

ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE UM EMPREENDIMENTO DE OSTREICULTURA EM UMA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA NA AMAZÔNIA

Rogério dos Santos Cruz Reis¹

Antonio Tarcio da Silva Costa²

Renato Pinheiro Rodrigues³

Daniel Abreu Vasconcelos Campelo⁴

Galileu Crovatto Veras⁵

Marcos Ferreira Brabo⁶

RESUMO: O trabalho teve como objetivo analisar aspectos tecnológicos de um empreendimento de ostreicultura em uma reserva extrativista marinha no litoral amazônico. A pesquisa foi conduzida entre outubro de 2017 a junho de 2018, na iniciativa da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), localizada no município de Augusto Corrêa, Estado do Pará. Efetuou-se o levantamento e a medição da infraestrutura utilizada na criação da ostra nativa *Crassostrea gasar*, bem como o acompanhamento de todas as etapas do manejo. Constatou-se que há predomínio de mesas fixas no empreendimento, em função, principalmente, da limitada capacidade de investimento dos ostreicultores. O ciclo de produção de até 24 meses torna a infraestrutura disponível subutilizada em termos de produtividade. Recomenda-se a remoção de predadores e incrustações das ostras com periodicidade 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.

PALAVRAS-CHAVE: Aquicultura; *Crassostrea gasar*; Criação de ostras; Manejo; Sistema suspenso.

¹ Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal PPGCAN. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil. E-mail: rogerioscruz89@yahoo.com

² Graduando em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil.

³ Graduando em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil.

⁴ Doutor em Zootecnia. Instituto de Estudos Costeiros. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil.

⁵ Doutor em Zootecnia. Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

⁶ Doutor em Ciência Animal. Instituto de Estudos Costeiros. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil.

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF OYSTER CULTURE IN WATER EXTRACTIVIST RESERVE IN THE AMAZON REGION

ABSTRACT: Current research analyzed the technological aspects of oyster culture in a water extractivist reserve area on the Amazon. Research was undertaken between October 2017 and June 2018, through the initiative of the Associação de Agricultores e Aquicultores of Nova Olinda (AGROMAR), in the municipality of Augusto Corrêa, state of Pará, Brazil. Survey and measurement of the infrastructure employed in native oyster breeding *Crassostrea gasar*, and the follow-up of all management stages were undertaken. Fixed tables are predominant mainly due to the limited investment capacity of the oyster breeders. Production system of up to 24 months provides the under-usage of the productivity infrastructure. The removal of predators and incrustation of oysters every 15 days, production cycle duration of 12 months and at least four replications are recommended for the classification of size and adoption of different stocking densities.

KEY WORDS: Aquiculture; *Crassostrea gasar*; Oyster breeding; Management; Suspended system.

INTRODUÇÃO

A produção aquícola mundial, em 2016, foi de 80 milhões de toneladas, com 21% (7,1 milhões de toneladas) correspondendo à criação de moluscos, o que em termos financeiros representou 29,2 bilhões de dólares. As principais espécies produzidas foram a amêijoia japonesa *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) e a ostra japonesa *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) com 4,2 milhões e 573,6 mil toneladas, respectivamente (FAO, 2018).

No Brasil, a malacocultura teve produção de 20,8 mil toneladas no mesmo ano, sendo baseada principalmente nas criações do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) e da ostra japonesa no Estado de Santa Catarina, responsável por cerca de 98% do total nacional (IBGE, 2016). Contudo, o país apresenta um litoral com extensão de cerca de 7,4 quilômetros, ainda pouco explorado por essa atividade, em especial nas regiões Norte e Nordeste (HARVEY *et al.*, 2017).

A ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e a ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) (= *Crassostrea brasiliiana*) são as espécies mais promissoras em termos zootécnicos e mercadológicos para o desenvolvimento da

malacocultura nessas regiões (TURECK *et al.*, 2014; FUNO *et al.*, 2015; FAO, 2018). Atualmente, os Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Maranhão e Pará contam com iniciativas comerciais que adotam uma dessas espécies, que pela indisponibilidade de sementes fornecidas por laboratórios especializados efetuam a captação de formas jovens por meio de coletores instalados no ambiente natural (IBGE, 2016; LEGAT *et al.*, 2017).

A iniciativa paraense com produção mais significativa e que emprega maior diversidade de estruturas de criação de ostras é da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), Augusto Corrêa, município inserido na Reserva Extrativista Marinha de Araí-Peroba (BRABO *et al.*, 2016; SAMPAIO *et al.*, 2017).

Neste contexto, é importante conhecer as dimensões, os materiais utilizados, os fatores positivos e negativos da adoção de cada estrutura e o manejo praticado, visto que essas informações podem balizar a tomada de decisão de ostreicultores, órgãos de fomento, agentes financeiros e futuros investidores.

O trabalho tem como objetivo analisar os aspectos tecnológicos do empreendimento comunitário de ostreicultura da AGROMAR, visando caracterizar a construção das diferentes estruturas de criação e seus respectivos manejos, bem como recomendar possíveis adequações para incremento de produtividade ou otimização da mão de obra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No Estado do Pará, a ostreicultura é baseada na ostra nativa, 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 Ostreicultores 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).

O sistema de cultivo utilizado em todos esses empreendimentos é do tipo suspenso com mesa fixa, exceto no da AGROMAR, que também utiliza mesa flutuante e varal. As mesas, de maneira geral, são utilizadas para disposição de travesseiros, enquanto o varal é usado exclusivamente para instalação de lanternas (SAMPAIO *et al.*, 2017).

A pesquisa foi realizada entre outubro de 2017 a junho de 2018, no empreendimento de ostreicultura da AGROMAR (01°03'16.7''S 46°26'49.4''W), localizado no rio Emboraí Velho, município de Augusto Corrêa, Estado do Pará (Figura 1). A região está configurada como zona estuarina costeira com vegetação preservada, integrante da Reserva Extrativista Marinha de Arai-Peroba (SOUSA *et al.*, 2013). Foi solicitada autorização ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) para realização do estudo, sendo concedida pelo processo número 60409-1.

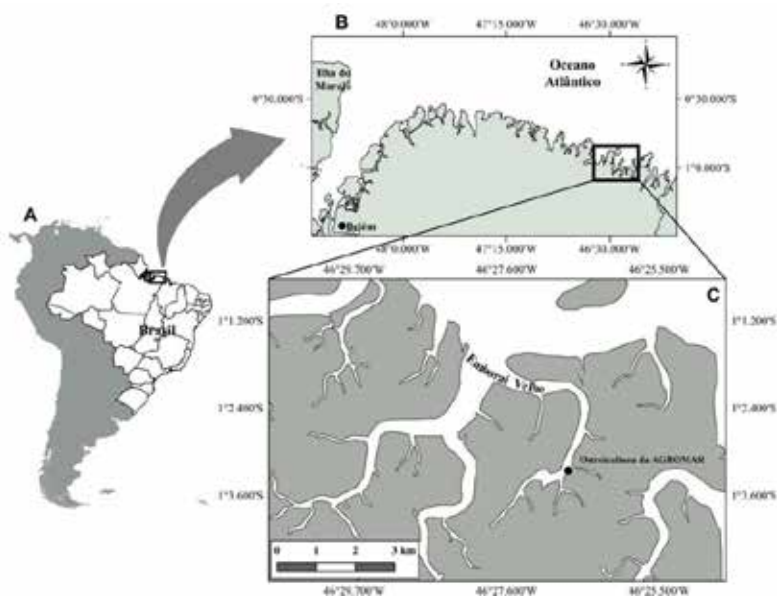


Figura 1. Localização do empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), no município de Augusto Corrêa, Estado do Pará, Amazônia, Brasil. A - Destaque para o território do Brasil na América do Sul, inclusive com os limites dos Estados; B - Litoral do Estado do Pará; e C - Local da criação de ostras no rio Emboraí Velho.

Inicialmente, foi efetuada uma reunião com os ostreicultores na sede da associação para explanar os objetivos da pesquisa e estabelecer as datas viáveis de excursões mensais para as coletas de dados, considerando a disponibilidade dos atores e a maré, fator limitante para facilidade de acesso ao empreendimento.

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 relativos à infraestrutura foram utilizados para confecção de desenhos esquemáticos no *software* AutoCAD®, versão 2017, enquanto as informações referentes ao manejo foram apresentadas na seguinte ordem: povoamento, repicagens e despesa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 INFRAESTRUTURA

Constatou-se que o empreendimento comunitário de ostreicultura da AGROMAR conta 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, é de propriedade coletiva, assim como uma embarcação de madeira com propulsão a remo.

Neste estudo, identificaram-se o emprego do sistema suspenso com mesas fixas e flutuantes, travesseiros e lanternas como estruturas para confinamento das ostras. As mesas fixas, mesas flutuantes, o varal, os travesseiros e as lanternas pertencem a cada ostreicultor, que é responsável por definir 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 apresentam comprimento variável, com largura e altura padronizadas, 0,8 e 0,9 metros,

respectivamente. Existem 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 apresentam 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 têm capacidade de comportar 1.674 travesseiros, o que demonstra uma subutilização da infraestrutura disponível em 354 travesseiros (21,1%). Essa situação é agravada pelos produtores contarem com um total de 1.932 travesseiros disponíveis, ou seja, 612 não estavam sendo utilizados na criação.

No tocante à construção, as mesas fixas são constituídas de estacas fincadas ao substrato, e uma estrutura central formada por varas, que estabelecem o comprimento, e travessas, que definem a largura. As estacas são de madeira, tubo de PVC de 75 mm preenchido de concreto ou apenas de concreto e apresentam dois metros de comprimento, sendo 1,1 metros introduzidos no substrato. As varas e travessas são de madeira ou tubo de PVC de 40 mm, com distância de 0,15 e 1,5 metros entre si, respectivamente. As estacas, varas e travessas são amarradas com cabo de polipropileno de 3 mm em suas conexões (Figura 2).

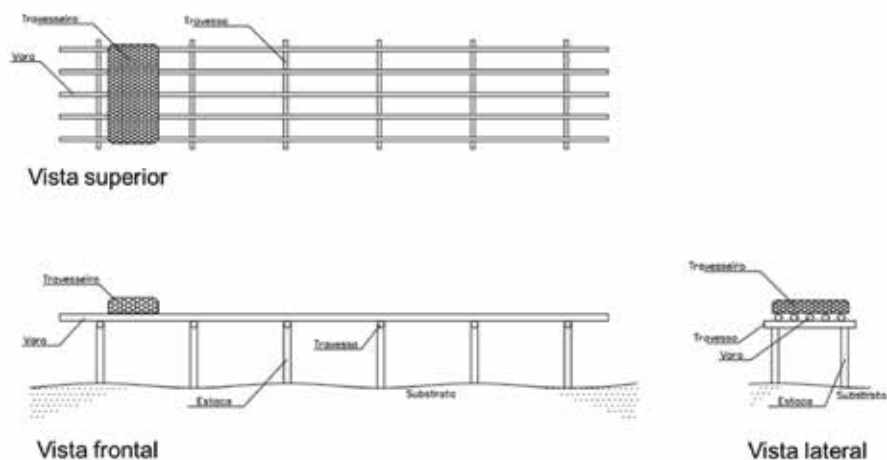


Figura 2. Desenho esquemático da mesa fixa para disposição de travesseiros utilizada no empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), no município de Augusto Corrêa, Pará, Brasil.

Desta forma, foram registradas 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 são compostas exclusivamente de madeira, 21% construídas somente de tubo de PVC, 6% de madeira e tubo de PVC, 6% de tubo de PVC preenchido com concreto e tubo de PVC e 2% de concreto e tubo de PVC.

Dentre as madeiras mais empregadas na construção de mesas fixas destaca-se: 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 é estimada em um ano, enquanto os tubos de PVC cerca de 10 anos e o concreto sem vida útil determinada.

Quanto às mesas flutuantes, os materiais utilizados são: 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 3 mm. Cada estrutura é 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 mm (Figura 3).

A cada cinco mesas flutuantes é 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 (Figura 3).

Assim, no contexto local, onde a profundidade das marés de sizígia alcança 7,5 metros, as poitas são 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 é de 14 metros, mais um metro das bombonas até a primeira travessa das mesas localizadas nas extremidades. Este cabo é amarrado na primeira e na última travessa de cada mesa flutuante, percorrendo 30 metros totais da estrutura, o que demanda um total de 60 metros de cabo (Figura 3).

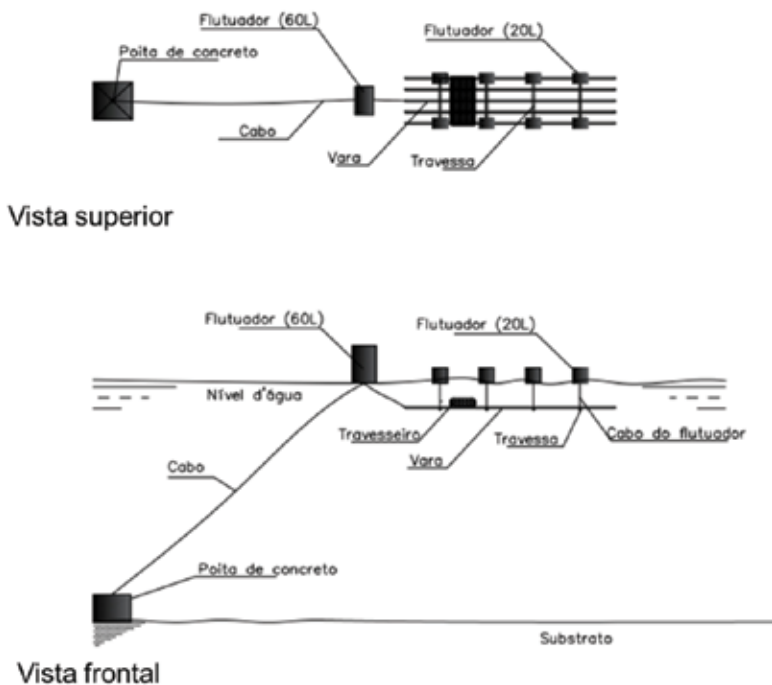


Figura 3. Desenho esquemático da mesa flutuante para disposição de travesseiros utilizada no empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), no município de Augusto Corrêa, Pará, Brasil.

Quanto ao único varal, estrutura fixa empregada na instalação de lanternas, a composição é exclusivamente de estacas e varas de madeira. Ao todo são 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 (Figura 4).

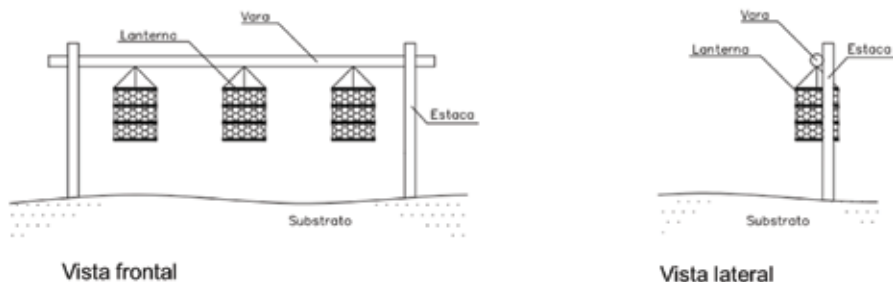


Figura 4. Desenho esquemático do varal para instalação de lanternas utilizado no empreendimento comunitário de ostreicultura da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR).

Os travesseiros são fabricados de PEAD (polietileno de alta densidade) com 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 são iniciais (abertura de malha de 4 ou 6 mm), 155 são intermediários (abertura de malha de 9 ou 14 mm); e 1.042 são de terminação (abertura de malha de 21 mm).

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

As estruturas prontas para uso possuem 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 são usadas exclusivamente para manutenção de ostras que se encontram em tamanho comercial, sendo mantidas na densidade de 50 ostras/compartimento.

3.2 MANEJO DAS MESAS FIXAS E FLUTUANTES

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

A duração do ciclo de produção varia de oito a 24 meses, quando as formas jovens são sementes (altura da ostra de 15 a 29 mm), ou de seis a 22 meses, quando são juvenis (altura da ostra de 30 a 59 mm). Essa situação é promovida pelo crescimento irregular do lote adquirido e pela ausência de estratégias dos produtores para comercializarem ostras de tamanho menor do que o *baby* (altura da ostra de 60 a 79 mm), mesmo por um valor abaixo do praticado normalmente.

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

O início do processo de engorda demanda 12 travesseiros, com até 24 milhares de sementes. Entre 25 e 30 dias, ocorre 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 passa para 900 a 1.100 ostras/travesseiro, o número de travesseiros utilizados varia de 19 a 23 (abertura de malha de 9 ou 14 mm) e a taxa de mortalidade esperada é de até 5%.

A segunda repicagem ocorre 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 comportam densidades de 550 a 650, 400 a 450 e 250 a 300 ostras/travesseiro, respectivamente. A taxa de mortalidade estimada nesta fase também é de 5%.

A terceira repicagem é realizada entre 120 e 160 dias, onde as ostras são 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 é de 350 a 400 ostras/travesseiro e nos travesseiros de terminação é de 200 ostras/travesseiro. A taxa de mortalidade prevista nesta fase é de 5% e com cerca de 80 dias já se encontram ostras no tamanho *baby* para comercialização.

Entre 200 e 260 dias, todas as ostras são repicadas para travesseiros com abertura de malha de 21 mm, as que se encontram abaixo do tamanho comercial

ficam na densidade de 350 a 400 ostras/travesseiro, as que se encontram no tamanho *baby* são mantidas na densidade de 200 ostras/travesseiro e as ostras de tamanho médio (altura da ostra de 80 a 99 mm) ficam estocadas na densidade de 120 ostras/travesseiro.

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

Vale ressaltar que o crescimento das ostras que passam mais de um ano nos travesseiros é extremamente lento, principalmente quando comparadas com as de maior desenvolvimento. A retirada de incrustações das ostras ocorre geralmente com frequência quinzenal ao longo de todo o ciclo de produção, quando se efetua a manutenção das mesas.

Em síntese, 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) (Quadro 1). Esses apetrechos demandam 4,5 metros de mesas fixas ou flutuantes e proporcionam uma produtividade de 121 dúzias a cada ciclo de dois anos.

Desde que foi comprovada a eficiência do sistema suspenso para criação de moluscos bivalves, o sistema direto de fundo perdeu espaço em nível global, fazendo com que as estruturas e apetrechos passassem a ocupar as zonas intertidais e águas profundas (AZEREDO *et al.*, 2018).

A adoção deste sistema minimiza a predação e o parasitismo, facilita o manejo e promove um melhor aproveitamento do espaço, além de favorecer o crescimento e a aparência das ostras. São estruturas bem estabelecidas, onde os organismos ficam confinados em determinada estrutura vazada que não esteja em contato com o substrato (TOBA, 2002; SOLOMOM *et al.*, 2016; AZEREDO *et al.*, 2018). Em termos de desvantagens, esse sistema pode comprometer a navegabilidade no local, apresentar maior custo de implantação e maior frequência de manutenção (FAO, 2006; WALTON *et al.*, 2012; WALTON; DAVIS; SUPAN, 2013).

No âmbito da AGROMAR, a ostreicultura é desenvolvida exclusivamente

em sistema suspenso, em mesas fixas e um varal na zona intertidal e em mesas flutuantes em áreas de maior profundidade. O empreendimento foi estrategicamente implantado de forma a não comprometer a navegabilidade no rio Emboraí Velho.

Quadro 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), no município de Augusto Corrêa, Pará, Brasil

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

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, a mesa fixa é o tipo de estrutura suspensa mais adotadas pelos ostreicultores (LEGAT *et al.*, 2015). No Estado do Pará, esse predomínio deve-se principalmente ao baixíssimo custo de implantação e não obriga o uso de embarcação durante o manejo (BRABO *et al.*, 2016; MACEDO *et al.*, 2016; SAMPAIO *et al.*, 2017), dessa forma, fundamentando a superioridade no uso dessas estruturas de criação no empreendimento da AGROMAR.

Lavander *et al.* (2013) reforçam o emprego desse tipo de sistema de criação em seu trabalho, analisando a viabilidade econômica da ostreicultura no município de Goiana, Estado de Pernambuco, onde foi descrita uma estrutura de mesa fixa de madeira, semelhante à adotada na iniciativa da AGROMAR, com varas de seis metros e travessas de um metro, comportando a mesma quantidade de travesseiros.

No mundo e no Brasil, mais precisamente no Estado de Santa Catarina, as estruturas flutuantes assumem papel de destaque no contexto da malacocultura, sendo as mais utilizadas em empreendimentos com fins comerciais (FERREIRA; OLIVEIRA NETO, 2007; JACOMEL; CAMPOS, 2014).

Em 2001, houve a primeira tentativa de criação em sistema suspenso flutuante, durante a implantação do projeto “moluscos bivalves”, considerado o embrião da ostreicultura no Estado do Pará. Foram testados dois tipos: o espinhel, onde eram instaladas lanternas, e as mesas, onde eram dispostos travesseiros. 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 (HOSHINO, 2009).

Em 2010, um ostreicultor da então Associação Agropesqueira de Nova Olinda (AGRONOL), atualmente AGROMAR, repensou sobre o sistema flutuante e construiu as mesas 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.

No tocante ao manejo, Lavander *et al.* (2013) descreveram resultados distintos em um empreendimento de ostreicultura no Estado de Pernambuco: o povoamento ocorria com 4.000 sementes por travesseiro, com a primeira repicagem acontecendo entre o terceiro e quarto mês, distribuindo as ostras para dois travesseiros na densidade de 1.330 indivíduos/travesseiro. Entre o quinto e o sexto mês, realizava-se a segunda repicagem, onde oito travesseiros eram estocados na densidade de 315 indivíduos/travesseiro. Entre o sétimo e oitavo mês, o número de travesseiros era ampliado para doze, que recebiam a densidade de 200 ostras/travesseiro. A taxa de mortalidade era de 45% ao longo de um ciclo de produção de um ano e três meses.

Hoshino (2009), realizando uma avaliação comparativa entre os empreendimentos de ostreicultura de três municípios do litoral paraense, incluindo o da AGROMAR, também descreveu um manejo diferente do resultado obtido neste estudo. Segundo a autora, a densidade das sementes nos travesseiros iniciais era entre 1.000 e 3.000 indivíduos/travesseiro com abertura de malha de 9 mm, sendo a primeira repicagem realizada somente após três meses, passando para três travesseiros com abertura de malha de 21 mm com densidade entre 250 a 1.000 indivíduos. Posteriormente, a repicagem ocorria para 12 travesseiros com abertura de malha de 21 mm, na densidade entre 62 e 250 indivíduos/travesseiro.

Por fim, as particularidades das estruturas de criação e do manejo praticado pelos ostreicultores da AGROMAR garantem a esta iniciativa a maior produção do Estado do Pará, fruto de 16 anos de dedicação à atividade e por isso devem ser reconhecidos pelos outros produtores existentes no litoral paraense como potenciais orientadores, contribuindo e orientando a implantação de futuros projetos locais considerados na tomada de decisão sobre as tecnologias e boas práticas de manejo da produção e na participação das discussões sobre as ações de gestão do setor aquícola regional. 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.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vida útil da estrutura, a possibilidade de uma maior produtividade e as condições locais são fatores que incidem a favor da migração das mesas fixas para as mesas flutuantes, estruturas que também tendem a receber as lanternas hoje utilizadas apenas no varal. Contudo, a limitada capacidade de investimento dos ostreicultores da AGROMAR dificulta esta mudança a curto prazo. Quanto ao manejo praticado, a manutenção de ostras por até 24 meses nos travesseiros é um fator que afeta significativamente a produtividade das iniciativas.

Desta forma, recomenda-se a remoção de predadores e incrustações das ostras com periodicidade 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.

5 AGRADECIMENTO

Ao João Vitor de Moraes Souza Pinheiro e Engenheiro de Pesca Denys Roberto Corrêa Castro, pelos desenhos esquemáticos confeccionados, e aos ostreicultores da Associação de Agricultores e Aquicultores de Nova Olinda (AGROMAR), em especial Miguel Edson Silva Reis e Carlos Jorge de Jesus Cruz.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, F. F.; GONÇALVES, J. F.; HINZMANN, M.; VAZ-PIRES, P. **Manual de boas práticas na ostreicultura em Portugal**. 2018. 139f.

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**, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 16-26, jul./ago. 2016.

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2018: meeting the sustainable development goals**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018. 227f.

FAO. State of World Aquaculture. **FAO Fisheries Technical Paper**. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. 134f.

FERREIRA, J. F.; OLIVEIRA NETO, F. M.; SILVESTRI, F. Cultivo de moluscos em Santa Catarina. **Infopesca Internacional**, v. 28, p. 34-41, jan. 2007.

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*. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 837-847, 07 Jul. 2015.

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, 2017. p. 23-25.

HOSHINO, P. **Avaliação e comparação de projetos comunitários de ostreicultura localizados no Nordeste Paraense.** 2009. 99f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Prod. Pec. Munic.** República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 2016.

JACOMEL, B.; CAMPOS, L. M. S. Produção sustentável e controlada de ostras: ações em Santa Catarina (Brasil) rumo aos padrões internacionais de comercialização. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n. 3, p. 501-515, 16 Set. 2014.

LAVANDER, H. D.; CARDOSO JÚNIOR, L. O.; SILVA, L. O. B.; GÁLVEZ, A. O. Estudo de viabilidade econômica para ostreicultura familiar em Pernambuco, Brasil. **Custos e @gronegocio on line**, v. 9, n. 2, p. 173-187, Abr./Jun. 2013.

LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK-LEGAT, A.; FOGAÇA, F. H. S.; TURECK, C. R.; SUHNEL, S.; MELO, C. M. R. Growth and survival of bottom oyster *Crassostrea gasar* cultured in the northeast and South of Brazil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 172-184, 11 jan. 2017.

LEGAT, J. F. A. **Reprodução e cultivo da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) nos estados do Maranhão e Santa Catarina.** 2015. 120f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

MACEDO, A. R. G.; SILVA, F. L.; RIBEIRO, S. C. A.; TORRES, M. F.; SILVA, F. N. L.; MEDEIROS, L. R. Perfil da ostreicultura na comunidade de Santo Antônio do Urindeua, Salinópolis, Nordeste do Pará/Brasil. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 14, n. 217, p. 1-25, 2016.

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. **Rev. Aquac.**, v. 9, n. 0, p. 1-17, 27 out. 2017.

SOLOMON, O. O.; AHMED, O. D. Ecological consequences of oyster culture: a review. **Int. J. Fish Aquatic. Stud.**, v. 4, n. 3, p. 1-6, 05 abr. 2016.

SOUSA, J. A.; CUNHA, K. N.; NUNES, Z. M. P. Influence of seasonal factors on the quality of a tidal creek on the Amazon coast of Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 1, n. 65, p. 129-134, Jan. 2013.

TOBA, D. **Small-scale oyster farming for pleasure and profit in Washington**. Washington Sea Grant, Seattle, WA, 2002.

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 Santa Catarina - Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 281-290, abr. 2014.

WALTON, W. C.; DAVIS, J. E.; CHAPLIN, G. I.; RIKARD, F. S.; HANSON, T. R.; WATERS, P. J.; LaDON SWANN, D. **Off-bottom oyster farming: agriculture and Natural Resources Timely Information: fisheries and aquaculture series**. Alabama Cooperative Extension System, 2012. 8f.

WALTON, W. C.; DAVIS, J. E.; SUPAN, J. E. Off-bottom culture of oysters in the Gulf of Mexico. **SRAC**, n. 4308, 2013.

Recebido em: 18/02/2019

Aceito em: 02/12/2019