



# 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 Internazionele 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  
Leonnar 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**

# ECONOMIA AQUÍCOLA: Bases para o desenvolvimento técnico e econômico



SEÇÃO B

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

*Data de aceite: 01/02/2021*

*Data de Submissão: 27/11/2020*

### **Rogério dos Santos Cruz Reis**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-5803-2684>

### **Renato Pinheiro Rodrigues**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-2596-2807>

### **Antonio Tarcio da Silva Costa**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0001-7530-5122>

### **Jadson Miranda de Sousa**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7956710822039858>

### **Denys Roberto Corrêa Castro**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Pará  
Abaetetuba – Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-7323-9667>

### **Carlos Jorge Reis Cruz**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0002-4005-0470>

### **Daniel Abreu Vasconcelos Campelo**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0001-9204-3566>

### **Galileu Crovatto Veras**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte – Minas Gerais  
<https://orcid.org/0000-0002-9975-830X>

### **Marcos Antônio Souza dos Santos**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>

### **Marcos Ferreira Brabo**

Universidade Federal do Pará  
Bragança – Pará  
<https://orcid.org/0000-0001-8179-9886>

**RESUMO:** O litoral do estado do Pará conta com sete empreendimentos de ostreicultura, onde agricultores familiares e pescadores artesanais organizados em associações obtêm um complemento para suas rendas, vislumbrando a possibilidade de viver exclusivamente dessa atividade. Em termos de produção, a iniciativa da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), localizada no município de Augusto Corrêa, assume papel de destaque, tendo comercializado 12.000 dúzias de ostras no ano de 2016. Com este estudo objetivou-se analisar aspectos socioeconômicos e tecnológicos da ostreicultura no empreendimento comunitário da AGROMAR. A pesquisa foi efetuada no período de agosto a dezembro de 2017 e contou com aplicação de questionários aos ostreicultores e observações de campo para caracterização da tecnologia adotada nas estruturas de criação e no manejo. Constatou-se que a idade dos produtores variava de 27 a 63 anos, 70% possuía o Ensino Fundamental incompleto, 70% apresentava a ostreicultura como principal fonte de renda e 60%

tinha renda familiar mensal entre um e dois salários mínimos. Todos haviam participado de capacitações para atuar na atividade e tinham perspectiva de expandir o negócio. O empreendimento contava com mesas fixas e flutuantes para disposição de travesseiros e um varal para instalação de lanternas voltadas à produção de ostra nativa *Crassostrea gasar*. Apesar das mesas flutuantes possibilitarem maior produtividade do que mesas fixas, havia predomínio de mesas fixas no empreendimento, em função principalmente da limitada capacidade de investimento dos ostreicultores. Concluiu-se que o ciclo de produção de até 24 meses tornava a infraestrutura disponível subutilizada em termos de produtividade, evidenciando a necessidade de adequação no manejo para incremento de rentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aquicultura; *Crassostrea gasar*; criação de ostras; manejo; socioeconomia.

## OYSTER FARMING AS AN INCOME ALTERNATIVE FOR TRADITIONAL POPULATIONS FROM THE AMAZON COAST: THE CASE OF AGROMAR

**ABSTRACT:** Pará State coast has seven oyster farming projects, where family farmers and artisanal fishermen organized in associations obtain a supplement to their income, envisioning the possibility of living exclusively from this activity. In terms of production, the initiative of the Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), located in the Augusto Corrêa City, assumes a prominent role, having sold 12,000 dozen oysters in 2016. The objective of this study was to analyze socioeconomic and technological aspects of oyster farming in the AGROMAR's community project. The research was carried out from August to December 2017 and included the application of questionnaires to oyster farmers and field observations to characterize the technology adopted in the creation structures and management. It was found that the age of the producers ranged from 27 to 63 years, 70% had incomplete elementary school, 70% had oyster culture as the main source of income and 60% had monthly family income between one and two minimum wages. All had participated in training to practice the activity and had the prospect of expanding the business. The project had fixed and floating tables for the disposal of pillows and a clothesline for the installation of lanterns aimed at the production of native oyster *Crassostrea gasar*. Although floating tables provide greater productivity than fixed tables, there was a predominance of fixed tables in the initiative, mainly due to the limited investment capacity of oyster farmers. It was concluded that the production cycle of up to 24 months made the available infrastructure underutilized in terms of productivity, highlighting the need for adequate management to increase profitability.

**KEYWORDS:** Aquaculture; *Crassostrea gasar*; oyster farming; socioeconomy; management.

## 1 | INTRODUÇÃO

O incremento do consumo de pescado no mundo, o aumento populacional e a incapacidade da pesca em atender isoladamente a essa crescente demanda fazem da aquicultura um investimento promissor (FAO, 2018). Neste contexto, organismos que não exigem a administração de alimento artificial, como macroalgas e moluscos bivalves, assumem papel de destaque entre populações litorâneas de baixo poder aquisitivo (GALLARDI, 2014; KIM et al., 2017).

No Brasil, as condições naturais são extremamente favoráveis à prática da aquicultura, incluindo mais de sete mil quilômetros de litoral. Porém, o país ficou apenas com a 13ª colocação no *ranking* mundial de produção aquícola do ano de 2016, com 507,1

mil toneladas oriundas da piscicultura continental, 52,1 mil toneladas da carcinicultura marinha e 20,8 mil toneladas da malacocultura (IBGE, 2016; FAO, 2018).

Em 2016, a produção brasileira de moluscos foi baseada exclusivamente em bivalves, com o estado de Santa Catarina concentrando 97,9% do total e a cidade de Florianópolis sendo responsável por 90,8% das formas jovens produzidas. Outras oito Unidades da Federação também produziram ostras, vieiras ou mexilhões, foram elas: Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Sergipe, Alagoas, Maranhão e Pará (IBGE, 2016). O mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758), a ostra japonesa ou ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793), a ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), a ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) (= *Crassostrea brasiliiana*) e a vieira *Nodidipeten nodosus* (Linnaeus, 1758) foram as principais espécies produzidas (MONTANHINI NETO et al., 2013; AGUDO-PADRÓ, 2015).

A criação de mexilhões, atividade conhecida como mitilicultura, é a mais importante da malacocultura nacional em termos de produção, seguida da ostreicultura e da criação de vieiras, ramo da aquicultura conhecido como pectinicultura. Os empreendimentos que criam mexilhões e vieiras estão localizados apenas em estados das regiões Sudeste e Sul, enquanto a ostreicultura está distribuída ao longo de todo o litoral, o que indica a importância socioeconômica e o potencial de crescimento dessa atividade em curto prazo (IBGE, 2016).

Nos estados das regiões Norte e Nordeste, onde as ostras produzidas são de ocorrência natural no litoral brasileiro, *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gasar*, os sistemas de produção são principalmente do tipo suspenso, podendo ser fixos ou flutuantes (TURECK et al., 2014; FUNO et al., 2015; HARVEY et al., 2017). Em 2016, os maiores produtores nacionais dessas espécies foram respectivamente: Pará, Alagoas, Bahia, Maranhão e Sergipe, respectivamente (IBGE, 2016).

No estado do Pará, a ostreicultura é baseada na espécie *Crassostrea gasar*, sendo desenvolvida em sete empreendimentos comunitários distribuídos em cinco municípios: na Associação das Mulheres na Pesca e Agricultura de Pereru (AMPAP) e na Associação dos Ostricultores de Pereru de Fátima (ASSOPEF) em São Caetano de Odivelas; na Associação dos Aquicultores da Vila de Lauro Sodré (AQUAVILA) e na Associação Agropesqueira de Nazaré do Mocajuba (AGRONAM) em Curuçá; na Associação dos Aquicultores, Produtores Rurais e Pescadores de Nazaré do Seco (AAPPNS) em Maracanã; na Associação dos Agricultores, Pescadores e Aquicultores do Rio Urindeua (ASAPAQ) em Salinópolis; e na Associação dos Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR) em Augusto Corrêa (BRABO et al., 2016; SAMPAIO et al., 2017).

A iniciativa paraense com produção mais significativa e que apresenta a maior diversidade de estruturas de criação é a AGROMAR, localizada nos limites da Reserva Extrativista Marinha de Arai-Peroba. Dentre as estruturas utilizadas estão: mesas fixas, mesas flutuantes e um varal. As mesas, de maneira geral, são utilizadas para disposição de travesseiros, enquanto o varal é usado exclusivamente para instalação de lanternas.

A AGROMAR, que já se chamou Associação Agropesqueira de Nova Olinda (AGRONOL), foi responsável pela implantação de um dos primeiros empreendimentos de ostreicultura no litoral paraense, fato ocorrido em 2001 (ALCÂNTARA NETO, 2009;

BRABO et al., 2016). Contudo, o número de pessoas envolvidas na atividade diminuiu em relação ao grupo inicial e não surgiram outras iniciativas de criação na região, mesmo com ações sistemáticas de fomento efetuadas por diversos órgãos, como: o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); o extinto Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), hoje com atribuições englobadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); e a extinta Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura do Pará (SEPAq), atual Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP).

Desta forma, é fundamental conhecer as condições de vida e de trabalho dos ostreicultores, bem como a tecnologia de produção adotada. Essas informações podem subsidiar novas ações de órgãos de fomento, além das tomadas de decisão de ostreicultores, agentes financeiros e futuros investidores, inclusive no tocante a iniciativas em outros elos da cadeia produtiva, como a implantação de laboratórios de produção de sementes e estações depuradoras de moluscos bivalves.

Com este estudo objetivou-se analisar aspectos socioeconômicos e tecnológicos da ostreicultura no empreendimento comunitário da AGROMAR, visando propor medidas para incremento de rentabilidade compatíveis com a capacidade de investimento dos produtores.

## 2 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 O Município de Augusto Corrêa, Estado do Pará

O município de Augusto Corrêa (01°01'27"S 46°39'14"W) está localizado na mesorregião Nordeste do estado do Pará, microrregião Bragantina. Sua distância de Belém, Capital do estado, é de 228 km por via rodoviária, apresentando uma população estimada de 45.516 habitantes em 2018 e uma unidade territorial de 1.091 km<sup>2</sup>. Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico, a Leste com o município de Viseu, a Oeste com o município de Bragança e ao Sul com os municípios de Viseu e Bragança (IBGE, 2018).

A pesca constitui-se na principal atividade econômica de Augusto Corrêa, sendo responsável por geração de emprego e renda para um significativo número de famílias. Dentre os recursos pesqueiros explorados neste município, está a ostra nativa *Crassostrea gasar*, produto apreciado no mercado regional e que integra a dieta da população local. A coleta deste molusco ocorre em rochas ou raízes de árvores que compõem o ecossistema manguezal.

Neste contexto, a ostreicultura surge como alternativa à captura destes organismos e de diversificação de renda para pescadores artesanais e agricultores em regime de economia familiar do município. O empreendimento comunitário de ostreicultura da AGROMAR está localizado no rio Emboraí Velho (01°03'16,7"S 46°26'49,4"W), comunidade de Nova Olinda (Figura 1).

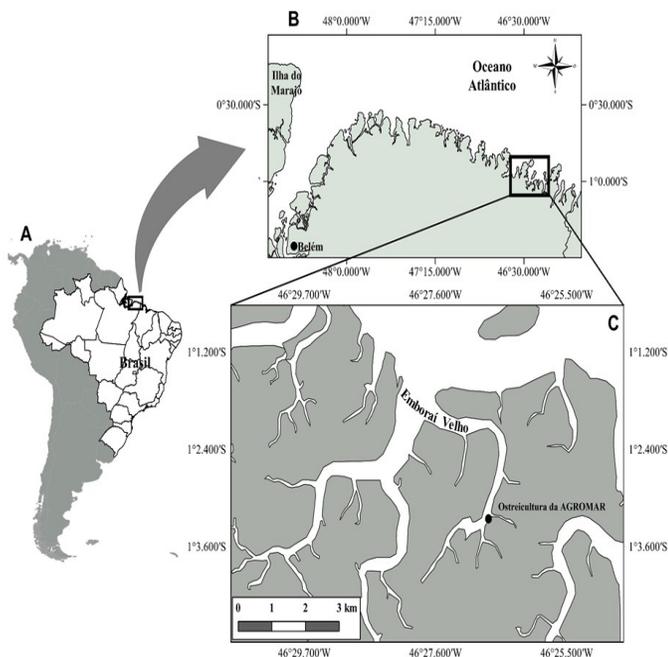


Figura 1. Localização geográfica do empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), município de Augusto Corrêa, estado do Pará, Brasil. Fonte: Modificado de João Vitor de Moraes Souza Pinheiro (2018).

## 2.2 O empreendimento de ostreicultura da Agromar

Um projeto de pesquisa e extensão chamado “Moluscos Bivalves”, que teve início em 2001 e previa a geração e difusão de tecnologia de criação de moluscos bivalves, pode ser considerado o embrião da ostreicultura no estado do Pará. Essa iniciativa foi financiada pela extinta Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará (SECTAM), atual Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS), em parceria com o Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM), a extinta Escola Agrotécnica Federal de Castanhal (EAFIC), atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/*Campus* Castanhal e algumas prefeituras municipais, como a do município de Augusto Corrêa (LEE & SAPERDONTI, 2008; ALCÂNTARA NETO, 2009).

A escolha de Augusto Corrêa como uma das sedes do projeto se deu em virtude da ocorrência e exploração de bancos naturais de ostras nos rios adjacentes à comunidade de Nova Olinda. Contudo, o grupo composto por 16 ostreicultores teve suas atividades paralisadas no ano de 2003, por falta de recursos financeiros (LEE & SAPERDONTI, 2008).

Neste contexto, os relevantes resultados em termos de crescimento das ostras fizeram com que cinco produtores retomassem a atividade com recursos próprios em 2005. Desta vez, em parceria com a Prefeitura Municipal de Augusto Corrêa, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado do Pará (EMATER/PA), a Universidade Federal do Pará (UFPA) e o SEBRAE (LEE & SAPERDONTI, 2008).

Atualmente, a AGROMAR conta com 12 ostreicultores e integra a Rede Nossa Pérola, iniciativa que congrega todas as associações de produtores do litoral paraense, visando compartilhar e padronizar estratégias para o desenvolvimento sustentável da ostreicultura (ALCÂNTARA NETO, 2009; BRABO et al., 2016). O empreendimento comunitário da AGROMAR é a iniciativa paraense com produção mais significativa e que apresenta a maior diversidade de estruturas de criação (Figura 2).

As formas jovens de ostras são adquiridas junto à outra associação de ostreicultores, que fazem a captação no ambiente natural a comercialização ocorre em sua totalidade no mercado local. Outra importante característica da iniciativa é estar localizada nos limites da Reserva Extrativista Marinha de Arai-Peroba, Unidade de Conservação da Natureza que preza pelo uso racional de estuários, da biodiversidade local e dos manguezais.



Figura 2. Empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação dos Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), município de Augusto Corrêa, estado do Pará, Brasil.

### 3 | METODOLOGIA

A pesquisa foi efetuada no período de agosto a dezembro de 2017 e contou com levantamento de informações socioeconômicas dos ostreicultores, da tecnologia de produção adotada e de aspectos econômicos da atividade. Inicialmente, uma reunião com os ostreicultores foi efetuada na sede da associação para apresentar os objetivos da pesquisa e definir as datas viáveis para as coletas de dados mensais, considerando a disponibilidade dos atores sociais e a maré, fator limitante para facilidade de acesso ao empreendimento, que conta com estruturas fixas, como mesas e um varal, e estruturas flutuantes, exclusivamente mesas.

Para a análise socioeconômica, utilizou-se um questionário semiestruturado abordando aspectos como: sexo, idade, estado civil, número de dependentes, naturalidade, escolaridade, tempo na atividade, motivação para iniciar, capacitação, fontes de renda,

renda familiar mensal, acesso a crédito, dificuldades e perspectivas da atividade. Os aspectos produtivos foram levantados durante observações de campo, o que ajudou a ratificar respostas contidas nos questionários e compreender a funcionalidade das estruturas disponíveis e as particularidades de manejo dos produtores.

Durante as duas primeiras coletas, foi realizado o levantamento do número de estruturas de criação, apetrechos disponíveis e suas respectivas dimensões, bem como entrevistas com os produtores acerca de aspectos construtivos e de demanda por manutenção. Nas demais coletas, todas as etapas do manejo foram acompanhadas *in loco*, de forma a permitir uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas no âmbito do empreendimento.

Os dados socioeconômicos obtidos foram tabulados no *software Microsoft Office Excel®*, versão 2016, e analisados por meio de estatística descritiva, enquanto as informações referentes ao manejo foram apresentadas na seguinte ordem: povoamento, repicagens e despesca.

## 4 | RESULTADOS

Constatou-se que a criação de ostras era exercida por indivíduos adultos dos sexos masculino e feminino, com os homens se dedicando a extração de madeira para construção de mesas fixas, ao seu processo de implantação no local selecionado e a retirada dos travesseiros das estruturas para que o manejo, compreendido pela remoção de incrustações das ostras e padronização de tamanho, fosse praticado no interior das embarcações com auxílio das mulheres. A média de idade dos ostreicultores era de  $41 \pm 12$  anos, com variação de 27 a 63 anos, 80% eram casados ou tinham união estável e apresentavam em média  $3 \pm 2,6$  dependentes.

Quanto à naturalidade, 80% dos produtores nasceram em Augusto Corrêa, os demais eram oriundos de Bragança e Viseu, municípios vizinhos também localizados no estado do Pará. O grau de instrução formal de 70% dos ostreicultores era Ensino Fundamental incompleto, 20% haviam concluído o Ensino Médio e 10% possuía o Ensino Superior completo.

Apesar dos 16 anos de existência do empreendimento, 40% dos envolvidos estava há menos de cinco anos na atividade, 30% entre seis e dez anos, 10% se dedicava ao negócio entre 11 e 15 anos e 20% havia participado desde o início do projeto. A oportunidade de complementar a renda familiar com uma atividade de baixo investimento, manejo simplificado e mercado consumidor atraente foi apontada pelos produtores como a principal motivação para ingressar no ramo da ostreicultura.

Todos haviam participado de capacitações para atuar na atividade, situação proporcionada pela Rede Nossa Pérola, iniciativa de organização dos grupos de ostreicultores coordenada pelo SEBRAE que abrange os sete empreendimentos do litoral paraense. Além de cursos sobre implantação e manejo na ostreicultura, foram efetuadas capacitações em: gestão de negócios, empreendedorismo, associativismo e cooperativismo, comercialização e marketing. Alguns membros da AGROMAR tiveram inclusive a oportunidade de efetuar visitas técnicas a empreendimentos localizados em outros Estados brasileiros, como Bahia e Santa Catarina.

A atividade representava a principal fonte de renda para 70% dos produtores, embora não fosse exclusiva para nenhum deles, que praticavam principalmente agricultura em regime de economia familiar ou pesca artesanal. A renda familiar mensal de um a dois salários mínimos foi a faixa predominante entre os ostreicultores, seguida pela faixa de três a quatro salários mínimos, que no período era de R\$ 937,00. Neste contexto, 50% dos envolvidos eram beneficiários do programa Bolsa Família do Governo Federal.

No tocante ao acesso a linhas de crédito rural, 50% dos produtores já havia efetuado operações na modalidade microcrédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) para investir na atividade. Todos possuíam Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), emitida pela EMATER/PA e apresentavam Registro de Aquicultor no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Quanto ao licenciamento ambiental, o documento era relativo a todo o empreendimento, uma Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA) conferida pela SEMAS/PA.

Dentre as principais dificuldades citadas pelos ostreicultores, assumem papel de destaque: a limitada capacidade de investimento financeiro, o difícil acesso ao local onde estavam instaladas as estruturas de criação e a gestão deficiente da produção. Porém, todos tinham perspectiva de expandir o negócio, justificando estarem satisfeitos com sua rentabilidade.

O empreendimento comunitário de ostreicultura da AGROMAR contava com 10 unidades produtivas, caracterização que considera a família responsável por uma iniciativa no âmbito do projeto como uma unidade de produção. Neste contexto, o “rancho”, edificação de madeira coberta de palha de palmeira utilizada para vigilância e apoio ao manejo, era de propriedade coletiva, assim como uma embarcação de madeira com propulsão a remo. As mesas fixas, mesas flutuantes, o varal, os travesseiros e as lanternas pertenciam a cada ostreicultor, que também definia o manejo a ser praticado.

Ao todo foram contabilizadas 103 mesas fixas e 13 mesas flutuantes, com 1.320 travesseiros. No tocante à dimensão das estruturas, as mesas fixas apresentavam comprimento variável, com largura de 0,8 metros e altura de 0,9 metros padronizadas. Havia 70 mesas com seis metros de comprimento, cinco com oito metros, onze com nove metros, dez com 10 metros, três com 12 metros e quatro com 16 metros, o que totaliza 759 metros de mesas fixas. Todas as mesas flutuantes apresentavam comprimento de seis metros e largura igual a das mesas fixas, perfazendo um total de 78 metros.

Os 837 metros de mesas fixas e flutuantes existentes no empreendimento teriam capacidade de comportar 1.674 travesseiros, o que demonstra uma subutilização da infraestrutura disponível em 354 travesseiros ou de 21,1%. Essa situação é agravada pelos produtores contarem com um total de 1.932 travesseiros disponíveis, ou seja, 612 não estavam sendo utilizados.

No tocante à construção, as mesas fixas eram constituídas de estacas, que as fixam ao substrato, e uma estrutura central formada por varas, que estabelecem o comprimento, e travessas, que definem a largura. As estacas eram de madeira, tubo de PVC de 75 mm preenchido de concreto ou apenas de concreto e apresentavam dois metros de comprimento, sendo 1,1 metros introduzidos no substrato. As varas e travessas eram de madeira ou tubo de PVC de 40 mm, com distância de 0,15 metros e 1,5 metros entre si,

respectivamente. As estacas, varas e travessas eram amarradas com cabo de polipropileno de 3 mm em suas conexões.

Desta forma, existiam quatro diferentes composições de materiais para mesas fixas: madeira; tubo de PVC; madeira e tubo de PVC; tubo de PVC preenchido com concreto e tubo de PVC; e concreto e tubo de PVC. Em termos percentuais, 65% das mesas eram exclusivamente de madeira, 21% eram construídas somente de tubo de PVC, 6% eram de madeira e tubo de PVC, 6% eram de tubo de PVC preenchido com concreto e tubo de PVC e 2% eram de concreto e tubo de PVC.

Dentre as madeiras mais empregadas na construção de mesas fixas estavam: o jacarandá *Jacaranda mimosifolia* D. Don para estacas e travessas, a pitomba *Talisia esculenta* Radlk para travessas, e o bambu *Bambusa cf. vulgaris* L., para varas. A vida útil das estruturas de madeira era estimada em um ano, enquanto os tubos de PVC duravam cerca de 10 anos e o concreto ainda não tinha sua vida útil determinada.

A limitada capacidade de investimento dos ostreicultores da AGROMAR representa a principal razão para o predomínio de mesas fixas no empreendimento. Porém, todos reconhecem que as mesas flutuantes possibilitam uma maior produtividade do que as fixas, visto que as ostras permanecem constantemente submersas, sofrem menor predação e apresentam baixa incidência de parasitas.

Quanto às mesas flutuantes, os materiais utilizados eram: tubos de PVC de 40 mm, bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD) de 20 e 60 litros, poitas retangulares de concreto de 800 kg e cabos de polietileno torcido de 12,5 mm e de polipropileno de 8 e 3 mm. Cada estrutura era composta por cinco varas de tubo de PVC de seis metros dispostas paralelamente e quatro travessas distantes 1,5 metros entre si, sustentada a 0,5 metros da superfície por oito bombonas de 20 litros amarradas com cabo de polipropileno de 3 e 8 mm, respectivamente.

A cada cinco mesas flutuantes era estabelecido um sistema de ancoragem com duas poitas de concreto de 800 kg amarradas com cabos de polietileno torcido de 12,5 mm em cada extremidade, além de instaladas duas bombonas de 60 litros para atenuar a incidência das correntes sobre as estruturas.

Assim, no contexto local, onde a profundidade nas marés de sizígia chegava a 7,5 metros, as poitas eram posicionadas a 36 metros de distância entre si, a quantidade de cabo de polietileno torcido de 12,5 mm até as bombonas de 60 litros era de 14 metros, mais um metro das bombonas até a primeira travessa das mesas localizadas nas extremidades. Este cabo era amarrado na primeira e na última travessa de cada mesa flutuante, percorrendo os 30 metros totais da estrutura, o que demandava um total de 60 metros de cabo.

No entanto, o inadequado dimensionamento de poitas e flutuadores em relação ao peso das estruturas e a velocidade da corrente no local selecionado comprometeram sua eficiência. Em 2010, um ostreicultor da então AGRONOL, atualmente AGROMAR, construiu as mesas flutuantes com varas e travessas de tubo de PVC, adicionou flutuadores de 60 litros nas extremidades e fez ajustes nas conexões entre as mesas e as estruturas de flutuação e ancoragem, o que as aperfeiçoou, tornando passíveis inclusive de receber travesseiros e lanternas simultaneamente.

Quanto ao único varal, estrutura fixa empregada na instalação de lanternas, a

composição era exclusivamente de estacas e varas de madeira. Ao todo eram 10 estacas de jacarandá de três metros de altura dispostas a três metros de distância entre si, sendo 1,3 metros introduzidos no substrato, conectadas a varas de bambu com comprimento variando de seis a nove metros, que perfazem um total de 30 metros.

Os travesseiros eram fabricados de PEAD e tinham dimensão de um metro de comprimento e 0,5 metros de largura, sendo adquiridos em empresas especializadas. Dos 1.320 travesseiros em uso no empreendimento, 123 eram iniciais (abertura de malha de 4 ou 6 mm), 155 eram intermediários (abertura de malha de 9 ou 14 mm); e 1.042 eram de terminação (abertura de malha de 21 mm).

As lanternas eram confeccionadas pelos próprios ostreicultores, que adquiriam suas partes constituintes, discos e telas, em empresas especializadas. Os discos eram de PEAD e apresentavam 0,4 metros de diâmetro, enquanto as telas eram de polietileno torcido de 1,5 mm e abertura de malha de 25 mm.

Quando essas estruturas estavam prontas para uso, possuíam 0,6 metros de altura e 0,4 metros de diâmetro, tendo três compartimentos com altura de 0,2 metros para confinamento das ostras. Contudo, as lanternas eram usadas exclusivamente para manutenção de ostras que já haviam atingido o tamanho comercial, sendo mantidas na densidade de 50 ostras/compartimento.

As sementes e juvenis de ostra nativa adquiridas pelos produtores da AGROMAR eram oriundas de outro empreendimento comunitário de ostreicultura no litoral paraense, o da AQUAVILA. Essas formas jovens eram obtidas em ambiente natural, por meio de coletores construídos a partir de garrafas PET e instalados nas proximidades de bancos naturais de ostras.

Neste contexto, a duração do ciclo de produção variava de oito a 24 meses, quando as formas jovens eram sementes (altura da ostra de 15 a 29 mm), ou de seis a 22 meses, quando eram juvenis (altura da ostra de 30 a 59 mm). Essa situação era promovida pelo crescimento irregular do lote adquirido e pela ausência de estratégias dos produtores para comercializarem ostras de tamanho menor do que o médio (altura da ostra de 80 a 99 mm), mesmo que fosse por um valor abaixo do praticado normalmente.

Em termos gerais, os indivíduos eram estocados nos travesseiros iniciais (abertura de malha de 6 ou 9 mm) na densidade de 1.500 a 2.000 ostras/travesseiro. Essa variação era influenciada pela experiência do produtor ou pela disponibilidade de travesseiros com a adequada abertura de malha para esta fase. A taxa de mortalidade era estimada em até 15%, dependendo principalmente da época do ano, com salinidades mais baixas promovendo perdas maiores.

O início do processo de engorda demandava 12 travesseiros, com até 24 milhões de sementes. Entre 25 e 30 dias, ocorria a primeira repicagem, depois da limpeza, compreendida pela retirada das incrustações das ostras e dos travesseiros com o auxílio de facas e terçados, da primeira padronização por tamanho e do descarte dos indivíduos mortos. Nesta etapa, a densidade passava para 900 a 1.100 ostras/travesseiro, o número de travesseiros utilizados variava de 19 a 23 (abertura de malha de 9 ou 14 mm) e a taxa de mortalidade prevista era de até 5%.

A segunda repicagem ocorria entre 55 e 75 dias, demandando de 44 a 48 travesseiros,

sendo 12 com abertura de malha de 9 mm, 24 com abertura de malha de 14 mm e de 8 a 12 com abertura de malha de 21 mm, que comportavam densidades de 550 a 650, 400 a 450 e 250 a 300 ostras/travesseiro, respectivamente. A taxa de mortalidade estimada nesta fase também era de 5%.

Entre 120 e 160 dias, realizava-se a terceira repicagem, onde as ostras eram distribuídas entre 66 e 72 travesseiros, na proporção de 24 com abertura de malha de 14 mm e de 42 a 48 com abertura de malha de 21 mm. Nos intermediários, a densidade de estocagem era de 350 a 400 ostras/travesseiro e nos travesseiros de terminação era de 200 ostras/travesseiro. A taxa de mortalidade prevista nesta fase era de 5% e com cerca de 80 dias já havia ostras no tamanho *baby* para comercialização.

Entre 200 e 260 dias, todas as ostras eram repicadas para travesseiros com abertura de malha de 21 mm, as que estavam abaixo do tamanho comercial ficavam na densidade de 350 a 400 ostras/travesseiro, as que já haviam atingido o tamanho *baby* eram mantidas na densidade de 200 ostras/travesseiro e as ostras de tamanho médio (altura da ostra de 80 a 99 mm) ficavam estocadas na densidade de 120 ostras/travesseiro.

Essa densidade de estocagem era a mínima adotada pelos ostreicultores, inclusive pelos que permitiam o crescimento até o tamanho máster (altura da ostra acima de 100 mm). Porém, por preferência do mercado consumidor, a maioria da produção era comercializada no tamanho médio.

Vale ressaltar que o crescimento das ostras que passavam mais de um ano nos travesseiros era extremamente lento se comparadas com as de maior desenvolvimento e que a retirada de incrustações das ostras ocorria geralmente com frequência quinzenal ao longo de todo o ciclo de produção, quando também era efetuada a manutenção das mesas.

Em suma, o manejo descrito permite o estabelecimento da seguinte proporção em termos de travesseiros demandados para cada dois milheiros de sementes adquiridas: um travesseiro inicial (abertura de malha de 9 mm), dois travesseiros intermediários (abertura de malha de 14 mm) e nove travesseiros de terminação (abertura de malha de 21 mm) (Tabela 1). Esses apetrechos demandariam 4,5 metros de mesas fixas ou flutuantes e proporcionariam uma produtividade de 121 dúzias a cada ciclo de dois anos.

Fase	Tipo de Travesseiro	Quantidade de travesseiros	Densidade de estocagem
Povoamento	Inicial	1	2.000
	<b>Total de ostras</b>		<b>2000</b>
Primeira repicagem	Inicial	1	850
	Intermediário	1	850
	<b>Total de ostras</b>		<b>1.700</b>
Segunda repicagem	Inicial	1	550
	Intermediário	2	400
	Terminação	1	265
	<b>Total de ostras</b>		<b>1.615</b>

	Intermediário	2	367
Terceira repicagem	Terminação	4	200
	<b>Total de ostras</b>		<b>1.534</b>
Quarta repicagem e início da comercialização	Terminação	3	165
	Terminação	3	200
	Terminação	3	120
	<b>Total de ostras</b>		<b>1.457</b>
	<b>Total de dúzias</b>		<b>121,4</b>

Tabela 1. Representação da demanda de travesseiros nas mesas fixas e flutuantes por fase do ciclo de produção no empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR).

Por fim, as particularidades das estruturas de criação e do manejo praticado pelos ostreicultores da AGROMAR, que garantem a esta iniciativa a maior produção do estado do Pará, são fruto de 16 anos de dedicação à atividade e devem ser considerados na tomada de decisão dos produtores dos outros seis empreendimentos existentes no litoral paraense, bem como de futuros projetos na região. Aos demais ostreicultores com infraestrutura ou operações de manejo semelhantes, mas com outras espécies e/ou localizados em outras regiões, fica o relato desta exitosa experiência.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ostreicultura representa uma alternativa de renda viável para pescadores artesanais e agricultores familiares de comunidades litorâneas paraenses dispostos a diversificar suas atividades produtivas, visto que é uma atividade que demanda baixo investimento e apresenta manejo simplificado;

Para incremento da rentabilidade, recomendam-se as seguintes adequações no manejo: remoção de predadores e incrustações das ostras com periodicidade pelo menos quinzenal, duração do ciclo de produção de no máximo 12 meses e realização de pelo menos quatro repicagens para classificação por tamanho e adoção de diferentes densidades de estocagem nos travesseiros;

Por fim, uma maior interação entre as iniciativas que integram o mesmo empreendimento pode contribuir significativamente para incremento da produtividade, conquista de novos mercados e até possibilitar maiores investimentos na atividade, de forma a proporcionar a transição de mesas fixas para flutuantes.

## REFERÊNCIAS

AGUDO-PADRÓN, I.A. **Mollusc aquaculture and malacological research in Santa Catarina State (Central Southern Brazil Region): a brief synthetic critical review.** Brazilian Journal of Biological Science, v. 2, n. 4, p. 377-380, 2015.

ALCÂNTARA NETO, C.P. **Aquicultura no Nordeste paraense: uma análise sobre seu ordenamento, desenvolvimento e sustentabilidade.** Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, 262 p., Belém, 2009.

BRABO, M.F.; PEREIRA, L.F.S.; FERREIRA, L.A.; COSTA J.W.P.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C. **A Cadeia Produtiva da Aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil**. Informações Econômicas, v. 46, n. 4, p. 16-26, 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 227 p., Rome, 2018.

FUNO, I.C.S.A.; ANTONIO, I.G.; MARINHO, Y.F.; GALVEZ, A.O. **Influência da salinidade sobre a sobrevivência e crescimento de *Crassostrea gasar***. Boletim do Instituto de Pesca, v. 41, n.4, p. 837–847, 2015.

GALLARDI, D. **Effects of bivalve aquaculture on the environment and their possible mitigation: a review**. Fisheries and Aquaculture Journal, v. 5, n. 3, p.1-8, 2014.

HARVEY, B.; SOTO, D.; CAROLSFELD, J.; BEVERIDGE, M.; BARTLEY, D. M. **Planning for aquaculture diversification: the importance of climate change and other drivers**. Rome, Italy. FAO: Food and agriculture organization processing, 23-25 June 2016, Rome, Italy, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. República Federativa do Brasil. 51 p., Rio de Janeiro, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Augusto Corrêa** [Acessado em 20 de dezembro de 2018]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/augusto-correa/panorama>

KIM, J.K.; YARISH, C.; HWANG, E.K.; PARK M.; KIM, Y. **Seaweed aquaculture: cultivation technologies, challenges and its ecosystem services**. Algae, v. 32, n. 1, p. 1-13, 2017.

LEE, J.; SARPEDONTI, V. **Diagnóstico, tendência, potencial e políticas públicas para o desenvolvimento da aquicultura**. Em: Diagnóstico da pesca e da aquicultura no estado do Pará. UFPA / Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Belém. v. 6 de 8, 2008. 823-932p.

MONTANHINI NETO, R.; ZENI, T.O.; LUDWIG, S.; HORODESKY, A.; GIROTTO, M.V.F.; WESTPHAL-C, G.G.; OSTRENSKY A. **Influence of environmental variables on the growth and reproductive cycle of *Crassostrea* (Mollusca, Bivalvia) in Guaratuba Bay, Brazil**. Invertebrate Reproduction and Development, v. 57, n. 3, p. 208-218, 2013.

SAMPAIO, D.S.; TAGLIARO, C.H.; SCHNEIDER H.; BEASLEY C.R. **Oyster culture on the Amazon mangrove coast: asymmetries and advances in an emerging sector**. Reviews in Aquaculture, v. 9, p.1–17, 2017.

TURECK, C.R.; VOLLRATH, F.; MELO, C.M.R.; FERREIRA, J.F. **Rendimento de sementes da ostra *Crassostrea gasar* produzidas em laboratório e cultivadas em Canta Catarina - Brasil**. Boletim do Instituto de Pesca, v. 40, n. 2, p. 281–290, 2014.

## 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](https://www.instagram.com/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



*AquaUFBR*



**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