



# Aquicultura na Amazônia:

Estudos Técnico-Científicos e  
Difusão de Tecnologias

Bruno Olivetti de Mattos  
Jackson Pantoja-Lima  
Adriano Teixeira de Oliveira  
Paulo Henrique Rocha Aride  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2021



# Aquicultura na Amazônia:

Estudos Técnico-Científicos e  
Difusão de Tecnologias

Bruno Olivetti de Mattos  
Jackson Pantoja-Lima  
Adriano Teixeira de Oliveira  
Paulo Henrique Rocha Aride  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobbon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



# Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Bruno Olivetti de Mattos  
Jackson Pantoja-Lima  
Adriano Teixeira de Oliveira  
Paulo Henrique Rocha Aride

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A656 Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias / Organizadores Bruno Olivetti de Mattos, Jackson Pantoja-Lima, Adriano Teixeira de Oliveira, et al. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outro organizador  
Paulo Henrique Rocha Aride

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-904-2  
DOI 10.22533/at.ed.042211503

1. Aquicultura. 2. Região Amazônica. 3. Tecnologia. 4. Sustentabilidade ambiental. I. Mattos, Bruno Olivetti de (Organizador). II. Pantoja-Lima, Jackson (Organizador). III. Oliveira, Adriano Teixeira de (Organizador). IV. Título.

CDD 639.309811

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## PREFÁCIO

O presente trabalho teve como desafio trazernos uma síntese e ao mesmo tempo procurar abranger uma ampla e importante gama de assuntos voltados ao desenvolvimento da aquicultura na região Amazônica, assim o mesmo nos apresenta, mais uma vez, o quanto esse assunto é importante como atividade ao desenvolvimento da produção animal na região Amazônica, na qual a diversidade de espécies e possibilidades de manejos, já é um grande desafio por si só. Sendo esse desafio em termos de oportunidades pelo lado da natureza investigatória daqueles que se dedicam a pesquisa, daqueles que buscam mais oportunidades de educação e entendimento do mundo que os cerca, como também oportunidades de fazer mais e melhor pelo desenvolvimento e bem estar dos seus pares através da produção de mais alimentos e melhor oportunidades nutricionais que podem ser oferecidas através desse conhecimento.

Conhecimento esse essencial e tão desejado nesses tempos em que a busca por uma produção de alimentos é crítica e necessária para ser avaliada e trazer tecnologias novas e mais eficientes que possibilitem, não só o aumento dessa produção, mais também um aumento de sua sustentabilidade ambiental, social e econômica. Sendo esse o papel fundamental de qualquer sociedade e por consequencia da sua estrutura de estado e organização social, que deve prover o correto direcionamento e meios financeiros necessários para atingir esses objetivos.

Por conseguinte nessa publicação observamos mais um degrau em direção a um objetivo maior, não só na divulgação do conhecimento acumulado até o momento, mas também possui em seu significado por ser mais uma etapa cumprida daqueles que se dedicam a produzir ciência e conhecimento, em uma região na qual, ainda busca mostrar o quanto ainda é necessário a continuidade de investimento em recursos humanos e financeiros ao seu pleno desenvolvimento.

Essa obra assim possui uma abrangência de tópicos e atualidades do manejo em aquicultura, não só para algumas das mais importantes espécies de peixes amazônicos, mas como também de toda uma gama de outros animais aquáticos com potencial de criação, seja voltada ao abate ou fins ornamentais.

Portanto assim é com imenso prazer que apresento essa nova publicação em formato de E-book com o tema de Aquicultura na Amazônia: Estudos Técnico-científicos e Difusão de Tecnologias.

Rodrigo Roubach

Senior Aquaculture Officer Food and Agriculture Organization of the United Nations  
(FAO/UN)

## A AQUICULTURA NA REGIÃO AMAZÔNICA

A aquicultura brasileira vem se desenvolvendo bastante num período recente. No ano de 2003 foi criada a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP/PR, depois transformada em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), em 2009. Ainda em 2009 também foi criada a EMBRAPA Aquicultura e Pesca e publicada a Nova Lei da Pesca e Aquicultura de No 11.959.

Em 2003, o IBAMA era o órgão responsável por catalogar os dados oficiais da produção aquícola no Brasil e relatou uma produção de 278 mil toneladas de pescado cultivado naquele ano (IBAMA, 2004). Atualmente, o IBGE é quem publica a estatística oficial referente à aquicultura brasileira, tendo relatado uma produção de 574 mil toneladas no ano de 2015. Estes números nos dão a dimensão de um crescimento de 106% em 12 anos; ou seja, quase 9% ao ano.

A partir de 2015, com a extinção do MPA, este crescimento diminuiu sua intensidade. Em 2019, de acordo com o IBGE (2020), a produção aquícola brasileira foi de 599 mil toneladas, um crescimento de pouco mais de 4,3% quando comparado com 2005; ou seja, pouco mais de 1% ao ano.

Estes números refletem como a falta de governança e a ausência de uma estrutura organizacional voltada para o setor pesqueiro e aquícola afeta as políticas públicas e o desenvolvimento destas atividades no Brasil.

Porém, desde 2019, foi criada a Secretaria de Aquicultura e Pesca do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SAP/MAPA, que mesmo não trazendo de volta o nosso MPA, já nos dá um alento em relação às políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento da aquicultura em nosso país.

De acordo com o IBGE (2020), a Região Amazônica produziu 97.341 toneladas em 2019, o que a coloca como a 2ª maior região produtora de peixe cultivado do país. A tabela 1 apresenta os dados de produção de peixe cultivado dos estados da Região Norte:

Estado	Produção em 2019 (toneladas)	Posição no Ranking Nacional
Rondônia	48.766	3º
Pará	14.084	13º
Roraima	11.056	15º
Tocantins	10.963	16º
Amazonas	7.982	18º
Acre	3.629	21º
Amapá	861	27º
TOTAL		-

Tabela 1: Produção de Peixe Cultivado por Estado da Região Norte

Fonte: IBGE (2020)

De posse destes dados, vemos que a aquicultura na Região Amazônica tem uma enorme importância, não somente para a região, mas também para todo o Brasil.

Porém, com exceção do estado de Rondônia, os demais estados da região ainda não aproveitam seu enorme potencial para desenvolver a piscicultura.

Para isto, é necessário que estes estados invistam em Planos Estaduais de Desenvolvimento da Aquicultura, que possibilitem a adoção de políticas públicas que possam promover o desenvolvimento desta atividade.

Portanto, é necessário divulgar e apoiar iniciativas que promovam o desenvolvimento da aquicultura na Região Amazônica. Este livro vem exatamente colaborar com esta missão. A participação de diversos autores e de renomadas instituições, com suas valiosas contribuições nos mais diversos temas, mostram a pujança econômica e acadêmica desta atividade na Região e tornaram possível esta publicação.

Este livro foi didaticamente dividido em seções e capítulos. A Seção A foi dividida em 4 capítulos e diz respeito aos sistemas de produção, citando diferentes tecnologias sustentáveis para a aquicultura na Amazônia. A Seção B, em seus 5 capítulos, faz um amplo relato sobre a Economia Aquícola e sua relação com as bases para o desenvolvimento técnico e econômico. Já a Seção C versa sobre Nutrição e Manejo Alimentar de Peixes Amazônicos e também possui 5 capítulos; enquanto a Seção D traz considerações sobre o importante tema da Reprodução e Preservação da Biodiversidade das Espécies de Importância Comercial, sendo dividida em 3 capítulos. Por fim, a Seção E, que trata sobre a Fisiologia e Sanidade Aquícola Aplicada à Piscicultura em seus 4 capítulos.

A aquicultura pode vir a ser o motor de um novo ciclo de desenvolvimento sustentável na Região Amazônica, além de ser uma das melhores ferramentas na luta contra a fome e a pobreza rural, na diminuição do desmatamento e na emissão de gases de efeito estufa. Desta forma, depois de 26 anos de experiência profissional e com trabalhos realizados em todos os estados brasileiros e em mais de 35 países, é com muita satisfação que escrevo o prefácio deste livro, que acredito poderá ser um belo instrumento de popularização do conhecimento técnico-científico e que poderá gerar uma enorme contribuição ao desenvolvimento territorial da Região Amazônica por meio da aquicultura.

Joao Felipe Nogueira Matias

Cientista Chefe da Aquicultura da FUNCAP/ CE

Professor do Curso de Piscicultura Comercial da EAJ/ UFRN

Diretor-Executivo da Empresa RAQUA/ Felipe Matias Consultores Associados  
LTDA.

## SUMÁRIO

### SEÇÃO A - SISTEMAS DE PRODUÇÃO: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA AQUICULTURA NA AMAZÔNIA

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### **O ESTADO DA PISCICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Jackson Pantoja-Lima  
Maria Juliete Souza Rocha  
Liliane de Araújo Castro  
Aldessandro da Costa Amaral  
Celso Scherer Filho  
Romulo Veiga Paixão  
Julmar da Costa Feijó  
Hilacy de Souza Araújo  
Paulo Henrique Rocha Aride  
Adriano Teixeira de Oliveira  
Bruno Olivetti de Mattos

**DOI 10.22533/at.ed.0422115031**

#### **CAPÍTULO 2..... 13**

##### **CRIAÇÃO COMERCIAL E COMUNITÁRIA DE QUELÔNIOS NO ESTADO DO AMAZONAS**

Jânderson Rocha Garcez  
Anndson Brelaz de Oliveira  
Paulo César Machado Andrade  
João Alfredo da Mota Duarte

**DOI 10.22533/at.ed.0422115032**

#### **CAPÍTULO 3..... 31**

##### **AQUAPONIA NA AMAZÔNIA**

Rondon Tatsuta Yamane Baptista de Souza  
Sarah Ragonha de Oliveira  
Danniel Rocha Bevilaqua

**DOI 10.22533/at.ed.0422115033**

#### **CAPÍTULO 4..... 45**

##### **PRODUÇÃO DE OSTRAS NATIVAS NA AMAZÔNIA: SOLUÇÕES EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE**

Thiago Dias Trombeta  
Dioniso de Souza Sampaio

**DOI 10.22533/at.ed.0422115034**

## SEÇÃO B - ECONOMIA AQUÍCOLA: BASES PARA O DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E ECONÔMICO

### **CAPÍTULO 5.....59**

#### **AQUICULTURA NO ESTADO DO PARÁ: FATORES LIMITANTES E ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO**

Marcos Ferreira Brabo  
Renato Pinheiro Rodrigues  
Marcos Antônio Souza dos Santos  
Antônia do Socorro Pena da Gama  
Antônio José Mota Bentes  
David Gibbs McGrath

**DOI 10.22533/at.ed.0422115035**

### **CAPÍTULO 6.....73**

#### **A OSTREICULTURA ENQUANTO ALTERNATIVA DE RENDA PARA POPULAÇÕES TRADICIONAIS DO LITORAL AMAZÔNICO: O CASO DA AGROMAR**

Rogério dos Santos Cruz Reis  
Renato Pinheiro Rodrigues  
Antonio Tarcio da Silva Costa  
Jadson Miranda de Sousa  
Denys Roberto Corrêa Castro  
Carlos Jorge Reis Cruz  
Daniel Abreu Vasconcelos Campelo  
Galileu Crovatto Veras  
Marcos Antônio Souza dos Santos  
Marcos Ferreira Brabo

**DOI 10.22533/at.ed.0422115036**

### **CAPÍTULO 7.....86**

#### **ANÁLISE SOCIOECONÔMICA E LUCRATIVIDADE DA PISCICULTURA DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) NO ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL**

Carlos André Silva Lima  
Márcia Regina Fragoso Machado Bussons  
Adriano Teixeira de Oliveira  
Paulo Henrique Rocha Aride  
Fernanda Loureiro de Almeida O'Sullivan  
Jackson Pantoja-lima

**DOI 10.22533/at.ed.0422115037**

### **CAPÍTULO 8.....103**

#### **ASPECTOS ECONÔMICO DA PISCICULTURA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Jesaias Ismael da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.0422115038**

**CAPÍTULO 9..... 114**

**ABATE *IN SITU* E RENDIMENTO DE CARÇA DE JACARÉS AMAZÔNICOS**

Guilherme Martinez Freire  
Augusto Kluczkovski Junior  
Adriana Kulaif Terra  
Fabio Markendorf  
Washington Carlos da Silva Mendonça  
Ronis da Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.0422115039**

**SEÇÃO C - NUTRIÇÃO E MANEJO ALIMENTAR DE PEIXES AMAZÔNICOS**

**CAPÍTULO 10..... 126**

**UTILIZAÇÃO DE ALIMENTADORES DE AUTO-DEMANDA: UMA REVISÃO E POTENCIAL USO PARA PEIXES AMAZÔNICOS**

Bruno Olivetti de Mattos  
William Alemão Saboia  
Eduardo César Teixeira Nascimento Filho  
Aline dos Anjos Santos  
Kayck Amaral Barreto  
Guilherme Wolff Bueno  
Rodrigo Fortes-Silva

**DOI 10.22533/at.ed.04221150310**

**CAPÍTULO 11 ..... 146**

**EXIGÊNCIA DE AMINOÁCIDOS NAS DIETAS: UMA NECESSIDADE PARA PEIXES AMAZÔNICOS**

Ariany Rabello da Silva Liebl  
Márcia Regina Fragoso Machado Bussons  
Elson Antônio Sadalla Pinto  
Paulo Henrique Rocha Aride  
Adriano Teixeira de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.04221150311**

**CAPÍTULO 12..... 159**

**MANEJO NUTRICIONAL NA LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE PEIXES ORNAMENTAIS AMAZÔNICOS**

Daniel Abreu Vasconcelos Campelo  
Lorena Batista de Moura  
Leonnán Carlos Carvalho de Oliveira  
Pamella Talita da Silva Melo  
Bruno José Corecha Fernandes Eiras  
Ana Lucia Salaro  
Jener Alexandre Sampaio Zuanon  
Marcos Ferreira Brabo  
Galileu Crovatto Veras

**DOI 10.22533/at.ed.04221150312**



**CAPÍTULO 13..... 177**

**NUTRIÇÃO E MANEJO ALIMENTAR DE PEIXES AMAZÔNICOS**

Elson Antônio Sadalla Pinto  
Ariany Rabello da Silva Liebl  
Marcelo Santos do Nascimento  
Nathália Siqueira Flor  
Paulo Henrique Rocha Aride  
Adriano Teixeira de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.04221150313**

**CAPÍTULO 14..... 198**

**TECNOLOGIAS NUTRICIONAIS NA FASE INICIAL DE CRIAÇÃO DO PIRARUCU, *Arapaima gigas*.**

Flávio Augusto Leão da Fonseca  
Jeffson Nobre Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.04221150314**

**SEÇÃO D - REPRODUÇÃO E PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DAS ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL**

**CAPÍTULO 15..... 222**

**TECNOLOGIAS APLICADAS À REPRODUÇÃO DE PEIXES AMAZÔNICOS**

Eduardo Antônio Sanches  
Diógenes Henrique de Siqueira-Silva  
Gabriela Brambila de Souza  
Ana Carina Nogueira Vasconcelos  
Jayme Aparecido Povh  
Danilo Pedro Streit Jr.

**DOI 10.22533/at.ed.04221150315**

**CAPÍTULO 16..... 240**

**GRANDES PEIXES DA AMAZÔNIA: UM ESTUDO SOBRE A REPRODUÇÃO DAS ESPÉCIES DE GRANDE PORTE COM POTENCIAL PARA AQUICULTURA**

Lucas Simon Torati  
Júlia Trugilio Lopes  
Jhon Edison Jimenez-Rojas  
Luciana Nakaghi Ganeco-Kirschnik

**DOI 10.22533/at.ed.04221150316**

**CAPÍTULO 17..... 258**

**PRÁTICAS REPRODUTIVAS DE ESPÉCIES AMAZÔNICAS EM CATIVEIRO: TAMBAQUI E MATRINXÃ**

Alzira Miranda de Oliveira  
Alexandre Honczaryk  
Aline Telles Lima  
Alana Cristina Vinhote da Silva

Carlos Henrique dos Anjos dos Santos  
Rafael Yutaka Kuradomi  
Vivianne da Silva Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.04221150317**

## **SEÇÃO E - FISIOLÓGIA E SANIDADE AQUÍCOLA APLICADA NA PISCICULTURA**

### **CAPÍTULO 18.....269**

**FISIOLÓGIA SANGUÍNEA DO PACU *Mylossoma duriventre* E DA PESCADA *Plagioscion squamosissimus*.**

Adriano Teixeira de Oliveira  
Elson Antônio Sadalla Pinto  
Ariany Rabello da Silva Liebl  
Jackson Pantoja-Lima  
Antônia Jaqueline Vitor de Paiva  
Paulo Henrique Rocha Aride

**DOI 10.22533/at.ed.04221150318**

### **CAPÍTULO 19.....277**

**IMUNOLOGIA DOS PEIXES AMAZÔNICOS: O QUANTO CONHECEMOS?**

Damy Caroline de Melo Souza  
Rafael Luckwu de Sousa  
Edsandra Campos Chagas  
Maria Cristina dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.04221150319**

### **CAPÍTULO 20.....294**

**ANESTESIA E SEDAÇÃO EM PEIXES: AVALIAÇÃO, PRODUTOS UTILIZADOS E IMPLICAÇÕES ÉTICAS**

Luis André Luz Barbas  
Moisés Hamoy

**DOI 10.22533/at.ed.04221150320**

### **CAPÍTULO 21.....311**

**PARASITISMO E SEUS EFEITOS SANGUÍNEOS E HISTOPATOLÓGICOS EM PEIXES**

Marcos Tavares-Dias  
Edsandra Campos Chagas  
Patricia Oliveira Maciel

**DOI 10.22533/at.ed.04221150321**

### **SOBRE OS ORGANIZADORES .....354**

# SISTEMAS DE PRODUÇÃO: Tecnologias sustentáveis para aquicultura na Amazônia



SEÇÃO A

## PRODUÇÃO DE OSTRAS NATIVAS NA AMAZÔNIA: SOLUÇÕES EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE

*Data de aceite: 01/02/2021*

*Data de Submissão: 27/11/2020*

### **Thiago Dias Trombeta**

Universidade de Brasília  
Brasília, Distrito Federal

<https://orcid.org/0000-0001-5691-4141>

### **Dioniso de Souza Sampaio**

Universidade Federal do Pará  
Bragança, Pará

<https://orcid.org/0000-0002-2688-6001>

**RESUMO:** O presente trabalho tem como objetivo abordar os aspectos de sustentabilidade da produção de ostras na Amazônia, a qual é realizada no Nordeste Paraense, em cinco municípios, onde participam sete associações de produtores e 84 famílias, organizados em rede. A cadeia produtiva é composta pelas etapas de captação de sementes em ambiente natural, engorda, colheita e comercialização. A produção é realizada por produtores familiares sem auxílio de mecanização. As atividades de manejo necessárias são: povoamento; classificação; limpeza e manutenção das estruturas. O ciclo de produção para ostra “baby” (60 a 79 mm) é de 6 a 8 meses e para a ostra média (80 a 100 mm) de 8 a 10 meses. A ostreicultura na Amazônia contribui na geração de renda de comunidades garantindo lucratividade aos produtores e fortalecendo crescimento sustentável da atividade para os próximos anos. As principais ações para a consolidação e crescimento da ostreicultura necessita de uma estratégia transversal na cadeia produtiva, considerando os seguintes pilares: Acesso a Novos Mercados; Segurança Sanitária;

Apoio a Competitividade; Pesquisa e Inovação; Divulgação e Comunicação; Financiamento; Formação e Capacitação; Governança e Cooperação; Parcerias com o Setor Privado; Infraestrutura e Investimentos; Preservação dos bancos naturais de ostras.

**PALAVRAS-CHAVE:** bivalves, aquicultura, manejo produtivo, mercado.

### PRODUCTION OF NATIVE OYSTERS IN THE AMAZON: SOLUTIONS IN SEARCH OF SUSTAINABILITY

**ABSTRACT:** This paper aims to address the sustainability aspects of oyster production in the Amazon, which is carried out in the Northeast of Pará, in five municipalities, where it participates in seven activities of producers and 84 families, organized in a network. A production chain consists of the stages of capturing seeds in the natural environment, fattening, harvesting and marketing. Production is carried out by family farmers without the aid of mechanization. The necessary management activities are: population; classification; cleaning and maintenance of structures. The production cycle for “baby” oysters (60 to 79 mm) is 6 to 8 months and for the “master” oyster (80 to 100 mm) 8 to 10 months. Oyster farming in the Amazon contributes to the generation of income for communities authorized to generate and strengthen the sustainable growth of the activity for the coming years. As the main actions for the development and growth of oyster farming, using a transversal strategy in the production chain, considering the following pillars: Access to New Markets; Health Security; Competitiveness support; Research and Innovation; Disclosure and Communication; Financing; Training and Capacity Building; Governance and Cooperation; Partnerships with the Private Sector; Infrastructure

and Investments; Preservation of natural oyster banks.

**KEYWORDS:** bivalves, aquaculture, productive management, market.

## 1 | INTRODUÇÃO

A principal característica de uma produção sustentável é que se assume que a natureza é finita, descartando o crescimento sem limites, característico da economia clássica. Além disso, se assume também o compromisso de que cada geração tem o dever de deixar para a próxima, uma quantidade de recursos naturais, equivalente àquela que recebeu. Esta definição, apresentada na Agenda 21 (da qual o Brasil é signatário) pode ser considerada universal e vem sendo adaptada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e outros órgãos internacionais para vários setores produtivos (VALENTI *et al.*, 2010; SAMPAIO & BOULHOSA, 2017).

Assim, aquicultura sustentável pode ser definida como a produção lucrativa de organismos aquáticos, mantendo uma interação harmônica com os ecossistemas e as comunidades locais. No caso do cultivo de organismos no mar e no estuário (maricultura), para que sejam seguidos os princípios da sustentabilidade, ela deve estar baseada na produção lucrativa, na preservação ambiental e no desenvolvimento social (VALENTI, 2002; 2008; SAMPAIO & BOULHOSA, 2017).

A ostreicultura no Pará teve início por meio da criação de um projeto de pesquisa e extensão denominado “Moluscos bivalves”, nos municípios de Augusto Corrêa e Maracanã. Entre as instituições que estavam à frente dessa iniciativa participaram o Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM), a Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará (SECTAM) e a Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EFAC), além das prefeituras municipais (Brabo *et al.*, 2016). Mais tarde, em 2005 o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa do Pará (SEBRAE/PA) e entidades parceiras promoveram uma missão técnica de ostreicultores de Nova Olinda, dentre outros municípios interessados, até o Estado da Bahia, com o objetivo de proporcionar aos seus participantes, conhecimentos e técnicas que seriam adquiridas por meio de visitas *in loco* (SAMPAIO & BOULHOSA, 2017).

No Estado do Pará a atividade do Cultivo de Ostras (ostreicultura) é desenvolvida desde 2006 em sete associações registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) em cinco municípios: Associação dos Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR) no município de Augusto Corrêa; Associação dos Aquicultores, Produtores Rurais e Pescadores de Nazaré do Seco (AAPPNS) no município de Maracanã; Associação de Aquicultores da Vila de Lauro Sodré (AQUAVILA) e Associação Agropesqueira de Nazaré de Mocajuba (AGRONAM) no município de Curuçá; Associação dos Agricultores e Aquicultores de Santo Antônio de Urindeua (ASAPAQ) no município de Salinópolis; Associação de Mulheres na Pesca e Agricultura de Pererú (AMPAP) e a Associação dos Produtores de Ostras de Pererú de Fátima (ASSOPEF) no município de São Caetano de Odivelas, Pará (SAMPAIO & BOULHOSA, 2007; HOSHINO, 2009; BRABO *et al.*, 2016; MACEDO *et al.*, 2016; SAMPAIO *et al.*, 2019) (Figura 1).

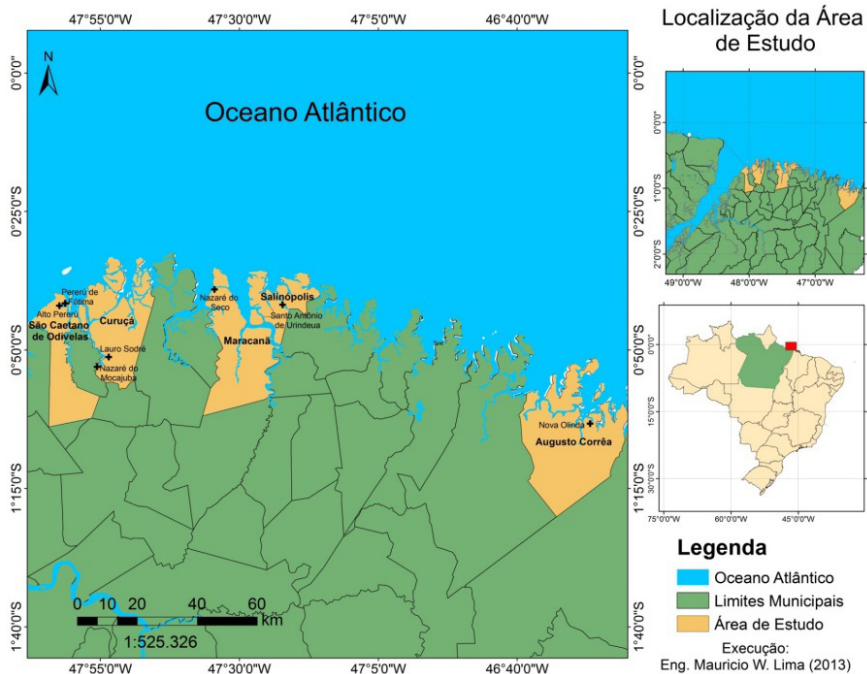


Figura 01. Localização dos cultivos de ostras no Nordeste Paraense. Fonte: Maurício Lima (2013).

A área de abrangência dos cultivos de ostras no Estado do Pará é a Mesorregião do Nordeste Paraense que representa 6,7% da área do Estado do Pará, com uma área de 83.182,6 km<sup>2</sup> e uma população de 1.473 mil habitantes, correspondendo a 23,8% da população estadual (IBGE, 2013).

Atualmente, a ostreicultura paraense vem se tornando uma alternativa de geração de renda para aproximadamente 84 famílias (SEBRAE, 2017). A produção vem aumentando nos últimos anos, apesar do significativo tempo em que a atividade é exercida nessas comunidades litorâneas, a produção de ostras do Estado do Pará foi contabilizada nas estatísticas oficiais pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apenas em 2013, quando totalizou 8.250kg nos municípios de Curuçá e São Caetano de Odivelas. Em 2018, a cadeia produtiva da ostreicultura através dos municípios de Augusto Corrêa; Salinópolis; Curuçá e São Caetano de Odivelas produziu 39.850kg (IBGE, 2014;2019). Com essa produção o Estado do Pará ocupa a 6<sup>a</sup> posição no Brasil no cultivo de ostras.

O cultivo de ostras da associação AGROMAR na comunidade de Nova Olinda no município de Augusto Corrêa produziu em 2018, 25.450 kg. Assim, 64% da produção do Estado do Pará vêm do município de Augusto Corrêa (IBGE, 2019) (Figura 02).



Figura 02. Visão aérea do cultivo de ostras da Agromar em Nova Olinda, Augusto Corrêa, PA.  
Fonte: Imagem em movimento, Flávio Contente (2017).

## 2.1 ORGANIZAÇÃO DOS PRODUTORES EM REDE

Em 2009, o SEBRAE/PA incentivou a criação da Rede Nossa Pérola com o objetivo de organizar as associações de produtores para elaborar, compartilhar e padronizar estratégias de trabalho, visando o desenvolvimento uniforme e sustentável da ostreicultura paraense. A rede promove reuniões bimensais em diferentes municípios (SAMPAIO & BEASLEY, 2017; SOUZA, 2019).

Além do Sebrae, a atividade conta com o apoio de diversas instituições, como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará - Adepará, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca - SEDAP, Prefeituras Municipais, Universidade e Instituto Federal do Pará (UFPA e IFPA), Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará – EMATER e AI-Invest 5.0 (SOUZA, 2019).

As principais ações descritas por (SOUZA, 2019) junto às associações de produtores por meio da Rede Nossa Pérola são: Capacitações para profissionalização dos produtores; Encontros Estaduais de Produtores de Ostras da Amazônia; Inovação e marketing com foco em Inteligência de Mercado; Convênio de Cooperação Técnica e Financeira (2009) - firmado entre Sebrae, Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura –SEPAQ (atualmente SEDAP) e Ministério da Pesca (atualmente SAP/MAPA); Regularização dos produtores; Regularização ambiental dos cultivos com a dispensa de licença ambiental; Autorização direta para os cultivos em área de reservas extrativistas; Regularização da atividade de ostreicultura no Estado do Pará, pela Adepará.

A rede nossa pérola representa um exemplo positivo de modelo de gestão inovadora qual deve inspirar outras regiões do país, sobretudo em produções de pequena escala, proporcionando uma estrutura sólida de governança entre os atores e instituições.

## 3 | PROCESSO PRODUTIVO

### 3.1 Coleta de sementes

A viabilidade na coleta de sementes em ambiente natural está diretamente relacionada com as características ambientais dos estuários. Nos manguezais do Pará há confluências com diversos cursos de água doce, além da influência direta de água marinha, que aliado à presença de grandes estoques naturais de ostras nativas, torna a região a principal fonte de sementes de ostras obtidas naturalmente por meio de coletores artificiais no ambiente do País (CAMPOS, 2011).

A região produtora das sementes de ostras no Estado do Pará está localizada no estuário do rio Mocajuba e seus afluentes, principalmente no município de Curuçá/PA. As sementes obtidas por meio dos coletores artificiais são oriundas das comunidades de Lauro Sodré e Nazaré de Mocajuba. Segundo o IBGE (2019), o Pará produziu 2.500 milheiros de sementes em 2018 do município de Curuçá e São João de Pirabas (Figura 3).



Figura 3. Imagem em baixa-mar do sementeiro da Associação de Aquicultores da Vila de Lauro Sodré (A) e da Associação Agropesqueira de Nazaré de Mocajuba (B) ambas localizadas no município de Curuçá/PA. Fonte: Rui Trombetta (2015).

**Preparação e instalação das estruturas:** O sementeiro, como é denominado a área de coleta de sementes é formado por um conjunto de traves com cerca de dois metros de comprimento no qual são instalados 20 coletores de garrafas plásticas. Essa estrutura é capaz de coletar entre quatro a seis mil sementes por ciclo.

O início do ciclo de produção de sementes no Pará é normalmente iniciado entre os meses de julho e agosto, na transição das estações de chuva/seca. No entanto, o fator monitorado que indica quando os coletores devem ser instalados na água é a variação da salinidade do local que possui forte influência do volume de chuva ocorrido no período de inverno.

A instalação dos coletores é realizada quando há um aumento gradual, indicando o início da transição da estação chuvosa para seca.

Os coletores são instalados na trave, que por sua vez é apoiada e amarrada nas extremidades do barrote (enterrado no solo).

**Monitoramento da fixação e colheita:** Os produtores monitoram constantemente



a fixação de larvas nos coletores. Geralmente, a colheita de sementes acontece a cada 45 dias após a instalação dos coletores, desde que sejam instalados no momento correto. Durante uma temporada de captação de sementes ocorrem entre quatro a cinco colheitas, entre os meses de agosto a dezembro, podendo atrasar conforme as condições de pluviosidade na região.

**Manejo de classificação das sementes:** É uma operação que exige cuidados na manipulação, pois as conchas podem facilmente se quebrar. As telas utilizadas para a classificação são de três malhas: 9 mm (separa pré-sementes de sementes e juvenis), 14 mm (separa sementes de juvenis I) e 21 mm: (separa juvenis I de juvenis II). O transporte das sementes é realizado em caixas isotérmicas, evitando o aumento interno de temperatura (Figura 4).



Figura 4. Manejo de classificação das sementes na AQUAVILA em Lauro Sodré, Curuçá, Pará. Onde: (A) Ostreicultor realizando a classificação; (B) Medida utilizada para contagem das sementes; (C) Exemplar de uma semente *C. gasar* com 2,5 cm. Fonte: Thiago Trombeta (2017).

### 3.2 Manejo e Engorda

As tecnologias de produção, tanto para a engorda quanto para a captação de sementes, são ajustadas conforme as condições ambientais da região amazônica, que tem características específicas como uma amplitude de maré de até 8 metros, o que exige atenção na instalação e seleção dos materiais a serem utilizados.

O modelo de criação predominantemente utilizado no Pará é o de mesa fixa com travesseiro em polietileno, no padrão de 9 metros de comprimento por 80 centímetros de largura. A madeira utilizada nas varas/barrotes normalmente é o bambu, devido à disponibilidade e facilidade de obtenção na região, embora possua baixa vida útil. Outros tipos de materiais com vida útil maior vêm sendo utilizado por alguns produtores, como por exemplo, o cano de PVC (Reis et al., 2020) (Figura 5).

As mesas são instaladas considerando um espaçamento mínimo de um metro entre elas, visto que pode acelerar o processo de sedimentação da área de cultivo.



Figura 5. Sistema de cultivo fixo com mesas e travesseiros, utilizado como modelo de produção padrão nas associações de produtores de ostras do Pará. Fonte: Rui Trombeta (2015).

O ciclo de produção para ostra “baby” (60 a 79 mm) é de 6 a 8 meses e para a ostra média (80 a 100 mm) de 8 a 10 meses (SAMPAIO *et al*, 2019).

O manejo das ostras é constituído pelas seguintes operações:

- Povoamento
- Classificação;
- Limpezas;
- Manutenção das estruturas

**Povoamento:** É influenciado pela disponibilidade de sementes e das condições ambientais dos ambientes de engorda. A quantidade de povoamentos ao ano e as épocas em que são realizados são fatores importantes no planejamento da atividade de engorda de ostras.

O povoamento dos cultivos de ostras do Pará é feito colocando as sementes nos travesseiros com as malhas iniciais (Quadro 1) e se inicia a partir de agosto/setembro, onde começa a oferta de sementes pelos grupos de produtores.

**Classificação:** As técnicas de manejo e a frequência que é realizada estão diretamente relacionadas com os indicadores zootécnicos de produção e tem como objetivo adequar as densidades de estocagem para favorecer um melhor crescimento das ostras.

No cultivo de ostras as densidades variam de acordo com as fases de desenvolvimento (pré-semente, semente, juvenil, baby, média e master) e, são classificadas por diferentes tamanhos. No Pará, os produtores, por meio da Rede Nossa Pérola padronizaram a classificação conforme o Quadro 1.

Fase	Tamanho	Densidade média*	Malha do travesseiro
Pré-semente	Até 9 mm	3000 a 4000	5 mm
Semente	10 a 29 mm	2000 a 3000	9 mm
Juvenil	30 a 59 mm	1000 a 1500	14 mm
Baby	60 a 79 mm	80 a 100	21 mm
Média	80 a 100 mm	50 a 70	21 mm
Master	Acima 100 mm	30 a 50	21 mm

Quadro 1. Organização produtiva utilizada pelos ostreicultores.

Fonte: Protocolos de produção - Rede Nossa Pérola e Sebrae/PA, 2017 (modificado). \*considerando um travesseiro padrão de 50 cm X 100 cm.

**Limpeza:** Nos meses de maio e junho são os meses com maior volume de chuvas na região, devido a isso as estruturas de cultivo possuem maior acúmulo de incrustações e lama. A limpeza das estruturas é realizada manualmente com auxílio de espátulas e escovas. Para melhor eficiência na limpeza também é recomendável à utilização de moto-bomba.

**Manutenção das estruturas:** Constantemente são realizadas perícias nas estruturas para verificar as amarrações, rasgos nos travesseiros e quebras das estruturas, sendo necessário o reparo imediato (Figura 6).



Figura 6. Cultivo de ostras em baixa-mar da AGROMAR, em Nova Olinda, Augusto Correa, Pará. Onde: (A) Sistema fixo de cultivo fixo tipo mesa; (B) Sistema flutuante com travesseiros; (C) Estrutura de apoio e vigilância aos produtores; (D) Ostreicultor realizando operações de manejo em seu módulo de produção. Fonte: Thiago Trombeta (2015).

### 3.3 Colheita e comercialização

No processo de colheita a primeira operação a ser realizada é a lavagem das ostras no próprio ambiente de produção e tem como objetivo remover as incrustações, lama e resíduos orgânicos.

Devido à comercialização ser realizada diretamente aos consumidores e

restaurantes principalmente em Belém, Salinópolis e Bragança é importante ter cuidados pois no processo de pós-colheita pode haver perda de qualidade e contaminação das ostras (ÁLVARES et al, 2008; PEREIRA, 2003).

As principais medidas e recomendações a serem adotadas nas operações pós-colheita são (OGAWA e MAIA, 1999; GONÇALVES, 2011):

- Uso de caixas isotérmicas no transporte;
- Evitar a exposição direta e prolongada ao sol;
- Cuidado higiênico-sanitário ao manusear as ostras com as mãos;
- Uso de gelo ou refrigeração para conservar as ostras;
- Controle de tempo no armazenamento.

#### 4.1 INOVAÇÃO COM SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO

Uma inovação de destaque realizada no cultivo da AGROMAR, em Nova Olinda, foi o sistema flutuante tipo *longline* com travesseiros inspirado nos cultivos de ostras em Santa Catarina, que utilizam lanternas (Pereira et al., 1998). Cada sistema *longline* é constituído por duas poitas de 700kg em cada extremidade a fim de estabilizar a estrutura em situações com amplitudes de maré que alcançam 8 metros em determinadas épocas do ano.

Cada *longline* sustenta 5 mesas de PVC flutuantes, onde cada mesa possui 6 metros de comprimento por 0,85m de largura com capacidade produtiva total 70 travesseiros de engorda em cada *longline*. Atualmente existem em funcionamento 12 sistema *longlines* (Reis et al., 2020) (Figura 7).

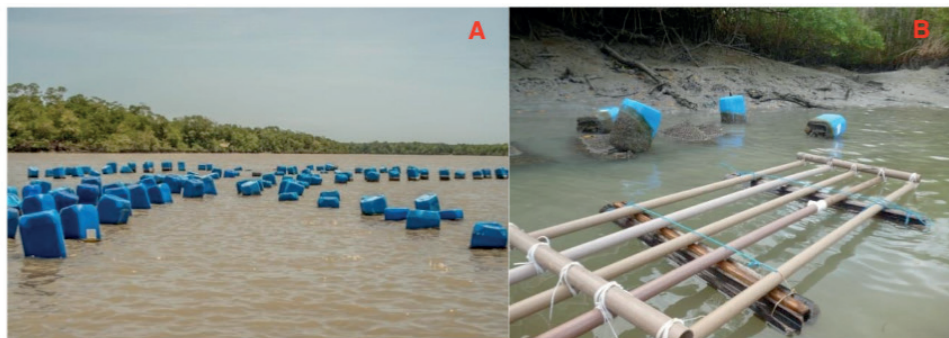


Figura 7. Sistema flutuante tipo *longline* com travesseiros adaptado pelo ostreicultor Sr. Miguel Reis da AGROMAR. Onde: (A) Boias de flutuação. Fonte: Imagem em movimento, Flávio Contente (2017). (B) Estrutura para amarração dos travesseiros. Fonte: Dioniso Sampaio (2017).

Para desenvolver práticas de sustentabilidade é fundamental diversificar as estruturas de produção na ostreicultura uma vez que evita a sedimentação proporcionada pelas estruturas fixas, além de evitar o excesso no uso de madeira e bambus. Outras inovações feitas pelos produtores foram à mesa de concreto e a mesa telada (Figura 8).



Figura 8. Inovações nas estruturas de produção. Onde: (A) Mesa construída em concreto e PVC substituindo o uso de bambu e madeira para aumentar a vida útil. (B) Mesa telada utilizada na fase de engorda para facilitar o manejo. Fonte: Rui Trombetta (2015).

## 5 | PERSPECTIVAS FUTURAS

A ostreicultura na Amazônia caminha para se consolidar como uma atividade que obedece aos preceitos da sustentabilidade que une o desenvolvimento econômico das comunidades locais com respeito ao meio ambiente, geração de renda e inclusão social.

É importante imaginar a atividade de forma estratégica segmentando os elos da cadeia produtiva (produção, beneficiamento e comercialização), nesse sentido, o conhecimento de quase duas décadas aliado as técnicas de produção e pesquisas desenvolvidas e a organização dos grupos de produtores com a Rede Nossa Pérola apoiada pelo SEBRAE/PA estrutura uma base sólida no elo produtivo que, nesse momento, necessita de ações para agregar valor à produção e criar canais de comercialização que propicie o comércio justo.

O cooperativismo e a integração precisam ser implementados na ostreicultura da Amazônia. Ambas as modalidades possuem um “controle” central que poderia liderar o elo do beneficiamento das ostras, elaborando-se novos produtos, além da tradicional ostra “*in natura*” e principalmente obtendo o registro no serviço de inspeção o que traria a possibilidade de comercializar a produção em canais de comercialização mais exigentes que remuneram melhores produtores e que haja uma demanda constante.

No caso do cooperativismo os produtores são sócios e possuem uma maior participação no negócio, além de realizarem as atividades de produção. Por outro lado, são susceptíveis aos riscos e volatilidades do mercado. Essa modalidade exige profissionalização dos produtores e grande apoio institucional, sobretudo com recursos financeiros para a construção de uma estrutura de beneficiamento de acordo com o RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Origem Animal).

No sistema de integração é necessário o envolvimento de empresas interessadas no negócio e para isso o segmento deve proporcionar segurança jurídica, sanitária e garantia de fornecimento da matéria-prima. Nessa modalidade, a empresa integradora é

responsável por garantir a compra da produção e pode auxiliar os produtores em suas demandas, por meio de assistência técnica e aquisição de materiais e equipamentos. Os riscos aos produtores no sistema de integração são menores e os acordos são firmados em contrato.

Entretanto um dos maiores entraves existentes no Estado do Pará para o desenvolvimento da ostreicultura é a falta de um programa de monitoramento sanitário de moluscos bivalves como preconiza a Instrução Normativa Interministerial nº 7, de 8 de maio de 2012, a qual institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), necessitando para isso de investimentos do poder público no setor e o envolvimento de instituições. Para a implementação do PCNMB é fundamental o credenciamento de laboratório junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para a realização de análises específicas e coletas de amostras de moluscos bivalves, conforme determinam as portarias MPA nº 204 de 28 de junho de 2012 e ADEPARÁ nº 3036 de 01 de agosto de 2017.

As principais ações para a consolidação e crescimento da ostreicultura na Amazônia necessita de uma estratégia transversal na cadeia produtiva, contendo os seguintes temas e reflexões:

- A. Acesso a Novos Mercados:** ações de marketing, certificação, comércio justo, abertura de novos canais de comercialização e estímulo aos negócios.
- B. Segurança Sanitária:** implementar o PCNMB criando condições de obter os selos do serviço de inspeção municipal, estadual e federal (SIM, SIE e SIF) de maneira a implementar o beneficiamento de moluscos considerando o monitoramento microbiológico, viral e de biotoxinas das áreas de produção, além de incentivar a depuração a fim de garantir a inocuidade dos produtos.
- C. Apoio a Competitividade:** ações direcionadas majoritariamente ao poder público e instituições apoiadoras para promoção da competitividade local e sustentabilidade por meio de inserção de tecnologia e/ou técnicas que promovam melhorias dos aspectos produtivos para ganho de volume e escala.
- D. Pesquisa e Inovação:** investimentos financeiros em pesquisas aplicadas aos problemas do segmento como o monitoramento da qualidade da água das áreas de produção, aproveitamento dos resíduos (concha) das ostras (economia circular), desenvolvimento de novos produtos como conservas e enlatados de ostras, estudos com novas estruturas, mecanização do processo produtivo e boas práticas produtivas de sustentabilidade.
- E. Divulgação e Comunicação:** promoção comercial da ostra da Amazônia em âmbito local, regional e nacional, incluindo iniciativas como feiras, rodadas de negócios, missões comerciais, organização de stands, desenvolvimento de *websites*, elaboração de materiais de divulgação, publicidade e mídia.
- F. Financiamento:** incentivo ao financiamento de recursos para os produtores considerando as particularidades de cada associação com o objetivo de renovar e modernização as estruturas de produção, ampliação das áreas de produção,

aumento da capacidade produtiva e capital de giro.

- G. Formação e Capacitação:** ações voltadas à formação de novos produtores e reciclagem dos atuais quanto à temas técnicos, gerenciais e voltados ao empreendedorismo, cooperativismo e sustentabilidade.
- H. Governança e Cooperação:** ações voltadas para o estabelecimento e fortalecimento da governança local, bem como iniciativas que promovam a cooperação entre os diversos agentes e instituições apoiadoras que compõem o negócio da ostreicultura. Fortalecimento e liderança dos produtores frente à Rede Nossa Perola e incentivo ao cooperativismo.
- I. Parcerias com o Setor Privado:** criar ambiente favorável a parcerias e negociações com o setor privado, sobretudo junto a unidades de beneficiamento e empresas processadoras de pescado visando implementar sistema de integração entre empresa e associações de produtores, considerado o comércio justo.
- J. Infraestrutura e Investimentos:** ações direcionadas ao desenvolvimento de infraestrutura, sobretudo para a construção de unidade de beneficiamento e estrutura de comercialização e logística, além de recursos destinados para ampliação e modernização das estruturas de cultivo nas associações.
- K. Preservação dos bancos naturais de ostras:** ações eficazes para preservação dos bancos naturais de ostras nos locais de captação de sementes com o objetivo de coibir o extrativismo visto que é um dos pilares que sustentam a atividade e promove a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ÁLVARES, P.P.; MARTINS, L.; BORGHOFF, T.; SILVA, W.A.; ABREU, T.Q.; GONCALVES, F.B. (2008). Análise das características higiênicas sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.22, n.161, p.88-93.

BRABO, M. F., PEREIRA, L. F. S., FERREIRA, L. A., COSTA, J. W. P., CAMPELO, D. A. V., & VERAS, G. C. (2016). A cadeia produtiva da aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil. **Informações econômicas**, 46(4), 16-26.

CAMPOS, O. T. L. A. (2011). Ostreicultura no Município de Curuçá: Uma Alternativa para o Desenvolvimento Local. **Dissertação de Mestrado** do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local-PPGDAM/UFGA, Belém-Pará, 2011.

GONÇALVES, A. A. (2011). Ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: EditoraAtheneu.

HOSHINO, P. (2009). Avaliação e comparação de projetos comunitários de ostreicultura localizados no nordeste paraense. **Dissertação de Mestrado** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará. Belém, 99p.

IBGE (2014). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Prod. da Pecuária Municipal em 2013. Vol. 41.

IBGE (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Prod. da Pecuária Municipal em 2018. Vol.46.

MACEDO, A.R.G.; SILVA, F.L.; RIBEIRO, S.C.A.; TORRES, M.F.; SILVA, F.N.L.; MEDEIROS, L.R. (2016). Perfil da Ostreicultura na comunidade de Santo Antônio do Urindeua, Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Brasil.

MORGADO, E.M. (2011). Inovação, novos conceitos ampliados – Oportunidades para empresas. **Revista de Ciências Gerenciais**. Vol. 15, número 21. p. 225-235.

OECD (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation*. Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. 136p.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. (1999). Manual de Pesca – Ciência e Tecnologia do Pescado, São Paulo: Livraria Varela, 430 p.

PEREIRA, C. S. (2003). A cultura de mexilhões na Baía de Guanabara e suas implicações para a Saúde Pública – Contexto político-social e microbiológico. (**Tese de doutorado em Saúde Pública**) Rio de Janeiro: ENSP.

PEREIRA, O.M.; HENRIQUES, M.B. e FAGUNDES, L. (1998). Viabilidade de Criação de Ostra *Crassostrea gigas* no litoral das regiões sudeste e sul do Brasil. **Informações Econômicas**, SP, v. 28, n.8.

REIS, R.S.C.; BRABO, M.F.; RODRIGUES, R.P.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C.; SANTOS, M.A.S. e BEZERRA, A. S. (2020). Aspectos socioeconômicos e produtivos de um empreendimento comunitário de ostreicultura em uma reserva extrativista marinha no Litoral Amazônico, Pará, Brasil. **International Journal of Development Research** Vol. 10, Issue, 04, pp. 35072-35077.

SAMPAIO, D.S. e BOULHOSA, R.L.M. (2007). Energia que vem da ostra: do extrativismo para o cultivo. In: Histórias de Sucesso: Agronegócios - Aquicultura e Pesca, DUARTE, R.B.A (Ed.) Brasília, p. 143-160.

SAMPAIO, D.S. e BEASLEY, C.R. (2017). No ritmo da maré – Cultivos de Ostras no Nordeste Paraense. *Ensaio fotográfico*. Acessado em julho de 2020. <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/5504/4589> Amazônica: Revista de Antropologia. (Online) 9 (1):504-578.

SAMPAIO, D.S.; TAGLIARO, C.H.; SCHNEIDER, H.; BEASLEY, C.R. (2019). Oyster culture on the Amazon mangrove coast: asymmetries and advances in emerging sector. **Reviews in Aquaculture** (2019) 11, 88-104. doi: 10.1111/raq.12227.

SOUZA, A.C.A. (2019). Ostras da Amazônia: Uma oportunidade de negócio sustentável. **Aquaculture Brasil**, 17ª edição.

UNIEMP (2010). Inovação Uniemp. v.3. número 4. Campinas. Julho/Agosto de 2007.

VALENTI, W. C. (2002). Aquicultura sustentável. In: **Congresso de Zootecnia**, 12o, 2002. Vila Real, Portugal. Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais, p.111-118.

VALENTI, W.C. (2008). A aquicultura Brasileira é sustentável? In: **Aquicultura & Pesca**, Ed. DIPEMAR, 34(4) p.36-44.

VALENTI, W.C.; KIMPARA, J.M.; ZAJDBAND, A.D. (2010). Métodos para medir a sustentabilidade da aquicultura. **Panorama da Aquicultura**, 20:28-33.



## Organização



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Amazonas



*AquaUFRB*



**PPGCARP**  
Programa de Pós-graduação em  
Ciência Animal e Recursos Pesqueiros



# Aquicultura na Amazônia:

Estudos Técnico-Científicos e  
Difusão de Tecnologias

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

@atenaeditora

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

## Organização



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Amazonas



**PPGCARP**  
Programa de Pós-graduação em  
Ciência Animal e Recursos Pesqueiros



# Aquicultura na Amazônia:

Estudos Técnico-Científicos e  
Difusão de Tecnologias

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

**Atena**  
Editora

Ano 2021