho (2001) reafirma que na Praia dos Pescadores eventos erosivos sucessivos vêm afetando constantemente a vida dos moradores locais.

Esse feito ocorre anualmente, principalmente no mês de março (marés de sizígia), período de maior intensidade das chuvas e, conseqüentemente, de aumento do nível das águas pelo volume depositado pelos rios. Esse movimento de alta energia das águas provocava e ainda provoca medo e insegurança nos moradores quanto ao tempo de permanência do espaço costeiro-estuarino para a habitação humana.

Essa ação incessante das águas do mar e destrutiva da área de moradia dos pescadores teve seu momento de maior intensidade em 1993. Neste ano, o processo de erosão e o avanço das águas marinhas ao continente mostraram-se mais ameaçadores do que em anos anteriores: dezenas de famílias ficaram sem suas moradias.

Segundo os moradores, ainda neste mesmo ano, as águas do mar avançaram cerca de 1.100 metros de extensão da Vila dos Pescadores. As ribanceiras chegavam até 6,4 cm de altura. Os coqueirais, a sede de clube utilizado para eventos sociais, o posto de saúde, todos foram destruídos, restando apenas ruínas. A escola foi a última a descer nas águas.

Com a tragédia, pescadores enfrentaram dificuldades, sobretudo financeira, para construir novamente as suas casas e ficaram sem entender o que estava acontecendo. Suas casas eram levadas, suas embarcações, soterradas; e, durante o tempo em que buscavam soluções para seus problemas, dividiam espaços, em outras residências, com parentes ou amigos da própria comunidade que não tiveram suas casas atingidas pelo mar.

---

<sup>7</sup>Praia dos Pescadores e Vila dos Pescadores referem-se ao mesmo local.





Neste mesmo período foi fundada a Federação das Colônias de Pescadores do Estado do Pará e, concomitantemente, a Colônia de Pescadores Z-17 de Bragança. Esta colônia de pescadores estendeu-se por todas as praias pesqueiras vizinhas, sendo seus representantes denominados capatazes. O seu administrador era responsável pela arrecadação das mensalidades dos pescadores que contribuía para a entidade. A península de Ajuruteua era representada por aproximadamente 360 pescadores cadastrados na colônia.

Em 1995, as águas do mar avançaram consideravelmente ao continente deixando, mais uma vez, várias famílias desabrigadas. Na tentativa de buscar solução para o problema a comunidade de pescadores reuniu-se, sob liderança de José Nazareno Sousa dos Santos, e resolveu buscar outro espaço na península com condições para moradia que não estivesse tão vulnerável aos processos erosivos marinhos.

Nesta reunião foi cogitada entre os pescadores a existência de uma ilha chamada Bonifácio. A ilha de Bonifácio pertenceu durante muitos anos à família Melo, descendente dos primeiros moradores da península e fundadores da Vila dos Pescadores.

No momento em que muitas famílias da Vila dos Pescadores estavam desabrigadas, a ilha de Bonifácio parecia ser a única solução de moradia e de fuga da erosão marinha, muito embora todos soubessem que esta ilha pertencia a uma empresa imobiliária chamada “Aracari Florestal”, de propriedade do empresário Mário Peixoto.

O grupo de pescadores liderado pelo Sr. José Nazareno Sousa dos Santos comunicou ao Poder Público Municipal a situação de vulnerabilidade territorial e social em que se encontrava a Vila dos Pescadores e os seus habitantes. Comunicou também a necessidade de assentamento das famílias de pescadores/as em outro local mais seguro, porém não muito distante.

Enquanto buscavam uma solução para isso, a força do mar, sobretudo nos períodos de lua cheia, apresentava-se cada vez mais vigorosa, arrancando e arrastando muitas casas. A cada época de lua cheia, as águas invadiam novas casas de pescadores que, resistentes, permaneciam na área.

Um parecer do setor jurídico da Prefeitura de Bragança foi encaminhado aos moradores da Vila dos Pescadores alegando que as terras solicitadas da ilha de Bonifácio, para assentar os pescadores, eram do Serviço de Patrimônio da União (SPU) e que, por isso, não possuía autoridade para tomar qualquer decisão sobre as terras. Com tal decisão, os representantes dos pescadores procuraram o Departamento de Patrimônio da União, em Belém do Pará, para maiores esclarecimentos.



O delegado do SPU, em audiência, afirmou aos representantes dos pescadores que a área ocupada pela imobiliária Aracari Florestal era de posse ilegal. Orientado por esse delegado, José Nazareno Sousa dos Santos procurou Mário Peixoto com vistas a obter a concessão de um espaço na ilha de Bonifácio para assentar as famílias. Discordando, Mário Peixoto propôs lotear toda a ilha e vender os terrenos para os pescadores. Para ele, esta era a única solução.

Indignados com a resposta, haja vista que naquele momento os pescadores se encontravam em situação de várias perdas (entre elas, a dos poucos bens materiais que possuíam, como, por exemplo, os instrumentos necessários ao trabalho, o que não lhes possibilitava construir suas moradias tampouco comprarem um espaço dentro duma área de jurisdição da Marinha), acabaram não aceitando a proposta de Peixoto.

A afirmativa do delegado da SPU, naquele momento de tensão social, de que os pescadores nativos tinham direitos garantidos em ocupar aquelas áreas geraram esperança e força ao grupo de pescadores (as) castigados (as) pelas intempéries das águas do mar.

Esta capacidade de adaptação que seus membros [pescadores/as] têm frente às distintas pressões (ambientais, sociais, históricas e econômicas) sofridas Harris (2006) chama de resiliência. Este autor refere-se ao caboclo amazônico (ribeirinhos, pescadores artesanais, extrativistas) como um “sistema adaptativo”, pois suportou e ainda suporta, com sucesso, tanto condições ambientais severas quanto condições históricas desfavoráveis.

Seguindo as orientações do delegado de Serviço do Patrimônio da União, os pescadores reuniram-se na Vila dos Pescadores e decidiram “limpar” parte da ilha de Bonifácio para, em seguida, fazer a divisão dos terrenos. O propósito era então ocupá-la invadindo.

Três dias depois da limpeza, procedida pelos próprios pescadores e pescadoras, outra reunião aconteceu na Vila dos Pescadores para decidirem como se daria a divisão dos espaços agora limpos da ilha de Bonifácio. Os próprios moradores realizaram um levantamento de todas as famílias existentes na vila, tanto das desabrigadas quanto das ameaçadas pela erosão. A divisão do espaço territorial em Bonifácio ocorreu por sorteio para não privilegiar nenhuma família de pescadores. Após o evento, cada pescador recebeu o seu lote, medindo 450 m<sup>2</sup>.

No dia 20 de outubro de 1995, as famílias oriundas da Vila dos Pescadores se mudaram para a ilha de Bonifácio, sendo Salustiano Pinheiro de Assis e José Tibúrcio da



Silva os primeiros a se instalarem com suas respectivas famílias. Ambos fixaram residência no centro da ilha.

Em 1996, a Comunidade de Bonifácio ampliou-se rapidamente com a chegada de dezenas de famílias, principalmente, da Vila dos Pescadores. Preocupadas com as marés que estavam por vir, estas famílias da referida vila resolveram se antecipar mudando-se para a ilha. Segundo os pescadores/as, para esta mudança, foi possível contar com a parceria da empresa de transporte Trans Pinheiro, de propriedade de Luís Pinheiro, que prestou apoio durante as transferências dos pescadores.

Ao ter ciência da ocupação pelos pescadores/as da ilha, Mário Peixoto resolveu apelar à justiça e pedir a desapropriação das famílias aí residentes. No dia 18 de maio 1996, José Nazareno Sousa dos Santos (representante do grupo de pescadores) foi intimado por um oficial de justiça para prestar esclarecimento sobre a invasão da ilha de Bonifácio, no fórum da Comarca de Bragança.

Na primeira audiência, o grupo de pescadores compareceu em grande número para dar apoio ao seu representante. No mesmo dia, os pescadores procuraram o prefeito de Bragança, João Alves da Mota, no intuito de receber respaldo deste gestor municipal. Em conversa com o grupo de pescadores/as na Prefeitura, o prefeito alegou ser necessário comunicar ao governador do Estado acerca do que estava acontecendo.

Em 1996, após as eleições municipais, o prefeito eleito de Bragança, José Diogo, autorizou o departamento jurídico da Prefeitura a se encarregar de resolver as questões relativas à apropriação pelos pescadores da ilha de Bonifácio. A partir de então, deu-se continuidade ao assentamento das famílias. Foi neste instante da história de ocupação da Ilha que os pescadores/as se sentiram de fato seguros para concretizar a posse do espaço.

Recorda uma pescadora (46 anos) que a primeira criança nascida na nova vila (Ilha de Bonifácio) foi Thaynara Borges da Costa, no dia 05/09/1996, filha de Antonio Fernandes Cunha Costa e Maria Creuza Brito Borges.

Os processos no fórum da Comarca de Bragança ocorreram durante três anos em que várias audiências foram marcadas, até que no dia 16 de abril de 1999 foi-lhes dado o parecer final. Arquivados todos os processos acerca da demanda, concedeu-se enfim o direito de posse da terra a todos os pescadores.

Em reunião, a comunidade percebeu a necessidade de tomar novas medidas que viabilizassem a vinda de serviços básicos para a nova Vila de Ajuruteua, conforme consta na Ata de fundação, dentre eles, a construção de uma escola, a unidade de saúde, energia



elétrica e água de qualidade, de modo a atender todas as famílias, incluindo as da Vila dos Pescadores.

A primeira iniciativa foi solicitar à 1ª URE (Unidade Regional de Educação) de Bragança o transporte escolar de 54 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, para se deslocarem até a escola mais próxima localizada cidade de Bragança. José Nazareno Sousa dos Santos e a professora da rede municipal de ensino, Maria Odete Borges de Assis, realizaram o levantamento dos tais alunos e um abaixo-assinado solicitando o seu transporte escolar.

No dia 26 de fevereiro de 1997, o pedido do transporte escolar foi atendido. No dia seguinte, os pais dos alunos foram motivados a matricular os seus filhos nas escolas de Bragança. Com a disponibilidade do transporte escolar para o traslado dos alunos e alunas, foram matriculados os filhos e filhas dos pescadores/as nas diferentes séries do Ensino Fundamental e Médio.

Ainda em 1997 a comunidade reuniu-se com o prefeito José Diogo para solicitar a construção do posto de saúde na nova vila, a fim de atender, sobretudo, os pescadores/as acidentados/as em seu trabalho, bem como suas respectivas famílias. Logo que o prefeito acatou a solicitação, inaugurou-se a Unidade da Família III no dia 4 de abril de 1998, sendo esta a terceira de sua administração construída em áreas não urbanas, a qual foi entregue funcionando com ambulância para urgência e emergência e cinco agentes de saúde da família, além de servente e vigia para o serviço de apoio. No mesmo dia, foi inaugurada a energia elétrica, “fato este tão sonhado pelos pescadores que saltitavam de alegria”, enfatiza José Nazareno Sousa dos Santos, líder da Comunidade de Bonifácio.

No dia 20 de setembro de 1998, José dos Santos capitaneou a criação da Associação dos Pescadores Artesanais da Nova Vila de Bonifácio – APESVIB, cujo objetivo principal era garantir, aos seus associados, participação nos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO, Banco da Amazônia. Este projeto proporcionava o financiamento de embarcações de pequeno porte e apetrechos de pesca aos pescadores. Para se ter acesso aos recursos, era necessário estar associado.

Os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental de Bonifácio ainda continuavam estudando na Vila dos Pescadores, na Escola Municipal Pedro Sousa. Estes alunos caminhavam de uma vila para a outra, todos os dias, por mais de 01 km, enfrentando marés altas, chuvas no período de inverno e uma ponte totalmente deteriorada, sem condição de trafegabilidade. Além disso, a escola inteira estava prestes a ser levada pela erosão marinha.



Diante desta conjuntura, a comunidade elaborou um abaixo-assinado pedindo apoio do poder legislativo para a construção de uma escola que ofertasse a Educação Infantil e o Ensino Fundamental completo em Bonifácio. A nova escola atenderia, a princípio, 136 alunos da rede municipal de Bonifácio e da Vila dos Pescadores.

No dia 6 de novembro de 1999, foi inaugurada a escola na vila de Bonifácio. Várias autoridades estiveram presentes, entre as quais o Prefeito José Joaquim Diogo, a Secretária de Educação Professora Conceição Abdom, os Vereadores Luís Pinheiro e Celso Leite, e a comunidade local. A escola municipal de Ensino Infantil e Fundamental intitulou-se *Domingos de Sousa Melo*, em homenagem a alguém que era considerado um grande líder pelos pescadores/as. Domingos de Sousa Melo era o filho mais velho de uma das primeiras famílias que habitou a península de Ajuruteua. Criava gado onde é hoje a comunidade de Bonifácio.

No dia 8 de janeiro de 2003, criou-se a Festividade de Nossa Senhora de Fátima. A festa acontece no terceiro domingo do mês de maio, o qual é dedicado à Virgem Padroeira. Na sua véspera, a comunidade se organiza para prestar homenagens enfeitando suas casas e ruas e queimando fogos de artifício.

No domingo, devotos de Nossa Senhora de Fátima saem às ruas em procissão saudando a Virgem. Na procissão, há a participação da guarda de Nazaré, guarda de Santa Terezinha, guarda do Santíssimo, guarda de São Francisco e guardas de Nossa Senhora de Fátima, todas acompanhadas de um carro-som. Após a procissão, é celebrada a missa com batizados, casamentos e leilão (de prendas oferecidas pelos moradores).

Em 2006, foi implantado em Bonifácio o Sistema Modular de Ensino, para atender os alunos das últimas séries do Ensino Fundamental residentes nas três comunidades da península de Ajuruteua (Vila do Meio, Vila dos Pescadores e Vila de Bonifácio). Naquele momento a pequena escola ainda não dispunha de condições para receber a quantidade de alunos neste nível de ensino. A comunidade, então, organizou-se, e as aulas começaram a ocorrer nas casas de moradores locais, no pequeno Centro Comunitário ao lado da escola e também na própria escola, sendo possível assim atender toda a demanda.

Na ocasião a prefeitura de Bragança se encarregou de trazer os professores até a comunidade e fez também a ampliação da escola em 2011, na gestão do prefeito Edson Oliveira. A partir daí, todas as turmas passaram a funcionar na escola. Atualmente a implantação do Ensino Médio é uma das bandeiras de luta da comunidade, o que significa possibilitar que os jovens e as jovens da península estudem no próprio lugar.



Para finalizar o texto, apresentamos o poema “A História de Ajuruteua”, de autoria de Manoel de Souza Ramos, autor do artigo, professor, poeta e pescador da Vila do Bonifácio.

### A HISTÓRIA DE AJURUTEUA EM VERSOS

**01**

A história que vou  
escrever  
Em partes contaram a  
mim  
Eu vou tentar recontá-la  
Do início até o fim  
A história de Ajuruteua  
Que mais ou menos é  
assim

**02**

Em mil novecentos e  
treze  
Constam os relatos que  
ouvi  
Ou mil novecentos e  
quinze  
É mais ou menos por aí  
Duas famílias  
nordestinas  
Instalaram-se aqui

**03**

Fugindo da enorme seca  
Que assolava o Ceará  
Do município de sobral  
Para tentar escapar  
Juntaram tudo o que  
tinham  
E migrou rumo ao Pará

**04**

Por laços de parentesco  
Eram as famílias ligadas  
Na ocasião Bragança  
Era então colonizada  
No município de tijoca  
Foram as famílias  
instaladas

**05**

Os colonizadores na  
época  
Que vieram pra região  
Ganharam certo apoio

Por exemplo; terra e  
grãos.  
E dois anos de carência  
Pro início da plantação

**06**

As famílias Melo e  
Souza  
Que vieram do Ceará  
Uma parte ficou na roça  
A outra decidiu escar  
Procurar por  
mantimentos  
Para todos se alimentar

**07**

Quando acabou o apoio  
Que o governo lhes  
cedia  
A parte de pescadores  
Enfim aqui ficaria  
Uma comunidade  
pesqueira  
Por aqui se formaria

**08**

Viveram isoladamente  
Aqui se multiplicaram  
Não sei se isso é  
verdade  
Mas foi o que me  
contaram  
Por haver muito ajiru  
De ajuruteua a  
chamaram

**09**

Ajiru é na verdade  
Uma plantinha costeira  
Seus frutos são bem  
rosados

De doçura de primeira  
Talvez seja esse fruto  
Que deu nome a ilha  
inteira

**10**

E aqueles pescadores  
Lutavam pela  
sobrevivência  
Do mar tiravam o  
sustento  
Na mais perfeita  
inocência  
Pois a pesca praticada  
Era a de subsistência

**11**

Catavam no mar o siri  
O pescado, o camarão  
Do mangue tiravam o  
turu  
O caranguejo, o  
mexilhão  
Além de tirarem a  
madeira  
Para construir sua  
habitação

**12**

Suas técnicas agrícolas  
Não puderam praticar  
O terreno era arenoso  
Que não dava para  
lavar  
Mas milhares de  
coqueiros  
Eles puderam plantar

**13**

Dirigiam-se a Bragança  
Somente para comprar  
Instrumentos de  
trabalho



O que não podiam  
fabricar  
Farinha, açúcar, café  
E querosene pra  
queimar

**14**

Também para revender  
o produto  
Ou seja: o fruto do mar  
Que geralmente era  
salgado  
E depois posto a secar  
Na época ninguém  
falava  
No benefício de gelar

**15**

Essa situação manteve-  
se  
Por um período  
abastado  
Até a segunda metade  
Desse século passado  
Quando os produtos da  
pesca  
Ganham valor no  
mercado

**16**

O tempo se foi passando  
A comunidade  
aumentou  
Entrou gente, saiu  
gente.  
Tudo se modificou  
E a pesca e seus  
derivados  
Só ganhavam mais  
valor

**17**

A pesca passou a ser  
Explorada por demais  
Criaram-se as zangarias  
As redes e os currais  
Nasciam os  
atravessadores  
E seus instintos animais

**18**

Como não havia estrada  
O transporte do pescado  
Era feito através de  
barco  
Trabalho árduo e  
pesado  
Até chegar à Bragança  
Para ser comercializado

**19**

O povo era feliz  
Totalmente isolado  
Todos conheciam todos  
Esse lugar abençoado  
Foi algum tempo depois  
Pelo turismo explorado

**20**

Tudo aqui era bonito  
Por obra da natureza  
Os milhares de  
coqueiros  
Mostravam a sua  
grandeza  
Que todos que aqui  
chegavam  
Admiravam a beleza

**21**

Com a chegada do  
turista  
Muito benefício vem  
Porém as dificuldades  
Viria-nos mais além  
Pois aquilo que era belo  
Ficou exposto também

**22**

Com a chegada do  
turista  
Sempre a cada  
temporada  
Muita bagunça e sujeira  
Era na praia deixada  
Por pessoas sem noção  
Ou então mal informada

**23**

O mar constrói e destrói

Ninguém sabia o  
porquê,  
Mas lá pelos anos  
oitenta  
Já dava pra perceber  
A enorme destruição  
Que iria acontecer

**24**

Tudo o que é boa dura  
pouco  
Assim o ditado diz  
Esse lugar, esse povo  
Que vivia tão feliz  
Sofreria uma ameaça  
Que a natureza assim  
quis

**25**

Eu ainda era criança  
Mas eu pude perceber  
A grande destruição  
Que tava pra acontecer  
Quase todo mundo via  
Porém sem nada  
entender

**26**

Será que a mãe natureza  
Seria assim tão malvada  
Por que ia destruir  
Nossa praia tão amada?  
Todos viam com  
tristeza  
Mas não entendiam  
nada

**27**

Hoje eu consigo  
entender  
Por que isso aconteceu  
Por que todo esse  
impacto  
O ambiente sofreu  
Entendo e tenho certeza  
Que um dos culpados  
fui eu

**28**

Eu contribuo com isso  
Por que não tinha noção



Que o lixo que joguei  
no mar  
Na praia ou mesmo no  
chão  
Causariam grande  
estrago  
Ajudando a erosão

**29**

A vila estava situada  
Entre o mar e os  
manguezais  
O intenso movimento  
Das marés são naturais  
E nas praias causa  
erosão  
Que às vezes são  
normais

**30**

A Vila de Ajuruteua  
Vivia essa situação  
O impacto das ondas do  
mar  
Causavam grande  
erosão  
Fazendo amedrontar-se  
A sua população

**31**

As casas dos pescadores  
Eram às vezes retiradas  
Pelos donos e  
voluntários  
Para não serem levadas  
Às vezes debaixo de  
chuva  
De noite ou de  
madrugada

**32**

Há vários anos sofrendo  
Com a imensa  
destruição  
Levou os seus  
moradores  
A pensarem uma  
solução  
Que só seria resolvida  
Com a evacuação

**33**

Todo ano no inverno  
Exatamente no mês de  
março  
Quando as marés  
cresciam  
Aumentava o embaraço  
Juntavam-se as águas da  
chuva  
E a vila perdia espaço

**34**

E assim ano após ano  
Ajuruteua perdia espaço  
A única solução  
Por ter um acesso fácil  
O povo já imaginava  
Na ilha de Bonifácio

**35**

A ilha de Bonifácio  
Estava localizada  
Há um quilômetro ou  
mais  
Da nossa vila adorada  
Vila que estava sendo  
Pela erosão tragada

**36**

Em abril de oitenta e  
nove  
Uma assembleia geral  
Elegeu por unanimidade  
Seu administrador legal  
Que representaria a  
classe  
Pesqueira artesanal

**37**

Era José Nazareno  
Esse administrador  
Era nativo da ilha  
Filho de um pescador  
Talvez tenha até  
parentesco  
Com o antigo fundador

**38**

O mesmo já coordenava  
Atuava como professor

Na direção da colônia  
Ele muito se empenhou  
Reunindo com os  
pescadores  
Nova solução buscou

**39**

O administrador da  
colônia  
Preocupado com a  
situação  
Reunindo os pescadores  
Levantou uma sugestão  
De um lugar pra onde as  
famílias  
Fugiriam da erosão

**40**

O povo buscava meios  
Para uma questão não  
alheia  
Enquanto a fúria do mar  
Sempre a cada lua cheia  
Ficava mais rigorosa  
Deixando a coisa bem  
feia

**41**

Arrancava e arrastava as  
casas  
Desses pobres infelizes  
Coqueiros enormes  
eram  
Arrancados pelas raízes  
E as pessoas  
preocupadas  
Vivendo dias de crises

**42**

A ilha de Bonifácio  
Seria a solução  
O problema era o  
seguinte  
Como consegui-la  
então?  
E quais seriam os  
recursos  
Pra resolver a questão?





**43**

A ilha fora dos melos  
 Família dos  
 descendentes  
 Dos primeiros  
 moradores  
 E que  
 consequentemente  
 Via suas casas caírem  
 Com a destruição  
 presente

**44**

Como já tinham levado  
 O pedido ao prefeito  
 Os pescadores  
 aguardavam  
 Reivindicando o direito  
 De tomar posse da ilha  
 Mas o pedido não foi  
 aceito

**45**

A prefeitura alegou  
 Que a área solicitada  
 Não era de sua posse  
 Mas de uma empresa  
 privada  
 Por isso o município  
 Não podia fazer nada

**46**

A ilha pertencia agora  
 A araçari florestal  
 Empresa imobiliária  
 Com sede na capital  
 E o senhor Mário  
 Peixoto  
 Era o seu dono legal

**47**

Com a resposta do  
 prefeito  
 O administrador da  
 colônia  
 Preocupado com o povo  
 Chegava até a ter  
 insônia  
 Precisando dar um jeito  
 Naquela causa medonha

**48**

Buscou esclarecimentos  
 Direto na capital  
 Soube que as terras  
 ocupadas  
 Pela araçari florestal  
 Não pertencia a mesma  
 Sua posse era ilegal

**49**

Ainda na capital  
 Sem ter a quem recorrer  
 Procurou o suposto  
 dono  
 Mas este não quis ceder  
 Porém um espaço na  
 ilha  
 Ele queria vender

**50**

O administrador da  
 colônia  
 Não poderia aceitar  
 Porque o que ele pedia  
 Ninguém podia pagar  
 Se uns já nem tinham  
 casa  
 Como é que iriam  
 comprar?

**51**

Com as respostas  
 negativas  
 Do poder municipal  
 E do dono da  
 imobiliária  
 Araçari florestal  
 Reuniu com os  
 pescadores  
 E comunidade geral

**53**

Expôs a situação  
 Como não seria fácil  
 E como na antiga vila  
 Não havia mais espaço  
 Mandou fazer a limpeza  
 Da ilha do Bonifácio

**54**

Mais de duzentas  
 pessoas  
 Trabalhavam a cada  
 jornada  
 Assistidos por políticos  
 E a imprensa falada  
 Três dias após a limpeza  
 A terra foi loteada

**55**

Foi através de um  
 sorteio  
 Que o líder entregou  
 O espaço pra uma casa  
 A cada um pescador  
 E o senhor Salustiano  
 Foi o primeiro morador

**56**

Em outubro de noventa  
 e cinco  
 É fundada a nova Vila  
 Todos pensavam que  
 agora  
 Teriam uma vida  
 tranquila  
 Mas o senhor Mário  
 Peixoto  
 Vai à justiça exigi-la

**57**

O intuito era pedir  
 A desapropriação  
 Das famílias assentadas  
 Que fugiram da erosão  
 Em novembro do  
 mesmo ano  
 Vem a primeira  
 intimação

**58**

Na presença de um juiz  
 O líder iria depor  
 Pois aquela invasão  
 Foi ele quem comandou  
 Por isso ele não foi  
 preso



Mas por pouco ele  
escapou

**59**

Na primeira audiência  
O povo foi convocado  
A comparecer em massa  
E apoiar o acusado  
Como líder dos  
invasores  
Ele foi apresentado

**60**

O Dr. Gerson  
Guimarães  
Um excelente advogado  
Foi quem se encarregou  
Da defesa do acusado  
Foram três as  
audiências  
De um processo  
demorado

**61**

Até que em noventa e  
sete  
Com a posse do novo  
prefeito  
O senhor José Diogo  
Que fora em outubro  
eleito  
E dispôs-se a defender o  
líder  
De quem era amigo do  
peito

**62**

Por dois anos demorou  
Esse processo anormal  
Até que na última  
audiência  
Deu-se o parecer final  
Com isso o direito de  
posse  
Aos assentados no local

**63**

Essa foi toda a história  
Que o povo me contou  
Como nasceu Ajuruteua

Como e porque se  
acabou

E como um povo  
corajoso  
Outra vila fundou

**64**

Da vila dos pescadores  
Só há um pequeno  
espaço  
Ou o que restou da  
mesma  
Depois de tanto  
embaraço

Hoje a vila de Ajuruteua  
É a vila do Bonifácio

**65**

Na verdade Ajuruteua  
É uma ilha inteira  
Não esta ou aquela vila  
Embora que alguém  
queira

Ela é um complexo de  
vilas

Em toda a área costeira

**67**

Hoje alguns pescadores  
Permanecem no lugar  
Mas vivem ameaçados  
Pois não há como evitar  
Se a fúria da natureza  
Quiser com tudo acabar

**68**

Não há mais água  
potável  
Límpida para beber  
Assim fazem os  
pescadores  
Para tentar sobreviver  
Compram água em  
Bragança  
Então esperam chover

**69**

E assim é a história  
Recontada aos senhores  
Escrita por um nativo

Descendente dos  
fundadores  
De toda a comunidade  
Formada por pescadores  
70

Tudo isso que escrevi  
A respeito do lugar  
São relatos que ouvi  
Nessa vila secular  
Porém em parte da  
história  
Fui testemunha ocular

**71**

Foi aqui que eu cresci  
Embora não tenha  
nascido  
Mas aqui ainda vivo  
Com meus filhos já  
crescidos  
E como todos na vila  
Vivi esses dias sofridos

**72**

A vida é um conflito  
Todo dia é uma batalha  
Quem quer muito, perde  
tudo.

E às vezes se atrapalha  
Mas não há nada  
impossível

Para aquele que trabalha

**73**

Tudo que o homem quer  
Ele pode conseguir  
Com garra, com  
paciência.

Para nunca desistir  
Se não der certo uma  
vez  
Volta e torna a insistir



## REFERÊNCIAS

HARRIS, M. Presente ambivalente: uma maneira Amazônica de estar no tempo. *In*: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume, 2006.

KRAUSE, G.; GLASER, M.; SOARES, C. Co-evolução das dinâmicas geomorfológica e socioeconômica numa comunidade pesqueira. *In*: GLASER, M.; CABRAL, N.; RIBEIRO, A. L. (org.). **“Gente, ambiente e pesquisa: manejo transdisciplinar no manguezal”**. Belém: NUMA/UFPA, 2005.

MANESCHY, Maria Cristina. **Ajuruteua uma comunidade pesqueira ameaçada**. Belém, UFPA, 1993.

SOUZA FILHO, P. W. Impactos naturais e antrópicos na planície costeira de Bragança (NE do Pará). *In*: PROST, M. T.; MENDES, A. (org.). **“Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental”**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 29.

VIEIRA, Norma Cristina. **Gênero, geração e saberes na pesca artesanal costeira-estuarina Amazônica: dois sexos, lugares de gênero e múltiplas idades**. 2015. Tese. Doutorado em Biologia Ambiental – Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental - PPBA, Universidade Federal do Pará -UFPA/Campus Bragança, Bragança, 2015.



## PLANO DE AÇÃO E PERSPECTIVAS PARA A PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE – PA

DOI: 10.36599/itac-padap.008

Elciane Araújo de Freitas<sup>1</sup>

William da Silva<sup>2</sup>

Marlon Rodrigues de Andrade<sup>3</sup>

Thiago Dias Trombeta<sup>4</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi, a partir da oficina participativa, construir um plano de ação da piscicultura para o município de Monte Alegre\PA, abordando as principais questões que dificultam o desenvolvimento do setor e as suas possíveis soluções. A oficina contou com a participação de 30 pessoas com os principais atores locais. Os problemas abordados no plano de ação foram: organização dos produtores; falta de mão de obra qualificada; licenciamento ambiental; falta de tecnologia; falta de assistência técnica; preço da ração; falta da água; falta de produção de alevinos; predadores na produção; acesso ao crédito; comercialização da produção; falta de estrutura para produção. O plano de ação traz informações relevantes para iniciar de forma organizada e planejada o desenvolvimento da piscicultura no município. Destaca-se que é importante tanto o protagonismo das instituições locais quanto as iniciativas dos produtores na busca de melhorias para o setor.

**Palavras-chave:** Piscicultura. Plano de Ação. Monte Alegre. Pará.

### INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma atividade que vem mostrando o seu grande potencial no mundo, isso se dá pelo intenso crescimento no cultivo de organismos aquáticos. A expansão da atividade vem gerando renda, e segundo a FAO (2020) o consumo de pescados causa impactos positivos na saúde e qualidade de vida das pessoas. O pescado possui alto valor dietético e proteico, com teor de gordura saturada reduzida, sendo fonte de vitaminas e minerais (LUNKES *Et al.*, 2018). E por essa demanda por proteína animal, a aquicultura é vista como uma atividade promissora.

De acordo com a FAO (2020), a produção mundial de peixes de aquicultura em 2018 atingiu 82,1 milhões de toneladas, tendo também um número significativo no cultivo de algas

---

1 Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Estudante de graduação do curso de Engenharia de Aquicultura, campus de Monte Alegre. E-mail: elcianeaf@gmail.com.

2 Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Estudante de graduação do curso de Engenharia de Aquicultura, campus de Monte Alegre. E-mail: wsilva777@gmail.com

3 Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Estudante de graduação do curso de Engenharia de Aquicultura, campus de Monte Alegre. E-mail: 3marlon3andrade@gmail.com

4 Universidade Brasília – UNB. Doutor em aquicultura. E-mail: thiago.trombeta@unb.br



aquáticas, moluscos e crustáceos, contribuindo assim para um recorde histórico de 114,5 milhões de toneladas na produção de aquicultura no mundo.

O Brasil apresenta um grande potencial para desenvolver a aquicultura, visto que possui uma diversidade significativa de espécies de peixes e, além disso, uma grande disponibilidade de água em suas bacias hidrográficas.

A região Norte do Brasil mostra um grande potencial para o avanço do cultivo de organismos aquáticos, Cordoviu (2014, p.11) relata que “a aquicultura vem se desenvolvendo ao longo dos anos nos estados da região Norte, cujo cultivo de peixes redondos impulsiona a atividade”.

O município de Monte Alegre\PA, localizado na região do Baixo Amazonas ganha um grande destaque por possuir uma gama de condições favoráveis para o desenvolvimento da piscicultura, uma vez que possui espécies promissoras e ambientes favoráveis para se instalar estruturas de cultivo e, assim, gerar renda para a região (TROMBETA *Et al.*, 2020).

Entretanto, para que a atividade possa alavancar, muitos entraves devem ser superados, como a regularização ambiental das propriedades rurais e os preços elevados das rações.

No município, também há uma carência de informações sobre esse setor, o que acaba prejudicando algumas ações que podem ser realizadas, como projetos e ações que incentivem à produção de piscicultura (TROMBETA *Et al.*, 2020).

Com isso, o presente trabalho visa construir um plano de ação da piscicultura em Monte Alegre/PA de forma participativa, considerando questões que afetam o setor a curto, médio e longo prazo e possíveis propostas dos produtores e entidades envolvidas para construir um desenvolvimento sustentável da piscicultura na região.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é caracterizada segundo seus objetivos de caráter descritiva, com uma abordagem qualitativa. Descritiva, pois se buscou “descrever ou caracterizar com detalhes uma situação, um fenômeno ou um problema” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 70). E qualitativa, pois se buscou analisar informações através de planilhas, sem conter dados numéricos.

Para tanto, foi desenvolvida uma oficina técnico participativa na Universidade Federal do Oeste do Pará, no município de Monte Alegre – PA, no dia 11/12/2019, com o intuito de reunir produtores da região e entidades como: Instituto de Desenvolvimento Florestal e da



Biodiversidade do Estado do Pará - IDEFLOR-BIO, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará – EMATER, Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Monte Alegre – Pará – STTR, além da participação de empresários, produtores locais e acadêmicos. O evento contou com a participação de 30 pessoas.

Com objetivo de proporcionar um debate e envolvimento de todos na construção do plano de ação, foi elaborada uma dinâmica, na qual os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos (Figura 1). Em seguida, a equipe de organização (Figura 2) propôs um roteiro baseado em levantamento de campo, em que foram discutidos os seguintes temas: deficiência em assistência técnica, elevado preço da ração, baixa disponibilidade de água, baixa oferta de alevinos, predadores na produção, acesso ao crédito, organização dos produtores, falta de mão de obra qualificada, licenciamento ambiental, comercialização/venda da produção, estrutura de produção deficiente e carência de tecnologia. Na fase de desenvolvimento da oficina, as principais problemáticas e possíveis soluções, acerca das temáticas discutidas, foram organizadas e sistematizadas em tabelas. E, em seguida, se formou uma plenária para apresentação e debate dos resultados dos grupos (Figuras 3 e 4).



Figura 1. Grupos em debate sobre os problemas da piscicultura.

Figura 2. Comissão organizadora do evento.



Figura 3. Apresentação dos resultados em plenária a todos os participantes.

Figura 4. Apresentação dos resultados em plenária a todos os participantes.

O fluxograma (Figura 5) apresentado a seguir apresenta a macro estratégia de execução para construção do plano de ação.

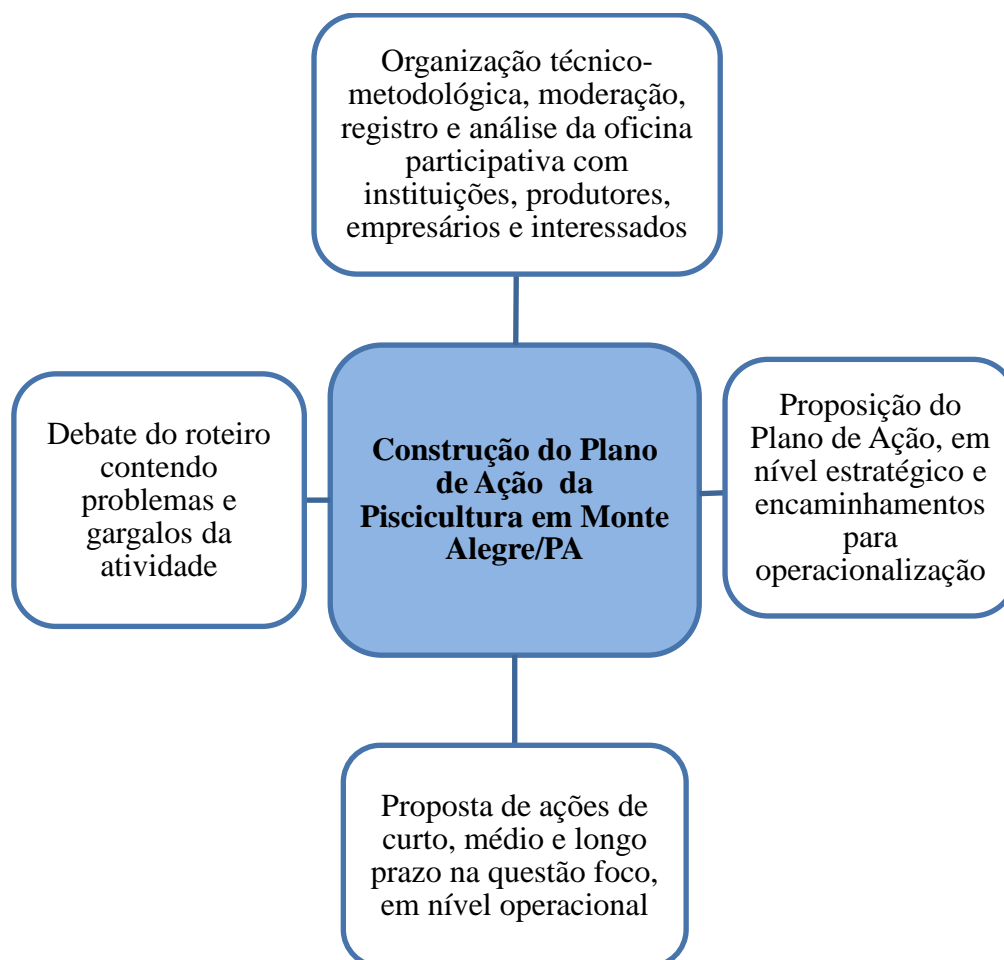


Figura 5. Macro - estratégia de execução para construção do plano de ação da piscicultura em Monte Alegre/PA.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do Plano de Ação são apresentados na Tabela 1. As temáticas discutidas nos grupos, relacionadas aos problemas abordados foram classificadas como prioridades baixa, média e alta. E, para resolução das problemáticas, os grupos enfatizaram que todas eram de alta prioridade.

Através da exposição dos entraves, foi debatido suas possíveis soluções, incluindo as entidades que poderiam contribuir para o desenvolvimento da piscicultura na região. As

mudanças ou avanços, poderiam acontecer a curto prazo, levando em torno de dois anos para se efetivar, e a longo prazo, sendo de dois a cinco anos para obter a solução dos problemas, isso, sendo possível, através da união coletiva e organização do setor produtivo.

**Tabela 1.** Plano de Ação do município de Monte Alegre elaborado de forma participativa com os principais atores envolvidos na atividade.





## Grupo 1 e 2

| Problemas                           | Prioridad e (Baixa, média, alta) | O que Precisa ser feito para mitigar/resolver o problema?                |                                                                                                                | Qual a dificuldade para enfrentar este desafio?                                                                        | Quem pode resolver?                                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                  | Curto Prazo (2 anos)                                                     | Médio Prazo (2 a 5 anos)                                                                                       |                                                                                                                        |                                                                                  |
| 1. Organização dos produtores       | Alta.                            | -                                                                        | Organizar em cooperativas; formalizar uma associação.                                                          | Os produtores estão desacreditados da atividade, falta apoio político.                                                 | Produtores, organizações e o poder público.                                      |
| 2. Falta de mão de obra qualificada | Alta.                            | -                                                                        | A turma de Engenharia de Aquicultura da UFOPA poderá auxiliar e ajudar no problema de mão de obra qualificada. | Depende da Universidade e dos recursos públicos, além disso, existe a dificuldade de aceitação da assistência técnica. | UFOPA e EETEPA.                                                                  |
| 3. Licenciamento ambiental          | Alta.                            | Resolução do licenciamento ambiental                                     | -                                                                                                              | Morosidade dos órgãos licenciadores. Os custos operacionais são altos.                                                 | SEMMA ESTADUAL e SEMMA Municipal.                                                |
| 4. Falta de tecnologia              | Alta.                            | Mão de obra qualificada, para auxiliar na obtenção de novas tecnologias. | -                                                                                                              | Aceitar as tecnologias, com um preço acessível para os produtores, e incentivo do poder público e instituições.        | Apoio das cooperativas, ajuda dos produtores e instituições.                     |
| 5. Falta de assistência técnica     | Alta.                            | Realizar minicursos com técnicos qualificados.                           | -                                                                                                              | Falta de organização dos produtores e conhecimento sobre piscicultura.                                                 | Criar um grupo gestor (SEMAG, EMATER, UFOPA, Sindicatos e outros).               |
| 6. Preço da ração                   | Alta.                            | Organização dos produtores para comprar ração direto da fábrica.         | -                                                                                                              | Falta de organização dos produtores e conhecimento técnico.                                                            | Formar um grupo gestor junto às instituições (SEMAG, EMATER, UFOPA, Sindicatos). |
| 7. Falta da água                    | Alta.                            | -                                                                        | Encontrar meios de diminuir a burocracia.                                                                      | Falta de assistência técnica e profissionais qualificados.                                                             | Criar um grupo gestor (SEMAG, EMATER, UFOPA, Sindicatos e outros).               |
| 8. Falta de produção de alevinos    | Alta.                            | Incentivo a iniciativa privada. E obtenção das larvas de outras regiões. | A obtenção das larvas pode ser adquirida da Estação Santa Rosa.                                                | Falta de demanda.                                                                                                      | Todos envolvidos.                                                                |



|                                             |       |                                                                                     |                                              |                                                                                          |                                                                                |
|---------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9. Predadores na produção</b>            | Alta. | Assistência Técnica.                                                                | Criar estruturas apropriadas para o cultivo. | Falta de assistência técnica e profissionais qualificados.                               | Todos envolvidos.                                                              |
| <b>10. Acesso ao crédito</b>                | Alta. | Assistência Técnica.                                                                | -                                            | Falta de assistência técnicas e profissionais qualificados.                              | Todos envolvidos.                                                              |
| <b>11. Comercialização da produção</b>      | Alta. | Marketing para comercialização e busca de alternativas como feiras livres.          | -                                            | Falta de apoio/incentivo institucional.                                                  | EMATER, Secretaria de Agricultura, UFOPA, EETEPA, Secretaria de meio ambiente. |
| <b>12. Falta de estrutura para produção</b> | Alta. | Criação de unidades demonstrativas para cultivo e adequação de projetos executivos. | -                                            | Mão de obra qualificada, instituições públicas (fornecimento de equipamentos adequados). | Secretaria de agricultura, EMATER e UFOPA para adequação de projetos           |

Fonte: Elaborado pelos autores.

1. Organização dos produtores: a partir dos debates realizados constatou-se que os produtores precisam se organizar em cooperativas e formalizar uma associação. Neste sentido, é importante sanar que associações e cooperativas são formas viáveis dos trabalhadores da agricultura familiar conseguirem insumos mais viáveis. Isto reduz os custos nas atividades de aquicultura (MEDEIROS *Et al.*, 2015).

2. Falta de mão de obra qualificada: devido à falta de mão de obra qualificada, os produtores não recebem orientações de como escavar seus açudes e viveiros e, por essa falta de instrução, acabam fazendo, muitas das vezes, de forma inadequada, o que poderá-lhes causar problemas em seus cultivos. A mão de obra ainda é escassa na nossa região e os produtores não têm apoio financeiro de nenhum órgão ou instituição para investir na piscicultura (OLIVEIRA, 2009). Neste sentido, a Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, campus Monte Alegre, poderá estar formando a primeira turma de engenheiros de aquicultura a partir de 2022, que serão capacitados a atuarem na área de piscicultura. Sendo esta uma das possíveis soluções para o problema de mão de obra qualificada. Além disso, é importante frisar a questão cultural, pois alguns produtores não aceitam a assistência técnica.

3. Licenciamento ambiental: de acordo com as entidades envolvidas na oficina, há muita “morosidade” dos órgãos licenciadores. Os custos operacionais para regulamentação de



empreendimentos são altos. Além disso, não existe uma assistência técnica para regularização dos piscicultores. As dificuldades para a obtenção do licenciamento desmotivam muitos produtores.

A normativa SEMA n.º 4 de 8 de maio de 2013 em seu Art. 7.º, dispensa o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades aquícolas de pequeno porte, desde que se encaixe dentro de algumas exigências da normativa. O parágrafo 1.º, relata as atividades que não podem ser objeto da dispensa de licenciamento ambiental, mesmo exercendo atividades aquícolas de pequeno porte.

4. Falta de tecnologia: para haver tecnologia na região, é preciso do auxílio de mão de obra qualificada, e assim contribuir na obtenção de novas tecnologias. Mas, para isso, os produtores precisam aceitar as inovações propostas. E para que essas tecnologias cheguem até os produtores, é preciso o apoio de cooperações, incentivo do poder público e instituições.

5. Falta de assistência técnica: a falta de assistência técnica é um dos maiores entraves para o desenvolvimento da piscicultura em Monte Alegre, apesar da existência da EMATER no município, faltam profissionais com conhecimento específico em piscicultura, além de infraestrutura para atendimento dos produtores, esse problema afeta não somente o município de Monte Alegre como também o estado do Pará e outros estados do Brasil. A assistência técnica é fundamental para o crescimento de atividades piscícolas, mas a sua ineficiência no Brasil, implica negativamente na produção e impede o desenvolvimento de uma piscicultura mais rentável (OSTRENSKY; BOEGER, 2008).

6. Preço da ração: a ração é um insumo nutricionalmente completo para alimentação dos organismos aquáticos. Entretanto, possui um alto custo, o que acaba dificultando sua aquisição. Em Monte Alegre, observou-se que os produtores não possuem condições financeiras de manter um ciclo completo a base de rações, e, devido a isso, acabam utilizando outras formas acessíveis de alimentos. Segundo MEER *Et al.* (1995) a atividade da piscicultura apresenta um custo elevado na alimentação o que corresponde a 70% do custo de produção. Esse valor elevado da ração, dificulta ainda mais o avanço da atividade de aquicultura na região.

7. Falta d'água: o problema da falta de água é observado no período do verão, onde os ciclos hidrológicos sofrem variações. Por essa razão, os viveiros são escavados em profundidade para tentar suprir essa necessidade da falta d'água, porém acaba comprometendo o equilíbrio químico, físico e biológico da água, causando assim, o aumento de organismos



consumidores de oxigênio, o desequilíbrio do pH da água e aumento da amônia (NH<sub>3</sub>) que pode ocasionar na morte dos peixes.

8. Falta de produção de alevinos: no município de Monte Alegre não há locais que forneçam alevinos para os piscicultores. Por este motivo, os produtores acabam se deslocando a outros municípios com o objetivo de conseguirem larvas e juvenis para seguirem na atividade. Os participantes da oficina relataram que houve um projeto para distribuição de alevinos na cidade e regiões vizinhas, mas, segundo relatos, o projeto não evoluiu.

9. Predadores na produção: dentre os predadores presentes nos cultivos, destacam-se os pássaros, as ariranhas, as traíras, e o canibalismo que acontece nos viveiros próximos aos açudes e córregos de água. Essa proximidade possibilita a entrada de espécies invasoras e possíveis problemas no cultivo. Para evitar tais ameaças, os piscicultores precisam cercar seus viveiros com rede de pesca ou utilizar cercas de madeiras. Outro problema mencionado são os roubos dos exemplares de peixes que costumam acontecer em algumas pisciculturas no município.

10. Acesso ao crédito: devido à falta de acesso ao crédito que ainda é carente no município, os produtores não possuem nenhuma ajuda dos órgãos competentes, impossibilitando-os de investir na piscicultura.

11. Comercialização da produção: a comercialização do peixe de cultivo é maior no período da semana santa, isso acontece por ser a mesma época do período do defeso das espécies com maior demanda, mas atualmente o cultivo é voltado para a subsistência. Segundo os piscicultores e entidades para que o pescado vindo da piscicultura tenha melhor venda na região é preciso que a população entenda o processo produtivo da piscicultura. E uma das alternativas são iniciativas de eventos como feiras livres. Na análise de Trombeta *et al.*, (2020) outra saída, seria a venda de peixes inteiros nas feiras livres do município de Monte Alegre, já que os consumidores preferem comprar o peixe inteiro ou banda, esta alternativa aproxima ainda mais os produtores dos consumidores, propiciando uma remuneração aos produtores de peixes. A principal espécie de peixe de cultivo ofertada no município é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), sendo um dos peixes mais aceitos pelo mercado consumidor. E algumas feiras de peixes são abastecidas pela piscicultura do Mato Grosso e Rondônia.

A região do baixo amazonas no Oeste do Pará tem um consumo de pescado que faz parte da rotina da população da região, com ampla comercialização (LIMA *Et al.*, 2016;



TROMBETA *Et al.*, 2020). Isto é visto como ponto positivo, já que a cadeia da piscicultura está em fase de iniciação e a produção do município abastecerá o mercado local.

12. Falta de estrutura para produção: no município e região, a piscicultura está em fase embrionária, o que seria importante para incentivar os produtores a uma unidade demonstrativa para o cultivo de organismos aquáticos, como adequação de projetos executivos, mão de obra qualificada, instituições públicas com incentivos aos produtores e fornecimento de equipamentos adequados. Tanto o tamanho como a quantidade de viveiros e açudes nas propriedades, ocupam pequenas áreas, o que caracteriza a piscicultura do município como de pequeno porte. Outro fato é que na maioria dos viveiros ou açudes foram construídos para servirem de bebedouros para gados e, posteriormente, adaptados para o cultivo de peixes. Esse fato prejudica a despesca dos peixes, a drenagem da água e muitos não possuem uma renovação adequada de água, o que poderá acarretar problemas sanitários para o cultivo.

## CONCLUSÃO

É notório o potencial da piscicultura em Monte Alegre/PA devido aos fatores climáticos favoráveis e, sobretudo ao elevado consumo *per capita* de peixes no município e região, no entanto, com um setor produtivo desorganizado e instituições inoperantes, o município é tido como um importador de peixes de cultivo. Nesse contexto, o plano de ação elaborado de forma participativa traz informações relevantes para iniciar de forma organizada e planejada o desenvolvimento da piscicultura no município. Destaca-se que é importante tanto o protagonismo das instituições locais quanto as iniciativas dos produtores na busca de melhorias para o setor.

## REFERÊNCIAS

- CORDOVIU, Amanda Ribeiro. **Análise de viabilidade econômica do cultivo de pirapitinga, *Piaractus brachypomus* (CUVIER, 1818) em tanque-rede no Baixo Tocantins, Estado do Pará.** 2014. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2014.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture 2020** – Sustainability in action. Roma: FAO, 2020.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- LIMA, Kézia Feijão; ALMEIDA, Inailde Corrêa; TEIXEIRA, Jaciara Azevedo; MELO, Regiane de Aguiar. A comercialização do pescado no município de Santarém, Pará. **Rev. Bras. Eng. Pesca**, São Luís, v. 9, n. 2, p. 01-09, 2016.



LUNKES, Luciana Crepaldi ; PAIVA, Isadora Marques; RUBIM, Fernando Marcos; RIBEIRO, Alex de Oliveira; MURGAS, Luis David Solis. Consumo de carnes e percepção dos universitários de Lavras-MG em relação a carne de peixe e seus benefícios à saúde. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, Lavras, v. 68, n. 4, 2018.

MEER, M. B.; MACHIELS, M. A. M.; VERDEGEM, M. C. J. The effect of dietary protein level on growth, protein utilization and body composition of *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Aquacult. Res.**, Maringá, v. 26, n.12, p. 901-909, 1995.

OLIVEIRA, Rafael. C. O Panorama da Aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v. 2, n. 1, fev., 2009.

OSTRENSKY, Antônio; BOEGER; Walter Antônio. Principais problemas enfrentados atualmente pela aquicultura brasileira. In: OSTRENSKY, A. *et al.* **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/FAO, 2008. p.135-158.

TROMBETA, Thiago Dias; SILVA, Wiliam; ZARZAR, Carlos Antônio; REIS, Breno Pimentel. Caracterização produtiva e análise do ambiente institucional da piscicultura em Monte Alegre – Pará. **Braz. J. of Develop.** Curitiba, v. 6, n. 2, p. 5473-5497, fev., 2020.

TROMBETA, Thiago Dias; REIS, Breno Pimentel; ZARZAR, Carlos Antônio; SILVA, Wiliam. Estudo da comercialização de peixes de cultivo no município de Monte Alegre – Pará. **Aquicultura e Pesca: adversidade e resultados 3**. Ponta Grossa, 2020 cap. 11, p. 113-127.

XII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2015, Salvador, BA. **Anais [...]**. Reflexões Sobre a Importância das Políticas Públicas Para o Fortalecimento da Piscicultura Familiar em Empreendimentos Solidários no Nordeste Paraense. ISSN 2594 - 7060, v. 12, n. 1, 2015.



## PISCICULTURA MODERNA: ALIANDO INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

DOI: 10.36599/itac-padap.009

Aline Marculino de Alcântara<sup>1</sup>  
Anderson Pereira Bentes<sup>2</sup>  
Ana Beatriz de Sena Farias<sup>3</sup>  
Lara Cássen de Souza Santos<sup>4</sup>

### RESUMO:

A piscicultura brasileira apresenta números de crescimento cada vez mais elevados. Apesar disso, há desafios como a questão do licenciamento ambiental, sustentabilidade na produção, dificuldades para regularização fundiária, altos custos para implantação do empreendimento, ausência de políticas públicas voltadas à realidade local, decorrente da instabilidade política e dificuldades no desenvolvimento e estabelecimento de boas práticas de manejo, que precisam ser superados, para então despontar como a principal atividade produtiva. A questão não se refere apenas à qualidade dos produtos para consumo, mas em relação à conformidade dos processos. Por isso, a inovação tecnológica tem se destacado, para conseguir rastrear a proveniência do pescado até que chegue à mesa dos brasileiros. Em virtude da quarta evolução industrial, as atividades precisaram se adaptar e se reinventar, independente do setor, para permanecerem visíveis, o que também afetou a piscicultura. Então, são *drones* que monitoram os tanques de produção; aplicativos cada vez mais versáteis que atualizam os dados de produção e calculam a quantidade de ração a ser fornecida, já considerando peso e tamanho dos peixes; dispositivos que mensuram as variáveis de qualidade de água, estimando as possíveis instabilidades e sugerindo soluções; sistemas de cultivo que reutilizam a água; sistemas aquapônicos; bioflocos; peixe orgânico; piscicultura *offshore* (em alto mar); “peixe robô” e gaiolas automatizadas; realidade aumentada utilizada em treinamentos; *QR Codes* nas embalagens para facilitar a rastreabilidade e promover segurança alimentar; automação nas agroindústrias, que compõem um conjunto de tecnologias para ajudar a difundir a piscicultura, com maior agilidade e precisão, aliadas à pesquisa, desenvolvimento e inovação, de modo a promover a competitividade que o mercado exige e a sustentabilidade ambiental.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. Piscicultura de precisão. Tecnologia.

---

<sup>1</sup>Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba, Doutorado em Aquicultura, [aline.alcantara@ifpa.edu.br](mailto:aline.alcantara@ifpa.edu.br).

<sup>2</sup>Docente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Santarém, Mestrado em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, [anderson.bentes@ifpa.edu.br](mailto:anderson.bentes@ifpa.edu.br).

<sup>3</sup>Engenheira de Pesca, Universidade Nilton Lins e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Mestrado em Aquicultura, [anabeatrizz.sena@gmail.com](mailto:anabeatrizz.sena@gmail.com).

<sup>4</sup>Técnico em Informática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba, [laracassen21@gmail.com](mailto:laracassen21@gmail.com).



## INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma das atividades produtivas que mais cresce no Brasil, sendo uma potencialidade devido aos fatores ambientais favoráveis, disponibilidade de água e área territorial, incentivos governamentais, tecnologias de produção, além da crescente demanda por alimento, e sobretudo na Amazônia, em que o mercado é favorecido pelos hábitos culturais da população, representando ainda, uma forma de diminuir a pressão sobre os estoques pesqueiros naturais (RODRIGUES *et al.*, 2013; FAO, 2020).

Em 2020, a produção brasileira de peixes de cultivo atingiu pouco mais de 800 mil toneladas, avançando 5,9% em comparação ao ano anterior, mesmo diante da pandemia ocasionada pelo SARS-CoV2 (COVID-19), em resposta também a um maior consumo interno. Esse dado reflete principalmente, a produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*), acompanhada da produção de peixes nativos, apesar da falta de investimentos nos principais Estados produtores e de regras ambientais específicas, dificuldades de logística e problemas de comercialização (PEIXE BR, 2021).

A nova revolução industrial proporciona uma profunda mudança de comportamento, frente ao novo perfil de consumo da população mundial. Torna-se insuficiente o conhecimento que não é aplicável. Logo, a geração *Web* é desafiada a se voltar para o mundo real e utilizar as ferramentas tecnológicas para um propósito transformador, reinventando a indústria e ajustando as organizações a este novo cenário. (ANDERSON, 2012).

Acompanhando esta evolução, a piscicultura conta com diversos aplicativos, dispositivos e *softwares*, que são importantes ferramentas para o gerenciamento da empresa rural e que melhoram a eficiência das práticas de manejo rotineiras. Apesar destas vantagens, há desafios que precisam ser superados, quanto às questões que elevam os custos de produção, relacionados às boas práticas de manejo e o acesso a estes recursos tecnológicos, sendo na maioria das vezes inviáveis para o pequeno piscicultor. Por isso, é importante conhecer as várias possibilidades e entender seu funcionamento e aplicabilidade, para assim, aliar pesquisa, desenvolvimento e inovação com a produção (TORRES, 2018; LI; LI, 2020).

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo/significativamente melhorado, ou um processo, método de *marketing* diferenciado, método organizacional modificado nas práticas de atuação, na organização do local de trabalho e/ou nas relações externas. Cada uma com suas peculiaridades, mas com o mesmo propósito definido: promover maior eficiência (OCDE, 2005).





Na região Norte do Brasil, a piscicultura está em amplo crescimento, representando uma forma alternativa de produção de alimento e fonte de proteína animal. Populações ribeirinhas amazônicas chegam a consumir cerca de 500 g de peixe/dia/habitante (LOPES *et al.*, 2016; PEIXE BR, 2020). Porém, este produto é fruto de pesca extrativa, causando forte impacto ambiental sobre os estoques pesqueiros naturais (FAO, 2020). Por isso, a prática de piscicultura é incentivada para reduzir essa pressão e movimentar o setor primário, empreendedorismo rural, melhorando desta forma, a economia local.

Diante disso, o objetivo desta revisão bibliográfica foi colocar em pauta as modificações, que a era tecnológica tem gerado para a piscicultura, ocasionadas pela quarta revolução industrial, que beneficiam a produção, conservação ambiental, segurança alimentar e que estão intimamente ligadas à tendência de crescimento nos mercados nacional e internacional.

## INOVAÇÃO

### *Automação*

Tecnologia utilizada para monitoramento da qualidade da água, controle da quantidade e frequência de alimentação, ativação e desativação de equipamentos ligados diretamente com os sistemas de produção, utilizando *softwares* e/ou equipamentos específicos, visando facilitar o manejo e proporcionar um ambiente favorável para o desenvolvimento do potencial produtivo dos peixes (BRITO *et al.*, 2017).

Uma das maiores dificuldades na criação de peixes em tanques artificiais é a alimentação, que corresponde a quase 70% dos custos totais, por isso deve ser equilibrada, na quantidade e frequência corretas para o desenvolvimento adequado do animal. Para isso, são necessários métodos avançados de controle disponibilizados pelos sistemas de automação, que fornecem para o mercado alimentadores automáticos capazes de atender às necessidades das empresas rurais, sem ignorar o bem-estar dos peixes (CALIL, 2005; NÄÄS, 2011; RODRIGUES, 2013).

As novas tecnologias impulsionadas pelo alto fluxo de informações compreendem ferramentas de “Internet das Coisas” – IoT (*Internet of Things*), que a partir da coleta e análise de dados biológicos, posteriormente transformados em algoritmos em tempo real, embasam tomadas de decisões, dando mais dinamicidade para o processo, salientando ser uma tecnologia respaldada pelo Plano Nacional de Internet das Coisas (NAAS, 2011; BRASIL, 2019).



*Softwares* inteligentes voltados à piscicultura garantem registros de informações críticas que favorecem a identificação precoce de vulnerabilidades e respostas eficientes aos problemas, o que promove um alto desempenho, consequentemente melhorando a lucratividade. Além disso, a automação das práticas de manejo, como biometrias, despescas e monitoramento da qualidade de água possibilitam menor estresse ao animal, o que beneficia também o mercado, por oferecer um produto de maior qualidade (BRITO *et al.*, 2017; LI; LI, 2020).

Outro aspecto importante está relacionado à redução da competição por alimento, visto que a frequência de arraçoamento dos peixes é melhor controlada. Este comportamento beneficia em cadeia, tendo em vista que a disponibilidade constante de ração evita a hierarquia no lote, assim, favorece um crescimento mais uniforme. Aliado à redução de ferimentos e proliferação de doenças, já que não ocorre a disputa por alimento, minimizando os efeitos de hormônios do estresse, característicos de um comportamento mais agressivo (NOGUEIRA *et al.*, 2010; FREITAS; NISHIDA, 2011; MACHADO; SILVA, 2019).

A piscicultura de precisão se faz presente também quando é possível ajustar a quantidade de ração fornecida, em decorrência das mudanças de temperatura, oxigênio dissolvido da água, fotoperíodo e apetite dos peixes. Além de registrar os dados biométricos e calcular as variáveis de desempenho zootécnico, o sistema também elimina o erro humano, quanto ao arraçoamento manual (ZHOU *et al.*, 2017; AGOSTINHO *et al.*, 2021).

Somados a todos esses fatores, há ainda a possibilidade de reduzir os custos de produção utilizando uma ferramenta conhecida como mineração de dados, em que uma simples pesquisa pode fornecer modelos analíticos precisos voltados ao negócio (LI; LI, 2020). A mineração de dados consiste em um processo automático e organizado para explorar e modelar grandes bancos de informações, cujo objetivo é extrair padrões compreensíveis, racionais e potencialmente úteis a partir de uma base de dados grande e complexa. Ela envolve metodologias estatísticas e matemáticas para explorar os dados, desenvolve modelos e revela padrões até então desconhecidos (SFERRA; CORRÊA, 2003).

De maneira geral, a tendência é que as atividades de produção industrial de animais, tornem-se um processo mais preciso, dependendo menos de variáveis ao acaso e mais de decisões inteligentes (NASS, 2011).



### ***Rastreabilidade***

O contexto social em que a piscicultura está inserida exerce um papel fundamental, no que diz respeito à segurança alimentar, visto que, deve-se garantir um mundo sem fome, como preconizam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), tendo em vista que a quantidade de alimentos a ser produzida mundialmente deve aumentar em 70% (FAO, 2020).

Mais do que oferecer alimentos, é importante certificar que são seguros do ponto de vista da qualidade e saúde. Por isso, alguns produtores já vêm inserindo *QR Codes* nas embalagens de suas mercadorias, o que permite aos consumidores acessarem uma série de dados, desde o local de origem do produto até a validade e o Registro Geral de Pesca, vinculado à Secretaria de Aquicultura e Pesca, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAP/MAPA) (FEIDEN *et al.*, 2019).

Os códigos bidimensionais (*QR Code*) ou Código de Barras em duas dimensões, cuja leitura é feita através de celulares, são hoje rotineiros. Esses códigos possuem a capacidade de armazenar maior número de dados sobre o produto oferecido, permitindo ao consumidor obter informações mais precisas. O *QR Code* ou Código de Barras em duas dimensões (2D) é um código de barras bidimensional, criado em 1994 por uma empresa de origem japonesa. O “QR” significa “*Quick Response*”, pois o código pode ser interpretado rapidamente, mesmo com imagens de baixa resolução, feitas por câmeras digitais em formato *Video Graphics Adapter* (VGA), que é um padrão de vídeo, como o dos celulares (GALVÃO *et al.*, 2012).

Rastreabilidade não é a solução para todos os problemas enfrentados pela cadeia produtiva do pescado, entretanto é certo que facilita o processo de fiscalização por parte de consumidores e órgãos reguladores. Pode ser uma opção interessante às pequenas e médias empresas rurais, para garantir aos consumidores, peixes mais confiáveis e dentro das normas de segurança alimentar (GALVÃO *et al.*, 2012).

Certamente, é uma ferramenta que exige mais investimentos, mas é evidente que acelera a comunicação e ajuda a alavancar o consumo de pescado, porque agrega valor e garante a autenticidade dos produtos, possibilitando maior transparência ao consumidor (FEIDEN *et al.*, 2019).



### *Agroindústria*

Em virtude da necessidade de maior agilidade e eficiência nos processos, a agroindústria do pescado também aderiu a essas tecnologias, de modo que quase todas as etapas são automatizadas, devido à difusão de computadores no ambiente industrial, que permitiu a modernização dos procedimentos e viabilizou a automação, decorrentes da indústria 4.0, no intuito de conectar máquinas, pessoas e processos no ambiente produtivo (TORRES, 2018).

Além do óbvio, a agroindústria se permitiu evoluir também quanto às políticas organizacionais voltadas à sustentabilidade ambiental, dada a importância da destinação correta dos resíduos gerados após o processamento dos peixes e que é um aspecto que deve estar previsto no projeto do empreendimento, para evitar descarte indevido e poluição ambiental (LIMA, 2013). O desenvolvimento de novos produtos a partir das sobras do beneficiamento e/ou processamento do pescado para a alimentação humana mostra-se viável. Além de agregar valor, é possível diversificar produtos de fácil preparo e conveniência no mercado com qualidade nutricional e sensorial (PINTO *et al.*, 2017).

Há de se saber que a prática de beneficiamento do peixe deve partir do princípio da segurança alimentar, das boas práticas de manipulação de alimentos e seguir normas dos órgãos competentes. O peixe é um alimento de alto valor nutritivo, mas também é de fácil deterioração, por isso os métodos de conservação e as técnicas de processamento devem estar muito bem alinhadas, para evitar danos ao consumidor final, além de prejuízos financeiros ao setor produtivo (MELLO *et al.*, 2018).

Existem ainda alternativas tecnológicas para transformação destes resíduos em subprodutos não comestíveis, como: farinhas destinadas à alimentação de animais, biofertilizantes, óleo de peixe, silagem biológica e química e hidrolisado proteico de peixe, contribuindo para o aproveitamento sustentável dos resíduos gerados (GONÇALVES, 2011; VIDOTTI, 2011; LIMA, 2013).

## **SUSTENTABILIDADE**

### *Aquaponia*

Mais recentemente, a piscicultura vem sendo pautada numa perspectiva mais sustentável, de modo que os recursos naturais sejam utilizados de maneira consciente, para que sendo conservados, possam ser utilizados também pelas gerações futuras. Isto ocorre em virtude da preocupação mundial dos efeitos negativos causados pela pesca extrativista, que comprometeu os estoques pesqueiros em rios e mares (VALENTI, 2002; GERVAZIO *et al.*, 2016).



É um sistema de produção que integra a hidroponia (cultivo de plantas sem solo) e a aquicultura (criação de organismos aquáticos). Neste sistema, os resíduos produzidos pelos peixes são transformados em nutrientes que serão utilizados por vegetais para seu desenvolvimento (CARNEIRO *et al.*, 2015).

Há possibilidade de reciclagem de água e substâncias orgânicas, reduzindo o volume de água necessário para a produção de alimentos, quando comparado aos sistemas convencionais. Além de gerar alimentos mais saudáveis, devido à ausência de defensivos agrícolas e com maior durabilidade pós-colheita, tem benefícios ergonômicos, relacionados ao maior bem-estar de quem cuida, proporcionando uma atividade socialmente interessante. Diante do atual cenário, em que os alimentos produzidos no Brasil estão cada vez mais expostos aos agrotóxicos, a aquaponia representa uma solução sustentável para a produção de alimentos mais saudáveis (SOMERVILLE *et al.*, 2014; VIANNA JUNIOR, 2018).

Mesmo diante das vantagens do sistema aquapônico, ainda há pontos a serem ajustados, como: dependência contínua de energia elétrica, necessidade de mão de obra especializada e conhecimentos mínimos sobre a espécie vegetal a ser cultivada, altos custos para implantação e necessidade de controle e monitoramento constantes de temperatura da água, que diferem para peixes e plantas, além de pesquisas, que se fazem necessárias para melhorar as boas práticas de manejo neste sistema, de modo a difundir a prática e reduzir os impactos negativos sobre a produção (EMERENCIANO *et al.*, 2015; QUEIROZ *et al.*, 2017).

Portanto, a aquaponia é uma forma de aumentar a produção de alimento sustentável, necessidade mundial crescente, atendendo aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), além de permitir a recirculação de água e otimização do recurso com sistemas de policultivo, e perspectivas de bombeamento alimentado com energia solar (SOARES *et al.*, 2015; EMERENCIANO *et al.*, 2016).

### ***Sistema de Recirculação de Água***

A piscicultura 4.0 envolve conhecimentos científico e tecnológico, e consciência socioambiental, no que tange ao cumprimento das etapas de licenciamento ambiental, programa de tratamento de efluentes, atenção às mudanças climáticas, dentre outras possibilidades de cultivo para oferecer o melhor produto aos consumidores, sem desconsiderar os impactos à natureza. Isso é reflexo das transformações significativas no comportamento das pessoas, que a cada dia buscam alternativas mais saudáveis de alimentação (ELER; MILLANI, 2007; SIQUEIRA, 2017).



Uma das soluções para estas preocupações ambientais é a criação de peixes em Sistemas de Recirculação. Estes sistemas visam a criação intensiva de peixes com a reutilização da água após tratamentos mecânico e biológico, reduzindo assim, a emissão de poluentes para o ambiente, como também a necessidade do aumento na quantidade de água e energia. Deste modo, a água oriunda da unidade de cultivo atravessa filtros mecânicos para remoção de materiais sólidos (resíduos de ração e fezes) e destes passa para o filtro biológico, no qual sofre mineralização de compostos orgânicos e desnitrificação através da atividade de bactérias, que vivem livres na água ou fixadas ao substrato do filtro (LIMA *et al.*, 2015).

O uso de sistemas de recirculação de água possibilita o tratamento contínuo da água, permitindo o seu reuso, total ou parcial. Além de melhorar as condições de criação dos peixes, qualificando o produto final, é um sistema de produção flexível, demandando pequenas quantidades de água e terra, além de quase não emitir efluentes, permitindo a conservação do recurso hídrico. Entretanto, necessita que sejam refinados pontos importantes em sua engenharia e sobretudo, o monitoramento das variáveis de qualidade de água do sistema deve ser constante, para que não ocorram instabilidades, que favoreçam a proliferação de doenças (KUBITZA, 2006; LIMA *et al.*, 2015).

É um sistema totalmente diferente, quando comparado, por exemplo, ao chamado “cultivo de peixes *offshore*”, técnica baseada no afastamento da costa, utilizado para a aquicultura marinha e representa um fator importante para a manutenção do equilíbrio ambiental, já que é realizada em alto mar, tornando-se viável e mais sustentável, mantendo as necessidades biológicas das espécies. Por outro lado, o sistema de recirculação pela capacidade de reduzir impactos sobre mananciais e contar com um robusto sistema de tratamento de água, antes de ser reutilizada, torna-se um dos métodos mais sustentáveis de produção de peixes (LAPA; ARANA, 2016; SIQUEIRA, 2017).

### ***Bioflocos***

A constante procura por sistemas sustentáveis aplicados à piscicultura é um dos grandes desafios na produção comercial de animais aquáticos. O sistema de criação com bioflocos é uma técnica desenvolvida com a proposta de permitir a renovação da água usada nas atividades de piscicultura (AVNIMELECH, 2014).

A tecnologia de cultivo com bioflocos – BFT (*Biofloc Technology*), também chamada de tanques de suspensão ativada ou tanques heterotróficos, foi desenvolvida para controlar o acúmulo de compostos nitrogenados (amônia e nitrito) que podem ser tóxicos para os organismos cultivados (CRAB *et al.*, 2007; AVNIMELECH, 2012).



Atende os princípios básicos de troca mínima ou nula de água, com subsequente desenvolvimento de densa população microbiana, que passa a ser parte do ecossistema do viveiro. São necessários ajustes na relação carbono:nitrogênio (C:N) para cerca de 15, de modo a controlar a concentração de nitrogênio orgânico na água (AVNIMELECH, 2014).

Apresenta vantagens, como: manutenção da qualidade da água; competição e exclusão de patógenos; incremento nutricional, através do consumo constante dos flocos microbianos pelos organismos cultivados. Apesar disso, a criação de peixes em sistemas intensivos com bioflocos demanda considerável investimento em instalações e equipamentos (tanques, estufas, aquecedores, bombas, aeradores, sopradores de ar, sistema de *back up* de energia, entre outros), pois há uma alta necessidade de oxigenação do meio de criação, fatores determinantes para alcançar eficiente produtividade (KUBITZA, 2011; DURIGON *et al.*, 2017).

O uso de tecnologias de produção mais limpas, que geram menos impacto ambiental, tornou-se uma exigência com o passar do tempo, devido ao agravamento dos problemas ambientais mundiais associados às atividades produtivas, por isso, o sistema bioflocos torna-se mais uma alternativa para atender não somente a este requisito, mas sob a ótica produtiva, é uma opção viável, que tem apresentado resultados positivos.

### ***Peixe Orgânico***

Para ser considerado orgânico, o peixe deve ser oriundo de um sistema de produção altamente controlado, em todas as suas etapas, de forma que nada possa interferir na pureza do produto final, sendo necessária certificação. Nesse contexto, a criação de peixe orgânico representa uma proposta de produção diferente, trazendo inovação e qualidade aos consumidores. Ademais, a qualidade da carne é superior, há respeito à biodiversidade e com isso, menor risco ao meio ambiente, promovendo equilíbrio entre os elementos do ecossistema (BUSARELLO, 2014; NUNES *et al.*, 2015).

Em termos legislativos, os sistemas orgânicos de produção animal já estão organizados. As normas para a aquicultura orgânica possuem uma legislação específica, elaborada em conjunto com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP), cuja descrição constituem-se de normas a serem seguidas por toda pessoa física ou jurídica, responsável por unidades de produção em transição agroecológica, ou por sistemas orgânicos de produção (BOSCOLO *et al.*, 2012).

Indubitavelmente, este é um dos maiores desafios da piscicultura moderna, em que se deve alinhar a produção com os princípios sustentáveis e atender às normativas vigentes. A



produção de peixes no sistema orgânico é uma importante ferramenta para agregação de valor aos grãos e subprodutos certificados de origem orgânica produzidos. Contudo, ainda são necessárias pesquisas na área de formulação de rações orgânicas, que também atendam às normativas e o investimento em marketing e certificação do produto (REBOUÇAS; GOMES, 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os fatores abordados, entende-se que a piscicultura é uma atividade produtiva com alto potencial de crescimento no Brasil, favorecida pelas condições ambientais e aprimorada pelas melhorias das tecnologias de produção que já existem e as que estão surgindo, aprimorando o produto final e possibilitando a ocupação de espaços no mercado.

A utilização de recursos inovadores nas etapas da cadeia produtiva do peixe chama a atenção de inúmeros empreendedores rurais, que aproveitam a oportunidade de negócio. Mais alicerçados nos moldes sustentáveis, essa nova piscicultura não se preocupa apenas em produzir mais, mas também com mais qualidade, sendo capaz de oferecer um produto diferenciado e com valor agregado nas prateleiras dos supermercados.

Portanto, a tendência é aprimorar as ferramentas de gestão, além daquelas ligadas à produção propriamente, visto que o fator humano é muito importante para tomadas de decisão que vão nortear o empreendimento piscícola.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, C. A.; CONTESSOTI JUNIOR, J.; AGOSTINHO, S. M. M. Automação do Fornecimento de Ração para Peixes. **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, n. 181, p. 56-63, 2021.
- ANDERSON, C. **A nova revolução industrial: Makers**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. P 284.
- AVNIMELECH, Y. *Biofloc Technology – A Practical Guide Book*, 2ª. Edição. The Word Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. 2012. 271p.
- AVNIMELECH, Y. 2014. Produção de tilápia com uso de tecnologia de bioflocos (BFT). **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, n. 142, p. 58-63.
- BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; NEU, D. H.; DIETERICH, F. Sistema orgânico de produção de pescado de água doce. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n. 2, p. 578-590, 2012.





BRABO, M. F.; SARAIVA, C. M. C.; NASCIMENTO, J. R.; REIS, T. S.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Piscicultura orgânica na Amazônia brasileira: limitações e possibilidades. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.47, n.3, p. 16-26, 2017.

BRASIL, Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019. Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9854.htm#:~:text=D9854&text=Institui%20o%20Plano%20Nacional%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9854.htm#:~:text=D9854&text=Institui%20o%20Plano%20Nacional%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art.) Acesso em: 05 mar. 2021.

BRITO, J. M.; PONTES, T. C.; TSUJI, C. M.; ARAÚJO, F. E.; RICHTER, B. L. Automação na tilapicultura: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, Minas Gerais, v. 14, 3 p. 5053-5062, 2017.

BUSARELLO, J. J. **Sustentabilidade**: boletim de tendências. Cuiabá: SEBRAE/Centro Sebrae de Sustentabilidade, 2014. P. 1-5.

CALIL, B.M. Automação de Piscicultura em Taques Artificiais. 2005. Dissertação (Mestrado, Engenharia Mecânica, Automação e Controle) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2005.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R. S.; NUNES, M. U. C. 2015. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia**: documentos 189. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142630/1/Doc-189.pdf>. Acesso em: 05 mar.2021.

CRAB, R.; DEFOIRDT, T.; BOSSIER, P.; VERSTRAETE, W. Biofloc technology in aquaculture: Beneficial effects and future challenges. **Aquaculture**, Amsterdã, Holanda, v. 356,357, p. 351-356, 2012.

DURIGON, E. G., SGNAULIN, T., PINHO, S. M.; BROL, J.; EMERENCIANO, M. G. C. Bioflocos e seus benefícios nutricionais na pré-engorda de tilápias. **Aquaculture Brasil**, Laguna, Santa Catarina, n. 8, p. 50-54, 2017.

ELER, M. N.; MILLANI, T. J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aquicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, n. 36, suplemento especial, p.33-44, 2007.

EMERENCIANO, M. G. C.; MELLO, G. L.; PINHO, S. M.; MOLINARI, D.; BLUM, M. N. Aquaponia: uma alternativa de diversificação na aquicultura. **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, n. 147, p. 24-35, 2015

EMERENCIANO, M. G. C.; PINHO, S. M.; CARNEIRO, P. C. F. Aquaponia no Brasil: o que o futuro nos aguarda? **Aquaculture Brasil**, Laguna, Santa Catarina, n. 2, p. 34-41, 2016.

FAO, **The State of World Fisheries and Aquaculture**. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organizations of the United Nations, 2020.



FEIDEN, A.; ALVES, A. M.; FEIDEN, A. Aplicação de QR-Code na rastreabilidade de pescados. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 2., 2019, Foz Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: UNIOESTE, 2019. P. 2488-2501.

FREITAS, E. G.; NISHIDA, S. M. 2011. Métodos de estudo do comportamento animal. In: YANAMOTO, Maria Emilia; VOLPATO, Gilson Luiz (org.). **Comportamento Animal**. 2. Ed. Natal: Editora da UFRN, p. 47-85. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/pdf-livro-comportamento-animal-m-yamamoto-2a-edicao-pdf/5343141/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

GALVÃO, J. A.; MACIEL; E. S.; OETTERER, M. Rastreabilidade permite busca de soluções para inconformidades. **Visão Agrícola**, Piracicaba, São Paulo, N. 11, P. 108-110, 2012.

GERVAZIO, W.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; MAZALLA NETO, W.; YAMASHITA, O. M.; ROBOREDO, D. Sustentabilidade: o caminho é a agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 1-13, 2016.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011.

KUBITZA, F. 2006. Sistemas de Recirculação: Sistemas fechados com tratamento e reuso da água. **Panorama da aquicultura**, 95: 15-22.

KUBITZA, F. Criação de tilápias em sistema com bioflocos sem renovação de água. **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, v. 21, n. 125, p. 14-23, 2011.

LAPA, K. R.; ARANA, L. A. V. Sistemas de Recirculação Aquícola – RAS – Quando utilizar? **Aquaculture Brasil**, Laguna, Santa Catarina, n.1, p. 16-21, 2016

LI, D.; LI, C. Intelligent Aquaculture. **Journal World Aquaculture Society**, Los Angeles, Estados Unidos, n. 51, p. 808–814, 2020.

LIMA, J. F.; TAVARES-DIAS, M. YOSHIOKA, E. T. O.; SANTOS, E. F.; DUARTE, S. S.; BASTOS, A. M.; MONTAGNER, D. **Sistema Fechado Simples de Recirculação para Recria de Peixes ou Camarões de Água-Doce**: Comunicado Técnico, 136, Macapá, Amapá: Embrapa, 2015.

LIMA, L. K. F. **Reaproveitamento de resíduos sólidos na cadeia agroindustrial do pescado**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013.

LOPES, I.G.; OLIVEIRA, R.G.; RAMOS, F.M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**, Macapá, Amapá, v. 6, n. 2, p. 62-65, 2016.

MACHADO, M.; SILVA, J. O. Does farm animals experience 130esponde130 and feelings? **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. São Paulo, v. 7, n. 4, p. 170-175, 2019.

MELLO, S. C. R. P.; Seixas Filho, J. T.; Cribb A. Y. O pescado como alimento. In: Manual técnico de manipulação e conservação de pescado. Brasília, DF: Embrapa, 2018. P. 13-19.



NÄÄS, I. A. Uso de técnicas de precisão na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, Minas Gerais, v. 40, p. 358-364, 2011.

NOGUEIRA, J. L.; SILVA, M. V. M.; FERNANDES, R. A.; AMBRÓSIO, C. E. O comportamento animal e a utilização de terapias alternativas. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 121-124, 2010.

NUNES, J. S.; REMOR, E.; AMORIN, D. G.; MUELBERT, B.; BORBA, M. R. 2015. A1-100 Piscicultura agroecológica: utopia ou necessidade? *In*: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA, 5., 2015, Buenos Aires. **Anais [...]**. Buenos Aires, Universidad del Plat, 2015. P. 1-5.

OECD. **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. Ed. Brasília: FINEP / OECD, 2005.

PEIXE BR, Anuário Brasileiro da Piscicultura. Associação Brasileira da Piscicultura. 2021. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>. Acesso em: 25 jan. 2021.

QUEIROZ, J. F.; FREATO, T. A.; LUIZ, A. J. B; ISHIKAWA, M. M.; FRIGUETTO, R. T. S. 2017. Boas práticas de manejo para sistemas de aquaponia. **Embrapa Meio Ambiente**, Documento 113.

REBOUÇAS, L. O. S.; GOMES, R. B. Aquicultura Orgânica: uma visão geral. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, Maranhão, v. 9, n. 2, p.135-151, 2016.

RODRIGUES, A. P. O. **Piscicultura de água doce**: multiplicando conhecimentos. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SFERRA, H. H.; CORRÊA, A. M. C. J. Conceitos e Aplicações de Data Mining. **Revista de ciência & tecnologia**, Boa Vista, Roraima, v. 1, n. 22, p. 19-34, 2003.

SIQUEIRA, T. V. Aquicultura: A nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim regional, urbano e ambiental**, Brasília, n. 17, p. 53-60, 2017

SOARES, E. C.; GUSMÃO JUNIOR, L.; SANTOS, M. R.; ALMEIDA, E. O. Peixe com salada! Aquaponia possibilita o cultivo de peixes e alfaces sem agrotóxico. **Panorama da aquicultura**, Laranjeiras, Rio de Janeiro, n. 148, p. 24-29, 2015.

SOMERVILLE, C.; COHEN, M.; PANTANELLA, E.; STANKUS, A.; LOVATELLI, A. **Small-scale aquaponic food production. Integrated fish and plant**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper n° 589. 2014. P. 262.

TORRES, R. Pescado 4.0. **Seafood Brasil**, São Paulo, n. 26, p.29-49, 2018.

VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. *In*: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12, 2002, Vila Real, Portugal. **Anais [...]**. Vila Real, Portugal Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002, p.111-118.



VIANNA JÚNIOR, R.L. **Aquaponia**: Sistema integrado de plantas e peixes: Espaço da Agricultura Familiar Tecnologias dos Circuitos da Emater-DF. Brasília-DF: EMATER, 2018. P.39-41.

VIDOTTI, R. M. 2011. Tecnologias para o aproveitamento integral de peixes. Macapá: curso Técnica de Manejo em Piscicultura Intensiva, ed. 1, p. 01-22. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/223300998/Apresentacao-Rose-Vidotti-TecnologiasPara-o-Aproveitamento-Integral-de-Peixes#scribd>. Acesso em:15 mar. 2021.

ZHOU, C. *et al.* Intelligent feeding control methods in aquaculture with an emphasis on fish: a review. **Reviews in Aquaculture**, Estados Unidos, n.10, p. 975-993, 2018.



## ESTRUTURA MOLECULAR, DIGESTÃO, ABSORÇÃO E VIAS METABÓLICAS DOS CARBOIDRATOS NA ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE PEIXES

DOI: 10.36599/itac-padap.010

Marco Aurélio Lopes Della Flora<sup>2</sup>

Paula Adriane Perez Ribeiro<sup>3</sup>

Raimundo Nonato Colares Camargo Júnior<sup>4</sup>

Welligton Conceição da Silva<sup>5</sup>

### RESUMO:

O carboidrato é um componente relevante na dieta dos peixes, pois fornece energia necessária para que o corpo produza glicose e consiga realizar as diferentes funções metabólicas, evitando, principalmente, a proteólise como estratégia secundária para a produção de energia. No entanto, sua metabolização e utilização dependerá da espécie que o consome. Assim, a adoção desse nutriente na dieta dos peixes deve ser feita de forma cautelosa, buscando minimizar os riscos da baixa utilização desses componentes por esses indivíduos. Do mesmo modo, o índice de aproveitamento desses nutrientes dependerá também de fatores vinculados a estrutura dos carboidratos, como, por exemplo, a quantidade de fibra presente. Por tudo isso, mesmo não sendo considerado um componente obrigatório na alimentação de peixes, quando utilizados de forma adequada, os carboidratos tornam-se importantes por serem economicamente mais viáveis para o produtor quando comparados com as fontes proteicas.

**Palavras-chave:** Amido. Aquicultura. Glicose.

### Introdução

O carboidrato é uma fonte de energia de baixo custo amplamente utilizado na alimentação animal. Todavia, peixes carnívoros, em geral, os metaboliza de forma inadequada (SHIAU; LEI, 1999). Por exemplo, a truta e *European sea bass*, têm pouca utilização de carboidratos, enquanto peixes onívoros, como a tilápia, resistem a dietas com 41 a 56% de carboidratos (HEMRE *et al.*, 2002). Podendo, através da extrusão, melhorar sua utilização (SVIHUS *et al.*, 2005).

<sup>2</sup> Instituto Federal do Pará, campus Rural de Marabá. Doutor em Zootecnia. E-mail: marco.dellaflora@ifpa.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Escola de Veterinária. Doutora em Zootecnia. E-mail: paulaperezribeiro@hotmail.com

<sup>4</sup> Instituto Federal do Pará, campus Santarém. Mestre em Zootecnia. E-mail: camargo.jr@ifpa.edu.br

<sup>5</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA. Mestrando em Saúde e Produção Animal na Amazônia. Bolsista Capes. welligton.medvet@gmail.com



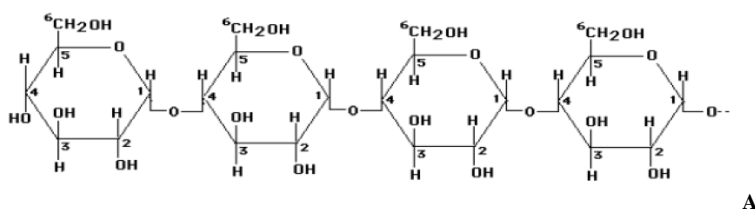
Embora nenhuma exigência em carboidratos tenha sido definida para peixes, sua ausência na dieta leva ao catabolismo de proteínas para síntese de energia (WILSON, 1994; NRC, 2011; LI *et al.*, 2013). Dessa forma, seu uso adequado pode reduzir os custos de produção, devido a sua alta disponibilidade e efeito poupador de proteína, prevenindo a emissão de compostos nitrogenados na água (STONE *et al.* 2003; WU *et al.* 2007). Entretanto, nem todas as fontes de carboidratos são bem aproveitadas pelos peixes, seja pelo nível de fibra alimentar que os compõe ou pela presença de fatores antinutricionais.

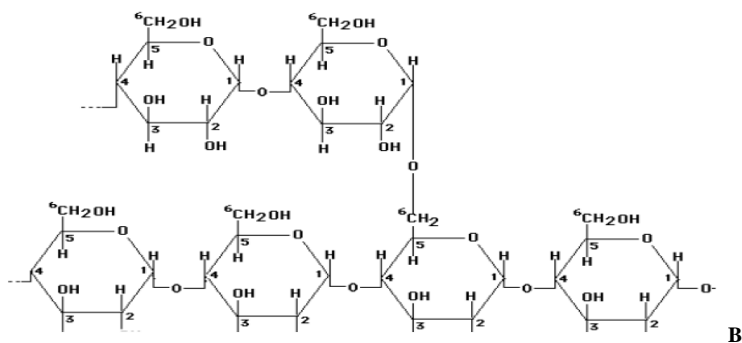
### 3. Estrutura dos carboidratos

Carboidratos são compostos orgânicos formados por carbono, hidrogênio e oxigênio, fracionados em três grupos. O primeiro deles é o monossacarídeo, ou açúcares simples; podem conter três (triose), quatro (tetrose), cinco (pentose) e seis carbonos (hexose). Essa última engloba a frutose, a galactose e a glicose. Os oligossacarídeos contêm de dois a dez monossacarídeos e são resultantes da hidrólise parcial dos polissacarídeos. Esse último grupo é composto por um grande número de monossacarídeos como, por exemplo, o amido (WEBSTER; LIM, 2002; NELSON; COX, 2011).

O principal carboidrato digestível empregado em dietas para peixes é o amido (RAWLES; LOCHMANN, 2003), o qual é composto por duas cadeias moleculares distintas. A amilose (Figura 1 A) é uma cadeia linear de 200 a 20.000 unidades de glicose, unidas entre si por ligações glicosídicas do tipo  $\alpha$  1,4, por outro lado, a amilopectina (Figura 1 B) é ramificada, e além das ligações  $\alpha$  1,4, é constituída por cadeias curtas formadas por cerca de 30 unidades de glicose unidas à cadeia principal por ligações  $\alpha$  1,6 (KUAKPETOON; WANG, 2007). Esses autores esclarecem também que a organização dessas cadeias ainda não está bem elucidada.

**Figura 1** – Conformação de molécula. **A.** amilose. **B.** amilopectina.





Fonte: Figueiredo; Guerreiro (2017).

A amilose é responsável pela propriedade gelificante do amido, enquanto a amilopectina é responsável pela sua viscosidade (ISI, 2017). Segundo Rawles e Lochmann (2003), as diferenças estruturais que caracterizam os amidos podem estar associadas aos diferentes graus de digestão das fontes de carboidratos pelos animais.

#### 4. Complexidade molecular

A maioria dos peixes possui as enzimas que hidrolisam os polímeros de glicose formados a partir de ligações  $\alpha$ -glicosídicas ( $\alpha$  1,4 e  $\alpha$  1,6). Contudo, em geral, faltam enzimas que clivam as ligações  $\beta$ -glicosídicas ou  $\alpha$ -galactosídicas de polissacáridos não amiláceos, como a celulose, hemicelulose, pectinas e gomas, tornando-os não nutritivos (KAUSHIK, 2001; SINHA *et al.*, 2011).

A digestibilidade aparente e a absorção intestinal diminuem à medida que se aumenta a complexidade molecular (glicose > dextrina > amido), porém, o uso de ingredientes puros não é viável economicamente (CUI *et al.*, 2010). A complexidade da fonte de carboidratos na dieta também afeta a estratégia para regular o metabolismo da glicose (TAN *et al.*, 2006; REN *et al.*, 2015). Por exemplo, verificou-se que açúcares simples são mais eficazes do que os carboidratos complexos no aumento da atividade de enzimas glicolíticas, e reduzem a atividade de enzimas gluconeogênicas em *gilthead sea bream* (ENES *et al.*, 2010).

#### 5. Origem botânica

Dependendo da fonte da planta, os constituintes do amido são altamente variáveis em relação a sua estrutura primária, forma do grânulo de amido (esférica, lenticular, poliédrica e irregular), tamanho (~1-100  $\mu$ m de diâmetro), distribuição (unimodal ou bimodal), tipo (simples



ou composto) e proporção amilose a amilopectina (SVIHUS *et al.*, 2005). Essas características podem influenciar os valores nutricionais e tecnológicos das fontes de amido aplicadas à alimentação dos peixes (GLENCROSS *et al.*, 2012).

O tamanho do grânulo de amido e a estrutura de ramificação determinam a área de superfície disponível e os locais de clivagem para a ação das enzimas digestivas (DONA *et al.*, 2010). Por exemplo, o tamanho do grão de amido do trigo é de 22  $\mu\text{m}$ , do milho é 35  $\mu\text{m}$  e da batata é entre 40 e 100  $\mu\text{m}$  e seus respectivos valores de digestibilidade para truta arco-íris foram de 58, 34 e 5% (BERGOT, 1993). Esse autor avaliou também, na mesma espécie, a digestibilidade do amido de milho ceroso (99:1), do nativo (75:25) e do com alta amilose (30:70), verificou valores de 56, 34 e 24%, respectivamente, com diminuição das proporções amilopectina: amilose.

Outros aspectos importantes também devem ser considerados com relação à origem botânica, como, por exemplo, a presença de inibidores da  $\alpha$ -amilase em alguns cereais, como trigo, centeio, triticale e sorgo (NRC, 2011) e o impacto das fontes de amido sobre a qualidade física da pellet na confecção da ração (SÖRENSEN *et al.*, 2010; AH-HEN *et al.*, 2014).

## 6. Digestão e absorção do amido

A amilose e amilopectina são hidrolisadas pela  $\alpha$ -amilase a oligossacáridos (dextrinas, maltotriose e maltose). Esses resíduos são ainda hidrolisados por outras enzimas na borda em escova (dissacaridasas ou glicosidasas) em monossacáridos, os quais são transportados através das vilosidades (KROGDAHL *et al.*, 2005; NRC, 2011).

O transporte transcelular de glicose do lúmen intestinal para a corrente sanguínea ocorre através de transportadores específicos nas membranas dos enterócitos. O transporte pode ser ativo, quando dependente de sódio (SGLT1), ou facilitado, independente de sódio (GLUT2) na membrana basolateral (BAKKE *et al.*, 2011).

Os peixes são capazes de ativar o transporte de nutrientes ao longo de todo o comprimento do intestino, no entanto, regiões proximais geralmente contribuem mais do que as regiões distais (BAKKE-MCKELLEP *et al.*, 2000; KAMALAM *et al.*, 2013) e os transportadores de glicose mostram características variáveis ao longo do trato intestinal (AHEARN *et al.*, 1992). Da mesma forma, a atividade de carboidrases também reduz das partes proximais para as mais distais do intestino (STONE, 2003; KROGDAHL *et al.*, 2005).

Em peixes carnívoros, o trato gastrintestinal é geralmente curto, simples e menos volumoso, apto para o processamento de uma dieta altamente digestível, com alto teor de





nutrientes, rica em proteínas e baixos níveis de carboidratos (BUDDINGTON *et al.*, 1997). Para esses peixes, os principais entraves relatados para a digestão de amido e absorção de glicose são os baixos níveis de atividade de  $\alpha$ -amilase e dissacaridasas (HIDALGO *et al.*, 1999; KUZ'MINA *et al.*, 2008), inibição de enzimas digestivas pelos altos níveis de carboidratos na dieta (KROGDAHL *et al.*, 2005) e baixa taxa / capacidade de absorção intestinal de glicose (BUDDINGTON *et al.*, 1987). Outra razão pode ser a baixa diversidade bacteriana ou ausência de bactérias amilolíticas na microbiota intestinal (KARASOV *et al.*, 2011; RAY *et al.*, 2012).

Em comparação com a tilápia, onívora, a atividade total de carboidrases em peixes carnívoros como o salmão-do-Atlântico, a truta arco-íris, a *European sea bass* e *gilthead sea bream* são 9, 22, 31 e 33%, respectivamente (PAPOUTSOGLOU; LYNDON, 2005). Particularmente, a baixa atividade da amilase no salmão-do-Atlântico pode ser devida à supressão de sete aminoácidos no sítio ativo de ativação da enzima, o que poderia prejudicar a ligação ao substrato (FROYSTAD *et al.*, 2006).

Outros pontos são relevantes com relação ao aproveitamento de carboidratos é que quando em níveis elevados, pode ocorrer a inibição da atividade da amilase, devido à adsorção do amido com a enzima; a possível presença de inibidores de amilase; e ao trânsito intestinal acelerado (SPANNHOF; PLANTIKOW, 1983). Ainda, a baixa taxa de absorção de glicose pode ser explicada por menor densidade de transportadores e, em parte, pela menor quantidade de tecido, no caso de carnívoros (COLLIE; FERRARIS, 1995).

Cabe salientar que carnívoros selvagens, não mudam o padrão da dieta constantemente, como onívoros (KARASOV *et al.*, 2011). Assim, devido a esta dieta natural com baixo teor de carboidratos, eles aparentemente perderam ou nunca desenvolveram capacidade de modular adaptativamente as características digestivas em resposta às alterações na composição da dieta (BUDDINGTON *et al.*, 1997).

## 7. Proporção amilose: amilopectina na alimentação de peixes

A piscicultura brasileira apresentou crescimento de 4,9% na safra 2019, com 758.006 toneladas de pescado; atualmente é 4º maior produtor de tilápia do mundo, espécie essa que representa 57% da produção nacional (PEIXEBR, 2020), o que demonstra o panorama de destaque dessa área dentro do cenário da produção animal. Portanto, estudos mais elaborados para compreender o comportamento e possíveis efeitos no crescimento, metabolismo e fisiologia de peixes a partir das fontes energéticas disponíveis, são necessários a fim de maximizar o uso dos nutrientes, minimizando os custos com alimentação.



As pesquisas acerca desse tema não reportam consenso absoluto. Analisando-se os poucos estudos a esse respeito, identifica-se que o aproveitamento da amilose e amilopectina irá depender da fonte de proteína utilizada e fisiologia do trato digestivo, além disso, fatores como nível de carboidratos na dieta, complexidade molecular, extrusão ou não da dieta, e também a evolução natural de cada espécie, seja quanto ao hábito alimentar, ou capacidade adaptativa.

Trutas alimentadas com amido de milho “waxy” (ex. Amido ceroso) apresentaram melhor desempenho em relação ao amido de milho normal (PFEFFER *et al.*, 1991). Similarmente, Enes *et al.* (2006) encontraram alta digestibilidade de amido de milho “waxy” comparado ao amido de milho normal para robalo europeu (*Dicentrarchus labrax*). Juvenis da tilápia-do-Nilo alimentados com dietas contendo diferentes quantidades de amilose/amilopectina (0,54/38,72; 6,90/32,63; 10,29/29,49; 20,42/18,61; 27,35/11,05 e 28,39/9,76) tiveram maior crescimento, melhores valores de digestibilidade e atividades mais elevadas de protease, lipase e amilase no tratamento 6,90/32,63. Pior crescimento dos peixes foi observado no tratamento com alta amilose, esses animais apresentaram a menor concentração de glicose circulante (CHEN *et al.*, 2013).

Por outro lado, “European sea bass” alimentados com amido de milho regular, amido de milho ceroso, celulose e outros polissacarídeos não amiláceos, não apresentaram efeitos das dietas no desempenho produtivo (GATESOUBE *et al.*, 2014). O mesmo foi verificado para o jundiá, peixe onívoro, quando alimentados com dietas contendo arroz com diferentes concentrações de amilose (0,16 e 26%). Contudo, nas variáveis bioquímicas, menor quantidade de amilose proporcionou maior mobilização de triglicerídeos séricos, diminuição na deposição de glicogênio hepático e aumento no metabolismo de aminoácidos e lactato no músculo, sugerindo gliconeogênese (PEDRON *et al.*, 2011).

## 6. Vias Metabólicas

### 6.1. Glicólise

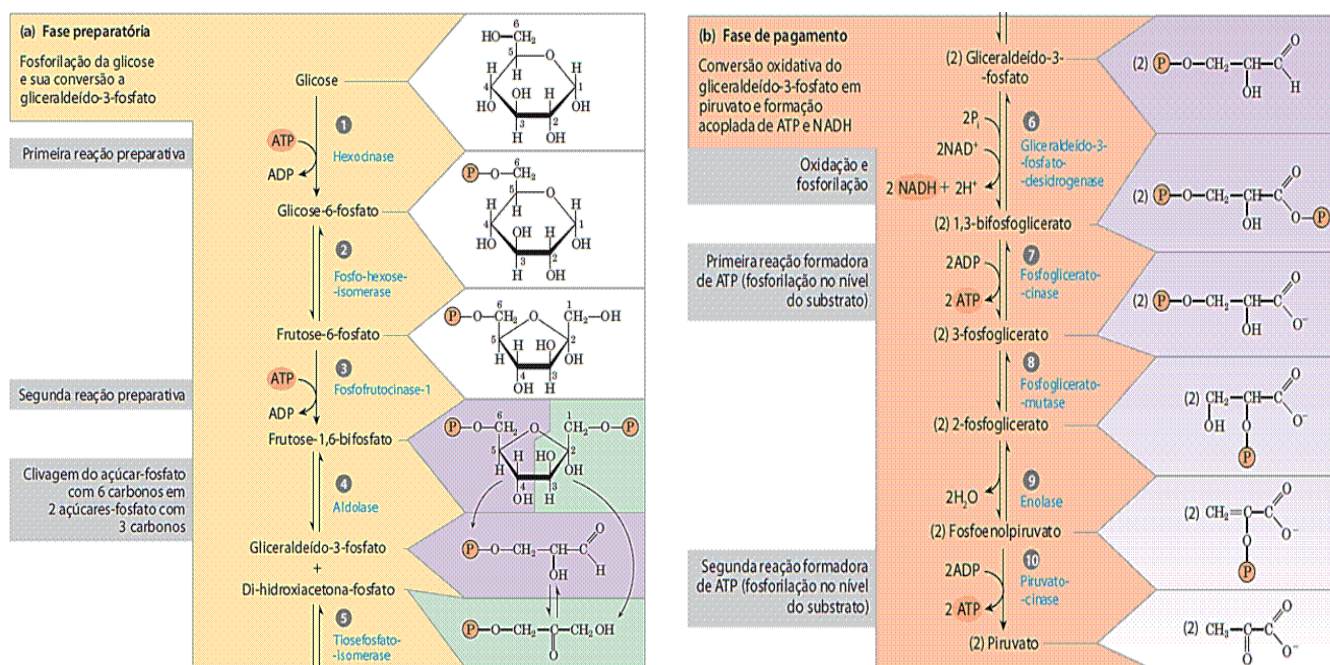
O carboidrato contido nos alimentos, como o amido, é digerido sob a forma de glicose. Para oxidação completa da glicose é necessário o envolvimento de três vias metabólicas: via glicolítica, ciclo de Krebs e cadeia respiratória (SALWAY, 2009). Contudo, a via glicolítica não é exclusividade da glicose, outros carboidratos também encontram seus destinos catabólicos na glicólise, após transformação em intermediário glicolítico. Entre eles estariam



os dissacarídeos maltose, lactose, trealose e sacarose; e os monossacarídeos, frutose, manose, galactose (NELSON; COX, 2011).

A glicólise (Figura 2 A e B) é a via central do catabolismo da glicose, ocorre no citosol das células. Nela, a glicose (6 carbonos) é degradada a duas moléculas de 3 carbonos, o piruvato, através de um processo de 10 etapas e duas fases (preparatória e compensação), apresentando saldo de dois ATP e dois  $\text{NAD}^+$  reduzidos, os quais são destinados à cadeia respiratória (NELSON; COX, 2011).

**Figura 2** – Representação da via da glicólise, divididas em fase **A**. Fase preparatória. **B**. Fase de pagamento.



Fonte: Nelson; Cox (2011).

A maioria das atividades enzimáticas que ocorre na glicólise é reversível. Todavia, as reações irreversíveis (hexoquinase, fosfofrutoquinase e piruvatoquinase) são as que atuam como reguladoras alostéricas, de modo a manter os níveis de ATP praticamente constantes. As atividades dessas enzimas regulatórias no fígado permitem avaliar se o alimento ou o nutriente testado foi aproveitado na produção de energia. Permitem avaliar as condições nas quais se encontra o animal, refletindo seu estado nutricional, até mesmo predizem a rota metabólica preferencial ou regulada para manter os processos biológicos das células (ROTTA, 2003).

Após a glicose ser transportada para o interior da célula, por transportadores específicos, sendo esses estimulados pela insulina, ela é fosforilada pela glicoquinase e/ou hexoquinase,

posteriormente convertida em frutose-6-fosfato. O ATP é o doador de fosfato nas duas fosforilações. A seguir, a frutose-1,6-difosfato é hidrolisada, para liberar duas moléculas com três carbonos cada, a dihidroxiacetona-fosfato e o gliceraldeído-3-fosfato. A dihidroxiacetona-fosfato é isomerizada em uma segunda molécula de gliceraldeído-3-fosfato. Até esse ponto duas moléculas de ATP foram “gastas” e o retorno positivo para o “investimento” ocorrerá nas próximas reações (MELO *et al.*, 2016).

Cada molécula de gliceraldeído-3-fosfato é oxidada e fosforilada por fosfato inorgânico, para formar 1,3-difosfoglicerato. A libertação de energia ocorre quando as duas moléculas de 1,3-difosfoglicerato são convertidas em duas moléculas de piruvato. A maior parte dessa energia é conservada pela fosforilação acoplada de quatro moléculas de ADP para ATP (Figura 4 A e B) (NELSON; COX, 2011).

O produto líquido são duas moléculas de ATP por molécula de glicose, visto que houve “investimento” de 2 ATP na fase preparatória da glicose. A energia também é conservada na fase de “pagamento” na formação de duas moléculas de NADH por molécula de glicose. O destino piruvato depende do tipo de célula e das circunstâncias metabólicas (MELO *et al.*, 2016). Nelson e Cox (2011) salientam que a quebra glicolítica da glicose é a única fonte de energia para uma série de tecidos e células, como: eritrócitos, medula renal, cérebro e espermatozoides.

## 6.2. Gliconeogênese

O Glicogênio hepático é a primeira e mais importante reserva mantenedora dos níveis glicêmicos durante o período de jejum, entretanto, quando exaurida essa reserva, a síntese de glicose precisa ocorrer a partir de precursores não oriundos de carboidratos. Esse processo ocorre principalmente no fígado, mas durante jejum prolongado também é ativo no córtex renal, com finalidade de satisfazer as necessidades de glicose do organismo em situações onde os carboidratos dietéticos não são suficientes. Assim, esse processo ocorre durante o jejum, quando o glicogênio hepático está sendo esgotado (SALWAY, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2012).

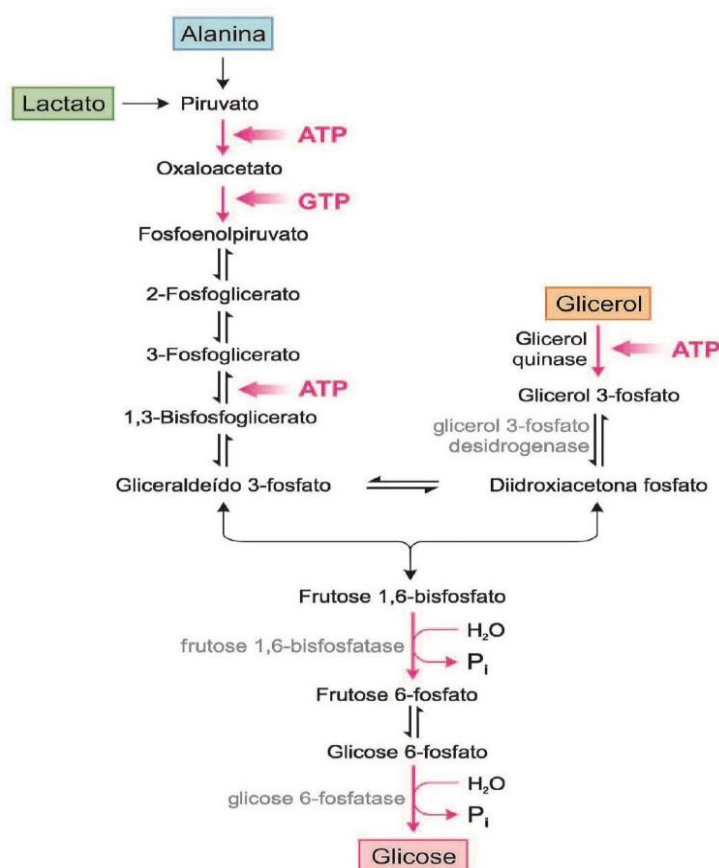
Esta é uma via anabólica, com intuito de obter glicose “de novo” para fornecimento de energia. Gliconeogênese e glicólise não são vias idênticas, visto que apesar de compartilharem a maioria das enzimas, apresentam direção inversa. Entre elas há pontos distintos, os quais estão justamente nas enzimas reguladoras, que são pontos irreversíveis da glicólise (Figura 5). Nesses pontos, a fosfoenolpiruvato carboxiquinase, frutose 1-6 bifosfatase e a glicose-6-fosfatase refletem a utilização de compostos não glicídicos, os quais têm o lactato, piruvato, glicerol e aminoácidos desaminados como precursores gliconeogênicos (ROTTA, 2003).



O Acetil-CoA, derivado de ácidos graxos, jamais pode ser convertido a glicose, contribuindo apenas no fornecimento de energia e NADH.

Essa via fornece glicose para células, como eritrócitos e neurônios, que não são capazes de utilizar lipídios como fonte de energia. A manutenção da glicemia pela gliconeogênese apresenta um alto consumo energético, sendo 2 ATP por piruvato, 1 GTP para cada piruvato, 1 NADH por piruvato e nenhuma produção de ATP nas reações que o consomem na glicólise. E isso equivale a 12 ATPs por glicose (Figura 3) (NELSON; COX, 2011).

**Figura 3** – Representação da via da gliconeogênese.



**Fonte:** Nelson; Cox (2011).

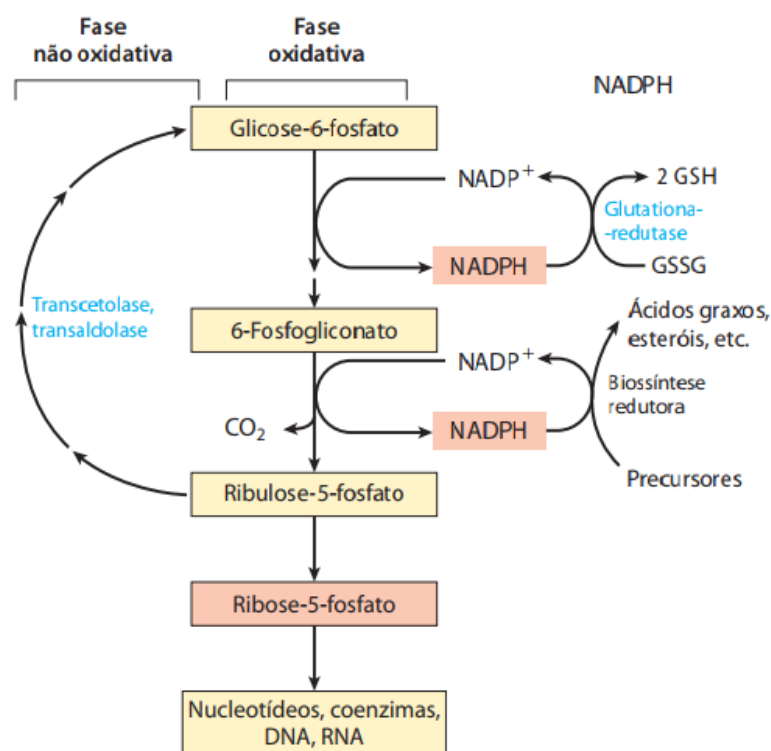
### 6.3. Via das Pentoses

Na busca de melhorar a produção de peixes para consumo humano, principalmente na redução de gordura presente na carne, outra via metabólica, denominada via das pentoses ou desvio das pentoses, é considerada importante nas pesquisas de nutrição (MELO *et al.*, 2016).



Essa via não é produtora de ATP, mas sim de NADPH, agente redutor utilizado para biossíntese de ácidos graxos e esteroides (colesterol e seus derivados), além da biossíntese de nucleotídeos. É uma via alternativa de oxidação de glicose-6-fosfato, que leva à produção de 3 compostos, a ribose-5-fosfato, para sintetizar ácidos nucleicos, CO<sub>2</sub> e o NADPH (Figura 4).

**Figura 4** – Representação da via das Pentoses.



**Fonte:** Nelson; Cox (2014).

A energia originada da oxidação da glicose é armazenada sob a forma de NADPH, e não de ATP, como na glicólise. A via das pentoses é mais ativa quando as taxas glicêmicas na circulação são altas. Como resposta, os níveis altos de insulina resultantes acarretam, no tecido adiposo, em aumento da permeabilidade à glicose e, no fígado em intensa síntese de glicoquinase. Essas duas condições propiciam a síntese de ácidos graxos. A atividade das enzimas Glicose 6-P desidrogenase e 6-P Gluconato desidrogenase são importantes nesse processo de formação de NADPH, que irá auxiliar na via de produção de ácidos graxos e, conseqüentemente, triglicerídeos, além da ribose, para síntese de nucleotídeos com DNA e RNA (ROTTA, 2003).



## Referências

- AHEARN, G. A. *et al.* Kinetic heterogeneity of Na-Dglucose cotransport in teleost gastrointestinal tract. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 263, p. 1018-23, 1992.
- AH-HEN, K. *et al.* Evaluation of different starch sources in extruded feed for Atlantic salmon. **Aquaculture Nutrition**, v. 20, n. 2, p. 183-191, 2014.
- BAKKE, A. M.; GLOVER, C.; KROGDAHL, A. Feeding, digestion and absorption of nutrients. In: GROSELL, M.; FARRELL, A. P.; BRAUNER, C. J. (org.), **The multifunctional Gut of Fish - Fish Physiology**. Academic Press, Elsevier Inc., London, p. 57-110, 2011.
- BAKKE-MCKELLEP, A. *et al.* Absorption of glucose, amino acids, and dipeptides by the intestines of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 22, p. 33-44, 2000.
- BERGOT, F. **Digestibility of native starches of various botanical origins by rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)**. Colloques de l'INRA, France, 1993.
- BUDDINGTON, R. K.; HILTON, J. W. Intestinal adaptations of rainbow trout to changes in dietary carbohydrate. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 253, p. 489-96, 1987.
- BUDDINGTON, R. K., KROGDAHL, A., BAKKE-MCKELLEP, A. M. The intestines of carnivorous fish: structure and functions and the relations with diet. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 638, p. 67-80, 1997.
- COLLIE, N. L.; FERRARIS, R. P. Nutrient fluxes and regulation in fish intestine. **Biochemistry and Molecular Biology of Fishes**, v. 4, p. 221-39, 1995.
- CHEN, M. Y.; JI-DAN, Y.; WANG, K. Growth, feed utilization and blood metabolic responses to different amylose-amylopectin ratio fed diets in Tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 26, p. 1160-71, 2013.
- CUI, X. J. *et al.* Effects of dietary carbohydrate sources on the growth performance and hepatic carbohydrate metabolic enzyme activities of juvenile cobia (*Rachycentron canadum* Linnaeus.). **Aquaculture Research**, v. 42, p. 99-107, 2010.
- DONA, A. C. *et al.* Digestion of starch: In vivo and in vitro kinetic models used to characterise oligosaccharide or glucose release. **Carbohydrate Polymers**, v. 80 n.3, p. 599-617, 2010.
- ENES, P. *et al.* Effect of normal and waxy maize starch on growth, food utilization and hepatic glucose metabolism in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles. **Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 143, p. 89-96, 2006.
- ENES, P. *et al.* Growth performance and metabolic utilization of diets including starch, dextrin, maltose or glucose as carbohydrate source by gilthead sea bream (*Sparus aurata*) juveniles. **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 36, n. 4, p. 903-10, 2010.



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

FIGUEIREDO, J.; GUERREIRO, M. **O arroz**. [20--?]. Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/docs/arrozdoce.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

FROYSTAD, M. K. *et al.* Cloning and characterization of  $\alpha$ -amylase from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). **Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 145, p. 479-92, 2006.

GATESOUBE, F. J. *et al.* The effects of dietary carbohydrate sources and forms on metabolic response and intestinal microbiota in sea bass juveniles, *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture*, v. 422-423, p. 47-53, 2014.

GLENCROSS, B. *et al.* An assessment of cereal grains and other starch sources in diets for barramundi (*Lates calcarifer*) implications for nutritional and functional qualities of extruded feeds. **Aquaculture Nutrition**, v. 18, n. 4, 388-99, 2012.

ISI. International Starch Institute - **Starch & sweetener dictionary**, Disponível em: <http://www.starch.dk/isi/starch/glosary.htm>. Acesso em: 07 jan. 2017.

HEMRE, G. I.; MOMMSEN, T.; KROGDAHL, Å. Carbohydrates in fish nutrition: effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. **Aquaculture Nutrition**, v. 8, n. 3, p. 175-194, 2002.

HIDALGO, M.; UREA, E.; SANZ, A. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits: proteolytic and amylase activities. **Aquaculture**, v. 170, p. 267-83, 1999.

KAMALAM, B. S. *et al.* Selection for high muscle fat in rainbow trout induces potentially higher chylomicron synthesis and PUFA biosynthesis in the intestine. **Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v.164, n. 2, p. 417-27, 2013.

KARASOV, W. H.; MARTÍNEZ DEL RIO, C.; CAVIEDES-VIDAL, E. Ecological physiology of diet and digestive systems. **Annual Review of Physiology**, v. 73, p. 69-93, 2011.

KAUSHIK, S. Carbohydrate nutrition: importance and limits of carbohydrate supplies. In: GUILLAUME, J., KAUSHIK, S., BERGOT, P., METAILLER, R. (Eds.), **Nutrition and Feeding of Fish and Crustaceans**. Praxis Publishing Ltd., Chichester, p. 131-144, 2001.

KROGDAHL, Å.; HEMRE, G. I.; MOMMSEN, T. Carbohydrates in fish nutrition: digestion and absorption in postlarval stages. **Aquaculture Nutrition**, v. 11, p.103-22, 2005.

KUAKPETOON, D.; WANG, Y. J. Internal structure and physicochemical properties of corn starches as revealed by chemical surface gelatinization. **Carbohydrate Research**, v. 342, p. 2253-63, 2007.





KUZ'MINA, V. *et al.* Classical and modern concepts in fish digestion. In: Cyrino, J. E. P. (Org.), **Feeding and Digestive Functions of Fishes**. CRC Press, p. 85-154, 2008.

LI, Y. *et al.* Protein: energy ratio in practical diets for Nile tilapia. **Aquaculture International**, v. 21, p. 1109-19, 2013.

MELO, J. F. B. *et al.* Alguns Aspectos da digestão e do metabolismo de nutrientes em peixes. In: CAMARGO, A. C. S. *et al.* (Org.). **Piscicultura: aspectos relevantes.**, cap. 8, p. 199-223, 2016.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

NELSON, D.; COX, M.. **Principios de Bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

NRC. Carbohydrates and Fibre, *In: Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington DC: The National Academies Press, 2011.

PAPOUTSOGLU, E. S.; LYNDON, A. R. Effect of incubation temperature on carbohydrate digestion in important teleosts for aquaculture. NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. v. 36, p. 1252-64, 2005.

PEDRON, F. *et al.* Crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) com diferentes proporções de amilose:amilopectina na dieta. **Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia**, v. 63, 1200-07, 2011.

PEIXEBR - Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuario Brasileiro da Piscicultura 2020**. São Paulo. p. 136, 2020.

PFEFFER, E. *et al.* Effect of extrusion on efficiency of utilization of maize starch by rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, v.96, p.293-303, 1991.

PIEPER, A.; PFEFFER, E. Studies on the effect of increasing proportions of sucrose or gelatinized maize starch in diets for rainbow trout (*Salmo gairdneri*, R.) on the utilization of dietary energy and protein. **Aquaculture**, v. 20, p. 333-42, 1980.

RAWLES, S.; LOCHMANN, R. Effects of amylopectin/amylose starch ratio on growth, body composition and glycemic response of sunshine bass *Morone chrysops* female x *M-saxatilis* male. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 34, n. 3, p. 278-88, 2003.

RAY, A.; GHOSH, K.; RINGØ, E. Enzyme-producing bacteria isolated from fish gut: a review. **Aquaculture Nutrition**, v.18, p. 465-92, 2012.

REN, M. *et al.* Effects of dietary carbohydrate source on growth performance, diet digestibility and liver glucose enzyme activity in blunt snout bream, *Megalobrama amblycephala*. **Aquaculture**, v. 438, p. 75-81, 2015.



RIBEIRO, P. A. P. *et al.* **Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce.** (Desenvolvimento de material didático ou instructional – Caderno Didático), Ed. UFMG, p.92, 2012.

ROTTA, M. A. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

SALWAY, J. G. **Metabolismo passo a passo.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SHIAU, S. -Y.; LEI, M. S. Feeding strategy does affect carbohydrate utilization by hybrid tilapia *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*. **Reviews in Fisheries Science**, v. 65, n. 4, 553-57, 1999.

SINHA, A. K. *et al.* Non-starch polysaccharides and their role in fish nutrition - A review. **Food Chemistry**, v. 127, n. 4, 1409-26, 2011.

SPANNHOF, L.; PLANTIKOW, H. Studies on carbohydrate digestion in rainbow trout. **Aquaculture**, v. 30, p. 95-108, 1983.

STONE, D. A. J. Dietary carbohydrate utilization by fish. **Reviews in Fisheries Science**, v. 11, p. 337-70, 2003.

SVIHUS, B.; UHLEN, A. K.; HARSTAD, O. M. Effect of starch granule structure, associated components and processing on nutritive value of cereal starch: A review. **Animal Feed Science and Technology**, v. 122, p. 303-20, 2005.

SÖRENSEN, M. *et al.* Starch source, screw configuration and injection of steam into the barrel affect the physical quality of extruded fish feed. **Aquaculture Research**, v. 41, 419-32, 2010.

TAN, Q. *et al.* Effect of dietary carbohydrate sources on growth performance and utilization for gibel carp (*Carassius auratus gibelio*) and Chinese longsnout catfish (*Leiocassis longirostris* Günther). **Aquaculture Nutrition**, v. 12, n. 1, p. 61-70, 2006.

WEBSTER, C. D.; LIM, C. **Nutrient requirements and feeding of finfish for aquaculture.** London: Cabi, p. 43, 2002.

WILSON, R. P. Utilization of dietary carbohydrate by fish. **Aquaculture**, v. 24, p. 67-80, 1994.

WU, X. Y. *et al.* Effects of raw corn starch levels on growth, feed utilization, plasma chemical indices and enzyme activities in juvenile yellowfin seabream *Sparus latus* houttuyn. **Aquaculture Research**, v. 38, n.12, p.1330-38, 2007.



## PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PESCADORES QUE COMERCIALIZAM A PRODUÇÃO NA “FEIRA DO PESCADO DO BAIRRO DO URUARÁ” EM SANTARÉM-PARÁ

DOI: 10.36599/itac-padap.011

Antonio Almeida de Figueiredo Júnior<sup>6</sup>

Lucas Patrick Figueira da Silva<sup>7</sup>

Tony Marcos Porto Braga<sup>8</sup>

**RESUMO:** A pesca na Região Amazônica é considerada uma das mais importantes atividades extrativistas comercial assim como de subsistência da população ribeirinha, refletindo com isso sua importância da atividade no fornecimento de alimento desses moradores. A pesquisa apresentada teve por objetivo identificar e descrever o perfil dos pescadores que atuam nas proximidades e desembarcam sua produção na Feira do Pescado do Bairro do Uruará, em Santarém-Pará. A coleta de dados foi realizada a partir de observações diretas e sistemáticas, seguidas de pesquisa de campo para obtenção direta dos dados por meio de entrevistas com formulários semiestruturados. Os dados foram digitalizados em banco de dados relacionais sendo em seguida submetidos às análises por meio de estatísticas descritivas. Os resultados demonstraram que todos os entrevistados são pescadores, com idade média de 47,27 ( $\pm 10,92$ ) anos, filiados a Colônia de Pescadores Z-20, e que trabalham na Feira do Pescado do Uruará com a venda de pescado em Santarém – PA. Na sua maioria possuem ensino fundamental incompleto e possuem uma renda mensal de menos de um salário-mínimo.

**Palavras-chave:** Pesca artesanal. Desembarque. Peixes.

### Considerações iniciais

Entre as atividades extrativistas realizadas historicamente pelo homem na Amazônia, a pesca é a que envolve diretamente ou indiretamente o maior contingente populacional da região (FABRÉ; ALONSO, 1998). A pesca na Amazônia é uma atividade tradicional com grande potencial para o desenvolvimento social e econômico das populações amazônicas. Esta atividade possui papel destacado para a região quando comparada as demais regiões do país, devido à diversidade de espécies exploradas, percentual de pescado capturado e pela alta afinidade das populações ribeirinhas com estes ramos de atividade (RUFFINO et al., 2005;2006).

A pesca se notabiliza na região amazônica pelo fato de ser a atividade mais difundida, sendo praticada por pessoas de todas as classes sociais, incluindo homens, mulheres e crianças.

6 Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal do Pará-UFOPA. E-mail: figjr25@yahoo.com.br

7 Engenheiro de Pesca pela Universidade Federal do Pará-UFOPA. E-mail: figueira.lucas20@gmail.com

8 Doutor em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Docente do Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA. E-mail: tony.braga@gmail.com



Além disso, constitui-se numa prática cultural milenar, vinculada ao comércio, subsistência e lazer (SANTOS; SANTOS, 2005). Além da importância econômica desta atividade, diversos trabalhos realizados na região destacam o impacto social e cultural dos recursos pesqueiros para a região, onde o consumo direto de pescado estimado gira em torno de 500g/dia (BATISTA *et.al.*,1998; FABRÉ; ALONSO, 1998; BRAGA *et.al.*,2008), sendo esta, a principal fonte de proteína na alimentação das populações ribeirinhas amazônicas.

Devido a importância do pescado para a região, praticamente todos os municípios localizados às margens do Rio Amazonas ou de seus afluentes possuem portos de desembarque. Santarém, no Pará, não é diferente e apresenta vários pontos de desembarque de pescado, sendo alguns considerados os de maior importância (BRAGA; SILVA; REBELO, 2016). Dentre os diversos pontos de venda de peixe no município de Santarém-PA, foi inaugurado em janeiro de 2014 a “Feira do Pescado do Bairro do Uruará”, para que facilitasse a comercialização e a distribuição do peixe neste bairro que está mais afastado do centro da cidade.

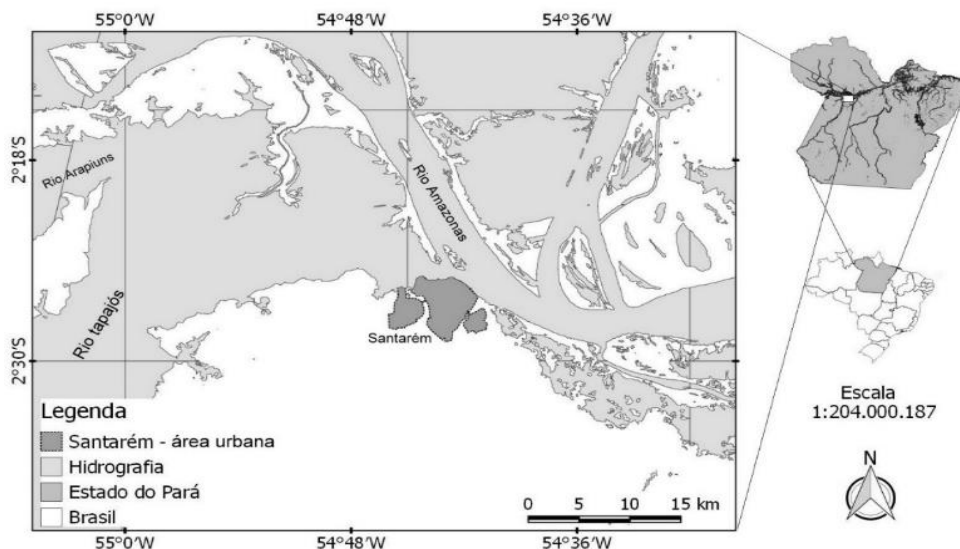
Diante do exposto, este trabalho objetivou descrever o perfil do pescador que realiza a atividade pesqueira e faz o desembarque de pescado na “Feira do Pescado do Bairro do Uruará”. A relevância do mesmo se constitui na produção de dados sistematizados que caracterizaram e registraram a rotina de desembarque na feira.

## **8. Materiais e métodos**

### **9. Área de estudo**

O presente estudo foi realizado na “Feira do Pescado do Bairro do Uruará”, localizado na cidade de Santarém-PA. A cidade está situada ao norte do Brasil, na Mesorregião do Baixo Amazonas (Figura 1). Sua extensão é de 22.887 km<sup>2</sup>, o que representa 1,83% do Estado do Pará, possuindo uma população estimada de 306.480 habitantes (IBGE, 2020).



**Figura 1** – Localização da cidade de Santarém-PA

Fonte: Braga et al. (2016).

A feira situada na Avenida Amazonas, no Bairro do Uruará, tem sua localização considerada estratégica por ser local de desembarque e por atender diversos bairros adjacentes que de acordo com o Plano Diretor Participativo do Município de Santarém (2006) são bairros pertencentes ao perímetro da zona urbana localizados no III Distrito da Grande Área da Prainha: Prainha, Santíssimo, Santana, Livramento, São José Operário, Uruará, Área Verde, Urumari, Interventoria e Diamantino. A priori a feira tem como finalidade a descentralização mas vale ressaltar que seu público é flexível com potencial de atendimento aos mais diferentes bairros que estão distribuídos na zonas.

## 1.2. Coleta e análise de dados

Inicialmente foi realizada uma visita à Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento (SEMAB) do município para o levantamento acerca de informações sobre o referido mercado. A feira é gerenciada pela Colônia de Pescadores Z-20 (através do Núcleo de Base Uruará). Conta com 15 boxes duplos, totalizando 30 espaços destinados para venda, sendo os mesmos são usados de forma rotativa, ou seja, qualquer associado pode usar o box que quiser desde que esteja desocupado. Desta forma, o governo municipal em conjunto com a Colônia de Pescadores Z-20 oferece oportunidade de trabalho aos 450 pescadores filiados ao Núcleo da Colônia. Porém, na época da seca (verão) a comercialização ocorre em cima das próprias canoas que ficam localizadas na beira da praia que se forma em frente ao mercado (Figura 2). De uma maneira geral, sua localização estratégica contribui para atender diversos bairros adjacentes e a população do município de Santarém (Figura 3).

**Figura 2** – Comercialização na praia em frente a Feira do Pescado do Bairro do Uruará em Santarém-PA (2017)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2017).

**Figura 3** – Espaço físico da Feira do Pescado do Bairro do Uruará em Santarém-PA (2017)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2017).

Os dados da pesquisa foram obtidos na Feira do Pescado do Bairro do Uruará, durante o período de maio de 2016 a abril de 2017, na qual as atividades foram realizadas semanalmente por meio de observações diretas e sistemáticas e entrevistas com o uso de formulários semiestruturados aplicados junto aos pescadores e proprietários de bancas no mercado, ou na praia em frente ao mercado que surge na época do verão. Dentre as questões orientadoras referentes ao perfil socioeconômico dos participantes que compunham o formulário temos: gênero, faixa etária, escolaridade, organização familiar, renda e participação social. Todas as informações coletadas, foram armazenadas em um banco de dados relacionais na plataforma Access e posteriormente foram analisados por meio de estatística descritiva (BEIGUELMAN, 1996).



## 10. Resultados e discussão

Foram entrevistados durante o período de coleta, um total de 60 informantes, que participaram da pesquisa e que se identificaram como pescadores. Observamos que em relação ao gênero, no universo dos participantes, tivemos somente 01 pessoa do gênero feminino, o que demonstra nesta profissão o predomínio do gênero masculino. Esses pescadores, em relação a faixa etária, possuíam uma idade média de 47, 27 ( $\pm 10, 92$ ) anos, sendo que o mais novo tinha idade de 27 anos e o mais velho 76 anos, sendo que os informantes desenvolvem essa atividade a 28,62 ( $\pm 11,92$ ) anos. Verificamos que em um trabalho realizado por Silva e Braga (2016) com pescadores da comunidade de Surucuá (Resex Tapajós Arapiuns, Santarém – PA) os autores encontraram para esses pescadores uma idade média ao encontrado neste trabalho (44,85 anos).

Outros trabalhos realizados na Região Amazônica também descrevem uma idade média dos pescadores próxima aos 40 anos. Zacardi *et al.* (2017), por exemplo, realizou um estudo dos aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira no município de Calçoene, Amapá, e verificaram que 38% dos entrevistados estavam na faixa etária entre 41 a 50 anos. Já Almeida *et al.* (2012) realizou uma caracterização do pescador e da frota pesqueira comercial de Manoel Urbano e Sena Madureira (AC) e Boca do Acre (AM), e verificou-se que no município de Sena Madureira e Manoel Urbano possuem idade média de 39 anos e em Boca do Acre a média de idade foi de 44 anos. Já Alves; Gutjahr; Silva (2015) encontrou na região litorânea do estado do Pará, no município de Marapanim, pescadores com idade mais elevada, variando de 51 a 60 anos.

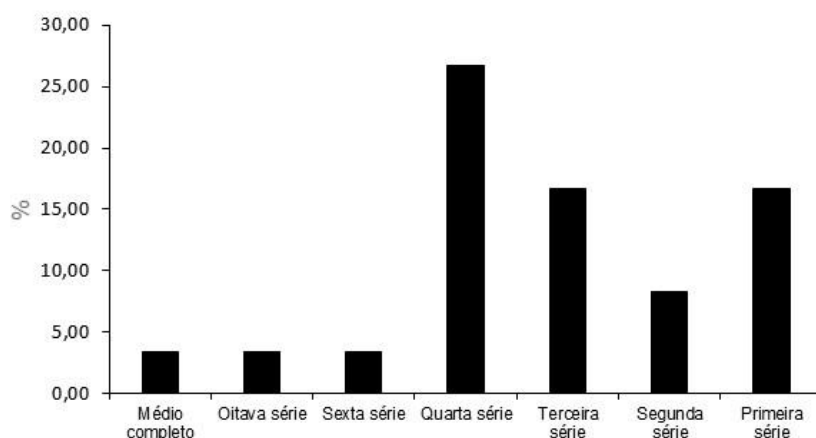
Diante dos comparativos, é possível observar que a idade média dos trabalhadores na atividade pesqueira em sua maioria aproxima-se somente com diferenças mínimas de localidades em que a idade fica em até 76 anos, mas é perceptível que não apresentam perfis jovens, como é o caso da pesquisa aqui retratada em que o pescador mais jovem tem 27 anos.

Quanto à escolaridade, a maioria dos entrevistados (72%), informou que não terminou o ensino fundamental (Gráfico 1) e na época da pesquisa não frequentavam escola, ou seja, haviam desistido e evadido da instituição escolar, alegando como principal motivo a falta de tempo para conciliar os estudos com outras atividades diárias. A pergunta no formulário da entrevista era uma pergunta aberta, onde na organização dos dados observou-se que nem foram expressas outras possibilidades dentro da escolaridade, como por exemplo, sem instrução escolar ou ensino superior, e o nível de escolaridade ficou somente no período compreendido como Educação Básica correspondido aqui aos níveis do ensino fundamental e médio.



Visando compreender estas informações, nos apoiamos nos estudos de Fuzzeti e Correa (2009), que realizaram um trabalho com pescadores da Ilha do Mel no Paraná e também verificaram que a maioria (51,16%) dos pescadores artesanais só estudou até a quarta série do ensino fundamental. Zacardi *et al.* (2017), Almeida *et al.* (2012) e Alves; Gutjahr; Silva (2015) também expressaram que a maioria dos entrevistados possuíam somente o ensino fundamental incompleto, mostrando semelhanças com o trabalho aqui apresentado. Dentre os principais motivos para não darem continuidade aos estudos apresentam a incompatibilidade de horário entre o trabalho e o estudo e o elevado esforço físico necessário para a realização do serviço que os desmotivam a estudar, culminando em elevadas taxas de evasão escolar (BORCEM *et al.*, 2011).

**Gráfico 1** – Frequência relativa do Nível de Escolaridade dos Pescadores entrevistados na Feira do Pescado do Bairro do Uruará em Santarém-PA, no período de maio de 2016 a abril de 2017



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2017).

É possível inferir que a situação apresentada é bem comum diante das pesquisas referendadas, ou seja, os envolvidos diretamente na pesca artesanal ou somente os que comercializam deixam os estudos em segundo plano, pois esforço que é exigido nas atividades de pesca, acarreta desmotivação para estudar, culminando com o abandono escolar para se dedicar integralmente na busca de sustento por meio do trabalho, alegando dificuldades em manter as duas ocupações estudar e trabalhar.

No que concerne à constituição familiar, a maioria (56,67%) informou que não são casados oficialmente, mas vivem em união estável e possuem em média 3,64 ( $\pm 2,02$ ) filhos, demonstrando orgulho em afirmar que possuem uma família sob sua responsabilidade.





Nos estudos de Almeida *et al.* (2012) os autores constataram uma média de 5 filhos e Zacardi *et al.* (2017), verificaram em seus trabalhos que 80% dos pescadores possuem de 1 a 5 filhos. Outros trabalhos consultados, com pescadores artesanais no Maranhão, Meireles *et al.* (2016) verificaram que 43,58% dos seus entrevistados informaram serem casados e 46,15% possuíam somente 3 filhos.

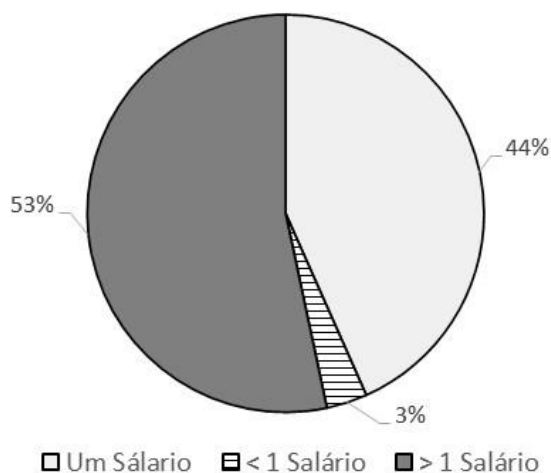
A constituição familiar, mesmo em trabalhos realizados fora da Região Amazônica observa-se que o número de filhos que os pescadores possuem se destaca em termos de quantidade equivalentes como é o caso dos estudos de Silva *et al.* (2009), no qual foi realizado um levantamento da pesca e perfil socioeconômico dos pescadores artesanais profissionais no reservatório Billings, SP, mostram que 58,0% dos pescadores relataram serem casados, quanto ao número de filhos os pescadores possuíam em média 4 ( $\pm 2$ ) filhos, e o percentual daqueles com até quatro filhos foi de 78,0% e 20,0% não possuíam filhos.

Sobre a renda mensal que adquirem com a venda do pescado foi informado pela maioria (53+%) que a renda fica abaixo de um salário-mínimo (foi considerado o salário-mínimo referente ao ano de 2016 que foi de R\$880,00) com essa atividade (Gráfico 2). Nesta linha de informação, Flexa; Silva; Cintra (2016), realizaram um trabalho com pescadores artesanais à jusante da usina hidrelétrica de Tucuruí, Amazônia, Brasil, onde verificaram que o rendimento médio mensal dos pescadores foi de R\$ 394,47 ( $\pm 439,01$ ), sendo que o salário-mínimo vigente no período era de R\$ 350,00. Já Alves; Gutjahr; Silva (2015) ao realizarem a caracterização socioeconômica e produtiva da pesca artesanal no município de Marapanim – Pará, verificaram que a renda mensal dos pescadores foi de um salário-mínimo (R\$ 622,00 em 2012). Meireles *et al.* (2016) em trabalho realizado no Maranhão verificou que a renda dos pescadores ficou em menos de um salário (R\$880,00 em 2016).

Os trabalhos anteriormente citados demonstram que os ganhos dos pescadores de maneira geral estão abaixo de um salário-mínimo. Mesmo no trabalho realizado por Fuzzeti e Correa (2009), com pescadores da Ilha do Mel no Paraná, verificaram que a renda mensal dos pescadores ficou por volta de R\$ 425,00 ( $\pm 125,28$ ), valor este que na época era superior a um salário-mínimo (R\$ 415,00 em 2008), ainda é uma exceção diante da maioria dos pescadores que conforme demonstram os estudos tem renda mensal abaixo do salário-mínimo.



**Gráfico 2** – Renda Mensal dos Pescadores entrevistados na Feira do Pescado do Bairro do Uruará em Santarém-PA, no período de maio de 2016 a abril de 2017.



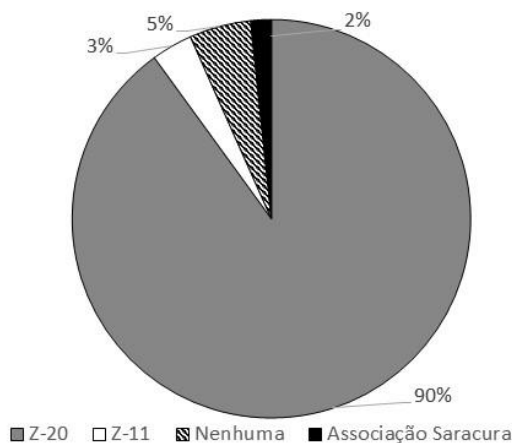
Elaborado pelos autores (2017).

**Fonte:**

Todos os entrevistados foram unânimes em afirmar que essa renda muda ao longo do ano devido existir a ocorrência de uma “safra do peixe”. A safra do peixe é uma época do ano onde as espécies estão disponíveis em maior abundância. Esse período ocorre principalmente nos meses de verão, onde as águas estão baixas e os peixes ficam mais propícios a serem capturados (ISAAC; MILSTEIN; RUFFINO, 1996).

Um outro aspecto fundamental na caracterização dos envolvidos com a atividade pesqueira, é a participação em organizações sociais, que tem como objetivo garantir os direitos sociais desta categoria. Assim, observamos que a maioria dos pesquisados são filiados ou associados a Colônia de Pescadores ou Associações que agrupam este segmento. Assim, verificamos que a maioria (90%) participa da Colônia de Pescadores de Santarém-Pará (Z-20), 3,33% são inscritos na Colônia de Pescadores de Monte Alegre (Z-11), 1,67% participam da Associação de Moradores da Comunidade de Saracura e 5% disseram não participar de nenhuma associação (Gráfico 3)

**Gráfico 3** – Participação em Associações dos Pescadores entrevistados na Feira do Pescado do Bairro do Uruará em Santarém-Pa, no período de maio de 2016 a abril de 2017



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2017).

Silva et al. (2009), verificou que com relação ao aspecto da participação social dos pescadores pesquisados, em sua maioria eram filiados a Colônia de Pesca da Região de Marapanim, Pará, sendo esses resultados próximos ao encontrado no presente trabalho, onde a maioria estão afiliados a Colônia de Pescadores que é uma associação presente em várias localidades do país. A pesquisa aqui apresentada também revela que em número bem menor, mas existente, em 5% de pessoas que não sentem a necessidade de participar das associações que buscam assegurar os direitos de seus sócios.

Os dados obtidos com a realização deste trabalho revelaram que não são somente membros filiados da Colônia de Pescadores Z-20 que utilizam o espaço da feira administrado pelo Núcleo de Base Uruará, uma vez que membros de outras associações e até mesmo não associados se beneficiam da presença do público para a realização do comércio em tono do mercado, uma vez que somente os associados possuem permissão para a utilização dos boxes e demais estruturas do mercado.

### Considerações finais

A pesquisa sobre o perfil de pescadores atuantes na atividade pesqueira da Feira do Pescado do Bairro do Uruará, em Santarém Pará, reflete em seus resultados uma realidade econômica e social que se assemelha muitas pesquisas realizadas com esta classe de trabalhadores e que compuseram o aporte teórico deste trabalho.



Conhecer o perfil socioeconômico de uma categoria que lida diretamente com a atividade pesqueira e sua comercialização, evidencia aspectos particularizados da vivência em que estão inseridos, como por exemplo, as dificuldades enfrentadas em relação à educação formal, onde muitos trabalhadores da pesca desistem de completar a educação básica, sendo este um direito assegurado constitucionalmente a todas as pessoas e que permite a qualificação para o trabalho, contribuindo para o engajamento social e possibilitando também a participação social.

É interessante destacar que a maioria dos pescadores (95%) participantes desta pesquisa está engajada em colônias ou associações representativas de sua categoria. Tendo como objetivo garantir os direitos adquiridos, seja por meio das colônias de pescadores ou associações, demonstra-se que o envolvimento coletivo ampara e respalda legalmente suas reivindicações, o reconhecimento de seus direitos e a busca de melhores condições de trabalho.

### Referências

ALMEIDA, O. Trindade de; AMARAL, Luciene; RIVERO, Sérgio; SILVA, C. Nunes da. Caracterização do pescador e da frota pesqueira comercial de Manoel Urbano e Sena Madureira (AC) e Boca do Acre (AM). **Novos Cadernos NAEA**, 15, n. 1, 2012.

ALVES, R. J. M.; GUTJAHR, A. L.; SILVA, J. A. Caracterização socioeconômica e produtiva da pesca artesanal no município de Marapanim, Pará, Brasil. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, n. 210, 2015.

BATISTA, V. S.; INHAMUNS A. J.; FREITAS, C.E.C.; FREIRE, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-solimões/high-amazon region. **Fisheries management and Ecology**, v. 5, n. 5, p. 419-435, 1998.

BEIGUELMAN, B. Curso prático de bioestatística. 4.ª ed. Rev. **Revista Brasileira de Genética**, 254 p., Ribeirão Preto, 1996.

BORCEM, E. R., JÚNIOR I. F.; ALMEIDA I. C. de; PALHETA, M. K. da S.; PINTO, I. A. A atividade pesqueira no município de Marapanim-Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 54, n. 3, p. 189-201, 2011.

BRAGA, P.I.S.; SILVA, S.M.G. da; BRAGA, J.O.N.; NASCIMENTO, K.G.S.; RABELO, S.L. **A vegetação das comunidades da área de influência do projeto Piatam e do gasoduto Coari-Manaus**: Instituto Piatam, Manaus-AM.2008. p.160.

BRAGA, T. M. P.; SILVA, A. A. da; REBÊLO, G. H. Preferências e tabus alimentares no consumo de pescado em Santarém, Brasil. **Novos Cadernos NAEA**, v. 19, n. 3, 2016.



- FABRÉ, N. N.; ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, v. 14, n. 1, p. 19-55, 1998.
- FLEXA, C. E.; SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A. Pescadores artesanais à jusante da usina hidrelétrica de Tucuruí, Amazônia, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 221-235, 2016.
- FUZETTI, L.; CORRÊA, M. F. M. Perfil e renda dos pescadores artesanais e das vilas da Ilha do Mel-Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 609-621, 2009. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santarem/panorama>>. Acesso: 12.02.2021.12 fev. 2021.
- ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie. **Acta Amazônica**, v. 26, n. 3, p. 185-208, 1996.
- MEIRELES, M. P. A.; MEIRELES, V. de J. S. ; SANTOS, L. V. dos; BARROS R. F. M. de. Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais da comunidade Passarinho, Resex Marinha do Delta do Parnaíba, Araiões/MA. **Revista Espacios**, vol. 38, n. (Nº 13), p. 16, 2016.
- RUFFINO, M. L.; JUNIOR, U. L.; SOARES, E.C.; SILVA, C. O. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará 2002**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 2005/2006.
- SANTARÉM PARÁ – Prefeitura Municipal de Santarém. Lei Nº 18.051/06 de 29 de dezembro de 2006. Que institui o **Plano Diretor Participativo do Município de Santarém**. **Santarém: Câmara Municipal de Santarém**, [2006]. Disponível em: <[https://sapl.santarem.pa.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2006/43/43\\_texto\\_integral.pdf](https://sapl.santarem.pa.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2006/43/43_texto_integral.pdf)>. Acesso em: 12.02.2021.12 fev. 2021.
- SANTOS, Geraldo Mendes dos; SANTOS, Ana Carolina Mendes dos. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 165-182, ago. 2005.
- SILVA, J. T.da; BRAGA, T. M. P. Caracterização da Pesca na comunidade de Surucuá (Resex Tapajós Arapiuns). **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazônia, Amazonian Biota), Macapá, v. 6, n. 3, p. 55-62, 2016.
- SILVA, M. E. P. A da; CASTRO P. M. G. de; MARUYAMA, L. S.; PAIVA, Patrícia de. Levantamento da pesca e perfil socioeconômico dos pescadores artesanais profissionais no reservatório Billings. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 531-543, 2009.
- ZACARDI, D. M.; SILVA, G. S. da; VAZ, E. de M.; SILVA L. M. A. da. Estudo dos aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira no município de Calçoene, Amapá, extremo norte do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 9, n. 2, p. 52-68, 2017.



## DESAFIOS E PERSPECTIVAS DA MALACOCULTURA NA AMAZÔNIA

DOI: 10.36599/itac-padap.012

Larissa de Souza Barros<sup>1</sup>

Bruno Braulino Batista<sup>2</sup>

**RESUMO:** O uso de moluscos pela humanidade é uma atividade antiga, que remonta a tempos pré-históricos e que possui diversas aplicações, deste recurso alimentar a uso decorativo. A malacocultura, nome empregado ao cultivo de moluscos, é reconhecidamente um importante recurso alimentar. No Brasil a malacocultura é em sua maioria usando moluscos bivalves de origem marinha, com o Estado de Santa Catarina como maior produtor nacional. No cenário comercial, moluscos bivalves de origem dulcícola possuem um potencial ainda não explorado dentro da malacocultura brasileira, principalmente na região amazônica, onde este recurso pode ser maximizado pelo potencial hídrico da região. Os bivalves dulcícolas de maior potencial de cultivo em sua maioria fazem parte da ordem Unionoidea e Vireonidae, com gêneros como *Anodontites*, *Castalia*, *Diplodon* e *Cyanocyclas* ocorrendo em bacias amazônicas. Contudo, o cultivo de bivalves dulcícolas possui alguns desafios a serem superados, dada as limitações associadas à reprodução dos Unionoidea. As perspectivas para a malacocultura amazônica é de manutenção e diversificação da atividade aquícola para o cenário regional e brasileiro.

**Palavras-chave:** Moluscos. Cultivo. Bivalves.

### INTRODUÇÃO

A exploração de moluscos como um recurso pesqueiro não é uma atividade absolutamente nova entre os humanos. Desde tempos pré-históricos estes animais encontram-se intimamente relacionados a atividades humanas, recebendo inúmeras aplicações distintas, tais como: recurso alimentar, ferramentas, moeda, ornamentos, entre outros (COLLEY, SILVA, LOYOLA, 2012). No setor de Aquicultura, a malacocultura é o termo mais comumente empregado ao cultivo de moluscos, que é reconhecidamente um importante recurso da alimentação mundial (FAO, 2009) e que atrai o interesse de países desenvolvidos e subdesenvolvidos (TEIXEIRA, 2011). O cultivo de moluscos bivalves caracteriza grande parte da malacocultura mundial que até os anos 2000 havia produzido cerca de 14.204.152 toneladas de moluscos provenientes da pesca e do cultivo (FAO, 2006), e continuou crescendo ao longo

---

1 Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Pós-graduanda em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida pela UFOPA. E-mail: larissadesousa14@gmail.com

2 Universidade Federal do Oeste do Pará. Doutor em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: bruno.batista@ufopa.edu.br



dos anos, enriquecendo a aquicultura de diversas regiões do mundo. Na América Latina, que antes tinha produções mais relacionadas a camarões e peixes, teve em 2005 uma aquicultura com produção de 130.000 toneladas de moluscos na região (FAO, 2008).

Segundo Abrunhosa (2011), o cultivo de moluscos é uma fonte lucrativa de negócio e com importante crescimento mundial, que vem ganhando abordagens para beneficiar não apenas o setor financeiro, mas também o ambiental, pois moluscos bivalves são animais filtradores, alimentando-se dos nutrientes presentes na água, essa característica atrai a necessidade do cuidado com a qualidade da água para garantir também a qualidade do produto final. Os produtores então passam a se incomodar e a se preocupar com a poluição dos corpos d'água, beneficiando a manutenção do *habitat* desses animais. Além disso, o cultivo de moluscos tem se tornado a principal alternativa de exploração destes animais para deter a sobrepesca em ambiente natural, considerando o aumento da população humana e da demanda por recursos alimentícios.

Além da abordagem ambiental, a malacocultura é uma ótima oportunidade de produção econômica que muito beneficia o setor social, tanto para médio e grandes produtores como também para as produções tradicionais de comunidades rurais e costeiras (FAO, 2008). Ideias de negócio que vinculam benefício social, econômico e ambiental tornaram-se umas das principais preocupações da sociedade atual, *vide* os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) discutidos em 2015 na sede da ONU (Organização das Nações Unidas), com o décimo segundo objetivo pautado no consumo e produção responsável (ODS, 2021). Dentro deste objetivo a malacocultura se apresenta como uma produção que minimiza a pesca predatória de moluscos ao tempo que também incentiva produções tradicionais, práticas de cuidado ambiental e desenvolvimento econômico.

No Brasil, a malacocultura ainda é um negócio em expansão e neste capítulo pretendemos abordar os desafios e perspectivas da malacocultura na Amazônia, no intuito de reunir informações relevantes ao desenvolvimento aquícola da região, no que tange a produção de moluscos.



## 1. Malacocultura no Brasil

O cultivo de molusco se iniciou no Brasil por volta dos anos de 1970 com o andamento de pesquisas utilizando ostras. A ostreicultura, nome dado ao cultivo de ostras, passou a ganhar visibilidade e a se expandir por várias regiões do país, ganhando força na região Sul e Sudeste (ABRUNHOSA, 2011). Em seus primeiros 15 anos a malacocultura não era uma atividade efetivamente regularizada pelos órgãos governamentais, nem possuía legislações específicas voltadas à segurança e qualidade do produto. Porém, em 2003 uma base institucional trouxe certa regularidade a atividade, o que levou a formalização das primeiras bases aquícolas de malacocultura de produtores tradicionais no ano de 2012 (DOROW, 2013). Desde então a malacocultura brasileira tem se desenvolvido em diversos aspectos econômicos, não se limitando unicamente a uma atividade paralela à pesca ou como uma renda complementar, tal como surgiu na década de 70. Atualmente, a malacocultura no Brasil possui uma longa cadeia produtiva que é sólida e bem estruturada, resultante da sofisticação do mercado e suas exigências por um bom beneficiamento (DOROW, 2013).

Os bivalves são os principais moluscos utilizados na cadeia produtiva da malacocultura brasileira, com o estado de Santa Catarina detendo o maior volume de produção. Segundo o IBGE, em 2019 a produção da aquicultura por tipo de produto mostrou o estado de Santa Catarina produzindo cerca de 14.807.080 quilogramas de moluscos bivalves dentre ostras vieiras e mexilhões dos 15.215.778 quilogramas que foram produzidos a nível nacional. A escolha por cultivo de bivalves se dá pelo fato de que estes moluscos apresentam um baixo custo de produção, ficando às vezes abaixo de produções como a piscicultura (produção de peixes) e a carcinicultura (produção de camarões), devido estes animais possuírem hábito de vida sésil, facilitando o manejo. As principais espécies de moluscos cultivadas no Brasil estão na prática de cultivo denominada ostreicultura, com duas espécies que se destacam: a espécie japonesa *Crassostrea gigas* e a espécie nativa *Crassostrea rhizophorea*.

A malacocultura brasileira ainda é em sua grande maioria restrita a moluscos bivalves de origem marinha (ABRUNHOSA, 2011) e em regiões onde essa produção é feita usando bivalves dulcícolas os valores de contribuição da produção são extremamente baixos se comparados às demais regiões do Brasil. Ainda segundo o IBGE a produção de moluscos em 2019 na região Norte não ultrapassou 90.000 quilogramas, uma diferença relevante em relação ao sul do país que chegou a produzir 13.867.279 quilogramas no mesmo ano. Estes valores demonstram que a diferença de produção da malacocultura no Norte em relação ao Sul do país,





deriva-se não apenas da demanda de consumo como também da popularização desta oportunidade de negócio utilizando bivalves não marinhos.

## 2. A malacocultura Amazônica

A baixa produção de moluscos bivalves na Amazônia foi salientada no tópico anterior através da comparação entre a produção anual de bivalves na região Norte no ano de 2019 em relação à região Sul do Brasil. Essa realidade, pautada na exclusividade de uma malacocultura marinha, tem a oportunidade de mudar de cenário através do incentivo, popularização e conhecimento da fauna de moluscos amazônicos.

Atualmente a produção da malacocultura amazônica está concentrada no estado do Pará, embora estes animais sejam consumidos naturalmente em várias localidades da região Norte. Segundo informações da Produção da Aquicultura por tipo de Produto (IBGE, 2019), no total apenas cinco cidades do Pará são responsáveis por toda produção de sua malacocultura, sendo elas: Augusto Corrêa, Curuçá, Maracanã, Salinópolis e São Caetano de Odivelas. Dentre estas cidades, apenas Augusto Corrêa e Maracanã possuem produções maiores de malacocultura (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção da malacocultura no estado do Pará.

| Pará- Produção da Aquicultura por tipo de Produto (2019) |                                                       |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Cidade                                                   | Produção de Ostras, Vieiras e Mexilhões (Quilogramas) |
| Augusto Corrêa                                           | 30.904                                                |
| Curuçá                                                   | 6.500                                                 |
| Maracanã                                                 | 40.000                                                |
| Salinópolis                                              | 3.800                                                 |
| São Caetano de Odivelas                                  | 5.400                                                 |

Fonte: IBGE- Pesquisa da Pecuária Municipal (2019).

As produções de moluscos bivalves nas cidades do Pará citadas anteriormente são exclusivamente executadas por comunidades do litoral paraense. Em Augusto Corrêa a atividade é desenvolvida na comunidade de Nova Olinda, com início no ano de 2003. Já as cidades Maracanã, Curuçá e Salinópolis iniciaram atividades no ano de 2005, nas comunidades Nazaré do seco (Maracanã), Lauro Sodré (Curuçá) e Santo Antônio do Urindeua (Salinópolis) onde a atividade havia sido paralisada no ano de 2009. Na cidade de São Caetano de Odivelas



as atividades são desenvolvidas nas comunidades Perurú, Perurú de Fátima e São João dos Ramos, tendo início no ano de 2008 (HOSHINO, 2009).

O fato da produção da malacocultura Paraense estar mais concentrada no estado do Pará se deve a projetos de aquicultura no estado que foram iniciados por volta dos anos de 2001 – 2003, sendo o principal deles o projeto Moluscos Bivalves, que executaram estudos e experimentos em municípios que hoje continuam a executar o cultivo de moluscos, como as cidades de Bragança, Maracanã e Augusto Corrêa. Ao fim de julho de 2009 existiam no Pará pelo menos 8 áreas de cultivos de ostras, incentivadas por instituições como SEBRAE, SEPAQ, EMATER e prefeituras municipais (HOSHINO, 2009). Em 2017 o SEBRAE enviou chefs gastronômicos de Belém, capital do Estado do Pará, à comunidade de Santo Antônio do Urindeua com o intuito de divulgar e valorizar a produção de ostras da Amazônia que até aquele ano sustentava cerca de 100 famílias do nordeste Paraense. Tais famílias faziam parte da rede Nossa Pérola, uma associação de produtores de ostras que abastece restaurantes e bares de Bragança, Belém, Salinópolis e Salinas, que juntas demandam cerca de 14% da produção da associação (SEBRAE, 2017).

Como no restante do Brasil, vemos que a malacocultura amazônica é limitada a áreas litorâneas para o cultivo exclusivo de ostras, os moluscos dulcícolas acabam não ganhando destaque na produção regional. A Amazônia possui um imenso potencial hídrico e uma diversidade aquícola em processo de descoberta. O conhecimento de moluscos dulcícolas amazônicos ainda é insuficiente para compreendermos por completo a diversidade deste grupo de animais na região. Contudo, existem espécies dulcícolas já conhecidas pela literatura ocorrendo na região amazônica que possuem potencial para a malacocultura e podem gerar novas oportunidades de negócio que incentivem a economia amazônica, valorizando a produção aquícola da região.

### **3. Moluscos dulcícolas de interesse na Malacocultura amazônica**

Os principais bivalves dulcícolas nativos com potencial de cultivo são representados pelas famílias Hyriidae e Mycetopodidae, da ordem Unionoida. Esta ordem representa as principais bivalves dulcícolas do mundo (GRAF, 2007). Os gêneros de Unionoida, com representantes que ocorrem no Brasil e possuem possibilidade de cultivo, são descritos por Silva *et al.*, (2017) como sendo *Diplodon* e *Anodontites*. Ambos os gêneros possuem espécies com ocorrência registrada para a região amazônica no MUSSELp (Base de dados para mexilhões de água doce no mundo) e no WMSDB (Base de dados para espécies de moluscos do mundo).



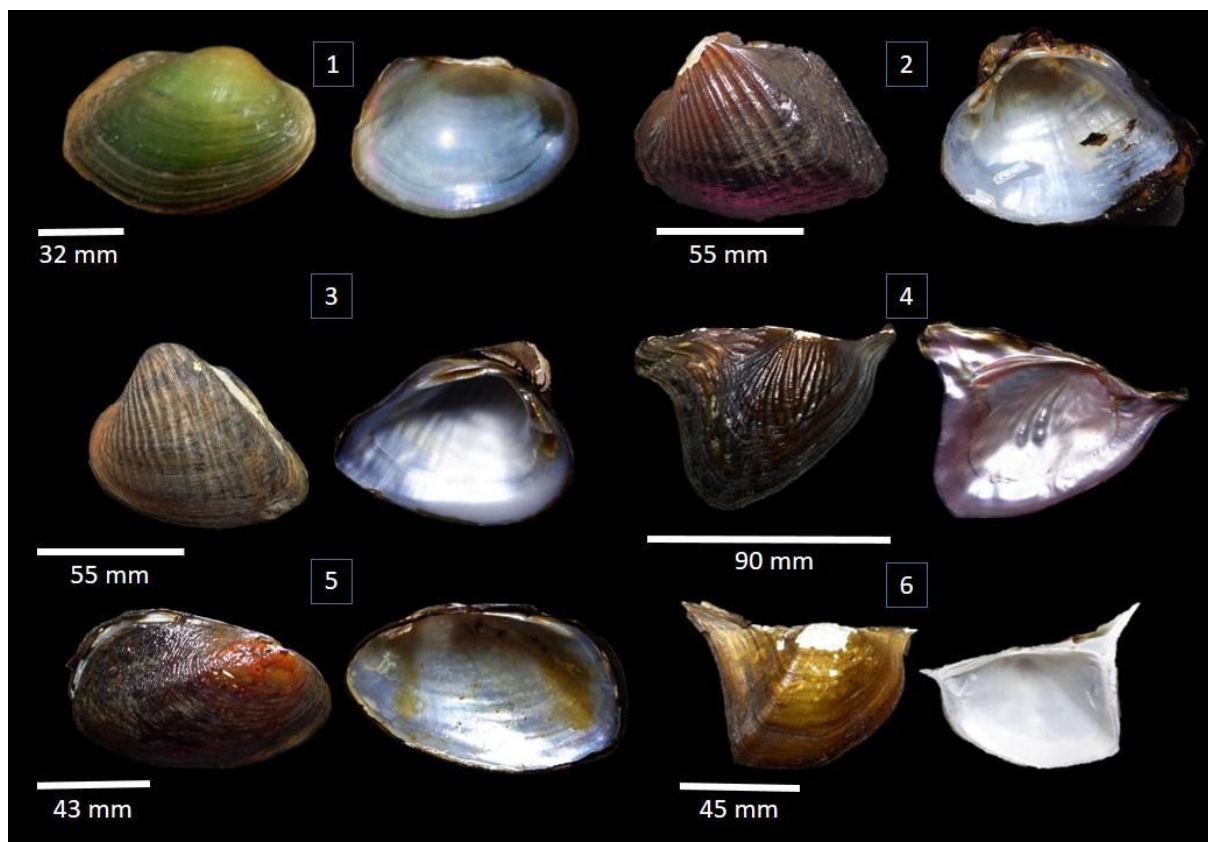
Gêneros como *Castalia* e *Prisondon* também são moluscos de interesse na malacocultura amazônica, visto que na região estes animais já são utilizados para a confecção de discos, moedas, botões e outros adereços (CDB, 2021). Para as espécies de *Diplodon* e *Anodontites*, em especial *Anodontites*, o cultivo não é apenas uma alternativa para o desenvolvimento da economia amazônica mas também uma forma de garantir a manutenção destes animais em seus ambientes naturais, pois estes dois gêneros possuem representantes no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBio, 2018).

Outra ordem de moluscos bivalves dulcícolas com potencial de cultivo na Amazônia é a ordem Veneroidea. O grande destaque desta ordem de moluscos é a família Cyrenidea (SILVA et al., 2017). A espécie de maior interesse desta família é a *Cyanocyclas brasiliiana*, que possui ocorrência registrada para região norte, estado do Pará (CDB, 2021) sendo endêmica da região (SILVA et al., 2017) e com recente descoberta na região nordeste, no estado do Piauí (Brito et al., 2015), onde é explorada na região do Delta do Parnaíba, no povoado de Tatus (Brito, 2016) e comercializados localmente por R\$10,00/kg, embora a maior parte da produção seja fornecida a atravessadores por R\$ 3,80/kg (SILVA et al., 2017).

Em estudo levantado no ano de 2016 em rios e lagos de Santarém, cidade localizada na região oeste do estado do Pará, identificamos algumas espécies de moluscos bivalves pertencentes aos gêneros citados anteriormente (Figura 1). Tais espécies pertenciam à ordem Unionoidea, divididos entre as famílias Hyriidae e Mycetopodidae.



**Figura 1.** Espécies de Moluscos bivalves com potencial para malacocultura coletados em Santarém-PA. 1. *Anodontites obtusus*. 2. *Castalia ambigua*. 3. *Castalia multisulcata*. 4. *Prisodon corrugatus*. 5. *Diplodon multistriatus*. 6. *Prisodon obliquus*.



#### 4. Gargalos da Malacocultura na Amazônia

Embora seja um negócio rentável para a Amazônia e que proporciona um bom desenvolvimento econômico local, a malacocultura amazônica ainda passa por algumas limitações, como a popularização do negócio, o incentivo governamental, pesquisa, entre outros. Porém, seguramente a maior das limitações a reprodução (SILVA *et al.*, 2017) visto que os principais moluscos com potencial de cultivo pertencem à ordem Unionoidea.

Moluscos bivalves dulcícolas da ordem Unionoidea possuem uma estratégia reprodutiva diferente dos bivalves marinhos, que lançam suas gametas na água e a fecundação é externa. Em bivalves dulcícolas o macho lança seus gametas na água e estes são capturados pelos sífões inalantes das fêmeas. Tanto a fertilização quanto desenvolvimento neste caso são internos, os ovos se desenvolvem no marsúpio até a sua fase larval, que é dividida em duas fases. (SILVA *et al.*, 2017). Em uma das fases do ciclo reprodutivo deste táxon existe uma relação eoparasitária obrigatória com um hospedeiro vertebrado que na maioria das vezes é um peixe



(LIMA, 2010). Eis então o problema, como simular as características do hospedeiro para ter sucesso no cultivo destes animais? É possível realizar a cultura destas larvas?

No trabalho de Lima (2010), uma série de experimentos demonstrou resultados positivos na realização da reprodução *in vitro* de espécies do gênero *Diplodon*. Em seu trabalho o extrato liofilizado de plasma de peixe foi utilizado na produção de juvenis das espécies do gênero, com a espécie de *D. rotundus gratus* apresentando sobrevivência de 100%. Lima também deixa em seu trabalho uma metodologia aplicável para o cultivo dos bivalves do gênero *Diplodon*.

Embora o trabalho com o gênero *Diplodon* seja promissor é extremamente importante salientar outra limitação da malacocultura amazônica, que é a falta de estudo e pesquisa utilizando bivalves da região, Simone (2003) salienta em seu trabalho o déficit de conhecimento da malacofauna amazônica em relação às outras regiões do Brasil. Para o gênero *Cyanocyclas*, por exemplo, que é endêmico da região norte é um recurso já explorado no Piauí, não existem estudos completos sobre a biologia destes animais, a literatura assume que o gênero possui a mesma estratégia reprodutiva dos moluscos *Corbicula* (BRITO, 2016) e que também faz parte da família *Cyrenidae*.

## 5. Perspectivas

A manutenção e desenvolvimento da malacocultura amazônica dependem de uma série de ações nas quais todos os atores da atividade sejam envolvidos, tanto produtores quanto pesquisadores e o governo. Os moluscos que já caracterizam a malacocultura amazônica necessitam de maior incentivo e de divulgação, acreditamos no potencial regional e de que com o crescimento da malacocultura a nível mundial, a produção já existente passe a se expandir e a atingir estágios maiores de produção. Já o uso comercial de bivalves dulcícolas e seu potencial não explorado, estes não se limitam apenas à alimentação. Estes animais que já são utilizados para confecção de botões e outros materiais também podem servir de alimento a outros organismos cultiváveis, como crustáceos, reprodutores de peixes ou como removedores de resíduos da agricultura em ambientes aquáticos (Silva *et al.*, 2017). As aplicações da malacocultura amazônica com moluscos dulcícolas podem ser maximizadas dado o potencial hídrico da região, oferecendo maior diversidade tanto a aquicultura amazônica quanto a aquicultura brasileira.



## CONCLUSÃO

A 166esponde possui um importante potencial aquícola a ser explorado, no que tange a malacocultura é evidente que o desenvolvimento desta atividade só tem a acrescentar e a incentivar o desenvolvimento da economia local. Espécies de moluscos bivalves dulcícolas como *Anodontites*, *Castalia*, *Diplodon* e *Cyanocyclus* são exemplos de moluscos com potencial de cultivo e que ocorrem na região amazônica.

## REFERÊNCIAS

ABRUNHOSA, Jacqueline Pompeu. Novas Oportunidades na Aquicultura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Pará. Universidade Federal do Rio grande do Norte. Ministério de Educação. *Rede e-Tec Brasil*. 177 pp. 2011.

BRITO, Carla Suzy Freire. Ecologia populacional do bivalve, *Cyanocyclus Brasiliana* (DESHAYES, 1854) no estuário do delta do Rio Paranaíba, Piauí, Brasil. Tese (Doutorado Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2016.

BRITO, Carla Suzy Freire. Mansur, Maria Cristina Dreher. Rocha-Barreira, Cristina de Almeida. *Cyanocyclus brasiliana* (Bivalvia: Cyrenidae) rediscovered in the limnic part of Parnaíba River delta, Northeast Brazil. *Check List the Journal of Biodiversity Data*. v 11. n 4. p 1-5. Junho, 2015

CDB- Conquiologistas do Brasil. Disponível em: [http://www.conchasbrasil.org.br/materias/pesca/0612\\_IA/default.asp](http://www.conchasbrasil.org.br/materias/pesca/0612_IA/default.asp). Acesso em 22 de mar de 2021.

CDB – Conquiologistas do Brasil Disponível em: <http://www.conchasbrasil.org.br/conquiliologia/descricao.asp?id=2335> . Acesso em 22 de mar de 2021.

COLLEY, Eduard Simone, Luiz Ricardo L. Silva, Jaime de Loyola. Uma viagem pela história da Malacologia. *Estudos de Biologia*, v 34, n 83, p 175–190. Julho/dezembro, 2012.

DOROW, Reney. Coordenação e governança: um estudo de caso na cadeia de malacocultura da Grande Florianópolis. Tese (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2013.

FAO - Fisheries and Aquaculture Department. O estado da pesca e da aquicultura mundial. 2008. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/011/i0250e/i0250e00.HTM> >. Acesso em: 22 de mar de 2021.

GRAF, Daniel. L. Palearctic freshwater mussel ( Mollusca : Bivalvia : Unionoida ) diversity and the Comparatory Method as a species concept. *The Academy of Natural Scienses*. n 156. p 71-88. Junho, 2007.

HELM, Michael .M. Bourne, Neil. Lovatelli, Alessandro. *Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico*. FAO Documento Técnico de Pesca. n. 471. p 184. Roma, 2006.



HOSHINO, Priscila . Avaliação e comparação de projetos comunitários de ostreicultura localizados no nordeste paraense. Tese (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca). Universidade Federal do Pará. Belém, Pará, 2009.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. v 1. 1 ed. p 492. Distrito Federal: Brasília, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da pecuária municipal. Produção por tipo de produto. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>> acesso em 12 de mar 2021.

LIMA, Ricardo Cunha. Reprodução e cultivo de bivalves límnicos ameaçados de extinção: uma estratégia para a conservação do gênero *Diplodon* (Spix, 1827) (Mollusca, Hyriidae). Tese (Doutorado em Ciências). Ribeirão Preto, São Paulo, 2010.

LOVATELLI, Alessandro; FARÍAS, Ana; URIARTE, Iker. Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura. Factores que afectan su sustentabilidad futura en América Latina. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. n 12. p 359. Roma, 2008.

ODS- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=12>>. Acesso em 22 de mar de 2021.

SILVA, Ellano & Gomes, Renata & Brito, Carla & Rocha-Barreira, Cristina. Os moluscos bivalves de água doce do Brasil : Potencial ainda não aproveitado pela aquicultura. *Aquaculture Brasil*. n 7. p 26-31. Setembro, 2017.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <<http://www.pa.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/PA/chefs-paraenses-conhecem-cultivo-de-ostra-na-amazonia,e714798308b9e510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em 22 mar de 2021.

SIMONE, Luiz Ricardo Lopes de. História da malacologia no Brasil. *Revista de Biologia Tropical*. v 51. p 139-147. Costa Rica, 2003

Teixeira, Clarissa Stefani. Merino, Giselle Schmidt Alves Diaz. Pereira, Érico Felden. Merino, Eugenio Andrés Diaz. Atividade da Malacocultura e as Queixas Musculoesqueléticas: Considerações Acerca do Processo Produtivo. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*. v 3. n 1. p 2–15. Julho, 2011.



## PERFIL DOS PESCADORES E A INFLUÊNCIA DO CONHECIMENTO TRADICIONAL NA PESCA ARTESANAL NA VILA DE JOANES, MUNICÍPIO DE SALVATERRA, ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ – PARÁ

DOI: 10.36599/itac-padap.013

Carlos Alberto Machado da Rocha<sup>1</sup>

João Daniel Ferraz Santos<sup>2</sup>

Pedro Junior Gomes da Silva<sup>3</sup>

Silas Padilha de Sousa<sup>4</sup>

**RESUMO:** A valorização do saber local é essencial para uma melhor compreensão dos modos de vida de comunidades tradicionais que dependem fundamentalmente do meio ambiente para sua sobrevivência. A Vila de Joanes faz parte do município de Salvaterra, na ilha de Marajó, no estado do Pará (PA); destaca-se na região pela sua tradição na pesca e pelo seu potencial turístico, atraindo visitantes de todo o mundo. Com o propósito de analisar como os conhecimentos tradicionais influenciam a atividade pesqueira na comunidade de pescadores da Vila de Joanes, foram aplicados questionários em forma de entrevista no próprio local de trabalho dos mesmos. Foi constatado que a arte da pesca é ensinada de uma geração a outra, a maioria dos pescadores encontra-se em uma faixa etária acima da média do estado do Pará. Na Vila de Joanes, a “Festa de São Pedro”, em junho, constitui importante meio de representação e sociabilidade do grupo de pescadores locais. Por outro lado, como a maior parte desta categoria no estado, a atividade pesqueira local caracteriza-se por precárias condições socioeconômicas, carecendo de atenção por parte dos órgãos governamentais. Neste sentido, o saber local torna-se necessário, pois evidencia o direito e a necessidade da participação das populações ditas tradicionais nos planos de manejo e conservação elaborados.

**Palavras-chave:** Conhecimento tradicional. Joanes. Pesca.

Vila de Joanes é um distrito do município de Salvaterra, situado na ilha de Marajó (PA). A economia é baseada na pecuária, na agricultura, no extrativismo vegetal, na pesca e no turismo (BEZERRA, 2011). Mais frequentemente, é apresentada como uma vila de pescadores muito apreciada por turistas brasileiros e estrangeiros por sua natureza agreste e por ser um local pacato, com pouco movimento e construções tradicionais.

Silva, Silva e Chagas (2014) apontam a pesca como uma das atividades produtivas mais importantes para a humanidade, constituindo-se em fonte de alimento, comércio, renda e lazer para as comunidades de pescadores, sejam eles esportivos, industriais ou artesanais.

<sup>1</sup> Professor do IFPA Campus Belém. Doutor em Biologia Celular. carlos.rocha@ifpa.edu.br

<sup>2</sup> Professor do IFPA Campus Belém. Mestre em Biologia Ambiental. daniel.ferraz@ifpa.edu.br

<sup>3</sup> Professor da SEDUC-PA. Licenciado em Geografia. pedrojuniorsilva@bol.com.br

<sup>4</sup> Técnico em Pesca formado no IFPA Campus Belém. silaspadilha9@gmail.com





O conhecimento do meio ambiente e a habilidade para utilizar esse meio, enquanto vão sendo transmitidos e absorvidos pelas gerações transformam práticas, hábitos de vida, modos de apreensão da natureza pelo contato íntimo com a floresta, a terra e a água (MUSSAMBA *et al.*, 2016).

A pesca na Amazônia é caracterizada como mais do que uma atividade humana singular entre tantas outras. Há uma complexidade de relações envolvendo homens, peixes, astros, ciclos lunares, mitos e outros fenômenos capazes de influenciar nas pescarias (MORAES, 2011).

O saber local deve ser valorizado, evidenciando o direito e a necessidade da participação das populações nos planos de manejo e conservação, apontando caminhos para outros estudos relacionados à especificidade do conhecimento local e sua potencial contribuição para facilitar os passos da ciência na compreensão da complexidade das relações entre as populações, o meio ambiente e o conhecimento científico (COSTA *et al.*, 2013). A relação de troca de bagagem dos mais experientes aos mais jovens é o que sustenta e mantém a prática da pesca. A transmissão é feita, além da observação e prática, também das escutas de histórias, casos e situações passadas pelos mais velhos e pelo convívio do dia-a-dia. Nesse sentido, o presente estudo analisa o perfil dos pescadores e como os conhecimentos tradicionais influenciam a atividade pesqueira no município de Salvaterra, especificamente, na comunidade de pescadores da Vila de Joanes, Estado do Pará.

## **1. Materiais e Métodos**

### **1.1 Área de estudo**

Vila de Joanes é um distrito localizado ao leste da ilha do Marajó, nos domínios geográficos do município de Salvaterra, entre as coordenadas geográficas de 0°53'12"S e 48°30'29"W. A vila tem mais de 2.000 habitantes e situa-se a 17 km de sua sede – o município de Salvaterra.



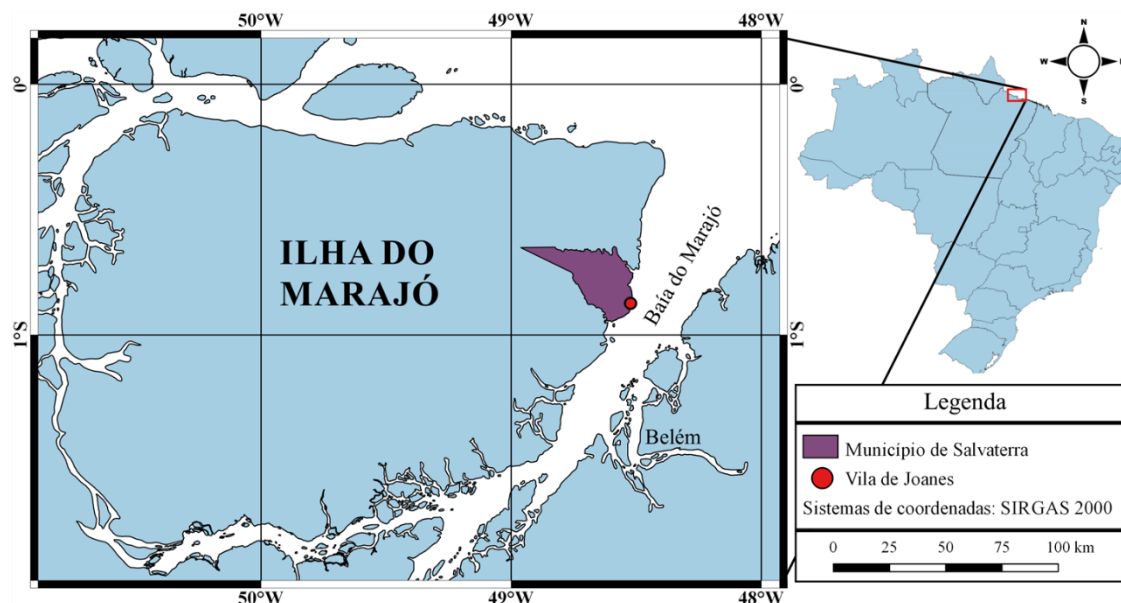


Figura 1. Mapa da ilha de Marajó, evidenciando a área de estudo, localidade da Joanes.

## 1.2 Metodologia

A coleta de dados para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada com trabalhadores que exercem atividades relacionadas à pesca na Vila de Joanes. O perfil dos trabalhadores foi levantado por intermédio de um questionário aplicado em forma de entrevista, no próprio local de trabalho dos mesmos. Os principais dados levantados foram a idade, a escolaridade, a origem, os vícios, a lateralidade, o tempo na função, a idade do primeiro trabalho, artes de pesca utilizadas, o estado civil, o número de filhos e de dependentes, o salário e o registro em carteira. Também foram aplicadas questões sobre aspectos culturais, religiosos e mitos ligados à pesca. Com o objetivo de evitar erros na interpretação das perguntas e deixar o entrevistado à vontade para responder-las, o questionário foi aplicado individualmente por um entrevistador. Os dados obtidos foram organizados e analisados com o Microsoft Software Excel 2013. Gráficos também foram construídos usando o mesmo programa.

## 11. Resultados e discussão

No total, foram aplicados 11 questionários ( $n = 11$ , todos homens). Apesar de existirem algumas mulheres pescadoras, a predominância masculina é muito forte nessa profissão. Segundo Machado (2010), grande parcela da literatura sociológica e antropológica não relata um papel mais evidente e ativo por parte das mulheres nas atividades da pesca, onde a divisão de trabalho em função do gênero é tratada como bipolar e simplória, utilizando uma visão de mundo que opõe mar/terra, homem/mulher.



Devido a pesca ser uma atividade que exige esforço físico, longos períodos no mar e uma rotina cansativa, parte considerável dos pescadores possui alguns vícios. Cerca de 64% dos entrevistados são consumidores de bebida alcoólica, 27% fumantes e 9% apresentam outro tipo de vício ou não apresentaram nenhum. Segundo Mariz (2004), no contexto dos pescadores tradicionais, o álcool e algumas outras drogas, estão incorporados à sua cultura e o consumo dessas substâncias ajuda a dar coragem para enfrentar situações de risco e medo, assim como a religião.

Quanto à idade dos pescadores, a maioria está na faixa de 50 a 64 anos (Figura 2). Nesse contexto, nossa amostra difere de outros levantamentos no estado, pois o Pará se destaca no Brasil por apresentar a maior população de pescadores com idade inferior a 40 anos (NOGUEIRA, SOUZA & SANTA BRÍGIDA, 2017). Em relação ao número de filhos, a maioria tem 3 ou mais. Por outro lado, 82% têm outros dependentes que não os filhos. Inclusive um pescador referiu que entre seus dependentes estão 10 netos.

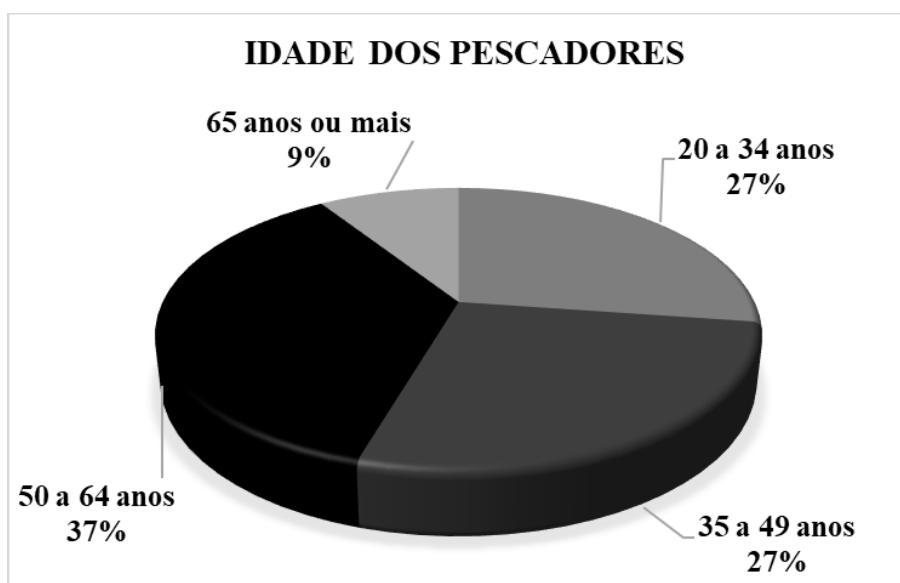


Figura 2. Distribuição de idades nos pescadores entrevistados em Joanes.

Todos os entrevistados são destros. Em relação à origem, todos são nativos do Marajó. A escolaridade dos trabalhadores também é um fator muito importante para a pesquisa e o resultado foi: primário incompleto (82%) e segundo grau completo (18%). A pesca na região é uma ocupação pouco rentável, entretanto apenas uma pequena parcela dos trabalhadores constata que a educação é uma oportunidade de mudança e acredita que dessa forma possam melhorar sua condição financeira.



O nível de escolaridade observado no presente estudo é semelhante ao observado por Nogueira, Souza & Santa Brígida (2017), em levantamento válido para todo o estado do Pará, onde 81% dos pescadores apresentam apenas o ensino fundamental incompleto, com um índice de analfabetismo de 7%. Esses autores argumentam ainda que, com a elevação da escolaridade, ampliam-se as possibilidades de inserção no mercado de trabalho para os filhos dos pescadores que não desejem para si a dura realidade vivenciada por seus pais e que isso, por outro lado, pode contribuir para a descontinuidade do saber da atividade de pesca passado de pai para filho.

Durante a pesquisa, foi observado também o ganho dos trabalhadores por mês. Nesse ponto do estudo, as informações obtidas indicam valores extremamente baixos: 36% dos pescadores recebem somente R\$ 200,00 e 64% ganham em torno de R\$ 300,00. Além disso, nenhum deles tem registro em carteira ou outro tipo de registro.

Em relação ao estado civil, observa-se que os pescadores são na maioria amasiados, atingindo 46% dos entrevistados. Já os casados correspondem a 18% e os solteiros 36%. Do total de pescadores entrevistados, a maioria possui casa própria (82%). Os 18% restantes não possuem residência própria e vivem com parentes ou em casas alugadas.

Segundo a pesquisa relacionada ao tempo em que atuam na pesca, 18% trabalhadores da Comunidade têm entre 10 e 20 anos de experiência. Além disso, 27,5% dos pescadores possuem de 21 a 30 anos de trabalho nessa atividade; a mesma proporção foi observada entre 31 e 40 anos. A pesquisa também apontou que 18% dos entrevistados possuem de 41 a 50 de experiência nessa atividade. De resto, em torno de 9% dos trabalhadores afirmam acima de 51 anos de atuação na pesca.

Quanto às artes de pesca mais utilizadas, os destaques foram o arrastão (rede de barco), com 55%; rede de espera, com 36%; linha e anzol (9%). As redes de emalhar (Figura 3), por exemplo, são mais apropriadas para capturar peixes que vivem em cardumes; linha e anzol são mais empregados na captura de peixes predadores (ROCHA, 2011).





Figura 3. Pescadores de Joanes em atividade. Na primeira imagem, pescadores esticando a rede no mar; na segunda imagem, pescadores puxando a rede e separando os peixes dentro da embarcação. Fonte: Ravagnani (2015).

Todos os entrevistados na Comunidade afirmam não ter realizado nenhum treinamento especializado ou curso relacionado à profissão. Aprenderam a trabalhar na pesca com parentes (82%) ou com outro pescador não aparentado (18%). Por outro lado, a maioria (73%) também já ensinou o ofício a pessoas mais jovens, incluindo filhos. Moraes (2011) afirma que os saberes



da tradição, que são acúmulos de experiências vividas condensadas com outras tantas que se apresentam no cotidiano dessas populações, representam maneiras de se relacionar e de interpretar a natureza, em um processo educativo calcado pela observação e pelos ensinamentos de gerações mais experientes.

O consumo de pescado ocupa espaço marcante na cultura local. A maioria dos entrevistados (73%) afirma que, se for possível, sua família consome peixe diariamente. Nesse aspecto, constata-se grande diferença em relação a um estudo realizado na capital (Belém), onde cerca de 76% dos entrevistados referiram que consomem pescado apenas uma a duas vezes por semana (MENDES *et al.*, 2018). Como pode ser observado na Figura 4, em relação às preferências na culinária dos pescadores de Joanes, o peixe também é o maior destaque, sendo o “peixe frito” a comida mais apreciada na comunidade.



Figura 4. Preferências na culinária, de acordo com os pescadores de Joanes.

Quase todos os entrevistados (91%) considera a importância da lua para suas atividades, embora tenha ocorrido divergência de informações sobre a real influência. Em suas palavras: “Interfere na quantidade de peixes” (9%); “Interfere na maré” (18%); “Lua cheia dá menos peixe” (27%); “Melhor para pescar” (37%). De acordo com Nascimento (2020), em luas cheias e novas é possível perceber um aumento na atividade dos peixes, que é quando as águas crescem e conseqüentemente diminui a quantidade de peixes por espaço.

As marés são fenômenos periódicos de elevação (preamar ou maré alta) e abaixamento (baixa-mar ou maré baixa) do nível das águas ao longo do dia. Realmente são fenômenos causados pelas forças gravitacionais do Sol e da Lua e pelos movimentos de rotação e translação

da Terra. Mesmo possuindo mais massa que a Lua, o Sol está muito mais distante da Terra. Por isso a influência da Lua sobre as marés é maior que a dele (RENTE, 2017).

Quando inquiridos sobre alguma lenda local relacionada à pesca ou pescadores, pareceu que a maioria não se sentia muito à vontade em falar nesse assunto. Entretanto, 36% deles afirmaram que havia “histórias locais” sobre um “bicho que rasga rede” ou um “bicho que estraga tudo”. De acordo com Mussamba *et al.* (2016), esses “bichos” são botos que rasgam a rede para comer o peixe. Segundo os mesmos autores, acredita-se que por detrás da pesca artesanal existem diversos mitos, mas por vergonha os pescadores não contam. É também interessante que, para os pescadores, onde tem boto tem peixe.

Em relação a alguma comemoração religiosa relacionada à pesca ou a pescadores, todos referiram a festa de 29 de junho, em homenagem a São Pedro – o padroeiro dos pescadores (Figura 5). São Pedro é um santo considerado pouco milagroso, visto como um companheiro de trabalho, uma espécie de igual, com quem os pescadores se identificam, a quem festejam, mas de quem não esperam bastantes milagres (MAUÉS, 2005).



Figura 5. Levantamento dos mastros, em frente ao Barracão de São Pedro em Joanes. Fonte: Ravagnani (2015).

As festividades de Círios que ocorrem nas diversas localidades de Salvaterra, são as festas mais importantes no calendário da Paróquia do município. Na Vila de Joanes, a “Festa de São Pedro” ou “festa dos pescadores” constitui meio de representação e sociabilidade do grupo de pescadores (RAVAGNANI, 2015).



Em conclusão, a comunidade pesqueira de Joanes, como a maior parte dessa categoria no Pará, caracteriza-se por precárias condições socioeconômicas, precisando de atenção por parte dos órgãos governamentais. No levantamento, alguns aspectos merecem destaque, como em relação ao baixo nível de escolaridade, que acompanhou da média do estado do Pará. Por outro lado, quanto à idade dos pescadores, nossa amostra não acompanhou os dados de todo o estado, que se destaca no País por apresentar a maior proporção de pescadores com idade inferior a 40 anos. Na comunidade, aprende-se a trabalhar na pesca com pescadores mais velhos, geralmente parentes, de geração em geração. Finalmente, a festa de São Pedro, padroeiro dos pescadores, reveste-se da maior relevância social para a Vila de Joanes.

### Referências

BEZERRA, Marcia. As moedas dos Índios: um estudo de caso sobre os significados do patrimônio arqueológico para os moradores da Vila de Joanes, Marajó, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 6, n. 1, p. 53-70, 2011.

COSTA, Maria Sintia Monteiro da; PINHEIRO, Raul Henrique da Silva; SILVA, Adriene Martins da; ROCHA, Carlos Alberto Machado da. Etnoecologia de peixes em uma comunidade ribeirinha da Ilha do Combu, Belém, Pará. **Engrenagem**, Belém, v. 5, p. 36-47, 2013.

MACHADO, Michael Ferreira. Entre a terra e o mar: o trabalho das mulheres nas comunidades pesqueiras no Brasil. 2010. Disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0530.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2021.

MAUÉS, Raymundo Heraldo. Um aspecto da diversidade cultural do caboclo amazônico: a religião. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 259-274, 2005.

MARIZ, Cecília Loreto. Embriagados no Espírito Santo: reflexões sobre a experiência pentecostal e o alcoolismo. **Antropolítica**, Niterói, n.15, p.61-80, 2003.

MENDES, Karlenna de Fatima Monteiro; SILVA, Henrique Miguel de Lima; PENHA, Izabella Cristina da Silva; MEDEIROS, Conceição de Nazareth de Oliveira Bezerra; ASSIS, Alessandra Silva de. Hábitos e preferências do consumidor de peixe em Belém – Pará. **Revista Valore**, Volta Redonda, v.3 (Edição Especial), p. 1-8, 2018.

MORAES, Sérgio Cardoso de. Conhecimentos tradicionais na pesca artesanal. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 5, p. 88-105, 2011.

MUSSAMBA, Sandra Fazenete Picardo; MAGNO, Thaissa Souza do Carmo. MORAES, Sérgio Cardoso de. Influência do conhecimento tradicional na pesca artesanal em no município de Marapanim. P.79-100. In: MORAES, Sérgio Cardoso de (org.). **Conhecimentos Tradicionais: discussões e desafios**. Belém, PA: NUMA/UFPA, 2016.

NASCIMENTO, Anael Souza. Da natureza à mesa: a pesca artesanal na vida e alimentação dos quilombolas da Comunidade de Mangueiras, (Ilha do Marajó – Pará). 2020. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Amazônicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.





NOGUEIRA, Laura Soares Martins; SOUZA, Doracy Moraes de; SANTA BRÍGIDA, Ana Maria Borges. **Segurança e saúde dos pescadores artesanais no estado do Pará**. São Paulo: Fundacentro, 2017.

RAVAGNANI, Luis Ricardo. A Festa de São Pedro na Vila de Joanes, Ilha de Marajó, Amazônia. 2015. Dissertação (Mestrado em Sociologia e Antropologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

RENTE, Jocélio Jorge Mácola. A dinâmica das marés e sua influência no cotidiano da escola do campo: considerações sobre a organização escolar da U. P. São José na Ilha Grande – Belém (PA). 2017. Dissertação (Mestrado em Linguagens e Saberes na Amazônia) – Universidade Federal do Pará, Bragança, PA, 2017.

ROCHA, Carlos Alberto Machado da. Biologia aquática e pesqueira. IFPA/UFRN/Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil), 2011. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_rec\\_naturais/aquicultura/181012\\_biol\\_aq\\_pes.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_rec_naturais/aquicultura/181012_biol_aq_pes.pdf). Acesso em: 20 mar. 2021.

SILVA, Cristina Nunes da; SILVA, João Marcio Palheta da; CHAGAS, Clay Anderson Nunes. Territorial Analysis in Environmental Studies on Fisheries: A Question of Scale and Spatial Representation. **Open Journal of Social Sciences**, California, v. 2, p. 304-313, 2014.



## REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DA PISCICULTURA NO PARÁ

DOI: 10.36599/itac-padap.014

Anderson Pereira Bentes<sup>1</sup>  
Suzane Silva Bentes<sup>2</sup>  
Sinara Marcela Pinto Silva<sup>3</sup>

### Resumo

A piscicultura é uma modalidade de cultivo que se apresenta com características favoráveis à sua prática: ambiente tropical com baixa variação climática, renovação das águas e dos ambientes aquáticos com os ciclos hidrológicos, abundância de corpos hídricos e um mercado que se apresenta como favorável pelo consumo expressivo de pescado. Neste parâmetro temos também a transformação do consumidor à cadeia produtiva ambientalmente sustentável, cuja valorização dos meios produtivos menos agressivos ao meio ambiente agregam valor ao produto final disponibilizado no mercado. Considerando que as atividades agropecuárias são as que se apresentam mais consolidadas na Amazônia, temos que ponderar que tais empreendimentos precisam de ampla área para sua instalação/operação. Ademais, suas implantações estão vinculadas ao desmatamento, queimadas, destruição de áreas preservadas e áreas pertencentes aos povos tradicionais. Observando estes pontos negativos, podemos inferir que a piscicultura pode favorecer o desenvolvimento socioeconômico e apresentar um maior potencial de crescimento, com menor grau de impactos negativos, tendo como empecilhos desenvolvimentos técnicos e tecnológicos, científicos e a legalização ambiental.

### Introdução.

O crescimento da produção de pescado no Brasil vem crescendo de maneira significativa nos últimos anos, fatores climáticos favoráveis, espécimes que se adaptam bem à produção em cativeiro, bem como a boa aceitação do produto no mercado nacional são fatores que corroboram este cenário. Contudo, embora haja boas perspectivas futuras em termos de crescimento de produtividade a regularização da produção é um entrave para os produtores. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA (2016) indica que atualmente existem 3R's no processo de regularização da piscicultura que proporcionam lhe estabilidade e crescimento sustentável: Regularização dos projetos de piscicultura; Regularização da produção e Regularização da comercialização.

<sup>1</sup> Mestre Docente do Instituto Federal de Educação do Pará, Campus Santarém, Pará, Brasil. Mestrado em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos. anderson.bentes@ifpa.edu.br

<sup>2</sup> Mestra Técnico de Laboratório Ambiental do Instituto Federal de Educação do Pará, Campus Itaituba, Pará, Brasil. Mestrado em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos

<sup>3</sup> Discente Ciências Biológicas Universidade Federal do Oeste do Pará



A partir de 2003, com a criação da Secretaria Especial de Pesca e Aquicultura, foi lançado um projeto de sucesso para garantir a maior produtividade da aquicultura no Brasil. A possibilidade de utilização das águas públicas para fins de aquicultura pode ser apontada como um dos fatores para este sucesso. Grandes reservatórios estão se tornando polos produtivos com atração de empresas de insumos e formação de clusters. Nos 37 maiores reservatórios do Brasil o potencial de produção anual da piscicultura é de aproximadamente 5 milhões de toneladas. Para se ter uma ideia desse potencial, isso representaria mais de 10 vezes o valor da produção observado em 2010, que foi de 479.000 toneladas (MPA, 2011). Dessa forma, embasado no Decreto nº 4.895 de 25/11/2003, as políticas do Governo Federal para cessão de águas da União criaram um arcabouço legal para o desenvolvimento da piscicultura em tanques-rede no Brasil, corpos hídricos, igarapés, rios de segunda e terceira ordens, estuários e lagoas estão sendo utilizadas de maneira sustentável e agregando valor ao pescado.

O Pará possui grande potencial de crescimento e diversificação na produção de pescado, com grande diversidade de corpos hídricos que podem ser utilizadas e por ter aspectos ambientais favoráveis ao desenvolvimento de várias espécies: clima quente o ano inteiro, oxigênio dissolvido, temperatura, transparência e Ph da água.

Além do ambiente favorável, apresentamos espécies nativas que podem ser cultivados com sucesso e fácil manejo. Espécies regionais já apresentam aceitação por parte dos consumidores, sendo apreciados em diversas formas de preparação: fritos, cozido ou assados na brasa (IZEL, 2014).

As espécies nativas com potencial de crescimento na piscicultura são: tambaqui (*Colossoma macropomum*) apresenta excelente potencial para produção intensiva e sua criação é amplamente realizada no País; matrinxã (*Brycon amazonicus*) espécies nativas mais promissoras para a piscicultura comercial na Amazônia Ocidental com boa adaptação em tanques escavados e barragens, apresenta excelentes índices de crescimento, com o fornecimento de alimentos tanto de origem animal quanto vegetal; e pirarucu (*Arapaima gigas*) espécie que apresenta alta velocidade de crescimento, podendo alcançar mais de 10 kg em um ano de cultivo, alto rendimento de filé (acima de 55%), ausência de espinhas intramusculares e carne de excelente qualidade, apreciado na alta culinária amazônica (IZEL, 2013).

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (Sedap) publicou a versão preliminar do Plano Estadual de Desenvolvimento da Aquicultura que prevê metas para o decênio 2020/2030. O propósito até 2030 leva em consideração um crescimento médio



de 20% ao ano. Nesse caso, de acordo com o previsto no Plano Estadual de Desenvolvimento Aquícola, a produção de peixe poderia chegar a 120 mil toneladas dentro de 10 anos. Já a produção de camarão, considerando um crescimento médio de 100% ao ano no período 2018/2022, e de 20% ao ano entre 2023/2030, poderia chegar a 6.880 toneladas em 2030. Estudos realizados em 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) mostram que a produção de peixe cultivado no Pará, com base em 2018, foi de 13.500 toneladas, enquanto a produção de camarão cultivado chegou a 60 toneladas e a de moluscos (ostras) foi de 70 toneladas. No total, a produção aquícola estadual totalizou 13.630 toneladas em 2018.

Considerando o cenário atual da produção pesqueira na região, há instituições públicas e da sociedade civil que integram a gestão compartilhada das atividades de pesca e aquicultura no Pará. Quatro órgãos assumem o protagonismo: a Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura (SEPAq), responsável pelo fomento; a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), encarregada pela gestão ambiental; a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), incumbida das ações de assistência técnica e extensão pesqueira e aquícola; e a Agência de Defesa Agropecuária (ADEPARÁ), responsável pela defesa e inspeção Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. (BRABO, 2014).

## **1. Legislações de regularização ambiental da piscicultura no Pará**

A legislação brasileira que define os procedimentos e critérios para a regularização e controle das atividades com potencial impacto ambiental é a Lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e tem como objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico. Neste cenário as atividades de piscicultura bem como as demais demandam de regularização ambiental para manter a cadeia produtiva.

### **1.1 Legislação Federal:**

Lei nº 6.938 de 31/08/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente);

Lei nº 9.433 de 8/01/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos);

Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997 (Licenciamento Ambiental);

Lei nº 9.605 de 12/02/1998 (Lei de Crimes Ambientais);

Portaria IBAMA nº 145 de 29/10/1998 (Transferência de Espécies Aquáticas);

Lei nº 9.985 de 18/07/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação);

Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005 (Classificação de corpos d'água superficiais);



Resolução CONAMA n° 413 de 26/06/2009 (Licenciamento Ambiental da Aquicultura);  
Lei n° 11.959 de 29/06/2009 (Política Pesqueira e Aquícola Nacional);  
Resolução Normativa ANEEL n° 414 de 9/09/2010 (Desconto na tarifa de energia elétrica para a aquicultura);  
Resolução CONAMA n° 430 de 13/05/2011 (Lançamento de efluentes);  
Lei n° 12.651 de 25/05/2012 (Código Florestal Brasileiro).  
Decreto n° 4.895 de 25/11/2003; -Instrução Normativa Interministerial n° 6 de 31/05/2004;  
Instrução Normativa Interministerial n° 7 de 28/04/2005;  
Instrução Normativa Interministerial n° 1 de 10/10/2007;  
Instrução Normativa IBAMA n° 9 de 3/12/2012.

## **1.2 Legislação do Estado do Pará:**

Lei n° 6.713 de 25/01/2005 (Política Pesqueira e Aquícola);  
Decreto n° 2.020 de 24/01/2006 (Regulamentação da Política Pesqueira e Aquícola);  
Instrução Normativa SEMAS n° 4 de 10/05/2013 (Licenciamento Ambiental da Aquicultura).

A busca pela melhoria da cadeia produtiva de pescados dentro do estado esbarra em inúmeras dificuldades, muitas delas retratadas por pequenos e médios produtores.

Entre os principais gargalos apontados pelos piscicultores para o crescimento sustentável da atividade estão a morosidade e a burocracia relacionadas à regularização da produção, incluindo os processos de licenciamento ambiental e outorga do uso da água. Além dos desafios regulamentais para a produção, a comercialização também é citada como um importante gargalo pelas razões que se resumem na quantidade insuficiente de estruturas de processamento frente ao crescimento produtivo atual. A recente normatização da piscicultura, as distintas formas de liberação das licenças ambientais entre os Estados e os diferentes entendimentos (às vezes entre os técnicos de um mesmo órgão) sobre as plantas adequadas para construção de uma estrutura de processamento de pescado certificada são algumas das razões que dificultam os processos regulatórios. Somado a isso, ainda são poucos os profissionais atuando com foco em piscicultura nas agências de fomento e nos órgãos ambientais e de fiscalização. (EMBRAPA, 2016)

Como resultado destes marcos regulatórios o maior afetado é o pequeno produtor, devido à falta de conhecimento do mesmo, muitas vezes são pessoas com baixa escolaridade que encontram dificuldades para a regularização de sua produção. Outro fator citado à assistência técnica especializada, órgãos de apoio de assistência não possuem pessoal capacitado para a demanda crescente no estado. O fato é que para garantir uma produtividade



competitiva a piscicultura regional precisa transpor a problemática da regularização ambiental, as vantagens para tal processo são inúmeras.

Acesso a linhas de crédito para produtores rurais, é uma excelente ferramenta de gestão pública no Brasil para apoiar a sustentabilidade e agregar valor ao produto final. Entendem-se como práticas sustentáveis aquelas que aumentam a produtividade e a renda, adaptam e criam resiliência às mudanças climáticas e reduzem e/ou removem as emissões de gases do efeito estufa, quando possível (WORLD BANK, 2014). O Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC), criado em 2010 é uma linha de crédito dedicada especificamente a financiar práticas de produção rural com baixa emissão de gases do efeito estufa. Outras linhas de crédito também estão evoluindo para financiar de forma complementar atividades como assistência técnica e investimento em melhoria tecnológica. Entretanto, o acesso a linhas de créditos é apenas mais um ponto positivo no cenário da regularização ambiental. Podemos citar que uma atividade de piscicultura gerida de forma regular ante os órgãos fiscalizadores inibe a ação repressiva como autuações, apreensões, multas e embargo da propriedade.

É possível salientar que a sociedade consumidora passa por uma transformação diante dos produtos ofertados, o consumo de produtos que antes se baseava tão somente nos valores financeiros e qualitativos, custo-benefício era fundamental nas decisões de compra, hoje muitos consumidores levam em consideração a cadeia produtiva ambientalmente sustentável. Layrargues (2000, p. 85) descreve o consumidor verde, como aquele que faz suas escolhas de compra levando em consideração não somente qualidade e preço, mas o fato de ser ambientalmente correto, ou seja, para este consumidor o produto não pode ser prejudicial ao ambiente em nenhuma etapa do seu ciclo de vida, pois acredita-se que a compra determina uma atitude de depredação ou preservação. Assim, transfere-se o ônus da responsabilidade ambiental também para a sociedade.

## **2. Análise de casos de regularização ambiental de Piscicultura em Itaituba, Pará.**

A Secretária de Meio Ambiente de Itaituba- SEMMA a partir da publicação da Resolução COEMA nº 120 DE 28/10/2015, consolidou a gestão e regularização das suas atividades de potencial impacto poluidor seguindo todos os procedimentos descritos acima, bem como a peculiaridades da região do Tapajós. Logo entre os anos de 2015 a 2020 foram analisados diversos pedidos de regularização de atividades de Piscicultura dentro dos limites do município.



Através de dados obtidos a partir dos pareceres técnicos emitidos por este órgão, é possível levantar quais os principais desafios nos pedidos de regularização destas atividades. É evidente que muitos processos foram encaminhados para o setor de arquivamento devido à falta de respostas dos produtores em resolver essas pendências ambientais listadas.

### **2.1 Reserva Legal além dos limites da Lei nº 12.651.**

A Reserva Legal consiste em um percentual da propriedade rural a ser mantida com sua vegetação nativa e de utilização restrita. O tamanho desta área varia de acordo com a localização geográfica do imóvel rural e do bioma onde este está inserido. Para a Amazônia Legal, com formação de vegetação do tipo floresta, o percentual mínimo da área do imóvel destinado à Reserva Legal deve ser de 80%.

Entretanto, diversas propriedades rurais não possuíam área de Reserva Legal em extensão igual ao estabelecido no art. 12 da Lei nº 12.651. Nesta situação, a propriedade se enquadra em uma área já consolidada, ou seja, todas as ocupações antrópicas decorrentes das atividades agrossilvipastoris foram realizadas antes de 22 de julho de 2008. Nessa condição, toda a área de reserva legal necessária é de 50%, já que mesmo que a atividade estivesse em uma pequena área da propriedade rural, a produção possui característica familiar e ainda assim é necessário respeitar as limitações estabelecidas em legislação federal através do Código Florestal Brasileiro.

Esta situação se tornava rotineiras nas propriedades rurais, o que gerava um problema grave para a liberação das Licenças. Neste caso, a resolução seria a adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) do Estado do Pará, a fim de apresentar, dentre outras coisas, um plano de recuperação de áreas degradadas (PRADA).

### **2.2 Cadastro Ambiental Rural (CAR): adequação ao Código Florestal Brasileiro.**

Quando analisamos os dados referentes aos pedidos de licenciamento ambiental, com ênfase na atividade de piscicultura é notório que a adequação destas propriedades à lei federal nº 12.651, código florestal, é um gargalo a ser vencido. Em muitos casos o desconhecimento faz com que os pedidos sejam indeferidos ou condicionados a apresentação das adequações.

Podemos citar a falta de diversos documentos como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) que é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico. Outro entrave que se apresentou muito presente nos pareceres foi a inexistência de outorga do



direito de uso da água. Todas as atividades que utilizam recursos hídricos são obrigadas a apresentar a outorga que é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos.

Os casos analisados no município de Itaituba, podem ser generalizados para outros pequenos produtores de pescado do estado do Pará, que atravessam por situações similares como já enfatizou Barroso *et al.*, (2016). Tais adequações são inerentes as atividades de piscicultura, e garantem uma gestão responsável e sustentável para toda a cadeia produtiva do pescado, livrando o produtor de fiscalizações e agregando valor ao produto final.

### Conclusões

A localização, as características do ambiente amazônico, a disponibilidade de espécies que se mostram com potencial de crescimento na piscicultura são atributos que favorecem a implementação da atividade em âmbito regional. Porém, o entendimento da legalidade nos processos burocráticos (e a carência, também), a ausência de procedimentos processuais sincronizados, a escassez de profissionais técnicos no quadro de pessoal dos órgãos de regularização, licenciamento e controle ambiental desencorajam investidores e produtores no setor produtivo aquícola.

Sendo listada como um dos fatores limitantes para a implantação de uma piscicultura no Estado do Pará por Teixeira e Corrêa, a mão de obra qualificada é necessária e distribuí-la pela zona rural sanaria o entrave da divulgação de técnicas desenvolvidas pelos órgãos de pesquisa, a fim de garantir o melhor rendimento dos produtores e provocar a consolidação da atividade de piscicultura. O autor cita a concentração desse quadro de pessoal qualificado às proximidades da capital paraense, entretanto, um avanço significativo para a nossa extensa região é a oferta de cursos técnicos em aquicultura, técnico em pesca, técnico em aquicultura, técnico em recursos pesqueiros nas modalidades subsequente, integrado ao ensino médio e PROEJA nos municípios de Abaetetuba, Belém, Bragança, Breves, Cametá, Conceição do Araguaia, Santarém, Tucuruí e Vigia ofertados pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará.

Em relação à viabilidade econômica, a piscicultura quando implementada de maneira profissional e dentro dos parâmetros legais, apresenta retorno econômico positivo pois é extremamente lucrativa. Mesmo com investimento inicial significativamente alto, a lucratividade pode representar 54,21% de retorno econômico (IZEL, 2014).

Quanto ao conhecimento da legislação ambiental, a atividade de cultivo de peixes de água doce, assim como outros empreendimentos que utilizam os recursos naturais e pode, se





não implantado corretamente, causar degradação ambiental nos locais de instalação ou de operação, exige o licenciamento ambiental (IBAM, 2015). A busca por profissional que atue na elaboração de projeto de licenciamento da propriedade não deve ser facultada pois esse direcionamento dos princípios legais são necessários para conhecimento dos passos a serem seguidos para regulamentação, certificação e cadastros necessários. Ademais, empréstimos para investimento no projeto de piscicultura também depende da regularização ambiental (IZEL, 2014).

Mesmo que exista o suporte técnico para regularização ambiental, ainda é perceptível a volatilidade do entendimento e aplicação da legislação desde a atuação inicial de implantação até ao gerenciamento de resíduos sólidos da produção, dando maior abertura às sanções penais, administrativas e cíveis. Entre o início do projeto e a punição por mal usabilidade dos recursos, deve caber a avaliação dos impactos causados pela produção aquícola. Dessa forma, não só o controle ambiental será existente, mas as técnicas de manejo também serão favorecidas, pois haverá retorno não somente no mercado como também na rentabilidade.

### Referências

BARROSO, R. M; Tenório, R. A; Tavares, F; Chicrala, P. S. M; Wiefels, R. C. **Discussão sobre a regularização da piscicultura brasileira: da produção à comercialização**. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2016.

BRABO, M. F. Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Acta Fish. Aquat. Res.**, v. 2, n.1, p. 1-7, 2014.

BRABO, M. F.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. Aproveitamento aquícola dos reservatórios brasileiros. **Boletim do Instituto de Pesca**, FLATOU A CIDADE, v. 40, n. 1, p. 121–134, 2014.

EMBRAPA. Discussão sobre a regularização da piscicultura brasileira: da produção à comercialização. **Documentos**. nov., 2016

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Caderno de estudo: Licenciamento ambiental municipal**. / IBAM. – Rio de Janeiro: IBAM, 2015.

IZEL, A. C. U. *et al.* **Plano estratégico da Embrapa Amazônia Ocidental para a aquicultura**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

IZEL, A. C. U. **Cultivo do tabaqui no Amazonas**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

LAYRARGUES, P. P. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 80-88, 2000.



TEIXEIRA, R. N. G.; CORRÊA, R. de O. Os peixes e suas relações com a produção animal na Amazônia. Embrapa, Belém, p. 153-160, [199-?].Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/178103/1/Os-peixes.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

WORLD BANK. World **development indicators**: monetary indicators. Washington: World Bank, 2015.



## AMEAÇAS AS ATIVIDADES PESQUEIRAS NA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO DO TOCANTINS

DOI: 10.36599/itac-padap.015

Josiel do Rego Vilhena<sup>1</sup>

### RESUMO:

As populações ribeirinhas da Amazônia, cuja sobrevivência secular depende em grande parte das atividades pesqueiras, vem enfrentando uma série de impactos socioambientais em decorrência de grandes empreendimentos industriais. Este trabalho visa analisar as relações sociais das comunidades ribeirinhas da Região de Integração do Tocantins como uma área da Amazônia em que as atividades pesqueiras tradicionais vêm sofrendo pressões e mudanças nas últimas décadas. O fundamento metodológico desta investigação é a pesquisa-ação, por ser um trabalho de reflexões teóricas que busca interação constante com as comunidades ribeirinhas da região para se construir ações efetivas para mitigar as ameaças as atividades pesqueiras tradicionais nos rios locais. Este artigo apresenta reflexões basilares para serem discutidas e amadurecidas por acadêmicos, comunidades ribeirinhas e poder público para oferecerem ferramentas de ações em prol dos que vivem da pesca na Amazônia.

Palavras-chave: atividades pesqueiras; grandes projetos; populações ribeirinhas.

### Introdução

O presente trabalho é uma parte dos resultados teóricos do projeto de pesquisa e extensão “Identidade Ribeirinha: Valorização da identidade ribeirinha do Ifpa campus Abaetetuba no contexto da Região de Integração do Baixo Tocantins no Estado do Pará” desenvolvido no IFPA campus Abaetetuba e que tem abrangência sobre os municípios de Abaetetuba, Barcarena, Igarapé-Miri, Moju, Cametá, Mocajuba, Limoeiro do Ajuru, Acará, Tailândia e Baião.

As reflexões apresentadas aqui fazem parte da unidade teórica que norteia a metodologia de pesquisa-ação adotada neste trabalho. A relação dialética entre teoria e prática que subsidiam esta pesquisa fundamenta-se em Thiollent (2011) em que se busca uma relação de constante interação entre reflexão e ação levando-se em consideração percepções e diálogos interativos com as comunidades ribeirinhas da região.

---

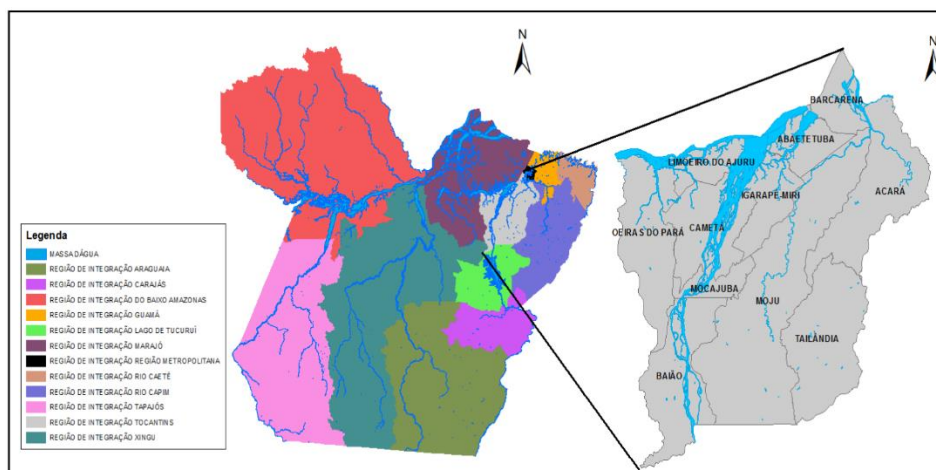
<sup>1</sup> Professor de sociologia do IFPA *campus* Abaetetuba. Doutor em desenvolvimento socioambiental pelo NAEA-UFPA. E-mail: josielvilhenaifpa@gmail.com



Seguiremos apresentando os resultados de revisões bibliográficas sobre os temas pertinentes a essa discussão. Serão apresentados também dados coletados nas ilhas da região que foram interpretados a luz das matrizes teóricas discutidas.

### 1- Caracterização socioeconômica da Região de Integração do Tocantins.

A formação socioeconômica dos municípios que compõem a Região de Integração do Tocantins (**Figura 1**) corresponde historicamente à ocupação da região desde meados do século XVII, ainda no período Colonial, quando na antiga Vila de Cameté<sup>2</sup> eram organizados sistemas de recrutamento de índios para a tropa militar a serviço da Companhia de Cameté, por volta do ano de 1633, aquando da concessão das terras por parte do governador do Estado do Pará para seu filho Feliciano Coelho de Carvalho.



**Figura 1:** Estado do Pará com destaque para área de estudo.

Fonte: (ABREU *et al.*, 2018)

Nos séculos XVII e XVIII a região apoiou suas atividades econômicas na formação de fazendas e engenhos em que eram utilizadas a mão de obra escrava de africanos e indígenas pelos colonizadores portugueses para marcarem presença em uma região cobiçada por franceses e holandeses.

O século XVIII foi caracterizado, principalmente na sua segunda metade, pelo destaque econômico das lavouras de cacau e cana-de-açúcar conduzidas no sistema de *plantation*. Esse sistema foi na época utilizado por Portugal para organizar a economia colonial por meio da transformação da colônia em geradora de riqueza para a metrópole. Para atingir esse objetivo,

<sup>2</sup> A Vila Viçosa de Santa Cruz de Cameté foi a primeira cidade fundada na Região de Integração do Tocantins, no ano de 1617.

foram conjugados quatro aspectos fundamentais: a monocultura, o latifúndio, a mão de obra escrava e a produção voltada para o mercado externo, que garantiam a elevação da exportação de cacau, produto exportado seco para a Europa, principalmente para a cidade de Nantes, na França, para ser transformado em chocolate.

Também no final do século XVIII, a região ora em estudo foi marcada pelo período áureo das plantações escravistas açucareiras de caráter artesanal, destacando-se os municípios de Abaetetuba e Igarapé-Miri, fenômeno este estudado por Anderson (1991), que destaca no seu trabalho “Engenhos de várzea: uma análise do declínio de um sistema de produção tradicional na Amazônia” a importância secular dessa atividade nesses municípios e, também, discute o período de auge e de decadência dessa atividade.

O declínio da atividade aguardenteira provocou grandes impactos sociais e econômicos nas áreas de várzea dos dois municípios, como o êxodo rural de centenas de pessoas, a partir do final da década de 70, que se mudaram para os centros urbanos em busca de emprego. Outra consequência significativa do declínio da atividade foi a pressão sobre os recursos naturais da região, que passaram a ser explorados não só para a subsistência, mas também para a comercialização. É o caso da pesca de camarão, que antes atendia apenas a demanda local, mas passou a ser capturado mais intensivamente, inclusive de forma excessiva, para a venda. O mesmo aconteceu com os demais pescados, e, principalmente, com a caça, que foi praticamente extinta (ANDERSON, 1991).

Essa última questão apontada por Anderson (1991) interessa diretamente a este trabalho por tratar-se de uma possível causa das ameaças as atividades pesqueiras, já que se refere à decadência de atividades econômicas importantes para os moradores, gerando a necessidade de intensificar a pressão sobre outros recursos como os pesqueiros.

Contribuindo com essa discussão, existem estudos mais recentes na região das ilhas de Abaetetuba, como o de Leitão (1997), a autora admite a existência de outros fatores responsáveis pelo aumento no número de pescadores, como a introdução de novas tecnologias de pesca, facilitando em parte o desempenho da atividade e o crescimento dos centros urbanos, o que teria provocado o aumento da demanda de pescado. Evidencia-se, portanto, a importância que a atividade de pesca passa a assumir para os moradores daquela área.

Recentemente a Região de Integração do Tocantins tem baseado sua economia em uma série de atividades que variam da exploração de madeira, passando pelo cultivo de açaí e atividades pesqueiras. A região caracteriza-se até hoje por um desenvolvimento que se dá em grande parte a partir do rio Tocantins e seus afluentes, que são uma das principais rotas de circulação de mercadorias e pessoas, apesar das intensas modificações impressas pelo



crescimento do número de rodovias, que se constitui em um novo padrão de organização socioespacial (GONÇALVES, 2005).

A partir da década de 70, houve uma considerável alteração nos aspectos socioeconômicos em decorrência do desenvolvimento de projetos geopolíticos de planejamento regional, com a implementação do Distrito Industrial de Barcarena e da Usina Hidroelétrica de Tucuruí.

## 2- Atividades pesqueiras na Região de Integração do Tocantins.

São desenvolvidas na região inúmeras modalidades de pesca, como a pesca de rede, de espinhel e de matapi, entre outras, com as quais são capturadas diferentes espécies de pescado (**Tabela 1**). Destaca-se uma modalidade de pesca conhecida regionalmente como “borqueio” (bloqueio), destinada à captura do mapará (*Hypophthalmus* spp.), peixe de porte médio muito consumido na região e cuja captura representa 40% da produção pesqueira de toda a região do rio Tocantins (BARTHEM; GOULDING, 2007).

| PEIXES         | *FAMÍLIAS        |
|----------------|------------------|
| ACARI          | Lorcaridae       |
| BACU           | Doradidae        |
| CARATINGA      | Pimelodidae      |
| CARATIPIOCA    | Cichlidae        |
| FILHOTE        | Pimelodidae      |
| DOURADA        | Pimelodidae      |
| ITUI TERÇADO   | Rhamphichthyidae |
| ITUI CAVALO    | Apteronotidae    |
| ITUI RABO FINO | Apteronotidae    |
| ITUI ROXO      | Apteronotidae    |
| ITUI MARAVALHA | Sternopygidae    |
| MAPARÁ         | Hipophthalmidae  |
| MANDUBE        | Ageneiidae       |
| MANDII         | Pimelodidae      |
| PESCADA        | Sciaenidae       |
| SURUBIM        | Pimelodidae      |
| SARDA          | Clupidae         |
| PIRAMUTABA     | Pimelodidae      |
| PIRARARA       | Pimelodidae      |
| PESCADA PRETA  | Sciaenidae       |

**Tabela 1:** Espécies de peixes capturados na região.

Fonte: Trabalho de Campo.

\* Departamento de Ictiologia do Museu Paraense Emílio Goeldi.



Passaremos a apresentar e discutir a dinâmica social da organização de cada uma das principais atividades pesqueiras desenvolvidas na região, destacamos que existem inúmeras outras modalidades de pesca, porém demos destaque as mais frequentemente praticadas.

### 2.1- A pesca de rede

A pesca de rede (**Figura 2**) mais comum na região é chamada de tramalho, ou malhadeira, cujo tamanho é medido em braços pelos pescadores, variando em torno de 10 a 100 metros de comprimento e de 2 a 3 metros de panagem (altura), com malhas de 25 mm entre os nós de amarração. Os peixes capturados pela rede de tramalho são o mapará, a dourada e a sarda, encontrados em cardumes pequenos e de hábitos próximos à superfície.

O objetivo principal da pesca de rede é a comercialização, porém parte desse peixe é distribuída entre os pescadores para consumo próprio. O envolvimento dos pescadores com essa modalidade deve-se em grande parte à relativa facilidade que os pescadores informam ter na sua execução.

Essa modalidade de pesca é realizada na preamar (nível máximo do rio) ou baixa-mar (nível mínimo do rio). A rede é estendida pelos pescadores nos rios quando a água está alta ou baixa, aproveitando-se a “virada da maré”, ou seja, quando esta começa a encher ou vazar, momento este em que aumenta o fluxo de peixes. A partir do momento em que a rede de tramalho é submersa, os pescadores precisam examiná-la de duas em duas horas, para retirarem os peixes que nela estiverem.

A pesca de rede na região tem passado por inovações nos últimos anos no que diz respeito ao material utilizado na fabricação das redes. Segundo os moradores, durante muitos anos foram feitas de fio de algodão, agora são confeccionadas com fio de náilon, o que lhes proporcionou maior durabilidade. Na maioria das vezes, são tecidas e reparadas pelos próprios pescadores.

### 2.2- A pesca de espinhel.

Trata-se da atividade de captura mais antiga entre os moradores dessa região e é destinada à captura de peixes como a piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*), peixe de grande porte, por isso desenvolvida exclusivamente nas baías.

A pesca de espinhel (**Figura 2**) é realizada nas marés de “repona” (início das enchentes dos rios). O aparelho consiste em extensa corda, munida de dezenas de cordas menores, fixadas



a distâncias regulares umas das outras, das quais pendem anzóis iscados com sardas ou maparás, espécies que possuem fortes odores que atraem outros piscívoros. A extensão dos espinhéis na área varia de 100 a 200 m. Os pescadores retornam no fim da vazante e antes do início da enchente para aproveitar a maré “morta”, período em que por alguns minutos a maré diminui seu movimento e que, segundo os pescadores, é o melhor momento para retirar as variadas espécies de peixes capturados, devido à proximidade dos anzóis dar maior segurança para se lidar com o espinhel.

Assim como acontece em outras áreas de pesca na região (MANESCHY, 1995; FURTADO, 1987; MELLO, 1985), a pesca de espinhel vem perdendo espaço para a pesca de rede. Uma das razões diz respeito à menor produtividade dessa arte de pesca. Outra razão apontada é a “dureza” do trabalho nessa pescaria, em comparação à pesca com redes. O espinhel envolve um conjunto de tarefas pré-captura, que vai desde a captura ou compra das iscas e seu preparo, a laboriosa arrumação do aparelho na canoa de modo a facilitar sua operação e a tarefa de iscar os anzóis. Além disso, a atividade de pesca mesma é considerada mais arriscada. Com efeito, não raro podem ocorrer ferimentos com os anzóis, sobretudo no momento de embarcar a linha carregada com peixes e que, por isso mesmo, é bastante pesada. O depoimento de um pescador local explica essa preferência de seus familiares.

### 2.3- A pesca de matapi.

A pesca de matapi (**Figura 2**) é destinada à captura de camarão (*Machrobrachium amazonicum*). É uma atividade realizada diariamente nos rios da região e destina-se tanto ao alimento diário quanto à comercialização, o que depende da época do ano (julho a abril), período de safra do camarão.

Parte dos matapis é confeccionada com a tala de jupati<sup>3</sup> (*Raphia teadigena*) e cipó titica<sup>4</sup> (*Heteropsis*) pelos próprios moradores. Essa armadilha mede cerca de 50 cm de comprimento e tem a forma cilíndrica com abertura nas extremidades, por onde entra o camarão, atraído por iscas feitas de farelo de babaçu (*Orbignya*) embrulhados em pedaços de sacos plásticos ou, em certos casos, de folhas de palmeiras. Os matapis são colocados geralmente no final da tarde e retirados no início da manhã. O principal motivo do cumprimento desses horários é ter o camarão fresco pela manhã para o consumo ou para entregá-lo ao marreteiro que revende o produto na sede do município.

---

3 Palmeira típica da região.

4 Hemiepífita endêmica da Amazônia.





As mulheres pescadoras de camarão referem-se à sua atividade com um termo especial: ‘tirar’ camarão. Elas são ‘tiradoras’ de camarão, o que sugere que há localmente uma acepção diferente entre a pesca nos rios e na baía, feita principalmente pelos homens, e a pesca com matapis, em que se destacam as mulheres. Futuras investigações podem ser feitas sobre esses significados culturais expressos na terminologia. Esse aspecto é interessante, pois se observa hoje um movimento, por parte da colônia de pescadores, de estimular as mulheres a se inscreverem como pescadoras e, entre elas, parece haver também uma crescente conscientização de que são pescadoras. É uma situação relativamente nova na área e indicativa de uma mudança cultural, já que uma atividade que localmente era referida não como pesca, mas como “tiração”, passa a ser assimilada à pesca, o que certamente não se dá facilmente

Assim como em outras modalidades de pesca, os pescadores queixam-se da escassez de camarões. No caso específico do matapi, eles falam da diminuição do camarão. Vale lembrar que Anderson (1991) fez referência à pressão maior que passou a ser exercida sobre esse recurso pesqueiro após a decadência da produção de cana-de-açúcar e aguardente.

#### **2.4- A pesca de tapagem**

A pesca de tapagem (**Figura 2**) consiste na colocação de uma barreira feita com uma rede de náilon presa em troncos de palmeira de açaí, fixos ao leito. A rede é estendida de um lado a outro do curso de água, de modo a barrar a passagem dos peixes.

Essa modalidade, como as demais, exige um grande conhecimento dos pescadores quanto ao ciclo das marés. A colocação da rede envolve várias etapas. Na primeira, durante a baixamar, a rede é colocada no local, presa no fundo. Depois, já na preamar, os pescadores retornam ao local e estendem a rede em toda a largura do rio. Durante a enchente, uma grande quantidade de peixes adentra furos e igarapés, sendo então a preamar o momento para a colocação da barreira, impedindo a saída dos peixes quando a maré baixa. Durante a baixamar, ocorre a despesca.

A pesca de tapagem é geralmente executada por duas pessoas, na maioria das vezes pai e filho, ou irmãos; esporadicamente esposa e marido, ou mãe e filho. De acordo com o observado em campo, em uma das residências, os pescadores preparam a rede por volta das quatro horas da tarde.

Quando a maré baixa, dois pescadores saem para os igarapés, onde já estão fixas as hastes de madeira cuja altura varia de acordo com a profundidade do igarapé. Na atividade aqui descrita, o alvo da tapagem foi o “Igarapé do Boto”, que possuía profundidade de cerca de 4 m e cerca de 6 m de largura. Eles usavam uma rede de cerca de dez metros, estendida de um lado



a outro do igarapé. O igarapé a ser “tapado” deve estar praticamente seco durante a colocação da rede, que é deixada no local. Durante a noite, depois que a maré enche, os pescadores retornam ao local para levantá-la, obstruindo assim a saída dos peixes que entraram durante a enchente. Finalizado o levantamento das redes, os pescadores retornam para casa. No outro dia, quando a maré torna a baixar, os pescadores vão até o local com a maré ainda “vazando” (baixando) e encontram os peixes presos nas redes ou nas poças de água dentro do igarapé, quando então são recolhidos.

Os instrumentos de trabalho nessa modalidade de pesca vêm passando por mudanças. Há pouco tempo, as redes de náilon dividiam lugar com barreiras construídas com pari<sup>5</sup>, feitos de talas de jupati<sup>6</sup> e costuradas com cipó titica<sup>7</sup>. Estas barreiras não são mais usadas devido à relativa facilidade no uso das redes de náilon.

## 2.5- A pesca de “borqueio”.

A pesca de “bloqueio” ou “borqueio” é aplicada pelo cerco dos cardumes (**Figuras 2**). Configura-se como uma das modalidades mais tradicionais das ações de pesca regional, por ter resultados de captura de peixes muito superior as outras modalidades de pesca, particularmente nos municípios de Cametá, Igarapé-Miri e Abaetetuba. Essa pesca foi introduzida pelo navegador Pedro Teixeira no século XVII e continua sendo usada até hoje e tem como principal objetivo a captura de mapará (COLARES, 1996).

É importante destacar que a pesca de borqueio só é possível de ser realizada em grupos, em função do tamanho das redes que medem cerca de 15 m de panagem (altura) e 50 m de comprimento e também das várias operações aplicadas em diferentes etapas. Esses grupos são conhecidos como *turmas de borqueio*, compostas por cerca de doze pescadores.

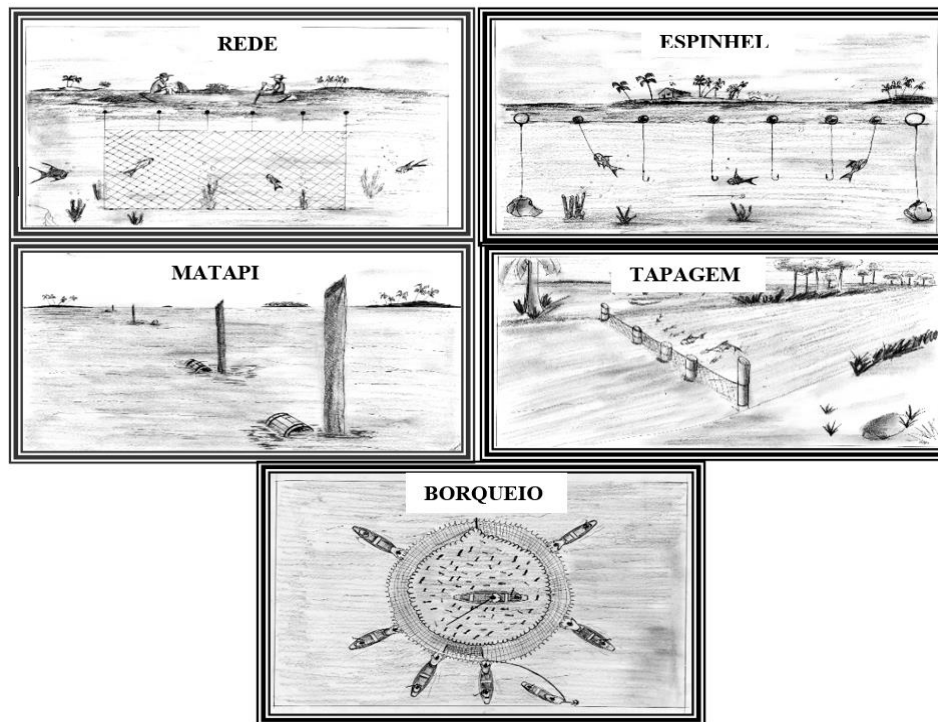
---

5 Elemento estrutural em forma de régua.

6 Palmeira típica da região.

7 Hemiepífita endêmica da Amazônia.





**Figura 2:** Ilustrações das principais modalidades de pesca na região.

Fonte: Ilustrador local (trabalho de campo)

### 3- Os principais grandes projetos da região como possíveis ameaças às atividades pesqueiras na Região de Integração do Tocantins.

Nos últimos 50 anos, a região em estudo é palco de vários projetos de médio e grande porte, que de forma direta ou indireta repercutem sobre o meio ambiente e impactam os recursos naturais, entre eles os recursos pesqueiros. Desses grandes projetos, destacam-se a ABRAS/ALUNORTE e a Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

Próximo à foz do rio Tocantins, exatamente na extremidade norte da região estudada, encontra-se o projeto ABRAS/ALUNORTE, que funciona desde 1985 no município de Bacarena - PA, surgido dos acordos de cooperação econômica firmados entre Brasil e Japão, em setembro de 1976, em que coube ao governo brasileiro a construção de infraestrutura portuária, rodoviária e urbana, requerida pela concretização dos projetos de processamento industrial de bauxita para a reprodução em larga escala de alumina e alumínio.

A institucionalização do Programa Especial de Desenvolvimento Regional/Infraestrutura do Complexo Alumínio ALBRAS/ALUNORTE apresenta como meta inicial a produção de 800 mil toneladas de alumina por ano, por meio das unidades industriais da ALUNORTE, e 320 toneladas de alumínio ao ano por meio da ALBRAS.

As possibilidades de impactos ambientais dos projetos de produção de alumínio de maneira geral, de acordo com Buarque (1986), são favorecidas pela ausência de rigor da legislação ambiental brasileira, em especial as que regem o controle de poluição.

De acordo com Mello (1995), o projeto ALBRAS/ALUNORTE provocou e ainda provoca no estuário amazônico, entre outros impactos ambientais, a poluição dos rios, o que repercute diretamente na escassez do pescado tão reclamado pelas populações ribeirinhas da área. De acordo com Mathis (1997), as empresas que trabalham com mineração industrial, como é o caso da que estamos analisando, costumam empregar cianeto, um reagente químico extremamente prejudicial à fauna aquática dos rios e igarapés onde ele acaba sendo despejado.

Diegues (1995), ao analisar a relação entre os Grandes Projetos Industriais – em especial ao tratar sobre a ALBRAS /ALUNORTE e a Hidrelétrica de Tucuruí – e as pressões ambientais sobre a bacia amazônica, afirma:

Essa indústria (ALBRAS/ALUNORTE), assim como a ALUMAR em São Luís, apresenta um alto potencial poluidor do estuário. Além disso, essas empresas multinacionais recebem energia a preços subsidiados da ELETROBRAS. Essa energia vem de Tucuruí, o que significa que, além dos impactos ecológicos negativos da construção dessa hidrelétrica, grandes empresas se beneficiam de energia a baixo custo (DIEGUES, 1995, p. 155).

Portanto, considera-se que estes dois grandes empreendimentos infraestruturais destacam-se, segundo a visão de vários autores, como responsáveis pelo processo de alterações ambientais na região, em especial a escassez de estoques pesqueiros. Consideramos que possivelmente esses autores tenham razão, porém ressaltamos a necessidade de mais estudos sobre o assunto sob os mais diversos enfoques científicos, sem desconsiderar que outros aspectos estão relacionados ao fenômeno de diminuição de estoques pesqueiros na região, como foi destacado neste capítulo e que será analisado no decorrer dos próximos.

Moreira e Rocha (1995), referindo-se à região do Baixo Tocantins, afirmam:

Nos últimos 20 anos, os ecossistemas do estuário que tinham se transformado lentamente pela penetração de novas populações passaram a sofrer os impactos violentos de novas atividades ligadas à “modernização” da economia (MOREIRA; ROCHA, 1995, p. 63).

As autoras se referem à condição da Região Amazônica como palco de grandes investimentos infraestruturais desde a década de 70 até esta primeira década do século o processo de ocupação recente da região, com base em LOUREIRO (1992) e outros autores, envolvendo as tentativas de modernizar a região, enquadrando-a no contexto econômico nacional e mundial de desenvolvimento, esses fatores somados a uma série de outras questões



desencadearam o aceleração da pressão sobre a natureza em especial os recursos pesqueiros na Amazônia.

A ação transformadora do homem ao se relacionar com a natureza, orientado por “objetivos organizativos” específicos das sociedades em que vivem, provoca diferentes gradações dos impactos causados por estas ações, como os verificados entre as populações ribeirinhas locais e as outras formas de organização social com uma organização capitalista mais desenvolvida (GODELIER, 1986).

Como já mostramos, os fatores responsáveis pela escassez do pescado são múltiplos, porém pretendemos discutir os de maior relevância para a questão analisada e cujo impacto é maior e mais extenso sobre a área geográfica do Baixo Tocantins.

A relação entre a Hidrelétrica de Tucuruí e o processo de escassez de pescado tem sido discutida por autores como Santos e Jegu (1984, 1989), Leite (1993), Isaac e Barthem (1995), Barthem, Guerra e Valderrama (1995) e Santos e Mérona (1996), entre outros.

Esses estudiosos apontam profundas transformações ambientais causadas por esse empreendimento sobre os estoques pesqueiros da região do Baixo Tocantins, especialmente sobre duas espécies, o mapará e o camarão de água doce, como afirmam Isaac e Barthem (1995):

A construção da barragem hidroelétrica de Tucuruí, no rio Tocantins provocou, provavelmente, a mais profunda modificação ambiental causada pelo homem nos rios da bacia amazônica [...] a represa prejudicou de forma dramática a produção pesqueira do Baixo Tocantins logo após seu fechamento, afetando a captura do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) que, juntamente com o camarão de água doce (*Macrobrachium amazonicum*), compunham a principal captura da pesca realizada nessa área (ISAAC; BARTHEM, 1995, p. 218).

Em 1980, quatro anos antes do fechamento da barragem de Tucuruí, iniciaram-se estudos da fauna aquática pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) em convênio com a ELETRONORTE. O estudo apresentava dois objetivos: descrever a ictiofauna da área antes do fechamento da barragem, enfocando tanto a variedade de peixes como a sua captura pelos pescadores, e definir um padrão avaliativo para os impactos da construção e ativação da barragem.

Santos e Mérona (1996) apontam que a situação da ictiofauna antes do fechamento da barragem era marcada por grande variedade de peixes, com cerca de 280 espécies. Em relação à atividade pesqueira da região antes do fechamento da barragem, os autores apontam uma produção estimada de 4.252 toneladas por ano entre os grupos de pescadores artesanais que exploram a região.



A conclusão dos autores em relação à situação da pesca na região próxima à UHT antes do seu fechamento é a seguinte:

[...] ictiofauna rica, diversa e equilibrada apesar de uma exploração intensiva. Infelizmente, o período de observação limitado a um ano não permite detectar sinais de superexploração dos recursos. A pesca é uma atividade complexa, dentro da qual se pode distinguir pescarias individualizadas seja pela espécie procurada seja pela área explorada (SANTOS; MÉRONA, 1996, p. 254).

No que diz respeito especificamente às consequências do fechamento da barragem, Santos e Mérona (1996) mostram profundas alterações ambientais que repercutem principalmente sobre as comunidades de peixes da área em estudo (Mapa 4) e, conseqüentemente, nas atividades de produção pesqueira. Ficou demonstrada a diminuição drástica da ictiofauna da região. Os autores destacam as implicações para as atividades de pesca nos rios da área.

Como consequência, as capturas de pesca artesanal em Cameté caíram drasticamente e foram constituídas essencialmente de peixes de pequeno porte capturados em ambientes marginais. Somente em agosto de 1985 houve um volume de desembarques superiores aos níveis da época pré-fechamento, desembarques estes constituídos essencialmente de maparás jovens capturados na sua migração rio acima. Devido à grande depleção dos outros estoques na região, os pescadores exerceram maior pressão sobre o imaturo mapará, prejudicando assim o recrutamento nos anos posteriores. (SANTOS; MÉRONA, 1996, p. 255).

Os dados que os autores trazem demonstram que o processo de escassez do pescado em grande parte tem relação com a implantação da barragem de Tucuruí. Tal relação foi percebida logo nos primeiros anos de ativação da Hidrelétrica quando do aumento do volume de captura de peixes em relação ao período do pré-fechamento, porém o aumento no volume da captura tem a ver com um “esforço pesqueiro maior” concentrado sobre poucas espécies, em função da depleção das demais.

Outras consequências sobre a ictiofauna da região foram percebidas, como a notória diminuição da quantidade de espécies de peixes e do volume dos cardumes, além da grande mortandade de peixes, que ficaram presos em poças oriundas do fechamento das comportas da barragem, por conta da desoxigenação da água e da presença de gás sulfídrico lançados pelas turbinas da Hidrelétrica.

Fearnside (1989) afirma que a inundação de áreas na Região Amazônica por conta principalmente da construção de hidrelétricas até o ano de 2010 representará prejuízo inevitável da diversidade ecológica e genética na região e atingirá diretamente sua flora e sua fauna. Além



disso, há o agravamento do efeito estufa em decorrência do aumento do volume de gás metano decorrente de extensas áreas de várzeas inundadas.

De acordo com Colares (1996), a construção de barragens que têm como finalidade à produção de energia elétrica ou suprir projetos de irrigação, somadas ao desmatamento das margens dos rios, a pesca comercial, etc., podem causar uma série de problemas para as populações de mamíferos aquáticos. Para este autor, das cinco espécies de mamíferos aquáticos existentes na região três delas estão em perigo de extinção: a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a lontra (*longicaudis*) e o peixe-boi (*Trichechus inunguis*), além da vulnerabilidade do boto tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) e o boto vermelho (*Inia geoffrensis*) além de outras espécies.

A própria Eletronorte (Centrais Elétricas do Norte do Brasil), em estudo socioambiental realizado na área a jusante da Hidroelétrica de Tucuruí e que abrangeu os municípios aqui estudados, divulgou relatório em 2006 no qual reconhece o desaparecimento e/ou a redução de espécies de peixes como o mais grave impacto causado pelo empreendimento à região, merecendo ser este “reparado” pela empresa.

Segundo o relatório da Eletronorte ocorreu na região:

Desaparecimento e/ou a redução de espécies de peixes, além de apresentar o escore mais elevado para a pontuação, engloba a maior concentração de impactos com vínculo predominante com a UHE Tucuruí.” (TUC-E-MAS-800-0005-RC RO, 2006, p. 113)

No relatório, o principal impacto causado pelo empreendimento teve repercussões principalmente sobre o segmento social representado pelos pescadores. O relatório afirma que se pode dividir a região e os municípios estudados, com relação aos impactos, em três categorias: municípios de impactos mais significativos em relação à interferência sobre as atividades pesqueiras, Baião, Mocajuba e Cametá; municípios de média relevância, Abaetetuba, Igarapé-Miri e Limoeiro do Ajuru; municípios em que os impactos não foram considerados significativos, Barcarena e Moju; de acordo com o relatório Acara, Tailândia e Oeiras do Pará não foram considerados como impactados.

Barthem e Goulding (2007), analisando a região que eles intitulam como “Região pesqueira do Tocantins...”, que “...se estende da represa de Tucuruí, 350 km rio acima, até a foz do rio Tocantins”, afirmam categoricamente que “as pescarias nessa região mudaram radicalmente após a construção da represa em 1986”, com dados estatísticos que nos revelam a situação das atividades pesqueiras nessa localidade.



### Considerações Finais

Os grandes projetos já implementados e os que ainda virão para a Região de Integração do Tocantins precisam ser amplamente discutidos por todos que compõem o mosaico social e econômico amazônico.

As reflexões ora apresentadas compõem contribuições para o amplo debate que necessita ser feito no qual todos possam falar, serem ouvidos e respeitados. Também são reflexões que servirão de base para ações acadêmicas e comunitárias baseadas em construções dialógicas entre o IFPA *campus* Abaetetuba e as comunidades ribeirinhas.

É urgente uma maior participação do poder público local, regional e nacional não apenas no amplo debate sobre as questões apresentadas como também nas proposições e ações nesse ambiente que pode estar seriamente ameaçado pelos sinais que as populações pesqueiras apresentam.

### Referencias

ABREU, Walber; VILHENA, Josiel; RIBEIRO, Erika; TAMASAUSKAS, Eduardo. **Território e gestão da pesca em coletividades locais no Baixo Tocantins:** uma análise das experiências de manejo comunitário dos Municípios da Região de Integração do Tocantins, Pará. Atas do II Encontro Luso-Afro-Americano de Geografia Física e Ambiente, Guimarães, 2018.

ANDERSON, Scott. Engenhos de várzea: uma análise do declínio de um sistema de produção tradicional na Amazônia. In: LÉNA, Philippe e OLIVEIRA, Adélia Engrácia (org.). **Amazônia:** a fronteira agrícola 20 anos depois. Belém, MPEG, 1991.

BARTHEM, Ronaldo; GUERRA, Humerto; VALDERRAMA, Mauricio. **Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos de la Amazonia.** Bogotá: TCA, 1995.

BARTHEM, Ronaldo e GOULDING, Michael. **Um ecossistema inesperado:** a Amazônia revelada pela pesca. Lima, Peru: Amazon Conservation Association (ACA), 2007.

BUARQUE, Cristóvão. Notas para uma metodologia de avaliação dos grandes projetos. In: MONTEIRO, J. (Org.). **Os grandes projetos da Amazônia:** Impactos e perspectivas. Belém: Cadernos do NAEA 9, 1987.

COLARES, Francisco Antônio. Barragens: consequências sobre as populações de mamíferos aquáticos da Amazônia. In: MAGALHÃES, Sônia; BRITO; Rosyan; CASTRO, Edna (org.). **Energia na Amazônia.** Belém: MPEG, 1996.

DIÉGUES, Antônio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: HUCITEC, 1995.

ELETRONORTE. UHE Tucuruí etapa final - unidades 13 a 23: projeto executivo. Estudos Socioambientais de Jusante. **TUC-E- MAS-800-0005-RC R.0.** Brasília, v. 1, 2, 3 e 4, 2006.





FURTADO, Lurdes G. **Currálistas e rendeiros de Marudá**: pescadores do litoral do Pará. Belém: MPEG, 1987.

FEARNSID, Philip. Extractive Reserves in Brazilian Amazonia. *In*: **Biociência**, **39** (6), 1989.

GODELIER, Maurice. Antropologia Econômica. *In*: COPANS, J. et al. **Antropologia: Ciência das Sociedades Primitivas?** Lisboa: Edições 70. 1998.

ISAAC, Victoria, BARTHEM, Ronaldo. **Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, vol. 11(2), Série Antropologia, 1995.

LEITÃO, Wilma Marques. **O pescador mesmo**: um estudo sobre o pescador e as políticas de desenvolvimento da pesca no Brasil. 1997. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 1997.

LOUREIRO, Violeta. **Os parceiros do mar**. Belém: Museu Goeldi/ CNPq, 1985.

LOUREIRO, Violeta Refkalefsky. **Amazônia, estado, homem, natureza**. Belém: Cejup, 1992.

LEITE, Regina. **Efeitos da Usina Hidrelétrica de Tucuruí sobre a composição da ictiofauna das pescarias experimentais da malhadeira realizadas no baixo rio Tocantins (Pará)**. 1993. Tese. Manaus, INPA/FAU, 1993.

MANESCHY, M. Cristina. **Ajuruteua, uma comunidade pesqueira ameaçada**. Belém: UFPA, 1995.

MATHIS, Armim. **Riqueza Volátil**. Belém: CEJUP, 1997.

MELLO, A. Fiúza. **A pesca sobe o capital, a tecnologia a serviço da dominação**. Belém: UFPA, 1985.

MOREIRA, Edma e ROCHA, Rosilan. **Pesca estuarina uma contribuição aos estudos da pesca no Pará**. Belém: Boletim MPEG, 1995.

SANTOS, Geraldo e MÉRONA, Bernard. Impactos imediatos da UHE Tucuruí sobre as comunidades de peixe e pesca. *In*: MAGALHÃES, Sônia; BRITO, Rosyan; CASTRO, Edna (org.). **Energia na Amazônia**. Belém: MPEG, 1996.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VILHENA, Josiel do Rêgo. **Manejo comunitário de recursos comuns na Amazônia**: Uma análise sobre os acordos de pesca da região do Baixo-Tocantins no Estado do Pará. 2011. Tese (Doutor em Desenvolvimento Socioambiental) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.



## ECONOMIA DA PESCA NAS COMUNIDADES INDÍGENAS TICUNA DO ALTO SOLIMÕES, MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA-AM, BRASIL

DOI: 10.36599/itac-padap.016

Charles Hanry Faria Junior<sup>1</sup>

Tony Marcos Porto Braga<sup>2</sup>

George Henrique Rebêlo<sup>3</sup>

**RESUMO:** A base de dados do presente estudo pertence ao Laboratório de Manejo de Fauna do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia coletados de 2008 a 2012 em São Paulo de Olivença-AM. Contêm 9.496 registros de desembarques analisados com técnicas da estatística descritiva. Foram produzidos 308.969 kg e exploradas 42 etnoespécies de peixes (99,90%), quelônios (0,01%) e crocodilianos (0,09%), com predomínio dos peixes de escama (63,22%). O faturamento com a comercialização foi estimado em R\$ 995.330,00. Nas capturas foram empregados diversificados aparelhos de pesca (5.800 unidades) com investimentos estimados em R\$ 155.900,00. Foram catalogadas 974 embarcações de 3 categorias (investimentos estimados de R\$ 517.300,00), onde predomina as canoas não motorizada. Os pontos de desembarques de peixes se distribuem nas margens do Rio Solimões, com destaque para a comunidade de Campo Alegre (44,13%) e o Porto da Feira Municipal na sede do município de São Paulo de Olivença (36,48%).

**Palavras-chaves:** Comércio, Pescado, Alto Solimões.

**ABSTRACT:** The database of the present study belongs to the Laboratory of Fauna Management of the National Institute for Research in the Amazon collected from 2008 to 2012 in São Paulo de Olivença-AM. They contain 9,496 landing records analyzed using descriptive statistics techniques. A total of 308,969 kg were produced and 42 ethnospecies of fish (99.90%), turtles (0.01%) and crocodilians (0.09%) were exploited, with a predominance of scale fish (63.22%). Revenue from sales was estimated at R \$ 995,330.00. In fishing, diversified fishing equipment (5,800 units) were used, with investments estimated at R \$ 155,900.00. 974 vessels of 3 categories were cataloged (estimated investments of R \$ 517,300.00), where non-motorized canoes predominate. Fish landing points are distributed on the banks of the Solimões River, especially the community of Campo Alegre (44.13%) and the Port of the Municipal Fair at the headquarters of the municipality of São Paulo de Olivença (36.48%).

**Keywords:** Trade, Fished, Upper Solimões.

<sup>1</sup> Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos. E-mail: [charlesufopa@gmail.com](mailto:charlesufopa@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Doutor em Ecologia. E-mail: [tony.braga@gmail.com](mailto:tony.braga@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA. Doutor em Ecologia. Pós-doutorado pela Universidade de Wageningen. E-mail: [jacarebelo@gmail.com](mailto:jacarebelo@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

A pesca em águas interiores é uma atividade antiga e de importância social, cultural e econômica para a Região Amazônica (PETRERE, 1992; CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 1998; RUFFINO; ISAAC, 2000; BATISTA *et al.*, 2007; BRELAZ *et al.*, 2018), onde são estimadas mais de 3.000 espécies íctias, o que representa 30% dos peixes de água doce do mundo e 75% do Brasil (REIS *et al.*, 2003; SANTOS; SANTOS 2005; REIS, 2013).

Essa riqueza é explorada para subsistência e comercialmente na região, nacional e internacionalmente, na forma de pescado *in natura*, semi-industrializado e como peixes ornamentais (CERDEIRA *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 2004; ANJOS *et al.*, 2009).

No contexto comercial, a organização de vendedores e/ou compradores no mercado de um determinado produto é um dos fatores determinantes de sua estrutura (ALMEIDA, 2005; COELHO *et al.*, 2017). Na Amazônia, tradicionalmente a produção da pesca comercial se direciona aos mercados dos grandes centros urbanos, porém a dinâmica da atividade e da comercialização da produção nos demais centros também é relevante para o planejamento do setor (GONÇALVES; BATISTA 2008; BATISTA *et al.*, 2012), pois segundo Viadana (2004), a compreensão da pesca como atividade econômica apresenta-se tão importante quanto o conhecimento da biodiversidade, pois ambos os aspectos não são excludentes entre si, mas ao contrário, influenciam um ao outro a partir das relações geográficas na qual a biogeografia assume uma abordagem econômica, chamada de “Biogeografia Econômica”.

Entender a dinâmica de apropriação do recurso pesqueiro por populações locais, incluindo as indígenas, tradicionalmente excluídas nos estudos que abordam a economia da pesca, pode auxiliar no entendimento da relação homem e ambiente e na elaboração de políticas públicas direcionadas (DIEGUES, 1997; CASTRO; MCGRATH, 2001; COSTA-NETO *et al.*, 2002; BATISTA *et al.*, 2004; DA SILVA; FARIA-JUNIOR, 2018).

O estudo da economia da pesca realizada pela população Ticuna do Alto Solimões, que possui uma população estimada em cerca de 25.000 índios apenas desse lado da fronteira (OLIVEIRA FILHO, 1988), visou avaliar a pesca comercial realizada nas Terras Indígenas Éwara I e II e contribuir com informações sobre a atividade pesqueira na região do Alto Solimões. Nesta região, em maio de 2005 os líderes indígenas assinaram as condições de consentimento e declarando apoio a um projeto que permitisse o manejo de lagos em suas terras e, a partir disso, recebeu apoio do laboratório de Manejo de Fauna (LMF) do Instituto Nacional



de Pesquisas da Amazônia (INPA) que, entre outras atividades, realizou treinamento de coletores locais de dados pesqueiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O município de São Paulo de Olivença ( $3^{\circ}27'47.2''\text{S}$  e  $68^{\circ}57'12,8''\text{O}$ ) está localizado na região do Alto Solimões, sudoeste da capital Manaus, Estado Amazonas (Figura 1). Tem aproximadamente  $19.745,898 \text{ km}^2$  de extensão territorial com uma população estimada em 2015 de 37.300 pessoas (IBGE, 2016).

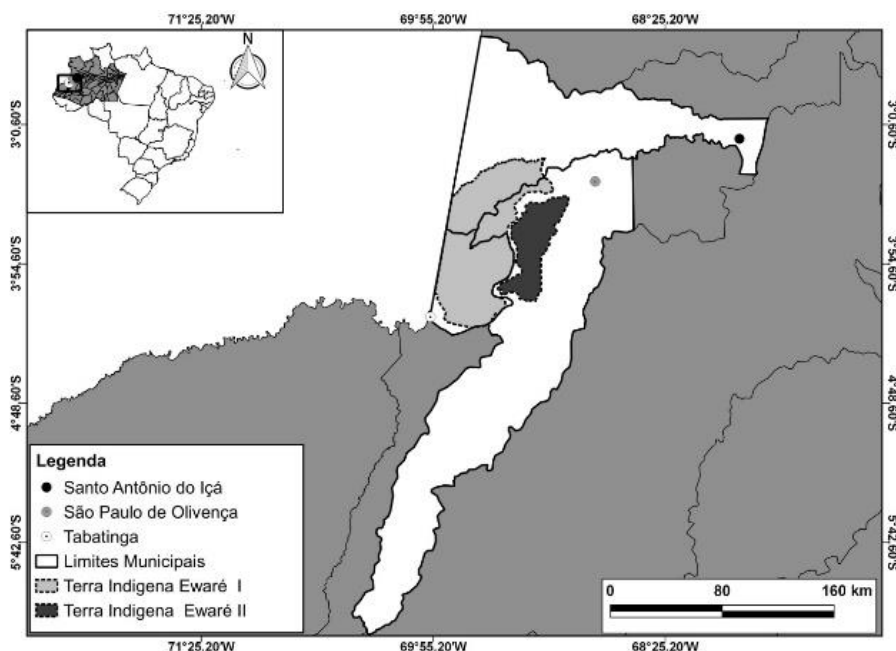


Figura 1. Imagem da localização do município de São Paulo de Olivença, Amazonas, Brasil.

### COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados primários do desembarque pesqueiro realizado nas Terras Indígenas Éware I e II foi realizado por monitores indígenas (Ticunas e Kokamas) treinados para a aplicação de formulários estruturados aos pescadores indígenas no momento do desembarque de pescado na comunidade de Campo Alegre e nos principais portos da sede do município de São Paulo de Olivença, de 2008 a 2012, compondo o Banco de Dados do laboratório de Manejo de Fauna (LMF) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Dados secundários foram



obtidos de trabalhos publicados e no site da Agência Nacional de Águas (ANA): cotas do ciclo hidrológico anual do rio Solimões, estação de Tabatinga.

O faturamento obtido com a venda da produção foi calculado a partir da determinação do valor de venda modal anual de comercialização para cada espécie, multiplicado pela produção específica declarada (FARIA-JUNIOR *et al.*, 2018). O mesmo procedimento foi utilizado para a determinação do capital imobilizado (investimento) com os fatores de produção (embarcações, aparelhos de pesca e motores), levando em conta as características físicas declaradas e o valor informado para a sua aquisição (FARIA-JUNIOR, 2013) e os dados analisados com ferramentas da estatística descritiva (GONZÁLES *et al.*, 2006).

## RESULTADOS

### 1. PRODUÇÃO PESQUEIRA E VALOR ECONÔMICO

Os 9.496 registros de desembarques da produção pesqueira comercial realizada por pescadores indígenas do município de São Paulo de Olivença ao longo de cinco anos de coletas (2008 a 2012) resultou em uma produção total de 308.969 kg de pescado, com predominância dos peixes (com escamas 63,22%, bagres 33,54% e não declaradas 3,14%), seguida dos crocódilianos (0,09%) e quelônios (0,01%).

A composição específica, volume desembarcado, valor de comercialização e faturamento obtido com a comercialização apresentaram flutuações anuais e representam uma subestimativa das capturas totais em decorrência de lacunas no processo de coleta de dados por motivadores internos ao trabalho desenvolvido pelos coletores indígenas, bem como problemas no repasse de recurso por parte da agência de fomento do projeto, o que dificultou o monitoramento das coletas. Entretanto, expressam a importante contribuição da pesca realizada por pescadores indígenas no abastecimento dos centros urbanos (Tabela 1).

A tabela 1 permite observar que os pescadores indígenas exploraram comercialmente jacarés, quelônios e 42 etnoespécies de peixes (grupos contendo uma ou mais espécies), que podem totalizar 82 espécies Lineanas exploradas comercialmente. Do total de etnoespécies citadas, cinco com maior percentual de desembarque totalizam 51,64% da produção, com destaque para a curimatã (21,72%). A tabela também permite observar a ausência ou variações no quantitativo de captura de algumas etnoespécies, motivados pela interrupção nas coletas, com maior prejuízo para o ano de 2010. No outro extremo, a maior efetividade das coletas destaca o ano de 2011 como o mais produtivo.



Com base no valor de comercialização declarado por quilograma de pescado e o preço modal de venda, foi estimada um faturamento total de R\$ 995.329,6 para o período de estudo (Tabela 1). Os peixes de escama representam 61,35% do faturamento total, seguido dos bagres (35,81%) e espécies de peixes não declaradas (2,63%), enquanto a produção de jacarés comercializada representou 0,19% e a de quelônios de 0,02% do recita total.

A ocorrência da comercialização de jacaré e quelônio revela a extensão da cultura indígena de uso desses recursos como meio de subsistência, onde o consumo é previsto na legislação nacional. Aparentemente os pescadores indígenas passam a vender esses produtos sem atentar para o aspecto ilegal dessa prática. Não foi possível detectar se a comercialização desse produto se deu entre os próprios indígenas ou se houve venda para não indígenas, o que acarretaria transgressão por parte do consumidor.



Tabela 1. Espécies, volume (kg) e faturamento com a produção pesqueira (kg) indígena no município de São Paulo de Olivença.

| Categoria                       | Nome vulgar                | Nome Científico                                | Quantidade (kg) |               |               |                |               |               |               |                |               |                |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
|                                 |                            |                                                | 2008            |               | 2009          |                | 2010          |               | 2011          |                | 2012          |                |
|                                 |                            |                                                | kg              | R\$           | kg            | R\$            | kg            | R\$           | kg            | R\$            | kg            | R\$            |
| Peixes de escama                | Acará                      | Cichlidae                                      | 987             | 2.961         | 358           | 1.096          | 38            | 165           | 2.000         | 8.214          | 1.200         | 5.626          |
|                                 | Apapá                      | <i>Pellona sp.</i>                             | 268             | 536           | 184           | 437            | 1.400         | 3.015         | 5.800         | 17.720         | 322           | 1.610          |
|                                 | Aracu                      | <i>Leporinus spp.; Schizodon spp.</i>          | 584             | 1.752         | 866           | 2.485          | 664           | 1.992         | 2.400         | 5.107          | 2.000         | 6.339          |
|                                 | Aruaná                     | <i>Osteoglossum bicirrhosum</i>                | 1.200           | 3.633         | 104           | 312            | 547           | 1.641         | 1.000         | 5.160          | 836           | 8.360          |
|                                 | Branquinha                 | <i>Potamorhina spp.</i>                        | 349             | 1.047         | 978           | 1.956          | 357           | 1.121         | 3.000         | 9.054          | 433           | 1.299          |
|                                 | Cubiu                      | <i>Hemiodos spp</i>                            | 0               | 0             | 150           | 300            | 0             | 0             | 16            | 32             | 0             | 0              |
|                                 | Curimatã                   | <i>Prochilodus nigricans</i>                   | 3.900           | 11.703        | 24.500        | 48.948         | 10.400        | 20.762        | 19.700        | 58.962         | 8.600         | 43.050         |
|                                 | Jacundá                    | <i>Crenicichla spp</i>                         | 0               | 0             | 33            | 66             | 12            | 24            | 9             | 18             | 52            | 104            |
|                                 | Jaraqui                    | <i>Semaprochilodus spp.</i>                    | 540             | 1.080         | 2.900         | 8.637          | 95            | 285           | 2.200         | 8.912          | 2.500         | 9.992          |
|                                 | Jatuarana                  | <i>Brycon melanopterus</i>                     | 1.300           | 3.570         | 1.800         | 5.316          | 0             | 0             | 237           | 474            | 1.800         | 9.125          |
|                                 | Jiju                       | <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>             | 940             | 2.820         | 222           | 1.332          | 435           | 1.305         | 4.100         | 16.592         | 1.700         | 8.485          |
|                                 | Matrinchã                  | <i>Brycon amazonicus</i>                       | 2.200           | 6.639         | 890           | 4.450          | 178           | 356           | 1.400         | 7.155          | 1.200         | 9.248          |
|                                 | Pacu                       | <i>Mylossoma spp.; Myleus spp.</i>             | 1.800           | 5.328         | 5.700         | 11.470         | 2.900         | 5.870         | 13.300        | 39.858         | 5.100         | 20.480         |
|                                 | Peixe-cachorro             | <i>Cynodon gibbus; Rhamphodon vulpinus</i>     | 730             | 2.190         | 4.300         | 17.036         | 467           | 1.868         | 2.900         | 5.776          | 203           | 1.015          |
|                                 | Pescada                    | <i>Plagioscion squamosissimus</i>              | 389             | 1.167         | 259           | 777            | 7             | 28            | 319           | 1.276          | 253           | 1.265          |
|                                 | Piranha                    | <i>Serrasalmus spp.; Pygocentrus nattereri</i> | 721             | 2.163         | 190           | 570            | 0             | 0             | 1.200         | 3.526          | 384           | 1.920          |
|                                 | Pirapitinga                | <i>Piaractus brachypomus</i>                   | 628             | 3.140         | 296           | 888            | 0             | 0             | 1.100         | 5.455          | 593           | 2.965          |
|                                 | Pirarucu                   | <i>Arapaima gigas</i>                          | 285             | 1.450         | 180           | 900            | 80            | 400           | 553           | 2.769          | 7             | 55             |
|                                 | Sardinha                   | <i>Tripottheus spp</i>                         | 1.900           | 3.766         | 5.600         | 11.208         | 1.000         | 2.274         | 6.700         | 20.088         | 1.800         | 7.112          |
|                                 | Tambaqui                   | <i>Colossoma macropomum</i>                    | 398             | 2.786         | 142           | 710            | 22            | 154           | 570           | 4.560          | 139           | 1.112          |
| Traíra                          | <i>Hoplias malabaricus</i> | 686                                            | 686             | 393           | 1.179         | 1.400          | 4.161         | 4.100         | 12.205        | 2.100          | 8.320         |                |
| Tucunaré                        | <i>Cichla spp.</i>         | 922                                            | 2.766           | 73            | 219           | 61             | 305           | 417           | 2.085         | 189            | 945           |                |
| <b>Total - peixes de escama</b> |                            |                                                | <b>20.727</b>   | <b>61.183</b> | <b>50.118</b> | <b>120.292</b> | <b>20.063</b> | <b>45.726</b> | <b>73.021</b> | <b>234.998</b> | <b>31.411</b> | <b>148.427</b> |



Tabela 1. Espécies, volume (kg) e faturamento com a produção pesqueira (kg) indígena no município de São Paulo de Olivença (continuação).

|        |                             |                                                     |               |                |               |                |               |               |                |                |               |                |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
|        | Acarí-bodó                  | <i>Pterygoplichthys</i> spp.                        | 2.000         | 5.884          | 4.300         | 8.644          | 8.200         | 29.980        | 13.100         | 12.430         | 3.000         | 18.084         |
|        | Arraia                      | <i>Potamotrygon</i> spp                             | 0             | 0              | 8             | 32             | 0             | 0             | 0              | 0              | 0             | 0              |
|        | Bacu                        | <i>Lithodoras dorsalis; Pterodoras lentiginosus</i> | 2.000         | 10.124         | 728           | 3.634          | 108           | 324           | 4.700          | 23.800         | 1.500         | 15.150         |
|        | Barbado                     | <i>Pinirampus pirinampu</i>                         | 8             | 24             | 75            | 225            | 120           | 360           | 260            | 1.040          | 8             | 40             |
|        | Bico-de-pato                | <i>Sorubim lima</i>                                 | 2             | 6              | 0             | 0              | 0             | 0             | 0              | 0              | 0             | 0              |
|        | Braço de moca               | <i>Hemisorubim platyrhynchos</i>                    | 0             | 0              | 15            | 45             | 0             | 0             | 0              | 0              | 0             | 0              |
|        | Cara de gato                | <i>Platynemateichthys notatus</i>                   | 0             | 0              | 8             | 24             | 109           | 327           | 131            | 524            | 0             | 0              |
|        | Cuiu-cuiu ou cujuba         | <i>Oxydoras niger</i>                               | 25            | 98             | 10            | 34             | 0             | 0             | 83             | 213            | 119           | 357            |
|        | Dourada                     | <i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>                 | 8.100         | 48.696         | 1.200         | 7.146          | 66            | 462           | 198            | 1.328          | 53            | 636            |
|        | Jandiá                      | <i>Leiarius marmoratus</i>                          | 158           | 474            | 118           | 354            | 69            | 276           | 1.500          | 7.390          | 405           | 2.025          |
| Bagres | Jaú ou Pacamon              | <i>Zungaro zungaro</i>                              | 7.800         | 23.301         | 482           | 1.205          | 53            | 159           | 120            | 360            | 55            | 220            |
|        | Mandii                      | <i>Pimelodus blochii</i>                            | 14            | 42             | 246           | 738            | 155           | 465           | 1.400          | 5.520          | 49            | 196            |
|        | Mandubé                     | <i>Ageneiosus</i> spp                               | 132           | 264            | 2.400         | 4.874          | 100           | 300           | 844            | 2.532          | 262           | 1.572          |
|        | Mapará                      | <i>Hypophthalmus</i> spp.                           | 1.300         | 3.906          | 346           | 692            | 648           | 1.296         | 768            | 3.072          | 100           | 300            |
|        | Peixe lenha / surubim lenha | <i>Sorubimichthys planiceps</i>                     | 119           | 357            | 27            | 81             | 0             | 0             | 2              | 6              | 15            | 45             |
|        | Piracatinga                 | <i>Calophysus macropterus</i>                       | 961           | 1.442          | 14.700        | 23.510         | 160           | 320           | 170            | 425            | 51            | 255            |
|        | Piraíba                     | <i>Brachyplatystoma filamentosum</i>                | 0             | 0              | 6             | 24             | 11            | 41            | 3              | 19             | 0             | 0              |
|        | Piramutaba                  | <i>Brachyplatystoma vaillantii</i>                  | 280           | 840            | 1.000         | 3.090          | 2.800         | 8.349         | 825            | 3.300          | 170           | 1.310          |
|        | Pirarara                    | <i>Phractocephalus hemiliopterus</i>                | 88            | 220            | 304           | 912            | 78            | 234           | 124            | 496            | 11            | 44             |
|        | Surubim                     | <i>Pseudoplatystoma</i> sp.                         | 5.400         | 27.159         | 1.600         | 6.564          | 1.100         | 4.224         | 3.300          | 16.270         | 564           | 5.660          |
|        |                             | <b>Total - Bagres</b>                               | <b>28.387</b> | <b>122.837</b> | <b>27.573</b> | <b>61.828</b>  | <b>13.777</b> | <b>47.117</b> | <b>27.528</b>  | <b>78.725</b>  | <b>6.362</b>  | <b>45.894</b>  |
| Peixes | Não declaradas              | PICES                                               | 3.600         | 10.874         | 983           | 2.978          | 11            | 34            | 3.500          | 7.639          | 1.600         | 4.641          |
|        |                             | <b>Total geral peixes</b>                           | <b>52.714</b> | <b>194.894</b> | <b>78.674</b> | <b>185.098</b> | <b>33.851</b> | <b>92.877</b> | <b>104.049</b> | <b>321.362</b> | <b>39.373</b> | <b>198.962</b> |
|        | Jacaré                      | Alligatoridae                                       | 5             | 219            | 82            | 738            | 0             | 0             | 192            | 960            | 9             | 45             |
|        | Quelônios                   | Podocnemididae                                      | 5             | 25             | 0             | 0              | 0             | 0             | 15             | 150            | 0             | 0              |
|        |                             | <b>Total Geral - Pescado</b>                        | <b>10</b>     | <b>244</b>     | <b>82</b>     | <b>738</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>207</b>     | <b>1.110</b>   | <b>9</b>      | <b>45</b>      |
|        |                             | <b>TOTAL GERAL</b>                                  | <b>52.724</b> | <b>195.138</b> | <b>78.756</b> | <b>185.836</b> | <b>33.851</b> | <b>92.877</b> | <b>104.256</b> | <b>322.472</b> | <b>39.382</b> | <b>199.007</b> |





O uso do valor modal como unidade de referência para cálculo do faturamento foi adotado para mitigar lacunas no valor de comercialização para parte da produção declarada. Entretanto, esse faturamento é considerado uma subestimativa em decorrência da existência de 12,73% de lacunas no quantitativo desembarcado e do respectivo valor de comercialização, ocorrendo campos no qual o volume por espécies não foi pontuado ou, por algum motivo, o coletor indígena registrava tão somente a etnoespécie comercializada sem quantitativo e valor de venda.

As cinco etnoespécies com maior participação no faturamento respondem por 46,18% do total obtido com a comercialização. Destas, duas são peixes de escama (curimatã e pacu) e três de bagres (acarí-bodó, dourada e surubim), com destaque para a curimatã (18,43%).

Como o faturamento resulta da comercialização da produção, se espera que o montante obtido apresente o mesmo comportamento do desembarque. Todavia se observa que o valor com a venda nem sempre tende a ser maior de acordo com a produção, como pode ser observado para o ano de 2012, no qual se registrou o quarto volume desembarcado, porém o segundo maior faturamento obtido, e que no ano de 2009 se registrar o segundo maior volume de desembarque, responde somente pelo quarto maior faturamento obtido (Tabela 1). Esse fato tem relação com o preço de venda, pois em 2012 se registrou o maior valor médio de comercialização (R\$ 4,60 ± 2,82), enquanto 2010 registrou a menor média (R\$ 2,57 ± 1,78).

## CAPITAL IMOBILIZADO

Os pescadores indígenas declararam utilizar mais de 10 tipos de aparelhos de pesca (denominações) diferentes, totalizando 5.800 unidades, com destaque para a malhadeira (68,88%) e o espinhel (12,24%).

As características de cada aparelho não foram coletadas (comprimento, altura, fio e tamanho de malha, tamanho do anzol, entre outras), dessa forma, a estimativa do capital imobilizado em aparelhos de pesca foi obtida com base no valor modal de aquisição conforme o tipo de aparelho, o que resultou uma estimativa da ordem de R\$ 155.900,00 em aparelhos de pesca, com destaque para a malhadeira que, por ser o aparelho com maior frequência de investimento, totalizou R\$ 119.825,00, seguida do espinhel (R\$ 16.640,00) (Tabela 2). Apesar desse montante, a quantidade de campos sem informação leva a considerar esse resultado como uma subestimativa dos investimentos totais em aparelhos de pesca.



|    | Arpão | Arrastão | Caníço | Espinhel | Flecha | Linha de mão | Malhadaeira | Poita | Rede de cerco | Tarrafa | Vários |
|----|-------|----------|--------|----------|--------|--------------|-------------|-------|---------------|---------|--------|
| %  | 0,38  | 0,1      | 7,41   | 12,24    | 2,16   | 2,76         | 68,88       | 0,02  | 0,34          | 3,4     | 2,31   |
| R  |       |          |        |          |        |              |             |       |               | 9.85    |        |
| \$ | 220   | 1.200    | 1.720  | 16.640   | 368    | 392          | 119.825     | 5     | 3.950         | 0       | 1.730  |

Tabela 2. Capital imobilizado (investimento) em aparelhos de pesca realizado pescadores indígenas no município de São Paulo de Olivença.

Foram catalogadas 974 embarcações com diferentes características que permitiram estimar investimentos da ordem de R\$ 517.300,00. Predominam as canoas não motorizadas (788 unidades), que a um custo modal de R\$ 200,00 resultaram em R\$ 157.600,00. As canoas motorizadas (81 unidades), onde os custos com o motor estão inseridos, resultaram um custo modal de R\$ 1.200,00 e totalizaram R\$ 97.200,00 e as canoas de maior porte, com caixa fixa (105 unidades) ao custo modal de R\$ 2.500,00, totalizaram R\$ 262.500,00. Assim como para os resultados anteriores, as lacunas sugerem que os resultados sejam uma subestimativa.

## PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO

Os principais pontos de desembarque da produção comercial da comunidade de pescadores indígenas se distribuem ao longo das margens do Rio Solimões, no município de São Paulo de Olivença. Foram catalogados 12 pontos de desembarque, em 5 comunidades e no porto da sede do município de São Paulo de Olivença. A comunidade com maior registro de desembarque foi a de Campo Alegre (44,13%), seguida da sede do município (36,48%), onde existem vários pontos de venda (Porto da feira municipal, balsas e flutuantes que compram pescado para revenda) (Tabela 3). Parte da produção é comercializada para barcos de pesca (conhecidas regionalmente como geleiras) que se posicionam próximo aos sítios de pesca, onde o pagamento é realizado em espécie ou insumos.

| Local de desembarque               | %     |
|------------------------------------|-------|
| Torre da Missão                    | 2,19  |
| Santa Rita do Véu                  | 7,20  |
| Santa Inés                         | 9,61  |
| Ponto da Feira (sede do município) | 36,48 |
| Floresta Amazônica                 | 0,39  |
| Campo Alegre                       | 44,13 |

Tabela 3. Pontos de desembarque da produção pesqueira da comunidade de pescadores indígenas no município de São Paulo de Olivença.



## DISCUSSÃO

De acordo com Diegues (1997), a pesca já era praticada pelos índios como parte importante da obtenção de sua dieta alimentar antes da chegada dos navegadores portugueses ao Brasil. Na região Norte, registros de uso dos peixes para a manutenção das populações humanas datam de oito mil anos, quando a região era explorada apenas pelos índios (MEGGERS, 1977; ROOSEVELT *et al.* 1991).

Por deterem conhecimento acumulado do comportamento dos peixes e de outros recursos pesqueiros, os índios são considerados pescadores de grande habilidade e têm facilidade no aprendizado e utilização dos aparelhos de pesca (DIEGUES, 2000).

A inserção da população indígena na pesca comercial já foi registrada nos trabalhos publicados por Almeida (2005), Silva (2007), Coimbra (2009), Pezzuti e Chaves (2009) e Vieira (2014), que mostram a importância da utilização dos recursos pesqueiros não só como fonte de subsistência, mas também, como atividade econômica.

Os pescadores indígenas em São Paulo de Olivença exploram comercialmente peixes, jacarés e quelônios, comportamento observado por Pezzuti e Chaves (2009) e Vieira (2014) em seus estudos sobre os índios Deni que habitam a região de interflúvio entre os rios Juruá e Purus e índios Paumari no Médio Purus respectivamente. Esse comportamento comercial na venda de jacarés e quelônios é reflexo da cultura de subsistência, entretanto, existe a necessidade da atenção e submissão à legislação ambiental (BAPTISTA, 2002), havendo o risco de responsabilidade criminal, civil e administrativamente pelos danos ambientais. Fato que merece discussão, repasse de informação e capacitação para essa comunidade de pescadores e entidades representativas, no sentido de evitar conflitos futuros.

As 42 etnoespécies exploradas comercialmente, que podem agrupar mais de 82 espécies, com destaque para os peixes com escamas, retratam a realidade da pesca Amazônica, onde os eixes de escamas predominam nos desembarques regionais (BATISTA *et al.*, 2004; SANTOS e SANTOS, 2005; DORIA *et al.*, 2012; ALCÂNTARA *et al.*, 2015; CARDOSO e FARIA-JUNIOR, 2017; BRELAZ *et al.*, 2018).

A ocorrência da curimatã como espécie mais desembarcada se aproxima dos resultados obtidos por Corrêa *et al.* (2012) para Coari-AM, onde essa espécie foi a segunda mais desembarcada, porém, diferem dos descritos nos estudos de Coimbra (2009) nas aldeias Mura, Terra Indígena Lago Ayapuá (TI-LA), região do Lago Ayapuá no baixo rio Purus, com registro de 36 espécies exploradas comercialmente, onde os bagres, denominados de “feras”, ligados a tabus alimentares (BEGOSSI, 1992; BEGOSSI e BRAGA, 1992) são direcionados para o



comércio. Relatos de tabus alimentares associados ao consumo de bagres por populações ribeirinhas também já foram descritos por Smith (1979) e Fabré e Alonso (1998).

Em função das lacunas no processo de coleta de dados, o efeito da sazonalidade da produção pesqueira regional e os resultados econômicos da pesca destacados nos estudos de Freitas et al. (2002), Cardoso e Freitas (2007), Gonçalves e Batista (2008), Braga e Rebelo (2014), Cardoso e Faria-Junior (2017) não puderam ser observadas e isso trouxe um efeito negativo para a discussão mais robusta desta temática.

A comercialização da produção pesqueira, assim como da produção agrícola ou outra forma de apropriação de mecanismos de geração de renda, para algumas populações indígenas, passou a ser indispensáveis para a inserção nos circuitos econômicos, com vistas a obtenção de recursos destinados ao consumo de produtos industrializados, independentemente das opiniões externas sobre os efeitos dessa incorporação de produtos industrializados no modo de vida, como descritos por Pezzuti e Chaves (2009) e Barbosa (2011) nos estudos com a população Deni e Wai-Wai, na Amazônia Brasileira. Nessa ótica, o faturamento total estimado com a venda da produção pesqueira mostra a magnitude e importância da pesca no contexto da economia indígena, resultado que ultrapassaria a cifra de um milhão de Reais, se a coleta de dados fosse mais acurada. Isso mostra a necessidade de estudos especializados sobre o efeito da inserção comercial sobre a cultura local e do uso dos recursos naturais das áreas indígenas sobre a subsistência da população não enquadrada no contexto comercial.

A obtenção desse faturamento só foi possível mediante o empregado de embarcações com e sem propulsão a motor, aparelhos de pesca e insumos produção. Os investimentos nos meios de produção constituem o capital imobilizado (embarcações, motores e aparelhos de pesca) e o custeio das expedições de pesca, os custos variáveis associados a cada nível de produção que envolvem a compra de gelo, combustível, rancho, entre outros itens não contabilizados no presente estudo, porém, vitais para a determinação da renda auferida com a pesca e que merecem mais atenção por parte dos atores envolvidos no estudo do uso econômico dos recursos naturais por comunidades amazônicas (CARDOSO *et al.*, 2004; FARIA-JÚNIOR, 2013; ALCÂNTARA *et al.*, 2015).

Os R\$ 673.200,00 investidos demonstram o interesse da comunidade indígena na pesca, porém deixa uma lacuna no contexto comparativo devido à ausência de trabalhos com essa abordagem em comunidades indígenas, apesar dos relatos da utilização de canoas e motores de propulsão com características dimensionais distintas e variados aparelhos para a prática da pesca comercial por pescadores indígenas relatados por Silva (2007), Coimbra (2009), Pezzuti e Chaves (2009) e Barbosa (2011), bem como da característica multifrota (distintas tipologias



e categorias de embarcações), multiespecífica das capturas (riqueza de espécies exploradas comercialmente) e multipetrechos (diversificados aparelhos de pesca) observadas para os pescadores indígenas em São Paulo de Olivença, que são inerentes a pesca regional (BATISTA *et al.*, 2004; CARDOSO *et al.*, 2004; BATISTA *et al.*, 2007; PETRERE *et al.*, 2007; BATISTA; ISAAC, 2012; INOMATA; FREITAS, 2015; CARDOSO; FARIA-JUNIOR, 2017; BRELAZ *et al.*, 2018).

Os diferentes aparelhos de pesca empregados e o uso da malhadeira como principal instrumento de pesca está relacionado a grande diversidade de espécies de peixes na Amazônia, a versatilidade de uso da malhadeira ao longo do ano, em diferentes ambientes de pesca e o pouco trabalho que exige para a sua utilização (REIS;PAWSON, 1992; BATISTA *et al.* 2004; BATISTA *et al.* 2004; PETRERE *et al.*, 2007; COIMBRA, 2009; FERNANDES *et al.*, 2009; DO CORRÊA *et al.*, 2011; DORIA *et al.*, 2012; BRELAZ *et al.*, 2018). Apesar dos aspectos positivos na praticidade e facilitação da pesca, a malhadeira é citada por Batista *et al.* (2004) como responsável pela intensificação dos padrões de exploração de peixes na Amazônia e influenciar na diminuição da abundância na região nas últimas décadas.

O fato do mercado de comercialização da produção pesqueira indígena se concentrar em 12 pontos distribuídos na sede do município de São Paulo de Olivença e comunidades próximas às áreas de pesca é reflexo da baixa capacidade de armazenagem da produção pesqueira, a baixa autonomia das embarcações utilizadas na pesca para percorrer grandes distancias na busca de um melhor valor de comercialização, além da dependência no aviamento de insumos a pesca junto empresários locais, proprietários de embarcações de transporte de passageiros ou embarcações de pesca comercial (geleiras) que operam no município, corroborando com os estudos de Almeida (2005) e Coimbra (2009), para os quais a comercialização da produção pesqueira pode ser realizada com o pagamento em dinheiro ou baseada no sistema de troca, no qual os compradores fornecem gelo e combustível com o compromisso de exclusividade na compra da produção pesqueira ou trocam com café, açúcar, farinha, leite, materiais para a pesca e caça. O aviamento e a troca entre comerciantes locais e pescadores é comum em áreas afastadas dos centros comerciais na região da Amazônia Central, onde os custos das expedições de pesca são financiados principalmente pelos agentes de comercialização que intermediam a venda do pescado após a captura (CARDOSO *et al.*, 2004; PARENTE; BATISTA, 2005; BRELAZ *et al.*, 2018).



## CONCLUSÃO

O estudo aponta para a importância da inserção de pescadores indígenas na pesca comercial e a magnitude do contexto produtivo e econômico envolvido, principalmente por se tratar de uma subestimativa da realidade. Apesar desse fato, se faz necessário separar as práticas de uso para subsistência de jacarés e quelônios da prática comercial, por se enquadrar em legislação ambiental que proíbe sua comercialização, salvo os de origem aquícola, para prevenir conflitos futuros entre instituições fiscalizadoras do uso dos recursos ambientais, a comunidade indígena ou suas entidades representativas.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Laboratório de Manejo de Fauna do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia na seção dos dados e ao Laboratório de Socioeconomia da Pesca – LASPE da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, pela logística destinada ao tratamento, análise dos dados e redação do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, N. C.; GONÇALVES, G.S.; BRAGA, T. M. P.; SANTOS, S. M.; ARAÚJO, R. L.; PANTOJA-LIMA, J.; ARIDE, P. H. R. e OLIVEIRA, A. T. Avaliação do desembarque pesqueiro (2009-2010) no município de Juruá, Amazonas, Brasil. **Biota Amazônia, Open Journal System**, Macapá, v. 5, n. 1, p. 37-42. 2015.
- ALMEIDA, F.V.R. Desenvolvimento Sustentado1 entre os Ticuna: as Escolhas e os Rumos de um Projeto. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. **Ciências Humanas**, Belém, v. 1, n. 1, p. 45-110, jan-abr. 2005.
- ANJOS, H. D. B.; AMORIM, R. M. S.; SIQUEIRA, J. A. e ANJOS, C. R. 2009. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, Bacia Amazônica, Brasil. **Boletim Instituto Pesca**, São Paulo, v. 35, n.2, p. 259 - 274.
- BAPTISTA, F. M. A gestão dos recursos naturais pelos povos indígenas e o Direito Ambiental. 2002. In: LIMA, A. (org.). **O direito para o Brasil socioambiental**. Instituto Socioambiental. Antônio Fabris Editor, Porto Alegre, 2002. p. 169-188. Disponível em: <http://https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/o-direito-para-o-brasil-socioambiental>. Acesso em: 01 mar. 2016.
- BARBOSA, A. M. Economia indígena em área de flores Amazônica: o caso dos índios waiwai no sul de Roraima. 2011. Dissertação (Mestrado profissional interinstitucional em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre. 2011.
- BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C. e FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões / high-Amazon region. **Fisheries Management and Ecology**, n. 5: p.419 – 435, 1998.



BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (org.) A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia. Brasília: **IBAMA**, p.57-135. 2004.

BATISTA, V. S.; CHAVES, M. P. S. R.; FARIA-JÚNIOR, C. H.; OLIVEIRA, M. F.G; SILVA, A. J. I.; BANDEIRA, C. F. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira e da estrutura de comercialização do pescado na calha Solimões-Amazonas. In: Petrere Jr. (org.) **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca/Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 2007.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. **Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada**. 1. ed. Brasília: IBAMA. 2012.

BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N.; SILVA, C. O.; GONZALEZ, J. C. A. 2012. Caracterização da produção e do esforço pesqueiro. In: BATISTA ... [et al.] (org.) **Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada**. Brasília: Ibama/ProVárzea. p. 31-71.

BEGOSSI, A. Food Taboos: at Buzios Island (Brazil): their significance and relation to folk medicine. **Journal of Ethnobiology**. , v.12, n. 1, p.117-139, 1992.

BEGOSSI, A.; BRAGA, F. M. S. Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River (Brazil). **Amazoniana**. v. 12, n.1, p.101-118, 1992.

BRAGA, T. M. P.; RÊBELO, G. H. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados aos hábitos alimentares dos peixes da região. **Interciência**, Santiago, Chile, 39, 9: 659- 665. 2014.

BRELAZ, R. L; FARIA-JUNIOR, C. H. e RIBEIRO, F. R. V. Caracterização da atividade pesqueira na comunidade Vila Flexal do município de Óbidos, Pará, Brasil: subsídios para gestão dos recursos. **Scientia Amazonia**, v. 7, n.1, p.134-155, 2018.

CARDOSO, R. S.; BATISTA, V. S.; FARIA-JÚNIOR, C. H.; MARTINS, W. R. Aspectos econômicos e operacionais das viagens da frota pesqueira de Manaus, Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 2, p.301-307, 2004.

CARDOSO, R. S.; FARIA JÚNIOR, C. H. Análise econômica das pescarias em canoas motorizadas no município de Parintins, região do Baixo rio Amazonas, Brasil. **Scientia Amazonia**, (FALTOU LOCAL), v. 6, n. 3, p. 58-68, 2017.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, n. 38, 781-788, 2007.

CASTRO, F.; MCGRATH, D. O manejo comunitário de lagos na Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v.12, p. 112-126, 2001.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. Consumo de pescado e outros alimentos nas comunidades ribeirinhas do Lago Grande de Monte Alegre. **Acta Amazônica**, Manaus, v.27, n.3, p.213-227, 1997.

COELHO, A. C. S.; FARIA-JUNIOR, C. H.; SOUSA, K. N. S. Fatores que influenciam a compra de peixes por classe social no município de Santarém-PA. **Agroecossistemas**, Belém, v. 9, n. 1, p. 62 – 83, 2017,



- COIMBRA, A. B. A pesca de subsistência na Terra Indígena Lago Ayapuá, baixo rio Purus, Amazônia Central. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2009.
- CORRÊA, M. A. A., KAHN, J. R., FREITAS, C. E. C. A pesca no município de Coari, estado do Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, [S. l.] v. 6, n. 2, p. I-XII, 2012.
- COSTA-NETO, E. M.; DIAS, C. V.; MELLO, M. N. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, v. 24, n.2, p.561-572, 2002.
- DA SILVA, A. I. W.; FARIA-JUNIOR, C. H. Consumo de pescado e outros alimentos pela população indígena da aldeia Mapuera, Oriximiná, Pará. *Revista Ciências da Sociedade (RCS)*, v. 2, n. 4, p.54-78, Jul/Dez, 2018.
- DIEGUES, A. C. **A sócio antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil: etnográfica**, 1999, p. 361-375, 1997. v. 3.
- DIEGUES, A. C. S. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: DIEGUES, Antonio Carlos S. (org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Hucitec, 2000. P. 1-43.
- DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 42, n. 1, p. 29-40, 2012.
- FABRÉ, N. N. E ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Zoologia, Belém, v. 1, n. (1, p. 19-55, 1998.
- FARIA-JÚNIOR, C. H. Avaliação da rentabilidade da pesca comercial artesanal e primeira comercialização do pescado no estado do Amazonas, Brasil. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) – Universidade Federal do Amazonas - Manaus: UFAM, 2013.
- FARIA-JUNIOR, C. H.; BESSA NETO, H. H.; PEREIRA, T. M. Manejo pesqueiro na calha do Rio Iça (AM) como ferramenta de sustentabilidade íctica e social. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, Aracaju, v. 9, n. 6, p.213-229, 2018.
- FERNANDES, V. L. A.; VICENTINI, R. N.; BATISTA, V. S. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 39, n. 2, p. 405-414, 2009.
- FREITAS, C. E. C.; BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J. Strategies of small-scale fisheries on the Central Amazon floodplain. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 32,1, p.1-7, 2002.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 38, n.1, p. 135–144, 2008.
- GONZÁLES, C. G.; FELPETO, A. B.; ESTRAVIZ, I. M.; ALARCÓN, I. R.; CASTAÑO, A. R. V.; LISTE, A. V. **Tratamiento de datos**. Pontevedra, España: Universidad de Vigo/Edicione Diaz de Santos. 2006.
- IBGE. Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1 de julho de 2016. Setembro de 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97868.pdf>. Acesso em: 02 set. 2019.





- INOMATA, S. O.; FREITAS, C. E. C. Pesca comercial no médio rio negro: aspectos econômicos e estrutura operacional. **Boletim Instituto Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 1, p.79 – 87,2015.
- MEGGERS, B. **Amazônia: a ilusão de um paraíso**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1977.
- PARENTE, V. M., BATISTA, V. S. A organização do desembarque e o comércio de pescado na década de 1990 em Manaus, Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 375-382, 2005.
- PETREIRE JR. M. Nota sobre a pesca dos índios Kaiapó da aldeia de Gorotire, rio Fresco, Pará. **Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 6, n.1, p. 5-7, 1992.
- PETREIRE JR., M.; BATISTA, V. S.; FREITAS, C. E. C.; ALMEIDA, O. T.; SURGIK, A. C. S. Amazônia: ambientes, recursos e pesca. In: (FALTOU AUTOR) **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento da indústria da pesca**. Manaus: Ibama/ProVárzea, 2007. p.1117.
- PEZZUTI, J.; CHAVES, R. P. Etnografia e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. **Acta amazônica**, Manaus, v. 39, n.1, p.121 – 138, 2009.
- REIS, R.; KULLANDER, S.; FERRARIS, C. **Check list of the freshwater of the south and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS,. 2003.
- REIS, R. E. Conserving the freshwater fishes of South America. **International Zoo Yearbook**, (FALTOU LOCAL), v. 47, p. 65-70, 2013.
- REIS, E. G.; PAWSON, M. G. Determination of gill-net selectivity for bass using commercial catch data. **Fisheries Research**, (FALTOU LOCAL), n. 13, p. 173-187, 1992.
- ROOSEVELT, C.; HOUSLEY, R. A; SILVEIRA, I. M.; MARANCA, S.; JOHNSON, R. Eighth Millenium Pottery from a Prehistoric Shell Medden in the Brazilian Amazon. **Science**, [S.l.], n. 254, p.1621-1624, 1991.
- RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. **Ciclo reprodutivo de algumas espécies de peixes comerciais do Baixo Amazonas**. Brasília: IBAMA, 2000.
- SANTOS, G.M.S; SANTOS, A.C.M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n.54, p.165-182, 2005.
- SCHRÖEDER, P. Levantamentos etnoecológicos: experiência na região do médio Purus. In: GRAMKOW, Márcia M. (org.). **Demarcando terras indígenas II:Experiências e desafios de um projeto de parceria**. Brasília: FUNAI/PPTAL/GTZ, 2002. P.223-239.
- SILVA, F. F. **O povo pescado do rio: recursos pesqueiros, índios Ticuna, atores sociais e conflitos nas terras indígenas Éware I e II, Alto Solimões**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2007.
- SMITH, N. **A pesca no Rio Amazonas**. Manaus: INPA/CNPq, 1979.
- VIADANA, A. G. Biogeografia: natureza, propósitos e tendências. In: VITTE, A. C. GUERRA, A. J. T. (org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrad Brasil, 2004.
- VIEIRA, A. M. Notas etnográficas de uma pesca Paumari. Natal. REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 26., 2014, Natal, RN. 2014.



## PESCADORES E BOTOS: PERCEÇÃO E COMPORTAMENTO NA PESCA REALIZADA NA ORLA, PORTO DOS MILAGRES, LAGO DO MAPIRI E REGIÃO DO ARAPIXUNA, SANTARÉM-PA

DOI: 10.36599/itac-padap.017

Nayara Santos Araújo<sup>1</sup>

Charles Hanry Faria Júnior<sup>2</sup>

**RESUMO:** O estudo foi realizado na Orla, Porto dos Milagres, lago do Mapiri e região de Arapixuna, Santarém – PA com o objetivo de caracterizar a percepção dos pescadores em relação ao comportamento de botos durante a pesca. Foram realizadas 80 entrevistas e os dados obtidos analisados com técnicas da estatística descritiva e inferencial. Predomina o gênero masculino (97,5%), experiência na pesca entre 2 a 63 anos e predomínio da atividade com a finalidade de subsistência (61,2%). A malhadeira (49,5%) é o principal petrecho utilizado nas capturas na pesca comercial (52,9%) e de subsistência (45,1%). Foram caracterizados três tipos de botos: boto-vermelho, boto-tucuxi e ‘outro’. Entre os atributos que descrevem as diferenças entre os botos se destacam: cor (67,0%) e tamanho corporal (16,0%). Os pescadores mencionaram que os botos do gênero *Inia* retiram os peixes capturados das redes com prejuízo na pesca e que a disputa pelo recurso se intensifica nos períodos de cheia (38,7%) e vazante (27,7%). Apesar de considerarem esses animais como bons indicadores de abundância de peixes devido ao comportamento de seguirem a dinâmica dos peixes, a maioria dos entrevistados (71,3%) não gostam de botos, fato considerado determinante para a que a maioria (65,0%) não se disponibilizam a colaborar com medidas de conservação desses pequenos cetáceos.

**Palavras-chave:** Pesca. Botos. Interatividade.

**ABSTRACT:** The study was carried out in Orla, Porto dos Milagres, Lake Mapiri and Arapixuna region, Santarém - PA with the aim of characterizing the perception of fishermen in relation to the behavior of dolphins during fishing. Eighty interviews were conducted and the data obtained were analyzed using techniques of descriptive and inferential statistics. The male gender predominates (97.5%), fishing experience between 2 to 63 years and predominance of activity for the purpose of subsistence (61.2%). The gillnet (49.5%) is the main item used in catches in commercial fishing (52.9%) and subsistence fishing (45.1%). Three types of dolphins were characterized: red boto, boto-tucuxi and ‘other’. Among the attributes that describe the differences between the dolphins, the following stand out: color (67.0%) and body size (16.0%). Fishermen mentioned that the porpoises of the genus *Inia* remove the fish caught from the nets with a loss in fishing and that the dispute for the resource intensifies in the periods of flood (38.7%) and ebb (27.7%). Despite considering porpoises as good indicators of fish abundance due to the behavior of following the dynamics of fish, the majority of respondents (71.3%) do not like porpoises, a fact considered decisive for the majority (65.0%) are not willing to collaborate with porpoise conservation measures.

**Keywords:** Fishing; Dolphins; Interactivity.

<sup>1</sup>Engenheira de Pesca. E-mail: [araujo17naysantos@gmail.com](mailto:araujo17naysantos@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-2124-1351>

<sup>2</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Doutor. E-mail: [charlesufopa@gmail.com](mailto:charlesufopa@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-4739-8215>



## INTRODUÇÃO

A pesca na Amazônia é uma atividade socioeconômica e cultural importante, especialmente para a população tradicional residente às margens dos rios e lagos, que utilizam o recurso como fonte de alimento, comércio, renda e lazer (ISAAC *et al.*, 1996; SILVA; BRAGA, 2016; CORRÊA *et al.*, 2018).

Na região, Santarém, considerada um polo de desenvolvimento no Oeste do Pará e um dos principais polos de produção pesqueira paraense (MARTINS, 2009; FARIA-JUNIOR; SOUZA, 2020), é comum os pescadores interagirem com peixes e com espécies não-alvo, como botos, *Sotalia fluviatilis*, *Inia geoffrensis* e jacarés, *Melanosuchus niger* e *Caiman crocodilus* presentes no local da pesca (BRUM, 2011; SILVA; BRAGA, 2016).

Em outros casos, o turismo desordenado (ROMAGNOLI, 2009), as capturas acidentais por redes de emalhe na região Norte (LIMA, 2006; SILVA, 2007; MARTINS, 2011), os atropelamentos por embarcações de pesca, a poluição e a redução de *habitats* aquáticos podem afetar negativamente as espécies de botos (GOMEZ *et al.*, 2008; TORRES *et al.*, 2009) e contribuem para a extinção de espécies (MELO, 2018) como a do boto chinês Baiji (*Lipotes vexillifer*), que ocorria no rio Yang-Tsé.

Atualmente, temos no Brasil espécies de botos que se distribuem em água doce e salgada que necessitam de estudos científicos. O boto-tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) que ocorre na bacia dos rios Amazonas é considerado o único delfínídeo exclusivamente fluvial, enquanto o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) se encontra do sul ao norte do litoral brasileiro e o boto-toninha (*Pontoporia blainvillei*) que está presente na costa brasileira, são de águas rasas e estuarinas.

O boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) que ocorre nos rios da bacia amazônica e do rio Orinoco tem distribuição limitada pelas corredeiras, cachoeiras e rios muito estreitos (BEST; SILVA, 1993). É uma espécie dividida em duas subespécies, *Inia geoffrensis geoffrensis* (HRBEK *et al.* 2014), presente nos rios do sistema amazônico (BEST; SILVA, 1993; PAVANATO *et al.*, 2016) e *Inia geoffrensis humboldtiana*, que ocorre na bacia do rio Orinoco de acordo com Pilleri e Gühr (1977).

No contexto ecológico, os botos são predadores de topo da cadeia alimentar aquática, indicadores de peixes no meio aquático (BARROSO *et al.*, 2015) e residem em um mesmo local durante seu ciclo de vida. Logo, estabilizam e mantêm a diversidade do ecossistema. Porém, apesar de serem protegidos pela Lei Federal 7643 de 18 de dezembro de 1987, sofrem constantes ameaças, como a pesca da piracatinga (*Calophysus macropterus*) na Amazônia



(SILVA; MARTIN, 2007), atualmente proibida pela moratória da pesca Instrução Normativa n.º 17, de 10 de junho de 2020.

Diante da necessidade de estudos sobre botos e da interatividade com a pesca, o estudo objetivou descrever e caracterizar a percepção dos pescadores que atuam na área de pesca localizadas na Orla de Santarém, Porto dos Milagres, lago do Mapiri e região do Arapixuna, sobre o comportamento de botos e disponibilizar informações que subsidiem estudos futuros e políticas públicas direcionadas a conservação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Área de estudo

O estudo foi realizado em quatro áreas. A primeira localizada na Orla de Santarém, no perímetro entre a Praça Vera Paz ( $2^{\circ}25'06.59''\text{S}$  e  $54^{\circ}43'55.90''\text{W}$ ) e Museu João Fona ( $2^{\circ}25'06.43''\text{S}$  e  $54^{\circ}42'29.26''\text{W}$ ), na Praça São Sebastião; a segunda no Porto dos Milagres, Bairro do Uruará, Santarém, no ponto de desembarque dos pescadores, em frente da Feira do Uruará ( $2^{\circ}26'08.73''\text{S}$  e  $54^{\circ}41'18.62''\text{W}$ ); a terceira em torno do lago do Mapiri, em dois pontos principais de desembarque dos pescadores, ponto “A” ( $2^{\circ}25'35.68''\text{S}$  e  $54^{\circ}44'44.11''\text{W}$ ) e ponto “B” ( $2^{\circ}25'29.14''\text{S}$  e  $54^{\circ}44'41.34''\text{W}$ ) e a quarta, na região do Arapixuna, distrito do município de Santarém, situada à margem direita do rio Amazonas, nas coordenadas:  $02^{\circ}13'47.35''\text{S}$  e  $54^{\circ}50'56.18''\text{W}$  (Figura 1).

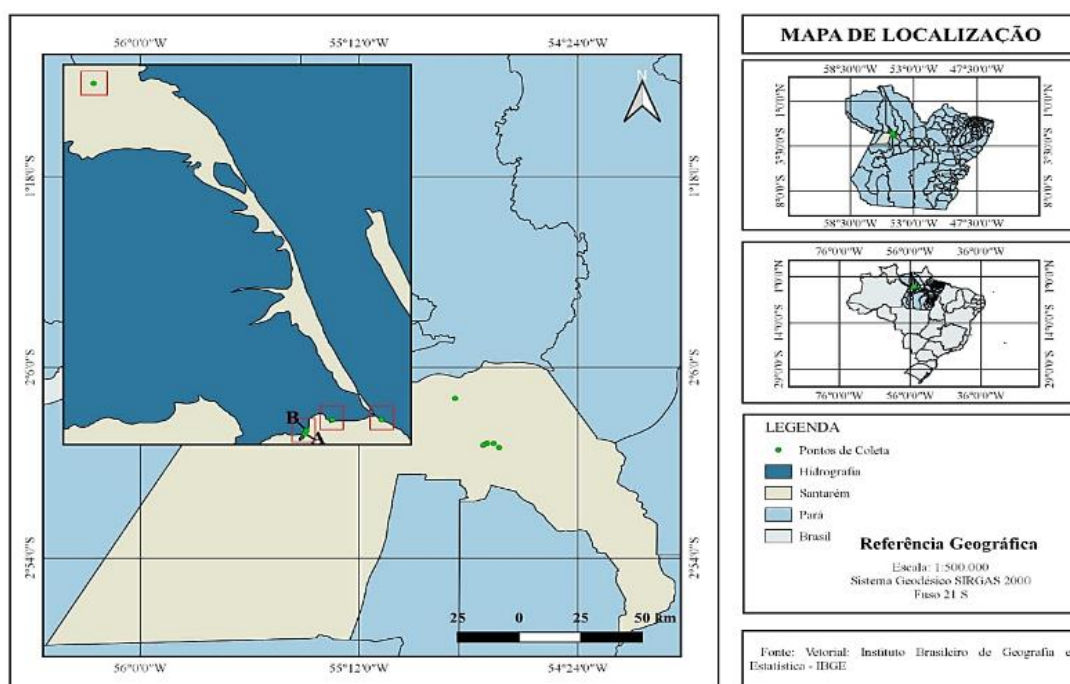


Figura 1. Áreas de estudo. Fonte: Fábio Mota (2019).



## 2. Coleta de dados

Para a obtenção dos dados foram utilizados formulários semi-estruturados junto aos pescadores, entre os meses de fevereiro e abril de 2017 a abril e junho de 2019, com expedições de campo realizadas em horários aleatórios nos turnos da manhã, tarde e noite, estratégia que possibilitou entrevistar pescadores que estavam começando sua pescaria ou já encerrando a atividade no dia, segundo a metodologia de Posey (1987) e Marques (1991).

Entre as informações obtidas constam: finalidade da pesca, tempo de pesca na área de estudo, petrecho utilizado, espécies capturadas, período do dia que realizam suas capturas, percepções sobre a interação dos botos com a atividade pesqueira praticada, características dos botos e a disponibilidade em apoiar medidas de conservação desses mamíferos aquáticos. Os dados foram digitalizados em planilhas eletrônicas no Excel 2013 e padronizadas para facilitar a análise mediante o emprego de ferramentas da estatística descritiva e inferencial (PAGANO; GAUVREAU, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Caracterização da pesca

Foram entrevistados 80 pescadores (20 por área de estudo) que possuem experiência de pesca de 2 a 63 anos e idade média de  $29,10 \pm 16,74$  anos. Apesar da menor amplitude no tempo de atuação na pesca para os pescadores da área de pesca localizada na Orla de Santarém (Tabela 1), não foi observada diferença significativa entre as áreas de estudo ( $p > 0,05$ ).

| Local de coleta     | Experiencia na pesca (anos) | Média de experiência na pesca (anos) |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Região do Arapixuna | 4 a 60                      | $32,00 \pm 17,25$                    |
| Lago do Mapirí      | 2 a 60                      | $28,70 \pm 16,94$                    |
| Orla de Santarém    | 2 a 50                      | $25,90 \pm 15,15$                    |
| Porto dos Milagres  | 2 a 63                      | $29,80 \pm 18,18$                    |

Tabela 1. Experiencia dos pescadores ( $\pm$  Desvio Padrão) na atividade de pesca.

Essa amplitude no tempo de atuação na pesca é uma característica Amazônica, corroborando com os estudos realizados em Miritituba, município de Itaituba (ZACARDI *et al.*, 2014), no rio Tracajutuba, município do Amapá (ZACARDI *et al.*, 2015), na Comunidade Vila Flexal (BRELAZ *et al.*, 2018), município de Óbidos e na comunidade de Surucuá, na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns (SILVA; BRAGA, 2016).



A pesca é voltada para fins comerciais (38,8%) e de subsistência (61,2%), onde o direcionamento para a subsistência tem maior importância para a região do Arapixuna (83,3%), enquanto a comercial predomina na região do Porto dos Milagres (69,6%) (Tabela 2).

|              | Região do Arapixuna | Porto dos Milagres | Lago do Mapirí | Orla de Santarém |
|--------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Comercial    | 16,7                | 69,6               | 36,4           | 40,0             |
| Subsistência | 83,3                | 30,4               | 63,6           | 60,0             |

Tabela 2. Percentual de finalidade da pesca.

Dependendo da finalidade de pesca e a características de cada local, os pescadores têm preferências por turnos de pesca. Na Região de Arapixuna (75,0%) e na Orla de Santarém (36,7%) predominaram o turno da manhã, uma característica da pesca de subsistência, pois, segundo as declarações dos pescadores, eles realizam as capturas logo cedo para garantir sua fonte de proteína para o almoço.

Na pesca comercial na região do Porto dos Milagres, a maioria dos pescadores utiliza o dia todo (52,2%) para garantir pescado a ser comercializado nas margens da Feira do Pescado. Essa predominância do dia todo foi observada também para a pesca na região do lago do Mapirí (54,5%), onde predomina a pesca de subsistência e a venda do excedente, corroborando com as características descritas no estudo de Zacardi *et al.* (2017).

Nas capturas são utilizados 9 petrechos: arpão, caniço, espinhel, flecha, linha de pesca, malhadeira, matapi, tarrafa e zagaia, desses, a flecha, o matapi e a zagaia não são utilizados na pesca comercial. A malhadeira (49,5%) e a tarrafa (16,5%) são os petrechos mais utilizados, porém, a malhadeira tem maior importância na pesca de subsistência (52,9%) e a tarrafa na pesca comercial (17,7%).

A utilização da malhadeira é descrita na pesca comercial na Amazônia nos trabalhos de Petre (1978), Smith (1979), Batista *et al.* (2004), Zacardi (2015), Brelaz *et al.* (2018) e Freitas e Rivas (2006) como o petrecho mais utilizado nessa região, por seu fácil e rápido manuseio, poder de pesca, seletividade e por permitir que após fixado no ambiente de captura, o pescador exerça outras atividades (BATISTA *et al.*, 1998; SOUZA *et al.*, 2015).

A tarrafa também é muito utilizada na Amazônica, foi descrita por Smith (1979) como petrecho constituído por um pano circular que em seu centro possui uma corda presa, possuindo pesos nas bordas e linhas que puxam a extremidade da borda da rede ao interior, formando um saco que impede a fuga dos peixes capturados.



Geralmente a pesca é realizada de 1 a 7 dias na semana, com destaque para os 7 dias (36,3%), porém, predominam os 7 dias na semana na Orla de Santarém (65,0%) e Porto dos Milagres (55,0%) e entre 4 e 5 dias para a região do Arapixuna (26,0%) e Lago do Mapiri (35,0%). Apesar da diferença no quantitativo de dias na semana destinados à pesca resultar em diferença significativa ( $p < 0,0407$ ), o teste t (Tukey) mostrou existir discordância somente entre os dias utilizados para a pesca no Porto dos Milagres e lago do Mapiri.

## 2. Caracterização de botos de acordo com a percepção dos pescadores

Os pescadores relataram a presença do boto-vermelho (boto-cor-de-rosa) e o tucuxi ou golfinho, além de um boto definido como 'outro', maior que o boto-tucuxi, com o formato do corpo semelhante ao do boto-vermelho e coloração cinza mais clara ou mais escura (Tabela 3).

|               | Região do Arapixuna | Porto dos Milagres | Lago do Mapiri | Orla de Santarém |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Boto Tucuxí   | 25,0                | 32,7               | 28,6           | 32,1             |
| Boto vermelho | 42,5                | 38,8               | 40,8           | 42,0             |
| Outro         | 32,5                | 28,6               | 30,6           | 25,9             |

Tabela 3. Percentual dos tipos de botos observados por área de estudo.

Só 9,5% dos pescadores de subsistência não diferenciam os botos e apenas relataram a presença no local de pesca, enquanto os pescadores comerciais (100,0%) sabem diferenciar. A menor ocorrência do boto-tucuxi relatada na região do Arapixuna e no lago do Mapiri pode se relacionar ao fato de não estar adaptado para explorar lagos e áreas de florestas alagadas (MARTIN; SILVA, 2004), sendo, portanto, mais visualizados no Rio Tapajós, que passa em frente da Orla de Santarém e Porto dos Milagres.

A maior ocorrência do gênero *Iniaem todoas* pode se relacionar a existência de sete vértebras cervicais não-fusionadas que permite mover a cabeça em todas as direções, ter corpo robusto, hidrodinâmico e mais flexível quando comparado a outros botos (BEST; SILVA, 1993; MARTIN; SILVA, 2004; 2006), o que permite explorar áreas de florestas alagadas.

Para diferenciar os tipos de botos, os pescadores citaram nove atributos, tendo destaque a cor (67,0%) e o tamanho do corpo (16,0%), apesar de pequena diferença entre as áreas estudadas (Tabela 4).



| Atributo de identificação | Região do Arapixuna | Lago do Mapiri | Orla de Santarém | Porto dos Milagres |
|---------------------------|---------------------|----------------|------------------|--------------------|
| Cor                       | 79,2                | 69,2           | 44,0             | 61,3               |
| Boiada                    | 12,5                | 11,6           | 12,0             | 6,5                |
| Tamanho do corpo          | 8,3                 | 7,7            | 16,0             |                    |
| Comportamento             |                     | 3,8            | 8,0              | 3,2                |
| Formato do corpo          |                     | 7,7            | 4,0              | 25,8               |
| Acrobacia                 |                     |                | 4,0              |                    |
| Assobio                   |                     |                | 4,0              | 3,2                |
| Formato e olho            |                     |                | 8,0              |                    |

Tabela 4. Percentual por atributos de diferenciação entre tipos de botos.

De acordo com Best e Silva (1989, 1993), a cor é determinada pela localização geográfica, temperatura e transparência da água, assim, botos que vivem em águas brancas tendem a ficar predominantemente rosa quando adultos, enquanto os animais que vivem em águas escuras são predominantemente cinza, com a região ventral e abaixo das nadadeiras mais rosadas. Outro fator pode se relacionar a idade e o dimorfismo sexual (MARTIN; SILVA, 2006). Para o boto-tucuxi a cor pode variar de cinza-claro a cinza-escuro, com a região ventral rosada ou esbranquiçada, com as laterais mais claras (BARRETO, 2011).

Diante dessas informações, a coloração variável de cinza-escuro e às vezes mais claro do boto tido como ‘outro’ pode decorrer das características do ambiente ao qual está inserido, o que deixa dúvidas sobre ser a mesma espécie nas áreas de estudo, o que demanda um estudo a nível de DNA pode comprovar existir ou não diferencial ao nível de espécie.

O atributo tamanho corporal e o peso da espécie *I. geoffrensis*, segundo Martin e Da Silva (2006), varia de acordo com dimorfismo sexual, onde os machos podem chegar a 2,55 m com 200 kg e a fêmeas a 2,25 m com 155 kg. Já a espécie *Sotalia fluviatiles* alcança 1,50 m de comprimento e de 45 a 50 kg de peso (MARTIN; SILVA, 2004; 2006; BARRETO, 2011).

A boiada, comportamento, formato do corpo, acrobacia, formato do olho e assobio foram atributos menos relatados. Para o assobio, segundo Blainville (1817) *apud* Best e Silva (1989), existe uma estrutura que permite a emissão de sons (assobios para os pescadores) nos botos vermelhos que difere do boto-tucuxi, no entanto, esse boto produz sons na cavidade nasal e pela laringe, que faz parte do sistema de ecolocalização (FEARNSIDE, 2015).

Segundo os pescadores, a boiada (movimento de saltar no ar) e as acrobacias são características de todos os tipos de boto, porém, o boto-tucuxi faz mais acrobacias, são animais dóceis entre si, com os outros organismos do meio aquático e com o homem, corroborando com Fearnside (2015). Já o boto-vermelho faz acrobacias em momentos específicos na interação





durante a pesca quando querem se alimentar, podem se tornar agressivos na disputa pelo pescado ou para se acasalar, descrito como “a dança nupcial”. Esse comportamento é descrito por Best e Silva (1989; 1993) e Martin e Silva (2004; 2006), que relatam que o boto-vermelho também se associa rapidamente com o homem, com brincadeiras e contato, mas pode ser agressivo.

Para os pescadores, o formato do corpo difere nos botos. No Plano de Ação Nacional para Conservação de Mamíferos Aquáticos e Pequenos Cetáceos (2014), o gênero *Inia* possui o rosto alongado, nadadeira caudal larga, nadadeiras peitorais grandes, largas e espessas, e a nadadeira dorsal é longa e baixa, similar a quilha de barco, já o boto-tucuxi possui o rosto curto e largo na base, nadadeira dorsal é triangular, curta na base e alta, falcada na ponta, a nadadeira peitoral é mais larga que de outros delfínídeos e pontuda, já a nadadeira caudal é típica da família.

Os pescadores relataram que a ocorrência dos botos varia de acordo com o período sazonal. Geralmente, os períodos de cheia (38,7%) e vazante (27,7%) foram mencionados como os de maior ocorrência nas áreas estudadas, porém com diferenças entre áreas, onde o período de cheia foi o mais mencionado por pescadores da região do Arapixuna e lago do Mapirí e o período da vazante por pescadores da Orla de Santarém e Porto dos Milagres (Figura 2).

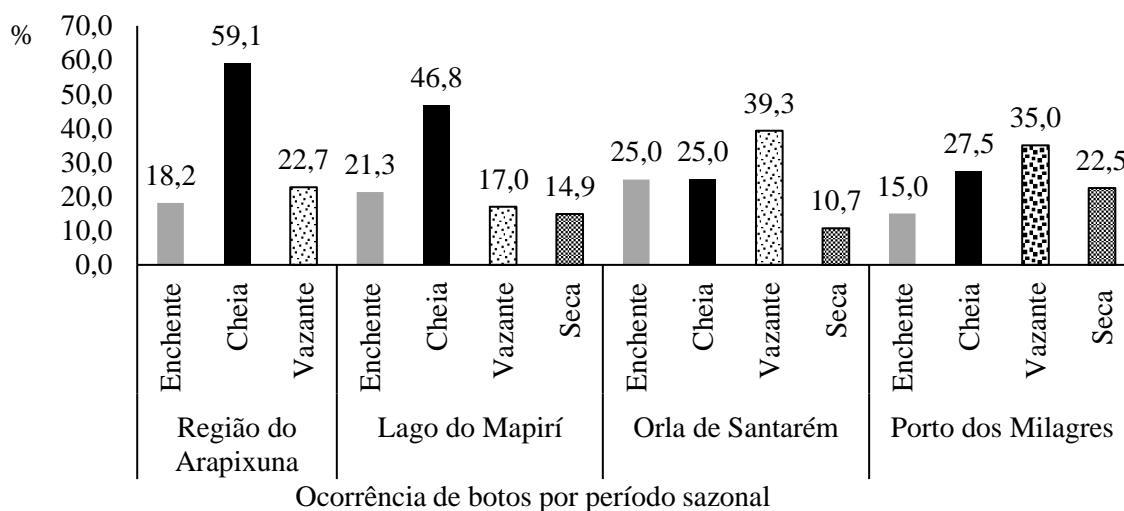


Figura 2. Ocorrência de botos por período sazonal.

Conforme observado pelos pescadores, a presença de botos em áreas de vegetação alagada no período da cheia, período de maior dispersão dos peixes e maior dificuldade para a captura, tanto para pescadores (ISAAC *et al.*, 1996; LOURENÇO, 2007; SILVA; BRAGA, 2016), quanto para botos, indica que os botos acompanham o ritmo de capturas dos pescadores para retirar os peixes dos petrechos de pesca de forma estratégica. No período de vazante até a

seca, quando ocorre a migração do peixe gordo (saída dos peixes de lagos e áreas de floresta alagada para os leitos principais dos rios) e a redução da área dos ambientes aquáticos (FREITAS; RIVAS, 2006; BRAGA; RABÊLO, 2014), os pescadores têm maior facilidade nas capturas e observam a proximidade dos botos aos petrechos, com relatos de que alguns peixes presos aos artefatos de pesca foram soltos por botos, o que indica um instinto protetor dos botos.

Na seca os pescadores da região do Arapixuna ficam sem local para realizarem suas capturas porque o lago dos Botos e do igarapé ou canal (Paraná do Arapixuna) diminuem seu volume de água até secar completamente, seguindo a dinâmica sazonal amazônica (JUNK *et al.*, 1989). No lago do Mapiri, os botos costumam sair dos ambientes nesses períodos, passando a se concentrarem nos leitos principais dos rios (MARTIN; SILVA, 2004).

As aparições de botos são observadas pelos pescadores de forma diferenciada devido as características dos ambientes de pesca utilizados. Na região do Arapixuna, a maior ocorrência é no Paraná do Arapixuna (55,6%) seguido do lago dos Botos (33,3%), enquanto os pescadores do lago do Mapiri relataram o próprio lago (95,0%) com maior expressividade por ser o local mais utilizado nas capturas (Tabela 5).

|                     | Região do Arapixuna | Porto dos Milagres | Lago do Mapiri | Orla de Santarém |
|---------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------|
| Rio Amazonas        | 11,1                |                    |                | 50,0             |
| Rio Tapajós         |                     | 100,0              | 5,0            | 50,0             |
| Lago                | 33,3                |                    | 95,0           |                  |
| Paraná do Arapixuna | 55,6                |                    |                |                  |

Figura 5. Percentual de locais de maior quantidade de ocorrência de botos.

A pesca da Orla de Santarém é realizada nos rios Tapajós e Amazonas, enquanto no Porto dos Milagres, só no rio Tapajós. Nessas áreas, a maior ocorrência dos botos na vazante se deve a diminuição do nível da água (MARTIN; SILVA, 2004). No período em que o nível da água está se elevado na Orla de Santarém, na área da Feira do Pescado, os botos-vermelhos costumam fazer acrobacias para ganharem peixes, como o mapará (*Hypophthalmus* spp), de feirantes, que se utilizam disso como atração turística para a venda de peixes. Esse costume desagradava pescadores que encaram a prática como um treinamento que deixa os botos indispostos a caça e estimula a retirada dos peixes emalhados devido à facilidade na captura.

### 3. Interatividade de botos com a pesca



Os pescadores relatam que ao utilizar a malhadeira observam maior ocorrência do boto-vermelho (39,9%) que interage de forma negativa, danificando o aparelho de pesca ao retirar peixes emalhados, o que resulta em prejuízo, além de mexer com os remos e canoas, irritando os pescadores, comportamento descrito por Brito (2012). O boto-vermelho também interage negativamente com o uso da tarrafa, como observado por Zappes (2007) e Martins (2011), esse comportamento também é relacionado ao boto definido como “outro”, porém sem menção ao boto-tucuxi.

Quanto ao uso do espinhel e linha manual, não foi mencionado interatividade. Segundo os pescadores, a interação com o arpão é relatada como sendo da parte dos pescadores, que se utilizam desse petrecho para espantar os botos, estratégia também descrita por Brum (2011).

Nesse cenário, a percepção dos pescadores é influenciada pelo tipo de interação que ocorre entre botos e a pesca, o que resultou na maior aversão ao boto, entendida como “não gosto” (71,3%), seguido do “gosto” (22,5%) e indiferente (6,2%). Como resultado de um elevado percentual de sentimentos negativos na região do Arapixuna, foi relatado uma matança de dois botos vermelhos, um no lago dos Botos, ou no Paraná do Arapixuna.

Por consequência, somente 35,0% dos pescadores estão dispostos a fazer algo para contribuir com a conservação dos botos. Na região do Arapixuna 95,0% dos pescadores não se disponibilizam em colaborar com medidas de conservação de botos, comportamento contrário ao observado no Porto dos Milagres, dos quais 55,0% pescadores se dispõem a contribuir com medidas de conservação.

Apesar do baixo percentual no lago do Mapiri, os pescadores que se dispõem a colaborar com a conservação de botos (35,0%) relataram utilizar redes de pirarucu (por ser de malha grande) para cercar uma área, funcionando como uma barreira para a entrada de botos, evitando conflitos. Essa medida também foi citada por pescadores da Orla de Santarém, no entanto, não funciona em rio aberto (rio Tapajós), sendo comum nesse ambiente os botos passarem por cima das redes. Isso pode ocorrer devido o ambiente lacustre ser mais restrito, dificultando manobras de botos, diferentemente do ambiente de rio, que disponibiliza mais espaço para impulsionar os saltos dos botos. Essas informações ajudam a interpretar a necessidade de conservação dos botos na Amazônia, uma preocupação dos pesquisadores que estudam cetáceos (BRITO, 2012).

## CONCLUSÃO



O tempo médio de experiência dos pescadores com a pesca na área de estudo é superior a 25 anos, o que proporciona amplo conhecimento da relação dos botos com a pesca, bem como das características morfológicas e comportamentais de botos, permitindo aos pescadores relatar a ocorrência de um boto descrito com o “outro”, diferentes dos já conhecidos na região, o que leva a necessidade de estudos complementares para constatar ou refutar essa possibilidade. Além disso, a constatação de uma interação negativa entre pescadores e botos, como resultante dos danos causados aos petrechos de pesca e a retirada de peixes capturados, inferindo prejuízos econômicos, expõe uma realidade que deve ser estudada, visto que a maioria dos pescadores não se propõe a apoiar medidas de conservação de botos.

### AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA pelo auxílio concedido, aos pescadores que contribuíram com este trabalho e ao Grupo de Pesquisa em Socioeconomia Pesqueira na Amazônia – SOPEAM/UFOPA, pelo apoio na publicação do trabalho.

### REFERÊNCIAS

BARRETO, André Silva; ROCHA-CAMPOS; Claudia Cavalcante; ROSAS, Fernando Weber; SILVA JUNIOR, José Martins da; ROSA, Luciano Dalla; FLORES, Paulo André de Carvalho; DA SILVA, Vera Maria Ferreira. **Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos**. Série Espécies Ameaçadas, n° 18. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. ICMBio. 2011.

BARROSO, Luana Caroline Souza; ARÁUJO, Andréa Soares; CAMPOS, Carlos Eduardo Costa. Padrão comportamental e percepção dos barqueiros sobre o boto tucuxi, *Sotalia fluviatilis* (Odontoceti: Delphinidae) em área do entorno da Ilha de Santana, Amapá, Brasil. **Biota Amazônica**, 2015.

BATISTA, Vandick da Silva. **Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central**. 1998. Tese (Doutorado em Biologia Tropical e Recursos Naturais), INPA/UFAM, Manaus, 1998.

BATISTA, Vandick da Silva; INHAMUNS, Antonio José; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho; Freire-Brasil, D. *Characterization of the fishery in river communities in the Low-Solimões/High-Amazon region*. **Fisheries Management and Ecology**, Sydney, Austrália, n. 5, p.419-435,1998.

BATISTA, Vandick da Silva; ISAAC, Victoria Judith; VIANA, João Paulo. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. *In*: RUFFINO, Mauro. Luis (ed). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira: provárzea**. Manaus, Ibama,2004. p. 268.



BEST, Robin. C.; SILVA, Vera, Maria, Ferreira. Amazon River Dolphin, Boto, *Inia geoffrensis* (BLAINVILLE, 1817). p. 1-23 *In*: S. H. Ridgway, R. J. Harrison (ed.). **Handbook of Marine Mammals**. London, Academic Press. v. 4, p. 584, 1989.

BEST, Robin. C.; SILVA, Vera Maria, Ferreira. *Inia geoffrensis*. *In*: BEST, Robin. C.; SILVA, Vera Maria, Ferreira. **Mammalian Species**, n. 426, p. 1-8, 1993. (<https://academic.oup.com/mspecies/article-abstract/doi/10.2307/3504090/2600678?redirectedFrom=fulltext>)

BRAGA, Tony Marcos Porto; REBÊLO, George Henrique. Conhecimento tradicional dos pescadores do baixo rio Juruá: aspectos relacionados ao comportamento reprodutivo dos peixes da região. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Caracas - Venezuela, v. 40, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/ Secretaria da Agricultura e Pesca. Instrução normativa, nº 17 de junho de 2020. **Diário Oficial da União**: seção 01, Brasília, DF, 2020, p. 2, 15/06/2020.

BRASIL. Lei nº 7643, de 18 de dezembro de 1987. Proíbe A Pesca de Cetáceo nas águas Jurisdicionais Brasileiras, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 1987, p. 22079, 21/12/1987.

BRELAZ, Ronei de Lima; FARIA-JUNIOR, Charles Hanry; RIBEIRO, Frank Raynner Vasconcelos. Caracterização da atividade pesqueira na comunidade Vila Flexal do município de Óbidos, Pará, Brasil: subsídios para gestão dos recursos pesqueiros. **Scientia Amazonia**. Manaus, Amazonas, v.7, n.1, p.134-155. 2018.

BRITO, Tiago Pereira. O conhecimento ecológico local e a interação de botos com a pesca no litoral do estado do Pará, região Norte – Brasil. **Biotemas**. Florianópolis, v. 25, n. 4, p. 260-277, dez., 2012.

BRUM, Sannie Muniz. **Interação dos golfinhos da Amazônia com a pesca no médio Solimões**. 2011. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) – Universidade Federal do Amazonas/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 2011.

CORRÊA, Jerry Max Sanches; ROCHA, Moacir Santos; SANTOS, Anderson Araújo; SERRÃO, Elizabete Matos; ZACARDI, Diego Maia. Caracterização da pesca artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 10, n. 2, jun., 2018.

FARIA-JUNIOR, Charles Hanry; SOUSA, Járllisson Melo. Circulação de pescado em Santarém – PA: Estudo de caso dos caminhões, empresários e indústria de beneficiamento. *In*: MENDES, Luciana do nascimento. **Aquicultura e pesca: adversidades e resultados 3**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

FEARNSIDE, Philip M. A hidrelétrica de São Luiz do Tapajós: A arte de EIAs cosméticos. pp. 115-133. *In*: P.M. Fearnside (ed.) **Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras**. Manaus: Editora do INPA, . 2015. v. 2.

FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho; RIVAS, Alexandre Almir Ferreira. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 30-32, 2006.

GOMEZ, Catalina; TRUJILLO, Fernando; DIAZGRANADOS, Maria Claudia; ALONSO, Juan Carlos. Capturas dirigidas de delfines de rio em la amazonía para a pesca de mota (*Calophysus macropterus*) uma problemática de gran impacto. Bogotá: Colombia. 2008. p. 152

HRBEK, Tomas; DA SILVA, Vera Maria Ferreira; DUTRA, Nicole; GRAVENA, Waleska; MARTIN, Antony R.; FARIAS, Izeni Pires. A New Species of River Dolphin from Brazil or:



How Little Do We Know Our Biodiversity. **PLoS ONE**, San Francisco, Californi, v. 9, n.1, p. e83623, 2014. (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0083623>)

ISAAC, Victoria Judith; MILSTEIN, Ana; RUFFINO, Mauro Luis. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. 3, p. 185-208, 1996.

JUNK, Wolfgang J. BAYLEY, P.B. SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences**, Ontário, Canadá, v. 106, n. 1, p. 110-127, 1989. ([https://ftp.cs.ru.nl/toinesmits/Recommended\\_readings\\_IWRM\\_2009/Water\\_Ecomorphological\\_principles/1989JunkThe%20flood%20pulse%20concept%20in.pdf](https://ftp.cs.ru.nl/toinesmits/Recommended_readings_IWRM_2009/Water_Ecomorphological_principles/1989JunkThe%20flood%20pulse%20concept%20in.pdf))

LIMA, Soraya. Cordeiro de. Análise sócio-econômica da pesca e interação com *Sotalia fluviatilis* na microrregião do Salgado, Marapanim, Pará, Brasil. 2006. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

LOURENÇO, Francisneide de Sousa. LOURENÇO, Jose Nestor de Paula. Diagnóstico participativo em comunidades ribeirinhas na Amazônia: peixes e sua ecologia. In: Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO AMAZÔNICA DE AGROECOLOGIA, 1, Manaus. **A agroecologia no contexto amazônico. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2007. p. 257-259.**

Marques José Geraldo Wanderley. **Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos Pescadores do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas.** 1991. Tese (Pós-Graduação em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 1991

MARTIN, Anthony R.; DA SILVA, Vera Maria. Ferreira. River dolphins and flooded Forest: Seasonal habitat use and sexual segregation in an extreme cetacean environment. **Journal of Zoology**, London, n. 263, p.295-305, 2004.

MARTIN, Anthony R.; DA SILVA, Vera Maria Ferreira. Sexual dimorphism and body scarring in the boto (Amazon River Dolphin) *Inia geoffrensis*. **Marine Mammal Science**, Lawrence, v. 22, n. 1, p. 25-33, 2006.

MARTINS, Bruna Maria Lima. **Aspectos gerais da pesca e sua interação com pequenos cetáceos no estuário amazônico.** 2011. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2011.

MARTINS, Everaldo de Vasconcelos. **Dinâmica da economia e das relações do trabalho da pesca artesanal no município de Santarém.** 2009. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

MELO, Jéssica Fernandes de. **O boto vermelho: há diferença bioacústica entre as espécies e subespécies do gênero *INIA*?** 2018. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Juiz de Fora) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

PAGANO, Marcelo; GAUVREAU, Kimberlee. **Princípios de Bioestatística.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PAVANATO, Heloise J., MELO-SANTOS, Gabriel, LIMA, Danielle S., PORTOCARRERO-AYA, Marcela, PASCHOALINI, Mariana, MOSQUERA, Federico, TRUJILLO, Fernando, MENESES, Rafael, MARMONTEL, Miriam, MARETTI, Cláudio. Risks of dam construction



for South American river dolphins: a case study of the Tapajós River. **Endangered Species Research**, Oldendorf / Luhe, Alemanha, 31, p. 47-60, 2016.

PETRETERE Jr., Miguel. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. II – Locais e aparelhos de captura e estatística de desembarque. **Acta Amazonica**, Manaus, Amazonas, 8(Supl. 2), p. 1-54, 1978.

PILLERI, Gianni, GIHR, Margarete. Observations on the Bolivian, *Inia boliviensis*, (D'Orbigny, 1834) and the Amazonian bufeo, *Inia geoffrensis* (Blainville, 1817), with a description of a new subspecies (*Inia geoffrensis humboldtiana*). In: PILLERI G, ed. **Investigations on Cetacea**. Bogotá: Colombia, 1977. p. 11-76.

POSEY, Darrell Addison. Etnobiologia: teoria e prática. **Suma etnológica brasileira**, v. 1. Vozes. Petrópolis, Brasil, p. 15-25, 1987.

ROMAGNOLI, Fernanda Carneiro. Interpretação ambiental e envolvimento comunitário: ecoturismo como ferramenta para a conservação do boto vermelho, *Inia geoffrensis*. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Cienc. Hum.** Belém, v.4, n.3, p.567-571, 2009.

SILVA, C. K. S. O etnoconhecimento: saberes populares, percepção ambiental acerca do boto-cinza (*Sotalia guianensis*; Van Bénédén, 1864) na Ilha de Maiandeuá-PA. 2007. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2007.

SILVA, Josele Trindade da e BRAGA, Tony Marcos Porto. Caracterização da pesca na comunidade de Sacurá (RESEX Tapajós Arapiuns). **Biota Amazonia**, Macapá, Amapá, v.6, n.3, p.55-62, 2016.

SILVA, Vera Maria Ferreira da; MARTIN, Anthony R. Impact of Human Activities upon two species of dolphins in Amazonian flooded forest, Brazil. In: 17th Biennial **Conference on the Biology of Marine Mammals**. University of Pretoria, n.1p. 1-215, 2007.

SMITH, Nigel J.H. **A pesca no rio Amazonas**. Manaus: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq/Inpa, 1979.

SOUZA, Lucirene Aguiar de; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho.; GARCEZ, Raniere Costa Souza. Relação entre guildas de peixes, ambientes e petrechos de pesca baseado no conhecimento tradicional de pescadores da Amazônia Central. **Boletim. Instituto Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 633-644, 2015.

TORRES, João Paulo M.; LAILSON-BRITO, José; SALDANHA, Giselle C.; DORNELES, Paulo; SILVA, Claudio Eduardo A.; MALM, Olaf; GUIMARÃES, Jean R.; AZEREDO, Antônio; BASTOS, Wanderley R.; DA SILVA, Vera Maria Ferreira; MARTIN, Anthony R.; CLÁUDIO, Luz.; MARKOWITZ, Steve. Persistent toxic substances in the Brazilian Amazon: Contamination of man and environment. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, Campinas, São Paulo, v.20, n. 6, 1175-1179, 2009.

ZACARDI, Diego Maia; PONTE, Silvana Cristina Silva da; SILVA, Ádria Juliana Sousa da. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma Comunidade às margens do Rio Tapajós, Estado do Pará. **Amaz. Cienc. Desenv.**, Belém, Pará, v. 10, n. 19, p. 129-148, 2014.

ZACARDI, Diego Maia. Aspectos sociais e técnicos da atividade pesqueira realizada no Rio Tracajatuba, Amapá, Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. 2015.

ZACARDI, Diego Maia; SARAIVA, Marenilson Linhares; DE MATOS VAZ, Elizabete. Caracterização da pesca artesanal praticada nos lagos Mapiri e Papucu às margens do rio



Tapajós, Santarém, Pará. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, Maranhão, v. 10, n. 1, p. 31-43, 2017.

ZAPPES, Camila Antunes. Estudo etnobiológico comparativo do conhecimento popular de pescadores em diferentes regiões do litoral brasileiro e implicações para a conservação do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédn, 1864) (Cetacea, Delphinidae). 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas Comportamento Animal) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.





## PISCICULTURA SUSTENTÁVEL: RAÇÃO PRODUZIDA COM PRODUTOS REGIONAIS PARA PEIXES DE ÁGUA DOCE CRIADOS EM CATIVEIRO

DOI: 10.36599/itac-padap.018

Luana Barros Ribeiro<sup>1</sup>

Benilson Silva Rodrigues<sup>2</sup>

**RESUMO:** A criação de peixes em cativeiro é uma boa alternativa para a geração de renda e a preservação das espécies nativas. Entretanto, os custos de produção geralmente são altos, devido aos gastos com a ração comercial. Assim, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver uma ração com produtos regionais de baixo custo e alto valor nutricional para peixes onívoros de água doce criados em cativeiro. E para a produção da ração foram selecionados alguns ingredientes regionais, de modo que a ração ficasse balanceada atendendo as exigências nutricionais dos peixes, sendo a espécie modelo utilizada, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) em função da sua importância econômica para o comércio e a facilidade na criação em cativeiro. Os testes da eficácia da ração na alimentação dos peixes foram feitos através de parâmetros biométricos, como a medida do comprimento e do peso dos alevinos, divididos em grupos, um alimentado com a ração teste e outro com a ração comercial. Os resultados indicaram que o desenvolvimento dos peixes alimentados com a ração teste foi semelhante ao dos peixes alimentados com a comercial. Assim, a ração teste poderá diminuir os custos de produção, aumentar a renda do piscicultor e ainda contribuir com a redução da captura de peixes na natureza a partir do desenvolvimento da piscicultura.

Palavras-chave: Ração regional. Redução de custos. Geração de renda. Sustentabilidade.

### Introdução

Para garantir a sua subsistência, o homem explora os recursos naturais desde muito tempo, todavia, hoje essa exploração, geralmente, tem uma finalidade muito predatória, pois a sociedade atual realça o crescimento econômico, o que conseqüentemente provoca uma exploração descontrolada desses recursos naturais, fomentando ainda mais o consumismo. Logo, se tem como resultado os fortes impactos ambientais. Esse processo aumenta significativamente no Brasil, que é um país em vias de desenvolvimento (REIS, 2012).

Neste contexto, a aquicultura, que é a criação de qualquer organismo de vida aquática em cativeiro, é considerada uma atividade muito importante, pois promove a diminuição da

<sup>1</sup> Graduanda de Licenciatura em Ciências Biológicas – IFPA – Campus Abaetetuba. E-mail: luana.b.ribeiro@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Genética e Biologia Molecular, e professor EBTT do IFPA – Campus Abaetetuba. E-mail: benilson.rodrigues@ifpa.edu.br



captura de muitas espécies aquáticas, contribuindo para a preservação da natureza, além de ser uma boa opção de geração de renda. Na aquicultura, destaca-se a piscicultura, que é o ramo destinado ao cultivo de peixes, seguindo duas modalidades: piscicultura marinha, a qual é dedicada à criação de peixes de água salgada ou salobra; e piscicultura de água doce, dedicada ao cultivo de espécies de água doce (MENEZES, 2010).

Além disso, o Brasil é o país que apresenta o maior potencial do mundo para a produção de pescado através da piscicultura, tendo em vista suas dimensões territoriais, com mais de dois terços ocupando a região tropical, possuindo ricas bacias hidrográficas, onde se destaca a Bacia Amazônica, responsável por 20% da água doce do mundo, sobressaindo ainda à estimativa de 30.000 a 50.000 hectares de águas represadas em açudes, reservatórios e viveiros, e ainda mais de 8.000 quilômetros de costa que possibilita uma enorme e variada atividade de cultivo de espécies marinhas (LOBÃO *et al.*, 2012).

Sobre o hábito alimentar dos peixes, estes podem ser classificados basicamente como: carnívoros, quando preferem proteína de origem animal; herbívoros, quando consomem principalmente proteína de origem vegetal e onívoros, que consomem ambos os tipos de proteínas na dieta. Todavia, na criação em cativeiro, utiliza-se geralmente ração comercial para a nutrição dos peixes (MENEZES, 2010).

E justamente a alimentação dos animais vem sendo um dos grandes entraves neste ramo da aquicultura, pois ela chega a compor até 70% do custo total da atividade. “Para peixes, em geral, esse problema ainda é mais grave, pelo fato de exigirem uma ração rica em proteína, quando comparado a outras espécies, o que aumenta mais ainda os custos de produção” (LOGATO, 2011).

Dessa forma, faz-se necessário a produção de uma ração com produtos regionais para peixes de água doce em cativeiro, para que desta forma a piscicultura regional disponha de um menor custo na alimentação destes animais, garantindo ao pequeno produtor os meios necessários de manter o seu agronegócio. Além disso, o sucesso na criação em cativeiro de peixes, também devem contribuir para a preservação de várias espécies que hoje já se encontram ameaças de extinção. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi desenvolver uma ração com produtos encontrados facilmente na região Norte e de baixo custo para a criação de peixes onívoros de água doce.



## 1 Material e Métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada a metodologia quantitativa, que conforme Bazzanella *et al.* (2013, p. 98) “é focada na mensuração de fenômenos, envolvendo a coleta e análise de dados numéricos”.

Entre os diversos tipos de ração, optou-se em produzir a ração extrusada, que é aquela em que os ingredientes são cozidos em alta pressão, com a umidade controlada e com alta temperatura, em torno de 150 °C (LOGATO, 2012). A elevação dos parâmetros de pressão e temperatura faz com que a ração flutue por um período aproximado de doze horas, e este processo de cozimento, aumenta a disponibilidade dos nutrientes contidos nos ingredientes da ração. Desta forma há uma boa digestibilidade pelos peixes, havendo a redução de efluentes que podem comprometer a qualidade da água.

Para a produção da ração extrusada, os ingredientes regionais selecionados foram triturados em liquidificador e depois cozidos em uma panela de pressão de 4,5 L de capacidade por 60 minutos, sendo que após o cozimento o produto passou por uma máquina de moer, e posteriormente a secagem foi feita ao sol, por 3 dias com no mínimo 6 horas diárias de sol, até a ração ficar bem seca, finalizando o processo. A ração foi armazenada em saco plástico estéril, em local seco e arejado, e em temperatura ambiente.

Para a manutenção dos processos vitais e reprodução, os peixes exigem níveis adequados de proteína, carboidratos, minerais, vitaminas e lipídeos. No caso dos peixes onívoros, eles podem ser alimentados tanto com proteína de origem vegetal quanto animal. E ambas as fontes de proteína estão presente na formulação da ração regional. Além disso, segundo Logato (2012) a ração deve apresentar aditivos que são substâncias químicas sem função nutricional, usados para aumentar o índice de crescimento, conservação, produtividade e palatabilidade; e ligantes, que servem para promover a estabilidade da ração.

Assim, foram selecionados os nutrientes, aditivos e ligantes empregados na ração teste obtidos dos seguintes alimentos regionais: o inajá (*Attalea maripa*), que segundo Bezerra (2011) possui ácidos graxos essenciais que se destacam por sua relevância de caráter nutricional, além de uma boa fonte de proteína de origem vegetal; o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), que também é uma boa fonte de lipídeos e segundo Brasil (2015), de carboidratos e vitaminas; e a casca de camarão, como uma boa fonte de proteína de origem animal (CAMARGO, 2010). É importante salientar que esses produtos são usados em quantidades diferentes, sendo que o produto mais utilizado na composição da ração foi a casca do camarão, um produto geralmente descartado, com isso ela teve um baixo custo de produção.



Adicionalmente, o inajá também é muito desperdiçado em algumas localidades da região Norte (Figura 1).



Figura 1 – Ingredientes utilizados para a produção da ração. A – Inajá, B – Frutos de inajá em zona de mata que seriam desperdiçados; C – Tucumã e D - Casca de camarão regional.

Após a seleção dos ingredientes, foi feito os cálculos para a formulação da ração teste que seguiram os protocolos de acordo com Logato (2012), os quais foram adaptados para uma escala de pequena produção, que pudesse estar conforme a realidade local do pequeno piscicultor (Figura 2).



Figura 2 – Algumas etapas que foram adaptadas para a produção da ração regional. A - Casca de camarão triturada em liquidificador; B – Pesagem dos ingredientes em balança analítica; C – Ingredientes pesados e embalados em sacos plásticos transparentes; D - Mistura dos ingredientes para o cozimento em panela de pressão; E - Ingredientes cozidos e prontos para secar ao sol, F – Secagem ao sol da ração.

Nesta pesquisa, a espécie modelo escolhida para utilizar a ração com produtos regionais foi o tambaqui (*Colossoma macropomum*) pela sua importância econômica para o comércio e a facilidade na criação em cativeiro (Figura 3). Os testes da eficácia da ração na alimentação desses peixes foram feitos através de parâmetros biométricos, como o comprimento e largura do peixe, que foi feito por um paquímetro universal e a massa do peixe que foi avaliada por uma balança de precisão. Os alevinos foram mantidos em caixas d'água de polietileno com tampa e capacidade 250 L.

No experimento, os peixes foram divididos em grupo teste, alimentados com a ração artesanal produzida e o grupo controle que foi alimentado com a ração comercial por um período de 6 meses. Cada grupo contou inicialmente com 100 alevinos. Os grupos foram mantidos em caixas d'água diferentes com termômetros (para aferição da temperatura da água) pHmetro (para aferição do pH da água), além de terem sido feitas algumas análises na água utilizada pelos peixes para parâmetros físico-químicos (amônia, nitrito, nitrato, etc.) através de um kit de piscicultura de análise da água, de modo a assegurar boas condições de manejo.





Figura 3 – Alevinos de tambaqui (*C. macropomum*) que foram utilizados no projeto. A – Saco plástico com os alevinos de tambaqui e aclimação dos peixes por meia hora; B – Soltura após aclimação em uma das caixas d'água.

## 2 Resultados e Discussão

A partir da pesquisa foi possível formular uma ração balanceada com teor proteico entorno de 35% e de baixo custo financeiro, aproveitando materiais que seriam descartados.

Os testes da eficácia da ração na alimentação dos peixes foram feitos através de parâmetros biométricos e com bases nos dados foi possível observar que os alevinos alimentados com a ração teste (artesanal) tiveram um desenvolvimento semelhante aos alevinos alimentados com a ração comercial nos 6 primeiros meses (Tabela 1).

| Parâmetros biométricos    | Ração comercial         | Ração teste           |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Peso inicial(g)           | 99,2                    | 81,6                  |
| Peso final(g)             | 130,6                   | 113                   |
| Peso final - Peso inicial | $(130,6 - 99,2) = 31,4$ | $(113 - 81,6) = 31,4$ |
| Comprimento inicial (cm)  | 16                      | 16                    |
| Comprimento final (cm)    | 18                      | 17,3                  |
| Largura inicial (cm)      | 7,3                     | 6,6                   |
| Largura final (cm)        | 8,3                     | 7,8                   |

Tabela 1 – Desenvolvimento médio dos alevinos de tambaqui (*C. macropomum*) alimentados com a com a ração comercial e com a ração teste (artesanal) a base de casca de camarão, tucumã e inajá em um período de 6 meses.

O aumento de peso médio com a ração comercial foi o mesmo da ração artesanal, ou seja, de 31,4 g. Para os outros parâmetros biométricos, os resultados foram aproximados. Por exemplo, para o comprimento médio do corpo, os alevinos alimentados com a ração comercial apresentaram aumento de 2 cm, contra 1,3 cm dos alimentados com a ração teste, e para a



largura corporal média, o aumento foi de 1 cm para o grupo controle e 1,2 cm para o grupo teste.

A ausência de diferenças significativas entre o desenvolvimento dos alevinos de tambaqui que consumiram os dois tipos de ração, também é observado em outros trabalhos presentes na literatura científica, como na pesquisa de Abimorad *et al.* (2009) que também não encontraram diferenças consideráveis no desenvolvimento das tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) ao realizarem experimentos com uma ração comercial e uma artesanal. Esses dados sugerem que as rações artesanais, quando elaboradas de forma correta de acordo com critérios técnicos, podem ser uma alternativa a mais para os pequenos produtores, já que elas apresentam um custo geralmente menor, quando comparadas com as rações comerciais, e têm um resultado na produção de pescado semelhante.

Entretanto, é importante observar que no período de avaliação de 6 meses para ambas as rações, o ganho de peso dos peixes, ficou abaixo do observado para a produção comercial de tambaqui. Pois, segundo Corrêa; Sousa e Martins Junior (2018) como o tambaqui é criado em diversos sistemas, a duração do ciclo depende de vários fatores, como densidade de estocagem; qualidade e tipo de alimento fornecido; manejo alimentar adotado, entre outros. Assim, o ciclo pode durar de 8 a 12 meses, para despescar tambaquis de 1,0 kg a 2,0 kg, e de 12 a 18 meses, para despescar tambaquis com mais de 2,0 kg.

Dessa forma, se for considerado que em 12 meses o tambaqui possa pesar em média 1,0 kg, em 6 meses, o esperado seria algo entorno de 500 g, e a maior média de peso, com a ração comercial foi de 130,6 g. Assim, é provável que não tenha sido a alimentação o fator que tenha agido diretamente para o ganho de peso modesto nos resultados apresentados. Mas as condições de manejo e de densidade de estocagem, pois segundo Chagas *et al.* (2007) dependendo da taxa de alimentação, já é possível observar um peso de mais de 300 g em 3 meses para tambaquis criados em tanque-rede. Assim, uma sugestão seria a adoção da ração teste em sistemas de criação que viabilizassem o espaço necessário para o desenvolvimento dos peixes segundo a fase (alevinagem, recria e engorda), pois nesta pesquisa foi utilizado apenas caixas de 250 L.

Outro fator importante que o piscicultor precisa considerar é o teor de proteína bruta na ração segundo a fase de desenvolvimento do tambaqui. A ração artesanal que foi desenvolvida e testada apresou teor de proteína em torno de 35%, e segundo o Sebrae (2008), esse teor estaria indicado para a fase de recria, mas a ração artesanal não poderia ser usada sozinha na fase de alevinagem com os peixes apresentando uma necessidade de proteínas maior na dieta (55% de proteína bruta). Dessa forma, a ração poderia participar da dieta de tambaquis na fase de alevinagem com outra ração, para complementar as necessidades proteicas. Em relação à fase



de engorda, com os peixes precisando de uma quantidade menor de proteínas (28% de proteína bruta), uma opção seria trabalhar o manejo, como a frequência de refeições ou a diminuição da quantidade de ração artesanal misturada com outros alimentos que apresentassem outros nutrientes, como carboidratos, para balancear a dieta nas necessidades alimentares dos peixes.

## Conclusões

Foi possível produzir uma ração com produtos regionais com ingredientes de baixo custo ou que seriam descartados, o que reduzirá os gastos de produção para os piscicultores. Além disso, os alevinos de tambaqui aceitaram bem a substituição da ração comercial pela artesanal feita com os produtos da região, isso pode indicar que outras espécies de peixes também venham a ser criadas com sucesso por meio da ração desenvolvida. Para isso, sendo necessário mais estudos.

Entretanto, esses resultados são muito promissores, pois sinalizam para o êxito da produção de uma ração alternativa à comercial, com uma quantidade adequada de nutrientes para o desenvolvimento dos alevinos de tambaqui, apresentando um crescimento e ganho de peso parecidos em relação ao observado com a ração comercial.

## Referências

ABIMORAD, Eduardo Gianini *et al.* Silagem de peixe em ração artesanal para tilápia-donilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 519-525, 2009. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2009000500012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2009000500012&script=sci_arttext). Acesso em: 01 fev. 2019.

BAZZANELLA, André; TAFNER, Elizabeth Penzlien; SILVA, Everaldo da; MÜLLER, Antônio José. **Metodologia Científica**. Indaial: Uniasselvi, 2013.

BEZERRA, Valeria Saldanha. O Inajá (*Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude) como fonte alimentar e oleaginosa. **Embrapa Amapá-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. 2. ed. Brasília, DF, 2015.

CAMARGO, Andrea del Pilar Sánchez. **Extração supercrítica de astaxantina e lipídeos ricos em ácidos graxos  $\omega$ -3 a partir de resíduos de camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campinas, Campinas, SP, 2010.

CHAGAS, Edsandra Campos *et al.* Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1109-1115, 2007.





CORRÊA, Roselany de Oliveira; DE SOUSA, Alexandra Regina Bentes; MARTINS JUNIOR, Heitor. Criação de tambaquis. **Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <http://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>. Acesso em: 15 jan. 2020.

LOGATO, Priscila. **Nutrição e Alimentação de Peixes de água doce**: utilize técnicas corretas de alimentação para tornar a atividade viável. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.

LOBÃO, Raimundo Adelson *et al.* **O efeito do manejo alimentar sobre a caracterização do fitoplâncton em cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier 1818)**. Boletim Técnico Científico do Cepnor/Tropical Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. v. 12 n. 1 p. 45-50, 2012. Disponível em: [http://www.researchgate.net/publication/280720064\\_O\\_do\\_Manejo\\_Alimentar\\_sobre\\_a\\_Caracterizacao\\_do\\_Fitoplancton\\_em\\_Cultivo\\_do\\_Tambaqui\\_colossoma\\_macropomum\\_Cuvier\\_1818](http://www.researchgate.net/publication/280720064_O_do_Manejo_Alimentar_sobre_a_Caracterizacao_do_Fitoplancton_em_Cultivo_do_Tambaqui_colossoma_macropomum_Cuvier_1818). Acessado em: 20 mar. 2017.

MENEZES, A. **Aquicultura na prática**. São Paulo: Editora Nobel, 2010.

REIS, Lineu Belico dos; FADIGAS, Eliane Aparecida Faria Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012.

SEBRAE. **Manual do piscicultor**: produção de tambaqui em viveiros escavados. Brasília, DF, 2008.



## BIOMIMÉTICA PARA UMA AQUICULTURA SUSTENTÁVEL

DOI: 10.36599/itac-padap.019

Aline Marculino de Alcântara<sup>1</sup>  
Ana Caroliny Cerdeira Lopes<sup>2</sup>  
Elenice Martins Brasil<sup>3</sup>

### RESUMO:

Atividades produtivas como a aquicultura estão cada vez mais imersas em projetos inovadores, para acelerar processos e sistematizar as funções nos empreendimentos rurais. Além disso, existe a preocupação com a sustentabilidade do setor. Diante disso, a biomimética, ciência que analisa e entende as estruturas biológicas, funções, propriedades, mecanismos e processos, visando à aplicação no desenvolvimento das criações humanas, representa uma oportunidade de bioinovação para melhorar a cadeia produtiva. O objetivo deste estudo foi debater sobre as possibilidades que a biomimética pode contribuir para uma melhor produção de organismos aquáticos no Brasil, com vistas a uma aquicultura mais sustentável, pautada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e em consonância com a legislação ambiental vigente. Para isto, foi realizado um levantamento bibliográfico com buscas diretas e cruzadas nas bases de dados Periódicos CAPES, *ScienceDirect* e Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “biomimética e peixes”, “biomimetismo na aquicultura”, “bioinovação na aquicultura” e seus correspondentes em inglês. Os resultados demonstram a versatilidade da biomimética aplicada à aquicultura em estudos iniciais. A indústria automobilística e de *design* mobiliário realizaram testes interessantes, baseados em observações da conformação óssea do peixe-cofre e do cavalo-marinho, com o desenvolvimento do carro biônico e de objetos retráteis, respectivamente. A bioinovação atingiu a indústria têxtil com a elaboração de uma roupa de banho inspirada nas escamas do tubarão, tendo sido comprovada sua eficácia na natação. Assim como, as escamas do pirarucu foram analisadas quanto à resistência, inspirando a fabricação de coletes à prova de balas. Além disso, um compósito potencialmente viável, para uso em enxertos ósseos, foi elaborado a partir de estudos em peles de tilápias. Em se tratando de química sustentável, importante na dinâmica do desenvolvimento de produtos, é necessário que os conhecimentos sejam alinhados para, efetivamente haver integração, com destaque para as possibilidades de pesquisas em solo amazônico. As perspectivas para utilização da biomimética na aquicultura são promissoras, não somente anatomicamente, mas fisiologicamente, no que diz respeito a estudos com comportamento de peixes, utilização de resíduos pós-beneficiamento, desenvolvimento de nanovacinas e biomateriais, com vistas a uma aquicultura mais sustentável. Para isto, são necessários estudos específicos para explorar as diversas possibilidades da aquamimética, inspirando-se nos ambientes e organismos aquáticos.

**Palavras-chave:** Bioinovação; Tecnologia; Transdisciplinaridade.

<sup>1</sup>Zootecnista, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba, Doutorado em Aquicultura, aline.alcantara@ifpa.edu.br.

<sup>2</sup>Zootecnista, Universidade Federal do Amazonas, Doutoranda em Zoologia, carolfish@live.com.

<sup>3</sup>Bióloga, Universidade Federal de Santa Catarina, Pós-Doutorado em Aquicultura, nicebrasil@hotmail.com.



## INTRODUÇÃO

A natureza tem sido alvo de estudos há milhares de anos, desde abordagens básicas a pesquisas avançadas que envolvem bioprospecção, biotecnologia e bioinovação, algo almejado por muitos pesquisadores, mediante as fortes tendências mundiais para solucionar problemas como: mudanças climáticas, recuperação de áreas degradadas; conservação de ecossistemas, escassez de água, economia circular, ar e água superficial/subterrânea limpos, qualidade de vida, saúde e nutrição, impulsionados pelas transformações que a quarta revolução industrial impõe à sociedade (GEADA, 2006; ANDERSON, 2012).

A expressão “biomimética” (*Bios* = vida; e *mimesis* = imitação) origina-se do grego e significa “imitação da vida”. Representa uma nova abordagem de imitação dos processos biológicos naturais para encontrar soluções inovadoras para problemas complexos. Baseia-se em observações para aprender com a natureza (BENYUS, 2003). Configura-se como uma área da ciência que busca analisar e entender as estruturas biológicas, suas funções, propriedades, mecanismos e processos, visando à aplicação no desenvolvimento das criações humanas (DAPPER, 2013).

Na biomimética, a natureza serve como fonte de inspiração, haja vista os pilares ambientais que regem as atividades antrópicas para uma vida mais sustentável e menos extrativista e de consumo irresponsável. Trata-se de uma perspectiva baseada em três dimensões: os nove princípios da vida; a natureza como modelo, medida e mentora; metodologia de *design* espiral (BENYUS, 2003).

Os nove princípios biomiméticos são:

1. A natureza vive em cooperação;
2. A natureza adapta forma à função;
3. A natureza se assenta na diversidade;
4. A natureza recicla e encontra uso para tudo;
5. A natureza exige conhecimento preciso do local e dos recursos;
6. A natureza corta o desperdício desde a origem;
7. A natureza não ultrapassa seus limites;
8. A natureza trabalha à luz do sol;
9. A natureza utiliza apenas a energia de que necessita.



Outra dimensão da biomimética tange à questão de que a natureza é utilizada como modelo, medida e mentora:

- Como modelo: as observações da natureza, servem para imitá-la e assim, resolver problemas;
- Como medida: historicamente, a natureza seleciona o que é efetivo, apropriado e durável, funcionando como um padrão para corrigir as invenções;
- Como mentora: deve-se aprender com a natureza, valorizá-la e usufruir dos benefícios que ela proporciona, aprimorando os conhecimentos (BENYUS, 2003).

Como último pilar da biomimética, tem-se a metodologia de *design* espiral. Desenvolvido por Janine Benyus, o método visa a ajudar as pessoas a aprender e praticar a biomimética em cinco fases interativas (destilação, tradução, descoberta, emulação, avaliação), através da resolução de um desafio. Após a resolução, a pessoa deve avaliar o quão bem ele atende aos princípios da vida. Sequencialmente, o processo de *design* recomeça frente a um novo desafio imposto (BENYUS, 2003).

A biomimética busca a compreensão dos processos biológicos e a dinamicidade das interações intra e interespecíficas, que ocorrem normalmente na natureza, podendo auxiliar no desenvolvimento de tecnologias de criação de espécies produtivas, bem como o aperfeiçoamento das técnicas de produção (BEMVENUTI; FISCHER, 2010; QUEIROZ *et al.*, 2017).

Esta ciência se assemelha a estudos ecológicos de espécies aquáticas na natureza, para compreensão de sua biologia e do ambiente em que vive. Este conhecimento ajuda aquicultores a aproximarem os ambientes de criação, ao máximo possível do ambiente natural, para que desta forma, a espécie criada desenvolva todo seu potencial zootécnico (ROCHE; ROCHA, 2005).

Tendo em vista que a aquicultura é uma das atividades agropecuárias que vêm se adaptando às novas formas de gerenciamento e condução de processos produtivos, conectados às tecnologias disponíveis e simultaneamente, preocupando-se com a sustentabilidade, a biomimética aplicada à aquicultura representa uma possibilidade de sucesso na busca pela sustentabilidade, pois incorpora bioinovação, podendo aumentar a competitividade no ramo, de modo que a produção seja incentivada com mais responsabilidade ambiental (BRITO *et al.*, 2017; VILHA; CECOTTE, 2018; VALENTI *et al.*, 2021).



O objetivo deste estudo foi debater sobre as possibilidades em que a biomimética pode ser aplicada à produção de organismos aquáticos no Brasil, com vistas a uma aquicultura mais sustentável, pautada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e em consonância com a legislação ambiental vigente.

## MATERIAL E MÉTODOS

A condução das pesquisas ocorreu por meio de buscas diretas nas bases de dados: Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), *ScienceDirect*, Google Acadêmico. Foram utilizadas combinações entre palavras-chave como: “biomimética e organismos aquáticos”, “biomimetismo na piscicultura”, “Bioinovação e biomimética na aquicultura” e seus correspondentes em inglês.

Além disso, foram realizadas buscas cruzadas, considerando referências citadas nos artigos encontrados pelas buscas diretas, de modo a ampliar as pesquisas. Por fim, realizou-se uma análise completa dos estudos encontrados e aplicação dos critérios de inclusão e qualificação para triagem final do material, obtendo assim o repositório de pesquisa para desenvolvimento do raciocínio lógico de desenvolvimento desse estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Estudos iniciais*

Um dos maiores desafios do século XXI é alcançar a sustentabilidade efetiva, em todos os aspectos. Para isto, lideranças mundiais vêm se organizando ao longo dos anos em campanhas e ações coletivas com este propósito, como é o caso do plano de ação global para mudar o mundo até o ano de 2030, conhecido como Agenda 2030, uma iniciativa das Organizações das Nações Unidas (ONU), que traça os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), servindo como guia para as ações da comunidade internacional nos próximos anos (ONU, 2015).

Considerando os princípios da biomimética, é possível que sua utilização seja uma alternativa viável para alcançar a sustentabilidade em diversos âmbitos (SUPER INTERESSANTE, 2010). No que diz respeito a ambientes e organismos aquáticos, a biomimética contribuiu com importantes descobertas, no campo do *design* de produtos, servindo de inspiração para o setor mobiliário, por exemplo, que observando as estruturas



das plantas e animais, texturas de répteis, peixes e plantas aquáticas, criou produtos que representam soluções práticas para um mercado cada vez mais exigente (GELATTI, 2014). Algumas invenções primitivas surgiram da analogia com elementos naturais como pentes e esqueletos dos peixes. Ou ainda, a arma de eletrochoque e enguias (*Anguilla anguilla*), em que se imita o mecanismo de defesa destes peixes (LEE, 2012).

A Biomimética gera inovação e inspiração para solucionar problemas transdisciplinares, como se observa em cavalos-marinhos, de duas espécies distintas: *Hippocampus reidi* e *Hippocampus kuda*, os quais foram selecionados para a elaboração de mobiliário, devido à variedade de movimentos, visto que suas placas ósseas resistem a fraturas de impacto e compressão, características biológicas que induzem alternativas para construção de objetos retráteis ou com peças de funções múltiplas e encaixes, permitindo ajustes na medida do grau de fixação entre suas partes (Figura 1A) (McGREGOR, 2013; SÁ, 2018).

Os profissionais da engenharia de materiais e *design* têm se beneficiado com as diversas possibilidades que os animais aquáticos proporcionam, como é o caso do peixe ornamental dragão-marinho-folhado (*Phycodurus eques*), cujos esqueletos são exemplos de resistência à aplicação de cargas, sendo uma espécie com potencialidade para diversas configurações gráficas (Figura 1B) (BROWNE; BAKER; CONNOLLY, 2008).

Há aplicação também na indústria têxtil, em que inspirados pela microestrutura da pele dos tubarões, que nadam com facilidade mesmo em águas turbulentas e sendo um peixe de grande porte, a empresa *Speedo* criou uma roupa de natação de alta *performance* e aderência. A tecnologia permite ao atleta maior velocidade, permitindo a fluidez da água que passa com dinâmica e menor atrito (Figura 1C) (KINA, 2013; BROCCO, 2018).

O uso multidisciplinar da biomimética como uma alternativa aos métodos tradicionais de desenvolvimento de produtos e melhoramento de processos, tem sido alvo de estudos recentes envolvendo tecnologia informática, como um robô desenvolvido por cientistas britânicos, inspirados na forma e nos movimentos subaquáticos de uma água viva, permitindo-lhe explorar com segurança recifes de corais ameaçados. O produto foi classificado como o primeiro submersível a demonstrar os benefícios do uso da ressonância. Desta forma, o robô pode substituir veículos subaquáticos ou mergulhadores em atividades muito delicadas, como a aplicação de substâncias restauradoras em corais danificados (VOLSTAD; BOKS, 2008; e-CYCLE, 2021).

Obedecendo às regras da natureza, é possível mudar os métodos de cultivo de alimentos, produção de materiais e geração de energia. Por isso, as possibilidades de



aplicação na aquicultura são diversas (KINA, 2013). Como, por exemplo, o “*Bionic Car*” da marca Mercedes-Benz, cuja inspiração se deu através da forma e estrutura óssea hidrodinâmica do peixe-cofre (*Acanthostracion aquudricornis*) (Figura 1D) com o intuito de promover alta resistência à estrutura do carro utilizando o mínimo possível de material. Como resultado, o automóvel apresentou uma aerodinâmica satisfatória e peso reduzido, 20% mais econômico que os veículos da mesma classe, consumindo 4,3 litros por 100 km, além de reduzir em 80% as emissões de óxido de nitrogênio (DAIMLER-CHRYSLER, 2005; VERSOS, 2010).

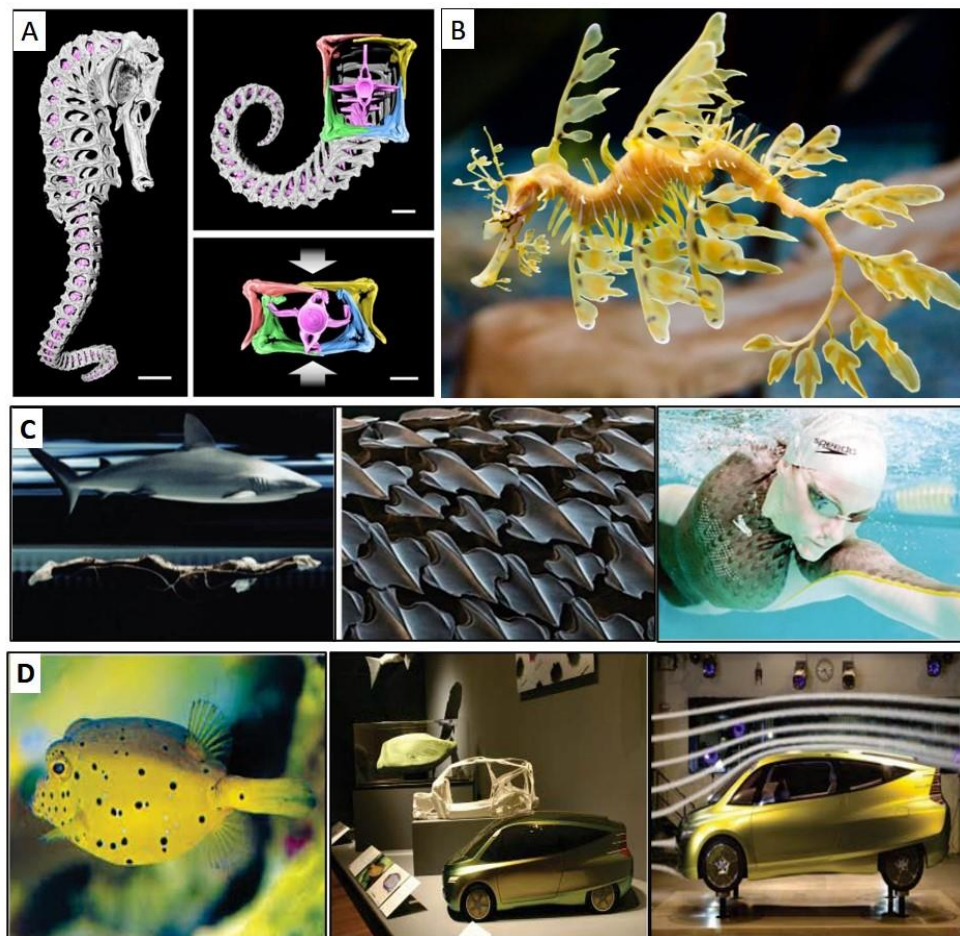


Figura 1. A) Esqueleto do cavalo-marinho. Adaptado de Sá (2018); B) Dragão-marinho-folhado. Adaptado de Sá (2018); C) Maiô de natação inspirado nas escamas no tubarão. Adaptado de Versos (2010); D) Carro biônico inspirado na conformação óssea do peixe-cofre. Adaptado de Versos (2010).

A Biomimética também aborda métodos de resolução de problemas e aplicação para a melhoria do setor produtivo, e conseqüentemente, para a humanidade

(CHAKRAVARTY *et al.*, 2018). Um exemplo substancial ocorreu nos países do sudeste asiático, onde a indústria do camarão foi severamente criticada devido à deterioração do meio ambiente, em decorrência da intensificação e muitas vezes, do abuso de produtos químicos e antibióticos, junto a descarga de efluentes não tratados (KAUFFMAN *et al.*, 2017).

Diante disso, a utilização de “copefloc” no setor de carcinicultura, ao invés de bioflocos, surgiu para estimular a produção de copépodes no sistema, que não apenas atua como excelente alimento natural, mas também como um imunoestimulante, mantendo as doenças sob controle. Assim, a carcinicultura baseada na aquamimética pode manter os camarões saudáveis, abrindo caminho para a carcinicultura sustentável (CHAKRAVARTY *et al.*, 2018).

A aplicação da biomimética de forma eficaz prima por integrar conhecimentos, pois desta forma, as várias ciências contribuem para o mesmo propósito, facilitando o processo criativo e produtivo. Uma aliada neste processo é a chamada “química verde” ou “química sustentável”, em que as matérias-primas oriundas da reutilização dos resíduos gerados ao longo do processo agroindustrial são utilizadas para obtenção de novos produtos (SILVA *et al.*, 2005).

A exemplo disso, a partir da combinação de compostos, incluindo o colágeno da pele de tilápias (*Oreochromis niloticus*) pós-beneficiamento, um compósito foi produzido utilizando nanohidroxiapatita, resultando em um produto com características químicas, morfológicas e estruturais semelhantes às dos ossos naturais sendo, um material com potencial para uso como enxerto ósseo (FIGUEIREDO, 2015; PINTO, 2019).

Novamente, o biomimetismo é utilizado como modelo presente no desenvolvimento de dispositivos semelhantes a baterias que imitam a forma com que a carga elétrica se acumula nas células de enguias, possibilitando gerar uma nova fonte de energia feita com discos de hidrogel (SCHROEDER *et al.*, 2017). Ou ainda no caso de filtros desenvolvidos combinando biomecânica, medicina e ecologia em um único sistema de filtragem, imitando exatamente como os peixes retêm e transportam presas em sua boca. Esta técnica poderia ser usada para alterar os sistemas de filtragem como os conhecemos, de modo a torná-los mais eficientes (SANDERSON *et al.*, 2016).

O pirarucu (*Arapaima gigas*) também já foi objeto de estudo da biomimética, em que os resultados de testes de resistência nas escamas demonstraram propriedades muito interessantes, tendo em vista que as escamas são formadas por duas camadas: externa, altamente mineralizada e dura; interna, composta por fibrilas de colágeno e maleável.





Logo, as escamas funcionam como um escudo, representando proteção contra os predadores sem comprometer a mobilidade, já que também são leves, flexíveis e resistentes. Isto abre precedente à sua imitação em itens, como coletes à prova de balas (YANG *et al.*, 2019; HUSKEY, 2020).

Diante deste exemplo da ictiofauna amazônica, é importante destacar que a Amazônia, tanto nacional quanto internacional, representa um cerne para pesquisa em biomimética, em razão de toda sua biodiversidade ainda não estudada. Além disso, é um estudo sustentável, altamente benéfico e amplo, podendo contribuir para solucionar problemas ambientais e auxiliar no desenvolvimento e melhoramento de tecnologias de criação de espécies aquáticas.

### *Perspectivas*

Um dos maiores desafios para a aquicultura é desenvolver sistemas inovadores e ambiental, social e financeiramente equilibrados que otimizem a eficiência da produção, através de inovações tecnológicas de ponta, distribuam a riqueza de maneira uniforme e mantenham o funcionamento saudável dos ecossistemas costeiros e do interior. Sistemas integrados de cultura, uso mais eficiente de resíduos de processamento e combinação de aquicultura com agricultura, ou ainda iniciativas de ecoturismo que podem ser caminhos viáveis (VALENTI *et al.*, 2021).

É possível considerar a aplicação da biomimética em diferentes âmbitos da aquicultura, além dos aspectos anatômicos e utilização de resíduos agroindustriais como matéria-prima para elaboração de novos produtos. Para isso, faz-se necessário o aprofundamento em pesquisas direcionadas para esta área, para que de fato, obtenha-se uma atividade sustentável.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Vida na água” afirma que os ecossistemas aquáticos e recursos hídricos devem ser respeitados, por meio da conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e rios, tanto para a pesca, aquicultura e/ou ecoturismo. Para isso, foram traçadas algumas metas, como:

- Prevenção e redução significativa da poluição marinha de todos os tipos;
- Gestão sustentável dos recursos aquáticos, incluindo ações para mitigar impactos da acidificação dos oceanos;
- Extinção da sobrepesca ilegal;



- Restauração de populações de peixes no menor tempo possível, pelo menos a níveis que possam produzir rendimento máximo sustentável;
- Conservação de ao menos 10% das zonas costeiras e marinhas (ONU, 2015).

Em razão disto, abrem-se possibilidades de estudos biomiméticos, no que diz respeito ao monitoramento da qualidade de água, que aliado à robótica, podem estar contribuindo para melhorar os parâmetros dos ambientes aquáticos, tornando-os cada vez mais próximos das condições ambientais naturais (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2009). Isto é essencial, por exemplo, quando se trata de espécies que são altamente dependentes de condições ambientais favoráveis para sua reprodução (QUEROL *et al.*, 2013).

Os comportamentos dos peixes em ambientes naturais já são objeto de pesquisas há muitos anos, permitindo que o conhecimento adquirido ajude no processo de criação desta espécie aquática em ambientes confinados, bem como, associar esses comportamentos ao estado fisiológico em que o animal se encontra. Isso pode ser sugerido, pois, o gasto energético decorrente da atividade locomotora de um peixe, pode ser minimizado através da biomimética de peixes robôs, simulando o nado natural. Esta é uma aplicação básica da biomimética, que enxerga a natureza como mentora, valorizando seus ensinamentos e aperfeiçoando os processos que já existem (LIAO *et al.*, 2003; MARRAS; PORFIRI, 2012).

O grau de biomimética na locomoção robótica tem um papel importante na determinação da viabilidade de atração de peixes vivos em fluxos não estáticos. A introdução de robôs biomiméticos na natureza pode abrir novos horizontes para estudos de conservação, haja vista que os peixes robóticos, se aceitos pelos animais, podem atuar como dominantes no grupo e afastá-los de desastres ecológicos que estão afetando a vida em ambientes aquáticos, como derramamentos de óleo e estruturas feitas pelo homem, como represas. Além disso, esses robôs podem ser usados em laboratório para projetar experimentos que abordem questões fundamentais do comportamento animal, com referência ao comportamento de grupo (MARRAS; PORFIRI, 2012).

Descobertas envolvendo o comportamento de mexilhões-marinhos poderão consolidar desafios criados pelo homem, no que diz respeito ao modo como ancorar fundações flutuantes de um parque eólico ao fundo do mar, por exemplo. Esses animais possuem almofadas adesivas que demonstram uma alta capacidade de carga, além da rigidez e padrão de textura da superfície do material, que desempenham papéis



importantes neste comportamento. Ao desvendar como as placas do mexilhão se adaptam para se fixar a diferentes superfícies, pesquisadores visam encontrar novas soluções de engenharia com aplicações práticas. Esse fenômeno natural pode inspirar novas maneiras de unir com segurança materiais diferentes feitos pelo homem, evitando que se separem quando sujeitos a tensão e peso (LIU; LOWRY, 2021).

Exemplo de robótica biomimética foi o desenvolvimento de sensores artificiais inspirados nos eletrossensores ativos de peixes-elétricos, que permitem detecção de água turva ou clara. Estes eletrossensores artificiais são utilizados no auxílio à navegação, detecção e discriminação de objetos e mapeamento de ambiente aquáticos, funções para os quais os peixes-elétricos usam os eletrossensores (NEVELN *et al.*, 2013).

Estudos na área de sanidade de animais aquáticos também podem ser beneficiados, quando se observam os métodos curativos que os peixes encontram, para determinadas doenças e imitá-los em ambientes de criação ou mesmo quando inspiram estudos e ações emergenciais, como é o caso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*) que é utilizada como possível subproduto, com aplicabilidade clínica de novos biomateriais utilizáveis para bioengenharia, servindo biomaterial, para recobrimento de feridas ocasionadas por queimaduras na pele humana (LIMA JUNIOR, 2017).

Para doenças virais de peixes, como o rabdovírus (SVCV) ou vírus da carpa, a biomimética desenvolveu a nanovacina CS-G@MM, com o encapsulamento do DNA do vírus em quitosana e membrana de eritrócitos de peixes teleósteos para combater uma possível contaminação do peixe-zebra com o rabdovírus (ZHANG *et al.*, 2020).

O muco presente nas narinas, pele e brânquias dos peixes, regiões que estão em contato direto com o meio externo, traz benefícios, porém representam uma porta de entrada para bacterioses presentes na água. Pensando nisso, a biomimética desenvolveu a partir da mucosa do peixe a nanovacina biomimética-mucoadesiva, modificada por nanoemulsão à base de quitosana sendo uma forma eficaz para vacinação por imersão de efeito contra *Flavobacterium columnare* em tilápias (KITIYODOM *et al.*, 2021). Partindo do mesmo princípio, outra vacina de mucosa também foi desenvolvida com eficácia para a bactéria *Yersinia ruckeri* de truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) (HEIDARI *et al.*, 2016).

A proteína rPoGalectin-9 isolada do linguado da oliveira (*Paralichthys olivaceus*), encontra-se distribuída em todo os tecidos, baço, rim, intestino e também exhibe a capacidade ligação ao lipopolisacarídeo e peptidoglycano das bactérias Gram-negativas



e gram-positivas, portanto, podem ser uma ferramenta contra patógenos bacterianos (YU *et al.*, 2021).

Os fatores supracitados representam desafios que a cadeia produtiva do pescado enfrenta e que com o auxílio da biomimética, em colaboração com a quarta revolução industrial, pode-se encontrar soluções, baseadas na imitação da natureza, com vistas a uma aquicultura sustentável (LEE, 2012; VALENTI, 2002; VALENTI *et al.*, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a preocupação mundial com as questões ambientais, busca-se uma alternativa viável para solucioná-las parcial ou totalmente, pois mesmo com essas dificuldades, as atividades produtivas precisam estar funcionando bem, para fornecer alimento para a população, mas que seja de forma responsável. Para tanto, sugerem-se mais estudos sobre aquamimética com a finalidade de incluir as possibilidades de atuação da biomimética.

Esta ciência pode ser uma ferramenta importante para atingir a sustentabilidade na aquicultura, em razão de todas as características favoráveis e considerando que a observação dos comportamentos de elementos ecossistêmicos seja capaz de relembrar o significado da expressão “laboratório vivo” que a natureza assume, da mesma forma que ambientes aquáticos.

Diante do exposto, ressalta-se a importância destas pesquisas, especialmente no bioma Amazônia, que representa um complexo de interações ecológicas, capazes de demonstrar o biomimetismo, e assim, entender os processos biológicos naturais, associá-los aos desafios da aquicultura, para os quais se almeja solução e integrar conhecimentos, de modo a atingir metas para incentivar a produção brasileira.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. **A nova revolução industrial: Makers**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ANDRADE, G. R. **Biomimética no design: Abordagens, limitações e contribuições para o desenvolvimento de produtos e tecnologias**. Belo Horizonte: Universidade do Estado de Minas Gerais. 2014. p. 108.

ARRUDA, A. J. V. **Métodos e processos em biônica e biomimética: a revolução tecnológica pela natureza**. São Paulo: Blucher, 2018.



BEMVENUTI, M. A.; FISCHER, L. G. Peixes: morfologia e adaptações. **Revista Eletrônica Cadernos de ecologia aquática**, v.5, n.2, p.31-54, 2010.

BENYUS, Janine. **Biomimética**: inovação inspirada pela natureza. São Paulo: Editora Cultrix, 2003.

BRITO, J. M.; PONTES, T. C.; TSUJI, C. M.; ARAÚJO, F. E.; RICHTER, B. L. Automação na tilapicultura: revisão de literatura. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, MG, v. 14, 3 p. 5053-5062, 2017.

BROCCO, G. C. 2018. Biomimética: inovação inspirada pela natureza. **Biomimicry Brasil**. Amazu Biomimicry. Disponível em: <https://www.wtf.school/biomimeticaonline>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BROWNE; Robert; BAKER, Janine; CONNOLLY, Rod. Syngnathids: seadragons, seahorses, and pipefishes of gulf st vincent, **Natural History of Gulf St Vincent**, Royal Society of South Australia, Adelaide, Australia, p. 162-176, 2008.

CHAKRAVARTY, S.; KUMAR, S.; PRAKASH, S. Back to the Basics: Biomimicry in Shrimp Farming. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 7, 5, p.2172-2184, 2018.

DAIMLER-CHRYSLER. Mercedes-Benz apresenta o veículo conceito Bionic Car, com formas inspiradas em um peixe. 2005. Disponível em: <http://www.ligiafascioni.com.br/wp-content/uploads/2010/09/BionicCar.pdf> . Acesso em: 10 abr. 2021.

DAPPER, Silvia T. H. **Desenvolvimento de textura bioinspirada no líquen *Parmotrema praesorediosum* visando a adesão da argamassa de revestimento em painéis de concreto**. 2013. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/79830>. Acesso em: 15 abr. 2021.

E-CYCLE, 2021. **Biomimética**: ciência inspirada na natureza. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/biomimetica/>. Acesso em: 11 abr. 2021.

FIGUEIREDO, G. I. Elaboração de compósitos de nanohidroxiapatita e colágeno proveniente de resíduos do beneficiamento de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). 2015. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

GEADA, O. Biomimética: uma nova abordagem na conquista do espaço. **Ciência Hoje**, 2006. Disponível em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=2896&op=all>. Acesso em: 1 abr. 2021.

GELATTI, L. **Uso da biônica como ferramenta para a criação de um móvel**: estante beezu. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Design) – Centro Universitário Univates, Lageado, RS, 2014. Disponível em:



<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/694/1/2014LuizaGelatti.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2021.

HUSKEY, S. H.; WESTNEAT, M. W.; GRUBICH, J. R. Piranha Predation Could Not Have Driven the Evolution of *Arapaima gigas* Scales. **Matter**, v. 3, n. 6, p.1976-1978, 2020.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Peixes-robôs são projetados para monitorar qualidade da água. **Inovação tecnológica**. 2009. Disponível em: [www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=peixes-robos-monitorar-qualidade-agua](http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=peixes-robos-monitorar-qualidade-agua). Acesso em: 07 jun. 2021.

KAUFFMAN, J. B.; ARIFANTI, V. B.; HERNÁNDEZ TREJO, H.; GARCÍA, M. C. J.; NORFOLK, J.; CIFUENTES, M.; MURDIYARSO, D. The jumbo carbon footprint of a shrimp: carbon losses from mangrove deforestation. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 15, n.4, p. 183-188, 2017.

KINA, S. Biomimética: Clínica. **International Journal of Brazilian Dentistry**, Florianópolis, v. 9, n. 4, p. 370-371, 2013.

KITIYODOM, S.; TRULLÀS, C.; RODKHUMM, C.; THOMPSON, K.D.; KATAGIRI, T.; TEMISAK, S.; NAMDEE, K.; YATA, T.; PIRARAT, N. Modulation of the mucosal immune response of red tilapia (*Oreochromis* sp.) against columnaris disease using a biomimetic-mucoadhesive nanovaccine. **Fish and Shellfish Immunology**, n. 122, p. 81-91, 2021.

KNAPP, L. Invenção: Tecnologias e produtos que vão mudar o mundo. **Época Negócios**, p. 45-52, julho 2009.

LEE, D. **Biomimetismo**: invenções inspiradas pela natureza. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

LIAO, J. C., BEAL, D. N., LAUDER, G. V. TRIANTAFYLLOU, M. S. Fish exploiting vortices decrease muscle activity. **Science**, n. 302, p. 1566–1569, 2013.

LIMA-JUNIOR, E. M.; PICOLLO, N. S.; MIRANDA, M. J. B.; RIBEIRO, W. L. C.; ALVES, A. P. N. N.; FERREIRA, G. E.; PARENTE, E. A. MORAES-FILHO, M. O. Uso da pele de tilápia (*Oreochromis niloticus*), como curativo biológico oclusivo, no tratamento de queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 16, n.1, p.10-7, 2017.

MARRAS, S.; PORFIRI, M. Fish and robots swimming together: attraction towards the robot demands biomimetic locomotion. **Journal of the Royal Society Interface**, n. 9, p.1856–1868, 2012.

MCGREGOR, S. L. T. Transdisciplinary and Biomimicry. **Transdisciplinary Journal of Engineering and Science**. The ATLAS. v. 4, p. 57-65, dez., 2013.

MELO, L. M.; OGLIARI, A. A biomimética no desenvolvimento de produtos: a relação entre forma e função para obtenção de leiautes iniciais. Fourth International Conference



On Integration Of Design, Engineering And Management For Inovation (**IDEMI 2015**). Florianópolis, SC, Brasil, 2015

MUSTAFA, S.; ESTIM, A.; SHAPAWI, R.; SHALEH, S. R. M.; SIDIK, M. J. Technological applications and adaptations in aquaculture for progress towards sustainable development and seafood security. **IOP Conference Series/Earth and Environmental Science**, n. 718, p. 1-12, 2021.

NEVELN, I.D.; BAI, Y.; SNYDER, J.B.; SOLBERG, J.R., CURET, O.M.; LYNCH, K.M.; MACIVER, M.A., Biomimetic and bio-inspired robotics in electric fish research. **The Journal of Experimental Biology**, n. 216, p. 2501-2514, 2013

ONU, 2015. **A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: [http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf). Acesso em: 10 abr. 2021.

PINTO, G. 2019. Biomimética, Bioeconomia e Smart Farming. **Blog AV2COM**. Disponível em: <https://v2com.com/2019/09/03/biomimetica-bioeconomia-smart-farming/>. Acesso em: 28 mar. 2021.

QUEIROZ, N.; AGUIAR, R. R. L. R.; ARAÚJO, R. B. 2017. Biônica e Biomimética no Contexto da Complexidade e Sustentabilidade em Projeto, *In: ARRUDA, A. J. V (org.). Design & Complexidade*. São Paulo: Blucher, 2017. p. 127-144.

QUEROL, M. V. M.; PESSANO, E. F. C.; BRASIL, L. G.; CHIVA, E. Q.; GRALHA, T. S.; LOPES, P. R. S.; BORTOLUZZI, T. Fatores abióticos e a sua influência na reprodução de peixes. *In: QUEROL, M. V. M.; PESSANO, E. F. C.; BRASIL, L. G.; CHIVA, E. Q.; GRALHA, T. S. Tecnologia de Reprodução de Peixes em Sistemas de Cultivo: Indução hormonal através do extrato hipofisário da Palometa*. Urduaiiana: Fundação Universidade Federal do Pampa, 2013.

RAMOS, J. **A biônica aplicada ao projeto de produtos**. Mestrado. (Dissertação em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

RAMOS, J. **Alternativas para o projeto ecológico de produtos**. Tese. (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

REIS, T. H. **Desenvolvimento de texturas em base em estudos biomiméticos acerca dos pássaros da espécie sicalis flaveola (canário-da-terra) associados ao design emocional**. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ROCHE, K. F.; ROCHA, O. (org.). *Ecologia trófica de peixes (com ênfase na planctivoria em ambientes lênticos de água doce no Brasil*. São Carlos: Rima, 2005.

ROMANO, N.; KUMAR, V. 2017. Vegetarian Shrimp: Pellet-free Shrimp Farming. **World aquaculture**. Disponível em: <http://www.was.org>. Acesso em 07 jun. 2021.



ROSA, L. C. **Desenvolvimento de carenagem para miniveículo visando eficiência energética com base na biônica.** Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SÁ, A. A. M. **Design, inovação e estratégias naturais:** aplicações de princípios biomiméticos e biofílicos em projetos criativos. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Programação Visual e Projeto de Produto) – Universidade de Brasília. Brasília, Brasília, DF, 2018.

SALVADOR, R. J. **Metodologia biônica em dobradiça de móveis.** 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

SANDERSON, S. L.; ROBERTS, E.; LINEBURG, J.; BROOKS, H. Fish mouths as engineering structures for vortical cross-step filtration. **Nature communications**, n. 7, p. 1-9, 2016.

SCHROEDER, T. B H.; GUHA, A.; LAMOUREUX, A.; VANRENTERGHEM, G.; SEPT, D.; SHTEIN, M.; YANG, J.; MAYER, M. An electric-eel-inspired soft power source from stacked hydrogels. **Nature**, n. 552, p. 214–218, 2017.

LIU, T.; LOWRY, E. 2021. Mimicking mussel ‘muscle’ to anchor floating wind farms. Disponível em: <https://www.nottingham.ac.uk/news/mimicking-mussel-muscle-to-anchor-floating-wind-farms>. Acesso em: 12 jun. 2021.

SETTE, T. C. C. **Desenvolvimento de uma proposta de indicadores para avaliação do desempenho ambiental dos processos produtivos industriais sob a ótica da biomimética.** 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; JONES JUNIOR, J. Desenvolvimento Sustentável e Química Verde. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 103-110, 2005.

SUPER INTERESSANTE. Biomimética: a indústria sustentável imita a natureza. **Revista Online Super Interessante.** Disponível em: <http://super.abril.com.br/blogs/planeta/biomimetica-aindustria-sustentavel-imita-a-natureza/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. *In*: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12, 2002, Vila Real, Portugal. **Anais [...]**. Vila Real, Portugal Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002, p.111-118.

VALENTI, W. C.; BARROS, H. P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G. W.; CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v. 19, n.100611, p. 1-18, 2021.

VERSOS, C. A. M. **Design biônico:** A natureza como inspiração criativa. 2010. Dissertação (Mestrado em Design Industrial Tecnológico) Faculdade de Engenharia, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2010.





VILHA, A. M. CECOTTE, M. Incorporação da Biomimética na gestão de projetos de inovação tecnológica: análise de uma experiência corporativa. **Revista Gest**, Fortaleza, v. 7, n.1, p. 31-43, 2018.

VINCENT, J. F. V.; BOGATYREVA, O. A.; BOGATYREV, N. R.; BOWYER, A.; PAHL, A. K. Biomimetics: Its practice and theory. **Journal of The Royal Society Interface**, n. 3, p. 471-482, 2006.

VOLSTAD, L.; BOKS, C. Biomimicry – a useful tool for the industrial designer? Shedding light on nature as a source of inspiration in industrial design. *In: DS 50: Proceedings of Nord Design Conference, Tallinn, Estonia, 2008, p.275-284.* Disponível em:

[https://www.designsociety.org/publication/27376/biomimicry\\_%E2%80%93\\_a\\_useful\\_tool\\_for\\_the\\_industrial\\_designer](https://www.designsociety.org/publication/27376/biomimicry_%E2%80%93_a_useful_tool_for_the_industrial_designer). Acesso em: 15 abr. 2021.

YANG, W.; QUAN, H. MEYERS, M. A.; RITCHIE, R. O. Arapaima Fish Scale: One of the Toughest Flexible Biological Materials. **Matter**, n.1, p.1557–1566, 2019.

ZHANG, C.; ZHANG, P-Q.; GUO, S.; CHEN, G.; ZAO, Z.; Wang,G-X., ZHU, B. Application of Biomimetic Cell-Derived Nanoparticles with Mannose Modification as a Novel Vaccine Delivery Platform against Teleost Fish Viral Disease. **ACS Biomaterials Science & Engineering**, v. 6, n.12, p. 6770–6777, 2020.



## INDICE REMISSIVO

**A**

Amazônia, 7, 8, 10, 20, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 35, 36, 50, 51, 52, 66, 67, 68, 80, 81, 82, 83, 93, 100, 119, 120, 121, 130, 132, 134, 149, 155, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 171, 179, 180, 181, 185, 187, 188, 189, 191, 194, 196, 199, 202, 203, 204, 205, 206, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 224, 229, 230, 231, 232, 233, 243, 251, 254

aquicultura, 7, 10, 11, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 50, 68, 79, 81, 92, 109, 110, 115, 117, 119, 126, 127, 129, 130, 131, 133, 161, 162, 164, 167, 168, 169, 179, 181, 182, 183, 186, 187, 235, 236, 244, 246, 247, 249, 251, 254

assistência, 24, 83, 109, 111, 114, 115, 116, 182, 183, 184

**C**

ciência, 7, 32, 99, 131, 133, 171, 244, 245, 246, 254, 255

comunidade, 28, 43, 48, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 65, 67, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 153, 158, 159, 163, 164, 170, 171, 176, 178, 203, 204, 206, 212, 213, 214, 216, 217, 223, 231, 233, 247

consumidor, 14, 17, 18, 19, 45, 68, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 81, 118, 124, 125, 178, 180, 184, 187, 208

COVID-19, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 121

**E**

economia, 7, 8, 15, 22, 24, 27, 28, 79, 122, 164, 165, 168, 170, 190, 191, 198, 205, 214, 232, 245

**I**

inovação, 17, 19, 84, 120, 121, 128, 131, 132, 248, 255, 258, 259

**L**

legislação, 28, 29, 34, 36, 52, 129, 131, 182, 185, 186, 187, 198, 208, 213, 216, 244, 247

**M**

meio ambiente, 29, 30, 33, 35, 36, 82, 115, 128, 170, 171, 180, 187, 197, 250

mercado, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 26, 45, 69, 70, 79, 80, 103, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 129, 151, 152, 157, 162, 174, 180, 187, 191, 205, 215, 248

**N**

negócio, 8, 17, 24, 123, 129, 161, 163, 164, 166

**P**

pandemia, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 121

Pará, 8, 14, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 43, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 82, 93, 95, 97, 98, 102, 108, 109, 111, 115, 116, 118, 119, 120, 134, 149, 150, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 163, 164, 165, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 201, 202, 203, 204, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 230, 231, 232, 233, 244

pescadores, 16, 19, 20, 37, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 191, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 208, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234

**R**

recursos pesqueiros, 7, 27, 53, 62, 64, 65, 67, 68, 150, 186, 197, 199, 203, 213, 217, 219, 230, 231

**S**

socioeconômico, 52, 81, 152, 155, 157, 158, 159, 180, 182

Sustentabilidade, 22, 27, 35, 80, 130, 131, 159, 218, 219, 235, 257

sustentável, 7, 23, 27, 28, 31, 35, 36, 64, 68, 82, 83, 110, 125, 126, 127, 133, 180, 181, 183, 184, 186, 243, 244, 245, 247, 250, 251, 252, 254, 257, 258



