

CAPÍTULO 6

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 traveseiros 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 *Nodipecten 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 km². 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).

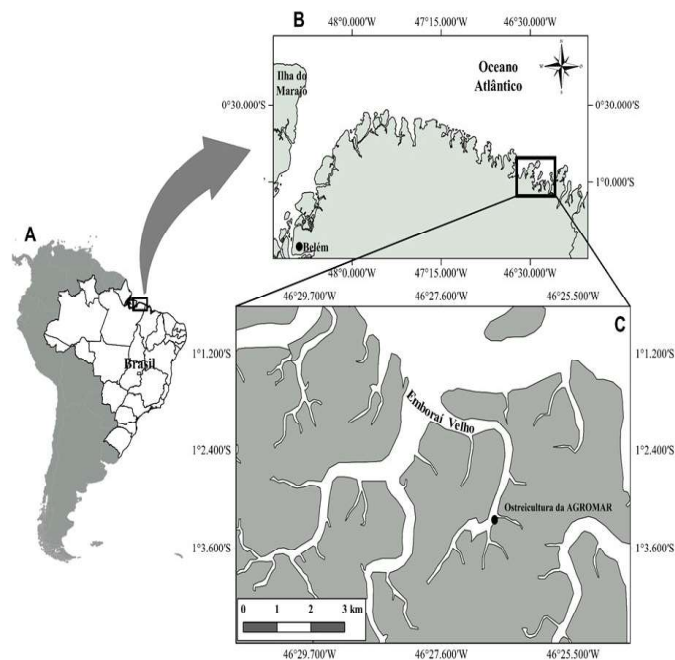


Figura 1. Localização geográfica do empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), município de Augusto Corrêa, estado do Pará, Brasil. Fonte: Modificado de João Vitor de Moraes Souza Pinheiro (2018).

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 (EAFC), 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 ± 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 milhares 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
	Total de ostras		2000
Primeira repicagem	Inicial	1	850
	Intermediário	1	850
	Total de ostras		1.700
Segunda repicagem	Inicial	1	550
	Intermediário	2	400
	Terminação	1	265
	Total de ostras		1.615

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

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.