

Aracaju, SE  
Dezembro, 2022

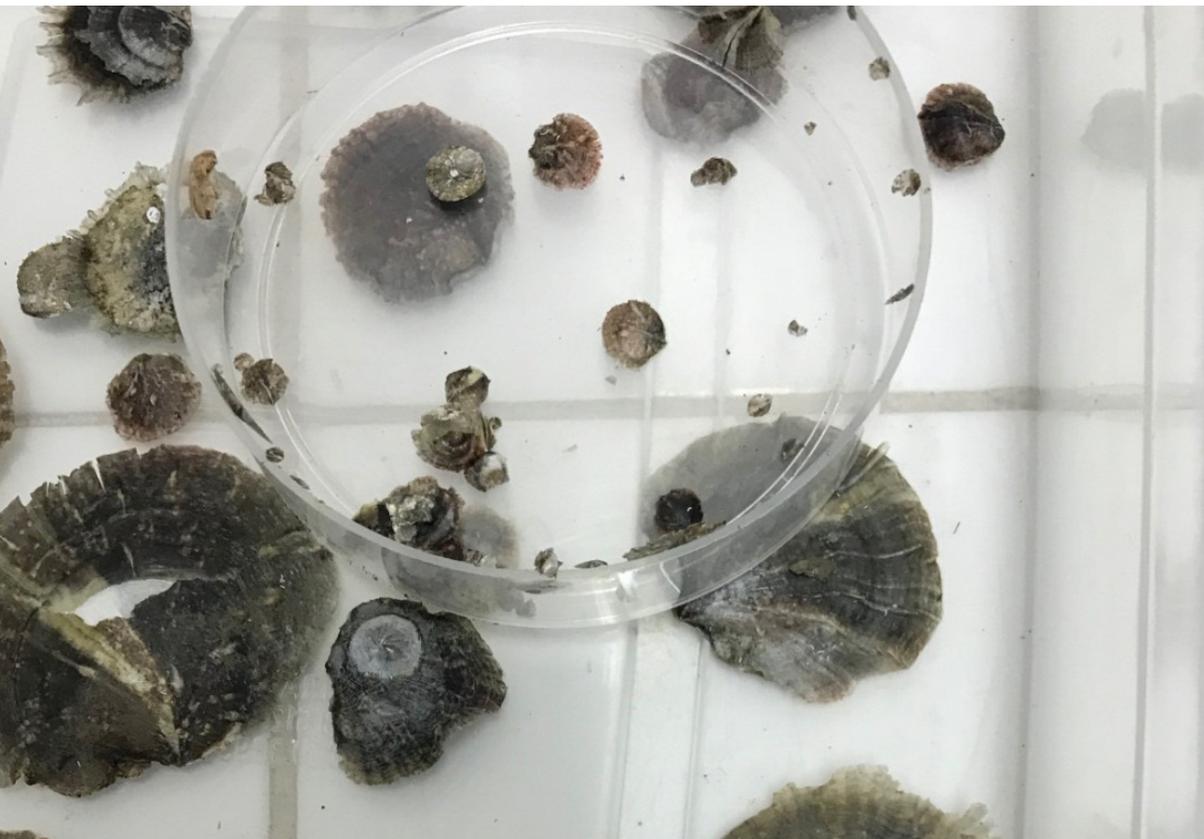
## Recomendações para o uso de coletores artificiais, para a captação, o manejo e o transporte de sementes de ostras nativas do gênero *Crassostrea* em ambientes estuarinos da Costa Brasileira

Angela Puchnick Legat  
Jefferson Francisco Alves Legat  
Izabel Cristina da Silva Almeida Funo  
Ícaro Gomes Antonio  
Dioniso de Souza Sampaio  
Carlos Alberto Martins Cordeiro  
Eduardo Sousa Varela  
Francisco José Lagreze Squella  
Serena Sühnel Lagreze

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

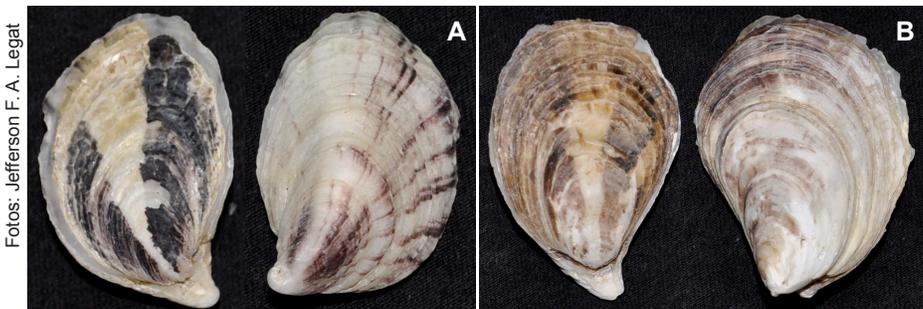


OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



# Recomendações para o uso de coletores artificiais, para a captação, o manejo e o transporte de sementes de ostras nativas do gênero *Crassostrea* em ambientes estuarinos da Costa Brasileira<sup>1</sup>

O cultivo de ostras nativas no Brasil é baseado nas espécies *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *Crassostrea gasar* (Deshayes, 1830) (sin. *C. brasiliana* e *C. tulipa*) (Figura 1). A ostra *C. gasar* é a espécie nativa mais cultivada, por possuir melhor desempenho zootécnico em termos de crescimento (Christo; Absher, 2006), com resultados semelhantes aos de outras espécies de ostras cultivadas na Europa e na América do Norte (Legat et al., 2017).



Fotos: Jefferson F. A. Legat

**Figura 1.** Ostras nativas do gênero *Crassostrea* cultivadas ao longo da costa brasileira. A- *Crassostrea rhizophorae*; B- *Crassostrea gasar*.

<sup>1</sup> Angela Puchnick Legat, oceanóloga, doutora em Aquicultura, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; Jefferson Francisco Alves Legat, oceanólogo, doutor em Aquicultura, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; Izabel Cristina da Silva Almeida Funo, bacharel em Ciências Aquáticas, doutora em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, professora do Instituto Federal do Maranhão, Campus São Luís, MA; Ícaro Gomes Antonio, engenheiro de Pesca, doutor em Biologia Marinha e Aquicultura, professor da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA; Dioniso de Souza Sampaio, engenheiro de Pesca, doutor em Biologia Ambiental, professor do Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) da Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, PA; Carlos Alberto Martins Cordeiro, engenheiro químico, doutor em produção vegetal, professor do Instituto de Estudos Costeiros (IECOS) da Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, PA; Eduardo Sousa Varela, bacharel em Ciência Biológicas, doutor em Genética e Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO; Francisco José Lagreze Squella, engenheiro em Aquicultura, professor do Centro de Estudos do Mar (CEM) da Universidade Federal do Paraná, Campus Pontal do Paraná, PR; Serena Sühnel Lagreze, graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná, Campus Pontal do Paraná, PR.

Dentre os gargalos que limitam a produção e a competitividade do setor ostreícola nacional está a dificuldade de obtenção de sementes de ostras nativas em quantidade suficiente para atender a demanda dos cultivos de engorda. A captação de sementes de ostras com o uso de coletores artificiais é largamente praticada em diversos países e é a forma mais correta e econômica de solucionar a questão da demanda de sementes para o povoamento dos cultivos de engorda (Ferreira; Oliveira Neto, 2007). No Brasil, a maior parte dos cultivos de ostras nativas é abastecido por animais adultos extraídos de rochas e raízes de mangue. Exceções a essa prática são observadas nos cultivos que adquirem sementes produzidas em laboratórios e nos cultivos comerciais do Pará que são abastecidos por sementes captadas no ambiente natural, com o uso de coletores manufaturados. Além do Pará, existem iniciativas pontuais em outros estados, como no município de Araióses (Maranhão) e Paranaguá (Paraná), onde os produtores também utilizam coletores artificiais de sementes. A extração de ostras do ambiente prejudica a conservação dos estoques naturais (Ferreira; Oliveira Neto, 2007) e, ao contrário do uso de coletores, não permite ao ostreicultor estimar a idade dos animais (maiores detalhes são apresentados na seção sobre o ciclo reprodutivo). Como indivíduos de uma mesma espécie apresentam taxas de crescimento muito variadas, o produtor pode coletar ostras que crescem mais lentamente, refletindo em uma baixa eficiência da sua produção.

Apesar dos benefícios, existem dificuldades no uso de coletores artificiais para a captação de sementes da ostra nativa *C. gasar* na costa brasileira. A principal delas é a coleta simultânea de outras espécies de ostras que apresentam um desempenho zootécnico inferior, em virtude da coincidência de períodos de recrutamento de larvas e da impossibilidade de diferenciação morfológica entre as espécies, especialmente no tamanho de semente (Lopes et al., 2018).

As informações contidas nesta publicação contribuem para a produção sustentável de alimentos e para a conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros, conforme preconizam a meta 2.4 do ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável e a meta 14.2 do ODS 14 - Vida na Água da Agenda 2030 da ONU.

## Ciclo reprodutivo das ostras nativas brasileiras

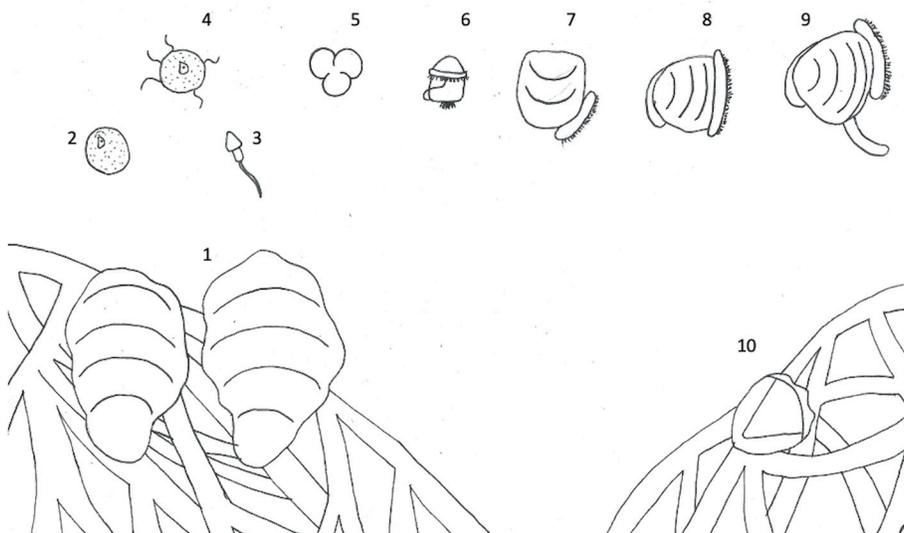
A coleta simultânea de sementes de várias espécies é reflexo da coincidência de períodos reprodutivos e está relacionada às características do ciclo de vida das ostras e às suas interações com as variáveis ambientais. O período reprodutivo de ostras e de moluscos bivalves, em geral, é controlada por fatores exógenos, tais como disponibilidade de alimento, temperatura, salinidade, profundidade e intensidade de luz, e por fatores endógenos relacionados à genética dos indivíduos (Mackie, 1984).

O ciclo de vida das ostras, assim como de outros moluscos bivalves, envolve os estágios de produção e liberação de gametas, fecundação, desenvolvimento embrionário e larval, assentamento das larvas, metamorfose em sementes e crescimento até a fase adulta (Figura 2). A fecundação e o desenvolvimento larval ocorrem na coluna d'água. Após a fecundação, o ovo começa a se dividir e, no intervalo de 24 a 48 horas, se desenvolve nos estágios de larva trocófora e larva-D. Nas ostras do gênero *Crassostrea*, a fase seguinte do ciclo larval é caracterizada pela formação do umbo (larvas véliger umbonadas) e a fase final, pela presença de um pé (larvas pedivéliger) que tem a função de assentamento no substrato (Galtsoff, 1964). Ao fim do ciclo, as larvas fixam-se em substrato sólido para completarem a metamorfose em sementes. A duração do tempo entre a liberação de gametas e a fixação de sementes é de 35 a 40 dias, variando de acordo com as condições ambientais e fisiológicas dos animais (Helm et al., 2004).

Para a ostra *C. gasar*, a estratégia reprodutiva varia de acordo com a latitude. Em clima tropical, a espécie apresenta desovas ao longo de todo o ano e, em clima subtropical, picos de desovas entre primavera e verão e um período de repouso no inverno (Legat et al., 2021a). Este padrão, no entanto, pode ser influenciado por características ambientais específicas, independentemente da latitude. No caso do Pará, onde o clima é tropical úmido, com temperaturas elevadas e períodos bem definidos de alta e baixa pluviosidade, observa-se que a diminuição da salinidade da água na estação chuvosa promove um aumento do número de ostras sexualmente maduras e que, nos meses de baixa pluviosidade, há um aumento da salinidade e da presença de animais

em estágio de desova (Paixão et al., 2013).

Para a ostra *C. rhizophorae*, a estratégia reprodutiva, em regiões tropicais com baixa variação de temperatura, é a de maturação e liberação de gametas de forma contínua, influenciada pelas relações entre precipitação, salinidade e produtividade primária (Antonio et al., 2021). Em regiões subtropicais, diferentemente de *C. gasar*, a espécie apresenta desovas parciais ocorrendo durante quase todo o ano, sem períodos de repouso (Gomes, 2019).



Desenho esquemático: Jefferson F. A. Legat

**Figura 2.** Ciclo de vida de ostras do gênero *Crassostrea*. 1- População de ostras adulta; 2- Ovo liberado pelas fêmeas; 3 – Espermatozoides liberados pelos machos; 4 – Ovo fertilizado na coluna da água; 5 – Ovo em processo de divisão; 6 – Larva trocófora; 7 – Larva D; 8 – Larva véliger umbonada; 9 – Larva pedivéliger; 10 – Semente fixada.

## Captação de sementes de ostras nativas no ambiente com o uso de coletores artificiais

A pressão do extrativismo sobre os estoques naturais de ostras nativas brasileiras, a ocorrência de diferentes espécies de ostras no mesmo ambiente e a influência das condições ambientais sobre a reprodução das espécies tornam fundamental a realização de estudos científicos, associados aos conhecimentos de produtores e extrativistas de ostras, para avaliar a

viabilidade do uso de coletores artificiais na captação de sementes e para determinar áreas e períodos propícios para a sua instalação.

Na seleção de áreas para a instalação de coletores, devem ser considerados fatores como temperatura e salinidade da água, velocidade de corrente, identidade genética das espécies de ostras e taxa de fixação de sementes em diferentes meses do ano. Para evitar a obtenção de resultados pontuais que não reflitam a realidade do ambiente, antes da definição de áreas e épocas do ano, os estudos devem ser conduzidos de forma contínua, ao longo dos anos.

No início dos anos 2000, estudos realizados pela Embrapa nos estados do Piauí e do Maranhão resultaram em duas situações bem distintas. No Piauí, após quatro anos de monitoramento no município de Cajueiro da Praia, não foi possível identificar locais adequados para a instalação de coletores, com taxas de fixação de sementes suficientes para abastecer os cultivos de ostras. Conseqüentemente, os produtores de ostras do município cultivam animais extraídos de raízes de mangue até os dias de hoje. As dificuldades em se obter sementes em quantidade estão relacionadas às grandes variações de salinidade nessas áreas, refletindo grandes flutuações das taxas de fixação de sementes ao longo dos anos, extinção de estoques naturais de ostras e surgimento de novos estoques em áreas sem ostras antes fixadas. No Maranhão, ao contrário, após dois anos de pesquisa junto com a comunidade do Torto, no município de Araiases, foi possível determinar períodos do ano, proporções de espécies coletadas e locais para a instalação de coletores. Atualmente, os produtores de ostras dessa comunidade utilizam apenas sementes coletadas artificialmente, abandonando a prática de extração de ostras do ambiente.

O tipo de material, textura e revestimento escolhidos para a confecção de coletores artificiais pode alterar as taxas de captação de sementes de ostras e devem ser avaliados juntamente com as áreas para instalação. Em um estudo coordenado pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA), para a avaliação das taxas de fixação de sementes de ostras em diferentes coletores e áreas no município de Raposa (MA), foi observada uma densidade média máxima de fixação de sementes de 0,612 sementes por cm<sup>2</sup> em coletores confeccionados com garrafas plásticas PET (Funio et al., 2019). Posteriormente, um estudo

mais recente com diferentes tipos de coletores artificiais, conduzido pelo IFMA em parceria com a Embrapa, no mesmo município e na mesma área com potencial para a captação de sementes, obteve densidades médias máximas de fixação de sementes por cm<sup>2</sup> de 0,473 (garrafa PET com textura lisa), de 0,606 (garrafa PET lixada) e de 0,903 (garrafa PET revestida com mistura de cola e pó de concha).

Nessa publicação, são descritas recomendações quanto à confecção e instalação de coletores artificiais, ao manejo e ao transporte de sementes de ostras nativas do gênero *Crassostrea*, tendo como base pesquisas conduzidas pela Embrapa, Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e Universidade Federal do Paraná (UFPR) (Tabela 1; Figura 3).

**Tabela 1.** Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa e instituições parceiras visando a melhoria do processo de captação de sementes de ostras nativas com o uso de coletores artificiais na costa brasileira.

Objeto da pesquisa	Área geográfica de abrangência	Instituições*
Eficiência de coletores manufaturados com garrafas plásticas PET, com texturas e revestimentos diferentes	Araioses, MA	Embrapa
	Raposa, MA	IFMA
	Primeira Cruz, MA	UEMA
	Curuçá, PA	UFPA
	Paranaguá, PR	UFPR
Eficiência de coletores manufaturados com garrafas PET de duas cores diferentes e com forros de PVC	Raposa, MA	IFMA
Eficiência de coletores manufaturados com garrafas PET e com persianas de PVC	Brejo Grande, SE	Embrapa
	Curuçá, PA	UFPA
Substituição de coletores manufaturados com forros de PVC por coletores manufaturados com tubos de PVC de 100 mm	Paranaguá, PR	UFPR
Eficiência de duas estruturas para amarração de coletores artificiais	Brejo Grande, SE	Embrapa
	Curuçá, PA	UFPA
Comparação da eficiência de coletores manufaturados no Brasil e coletores comerciais importados	Brejo Grande, SE	Embrapa

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Objeto da pesquisa	Área geográfica de abrangência	Instituições*
Identificação de locais mais indicados para a captação de sementes	Raposa, MA Brejo Grande, SE Paranaguá, PR	IFMA Embrapa UFPR
Porcentagem de acerto do produtor na identificação de espécies nativas e exótica de sementes de ostras captadas em coletores comerciais	Curuçá, PA	Embrapa UFPA

\* IFMA: Instituto Federal do Maranhão, Campus São Luís Maracanã; UEMA: Universidade Estadual do Maranhão; IECOS-UFPA: Instituto de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Pará; CEM-UFPR: Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná.



Fotos: A - Izabel Funo; B, C - Jefferson F. A. Legat; D - Ivana de Oliveira Santos.

**Figura 3.** A- Coletores de garrafas PET usados pelo Instituto Federal do Maranhão para a avaliação das taxas de captação de sementes no Maranhão; B; C- Diferentes tipos de coletores avaliados pela Embrapa para a captação de sementes no Delta do Rio São Francisco, Sergipe; D- Cartilha do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná elaborado para a capacitação de produtores na confecção de coletores artificiais de sementes de ostras.

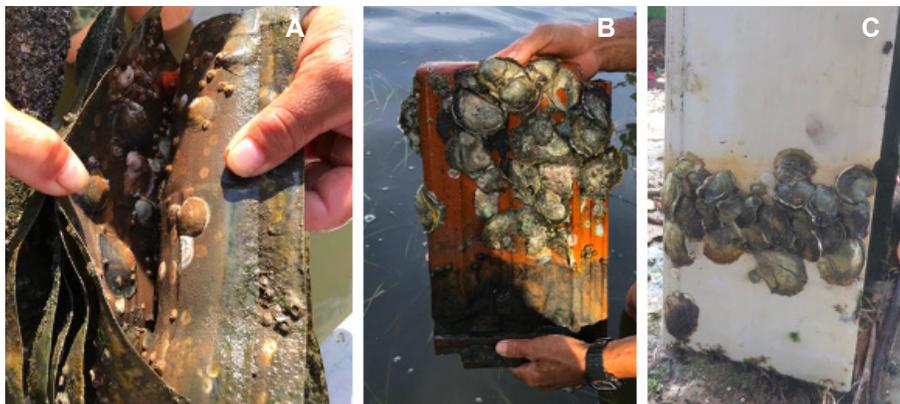
## Confecção de coletores artificiais de sementes de ostras

### Tipo de material do coletor

O material a ser utilizado como coletor de sementes de ostras deve apresentar, pelo menos, as seguintes características: ser leve, maleável ou flexível, para facilitar o destacamento das sementes; ter preferencialmente baixo custo; ser inerte (não tóxico) e durável, para não se transformar em lixo e poluir os estuários.

No Brasil, a maioria dos produtores confeccionam os coletores com garrafas PET (Figura 4A). Em alguns casos, os coletores são confeccionados com telhas cerâmicas (Figura 4B), pneus, blocos de cimento ou postes de concreto. Esses tipos de materiais não são recomendados, pois dificultam a ampliação da área de instalação e do número de coletores, e podem criar conflitos de uso em alguns locais. Em outros casos, os produtores confeccionam os coletores com sobras de forro de PVC (Figura 4C), que são adquiridos a baixo custo em empresas de instalação de forros. Apesar de permitir o reuso de peças que seriam descartadas, não recomendamos o uso desse tipo de material também, em razão de sua baixa durabilidade no ambiente marinho e estuarino. De acordo com nossas observações, constatamos que o material se desgasta quando exposto ao sol e à água salgada ou salobra. Com o desgaste, pedaços de PVC começam a se desprender e, assim, o coletor perde a sua utilidade e polui o ambiente aquático. Por outro lado, descrevemos a seguir outras opções de materiais de PVC que podem ser utilizados para manufaturar coletores, como persianas e canos de esgoto.

Fotos: José F. Lagreze Squella



**Figura 4.** Coletores de sementes de ostras confeccionados e utilizados no Brasil. A- Garrafas PET; B- Telhas cerâmicas; C- Sobras de forro de PVC.

Os coletores podem ser manufaturados para a captação de sementes e para o povoamento de cultivos de ostras com objetivos de comercialização distintos. Nesse documento, tratamos do processo de confecção de coletores artificiais de sementes de ostras visando duas formas e finalidades de cultivo: 1) em bloco, para a retirada e venda da carne; 2) individualizada, para a comercialização in natura.

## Coletor artificial para o cultivo de ostras em blocos/aglomerados (“clusters”)

O cultivo de ostras em blocos ou aglomerados é uma prática antiga realizada por diversas comunidades ribeirinhas da região Nordeste do Brasil. No exterior, é conhecido pelo nome de cultivo em “clusters” e adota técnicas de manejo e equipamentos mais complexos que os utilizados no Brasil; as sementes são captadas no ambiente natural ou são produzidas em laboratório, e existem diferentes etapas para o processo de engorda, contando com o uso de cabos, balsas e “longlines” (Suplicy; Squella, 2022). No Nordeste brasileiro, o método adota apenas o uso de cordões (ou colares) feitos com conchas de ostras (Figura 5A) para a captação de sementes que crescem até a fase adulta.

Para a confecção dos coletores, os produtores perfuram conchas de ostras adultas já consumidas e passam um fio de nylon (ou de seda) por entre os furos, intercalando com espaçadores de mangueira transparente ou com amarras ao longo do fio, de modo a formar cordões ou colares. Para a instalação na água, os cordões são amarrados em estacas de madeira ou bambu, ou são presos em balsas feitas com caibro e bombonas reutilizadas (Figura 5B). Os cordões permanecem nas estruturas desde a captação das sementes até a despesca, cerca de 5 a 6 meses após a instalação.



Fotos: Izabel Funo

**Figura 5.** A- Colar de conchas para a fixação de sementes de ostras; B- Balsa para a instalação de colares de ostras.

Como o cultivo em blocos é voltado para a obtenção de carne de ostras, a aparência e o formato das conchas não influenciam no preço final de venda. Geralmente, a carne é vendida para o preparo de pratos, como moquecas e caldos, e as ostras possuem tamanho menor do que as ostras servidas individualmente. Sendo assim, esse tipo de cultivo apresenta a vantagem de não precisar diferenciar as espécies de sementes captadas nos coletores e é considerado o mais prático para a produção da ostra *C. rhizophorae* que possui menor tamanho na fase adulta do que *C. gasar*.

## Coletores artificiais de sementes para o cultivo de ostras individualizadas

Para a produção de ostras individualizadas, recomendamos o cultivo da espécie *C. gasar* que apresenta maior tamanho na fase adulta. Para a captação de sementes direcionada ao cultivo individualizado, é necessário utilizar um material que permita destacar as sementes mais facilmente do que no cultivo em blocos. Nessa publicação, descrevemos o uso de garrafas PET,

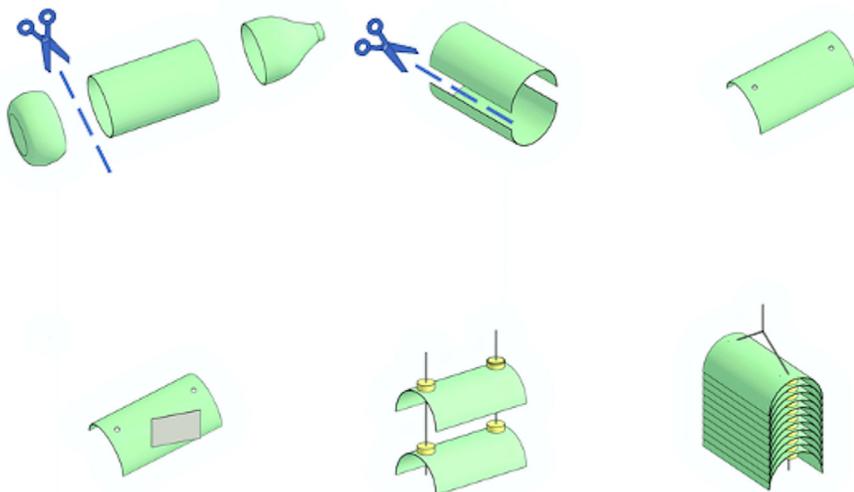
canos de esgoto de PVC e persianas de PVC para a confecção de coletores artificiais, materiais estes que tem se mostrado eficientes na captação de sementes de ostras ao longo da costa brasileira.

### **Confecção com garrafas PET**

Dentre os materiais citados nesse documento, as garrafas PET apresentam o menor custo de confecção e altas taxas de fixação de sementes, sendo o material mais utilizado pelos produtores de ostras nativas na costa brasileira. Um dos problemas observados nesse tipo de coletor é a perda de sementes captadas, devido à baixa aderência ao material. Assim, quando as ostras ficam maiores e mais pesadas, ou quando estão em áreas com maior fluxo de corrente de água, podem se desprender do coletor. Uma solução para reduzir o destacamento involuntário das sementes é lixar as peças de garrafas PET, aumentando a aderência na etapa de assentamento (Figura 6).

Etapas:

- 1) Cortar o fundo e a parte cônica das garrafas;
- 2) Cortar a garrafa em duas placas iguais;
- 3) Lixar ambos os lados da placa com lixa de paredes ou lixa de madeiras;
- 4) Encaixar as placas umas sobre as outras e fazer um furo em cada lado da placa permitindo a passagem de um fio de nylon ou de polipropileno. Pode ser utilizado um prego ou uma furadeira para perfurar várias placas simultaneamente, mantendo-se o lado curvo das placas voltados para a parte de baixo do coletor;
- 5) Passar o fio para unir as placas, intercalando os espaços com separadores de, no máximo 1,0 cm (feitos com pedaços de mangueiras, canos de PVC de 20 mm, tampas de garrafas plásticas, ou outros materiais igualmente resistentes). Deixar sobras do fio de tamanho suficiente para amarrar os coletores tanto na parte superior quanto na parte inferior.



**Figura 6.** Passo a passo para a confecção de coletores de sementes de ostras com garrafas PET. Desenho esquemático: Serena Sühnel Lagreze.

### Confecção com canos de esgoto de PVC de 100 mm

Coletores de tubo de PVC são amplamente difundidos em outros países, sendo um material durável e de fácil acesso, disponível em qualquer loja de material de construção. Para a construção dos coletores, é necessário a utilização de serras elétricas manuais, ou de bancada. De um tubo de 6 m é possível obter 24 placas de 1 m para o coletor (Figura 7).

Etapas:

- 1) Cortar seções de até um metro de um tubo de esgoto com 100 mm de diâmetro;
- 2) Fazer quatro cortes longitudinais no tubo;
- 3) Lixar ambos os lados da placa com lixa de paredes ou lixa de madeiras, para obter uma melhor aderência das sementes;

- 4) Encaixar as placas umas sobre as outras e fazer um furo em cada lado delas, permitindo a passagem de um fio de nylon ou de polipropileno. Pode-se utilizar um prego ou uma furadeira para perfurar várias placas simultaneamente, mantendo-se o lado curvo das placas voltados para a parte de baixo do coletor;
- 5) Passar o fio para unir as placas, intercalando os espaços com separadores de, no máximo, 1,0 cm (feitos com pedaços de mangueiras, canos de PVC de 20 mm, tampas de garrafas plásticas, ou outros materiais igualmente resistentes). Deixar sobras do fio de tamanho suficiente para amarrar os coletores tanto na parte superior quanto na parte inferior.



Foto e desenho esquemático: José F. Lagreze Squella

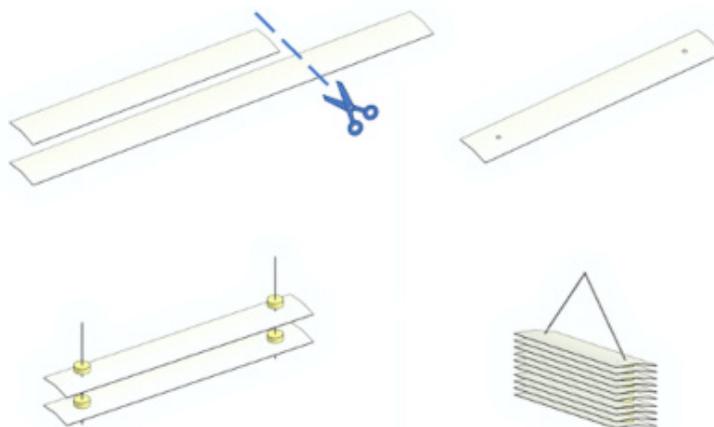
**Figura 7.** Passo a passo para confecção de coletores de sementes de ostras com canos de esgoto de PVC de 100 mm.

## **Confeção com persianas de PVC**

As persianas de PVC possuem um custo mais elevado do que os materiais descritos anteriormente, mas é possível adquirir sobras de persianas cortadas que seriam descartadas pelas empresas que comercializam esse produto. A vantagem da persiana sobre o cano de PVC é a sua flexibilidade, que permite destacar as sementes com maior facilidade. Por outro lado, essa flexibilidade não permite confeccionar coletores muito grandes, recomendando-se um tamanho máximo de 50 cm por placa. Assim como o cano de PVC, as persianas permitem uma maior aderência das sementes do que as garrafas PET. O passo a passo para a confecção é ilustrado na Figura 8.

Etapas:

- 1) Cortar as peças de persianas em tamanhos iguais (até 50 cm);
- 2) Encaixar as placas umas sobre as outras e fazer um furo em cada lado da placa permitindo a passagem de um fio de nylon ou de polipropileno (pode ser utilizado um prego ou uma furadeira para perfurar várias placas simultaneamente). Manter o lado curvo das placas voltados para a parte de baixo do coletor;
- 3) Passar o fio para unir as placas, intercalando os espaços com separadores de, no máximo, 1,0 cm (feitos com pedaços de mangueiras, canos de PVC de 20 mm, tampas de garrafas plásticas ou outros materiais igualmente resistentes).
- 4) Deixar sobras do fio de tamanho suficiente para amarrar os coletores tanto na parte superior quanto na parte inferior do coletor.



Desenho esquemático: Serena Sühnel Lagreze

**Figura 8.** Passo a passo para confecção de coletores de sementes de ostras com persianas de PVC.

### Uso de revestimentos em coletores

Em alguns países, os produtores revestem os coletores com uma mistura de cimento e cal para aumentar as taxas de captação de sementes. Nos Estados Unidos, utiliza-se uma mistura composta de 33% por cimento, 33% por cal e 33% por areia, com adição de água até obter uma consistência semelhante à do mel (Manley et al., 2008). O Instituto Sueco de Pesquisa Ambiental (IVL), parceiro da Embrapa em estudos sobre a captação natural de sementes de ostras, recomenda o revestimento de coletores do tipo chapéu chinês ou “coupelle” (Figura 9) com uma mistura contendo um litro de água, 440 g de cal e 200 g de cimento. Em trabalhos conduzidos pela Embrapa e pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), não obtivemos sucesso com o uso de revestimentos em garrafas PET e persianas de PVC. Esses materiais não são capazes de aderir a mistura que se desprende ao contato com a água.

No Pará e no Maranhão, o uso de uma mistura de cola de isopor e pó de concha para o revestimento de coletores de garrafa PET apresentou índices relativamente altos de fixação de sementes. Porém, além de elevar o custo de confecção do coletor, observamos que o destacamento das sementes foi mais difícil em comparação a outros tipos de coletor, muitas vezes ocasionando a quebra da concha e, conseqüentemente, a morte dos animais.

Novas pesquisas devem ser realizadas para otimizar e viabilizar o uso de revestimento em coletores artificiais de sementes de ostras, para ambientes estuarinos da costa brasileira.

Fotos: Jefferson F. A. Legat



**Figura 9.** Coletores do tipo coupelles revestidos com mistura de cal e cimento.

## Confecção de estruturas de suporte para a amarração de coletores artificiais

A maioria dos produtores que fazem uso de coletores artificiais de sementes utilizam estruturas de madeira para amarrar os coletores, formando uma espécie de trave (Figura 10). Porém, recomendamos que essas travessas sejam confeccionadas com canos de PVC de 50 mm (Figura 11) que tem maior durabilidade. Tendo em vista que a maior parte das áreas de captação de sementes está localizada em fundos lodosos inconsolidados, a estrutura de PVC oferece maior facilidade de manejo dos coletores, à medida que ela pode ser retirada completamente da água. A retirada desse tipo de estrutura em períodos do ano em que as taxas de fixação de sementes são muito baixas ou inexistentes é ainda mais vantajoso para o produtor, em termos de custo e vida útil dos materiais utilizados.



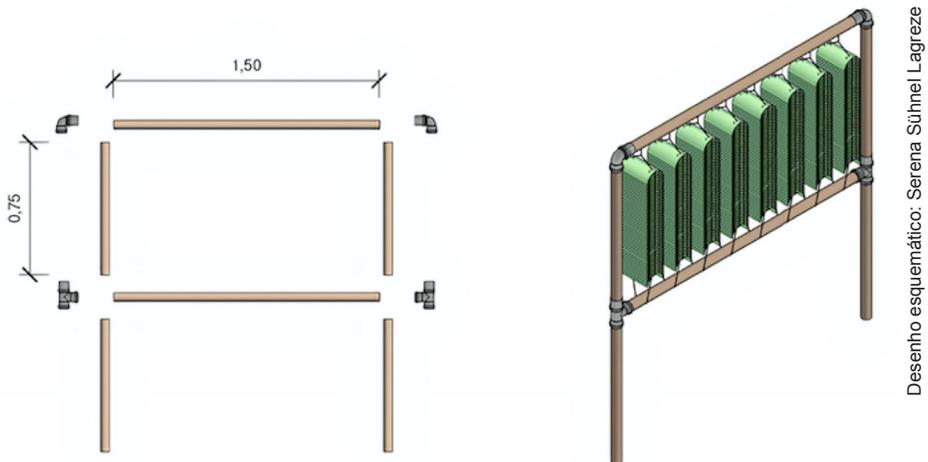
Fotos: Dioniso S. Sampaio

**Figura 10.** Travessas de coletores de ostras utilizadas no Pará, submersas na maré cheia (A) e expostas na maré baixa (B).

### Etapas:

- 1) Cortar canos de PVC de 50 mm para passagem de água: duas peças com 150 cm cada e quatro peças com 75 cm cada;
- 2) Colar uma conexão do tipo “joelho” em uma extremidade de duas peças de 75 cm;
- 3) Unir a outra extremidade de cada uma das peças de 75 cm com a conexão joelho em uma peça de 75 cm, utilizando uma conexão do tipo “T”;
- 4) Unir as duas peças formadas com as peças de cano de 150 cm.
- 5) Amarrar os coletores em ambas as peças de 150 cm, possibilitando uma maior estabilidade das placas e evitando o choque entre elas, o que poderia ocasionar a queda das sementes, especialmente nos coletores de garrafas PET.
- 6) Fixar as estruturas enterrando as traves cerca de 50 cm no sedimento. Para regular a altura da trave, é recomendável que essa tarefa seja realizada por duas pessoas, cada uma pressionando um lado da trave. Para retirar as traves, basta puxar as laterais para cima, levando-se a estrutura inteira para manejo e destacamento das sementes em local apropriado.

OBS: Durante a instalação e retirada das traves e dos coletores, o uso de luvas de proteção e de calçado adequado é altamente recomendável para evitar cortes e perfurações.



**Figura 11.** Trave para a amarração de coletores de sementes, feita com canos de PVC para passagem de água.

## Época de instalação e tempo de permanência na água de coletores artificiais nos estados do Pará e do Maranhão

É recomendável que os coletores artificiais de sementes sejam instalados preferencialmente em áreas sombreadas e com baixa velocidade de corrente, de forma a diminuir o risco de perdas acidentais de sementes pelos fluxos das marés e de danos fisiológicos causados aos animais pelas temperaturas altas nas marés baixas. Os períodos mais adequados para a instalação e permanência de coletores artificiais de sementes em águas estuarinas variam de acordo com o ciclo reprodutivo de cada espécie de ostra nativa. Neste documento, são descritas informações pertinentes aos períodos de captação de sementes da ostra *C. gasar* em ambientes estuarinos do Pará e Maranhão, visto que esta é a espécie alvo da produção nesses estados. Para instalação em outros estados, recomendamos ao produtor que entre em contato com universidades e secretarias estaduais de meio ambiente, agricultura e/ou pesca e aquicultura de sua região, para obter informações mais detalhadas.

No Pará, picos de desova de *C. gasar* são observados durante a estação seca e durante a transição entre as estações seca e chuvosa e estão relacionados às variações de salinidade em virtude do regime pluviométrico (Paixão et al., 2013). Mais de 90% das sementes captadas no Pará são provenientes do município de Curuçá, onde a salinidade varia entre 14 e 29 durante o período anual de captação (Sampaio et al., 2020). Seguindo o conhecimento empírico associado aos dados científicos, os produtores paraenses vêm, ao longo dos anos, instalando coletores artificiais confeccionados com garrafa PET após o término do período chuvoso, entre os meses de julho e agosto (Trombeta et al., 2022). Os coletores permanecem na água por períodos entre 45 e 60 dias. Após o 45º dia, os produtores passam a monitorar os coletores, avaliando a possibilidade de destacamento das sementes ou a necessidade de mantê-los na água por mais tempo. Após o destacamento das sementes, os coletores são recolocados na água para a captação de novos lotes de sementes até o final do período de coleta que ocorre entre os meses de janeiro e fevereiro.

No Leste do Maranhão (município de Raposa), as taxas de fixação de sementes de ostras também são maiores durante o período seco, entre os meses de agosto e janeiro; o recrutamento e assentamento das larvas de ostras nos coletores artificiais são determinados pelas variações da salinidade em função do regime pluviométrico predominante na região (Funô et al., 2019). Portanto, esse período é o mais recomendado para a colocação de coletores de sementes na água.

No Oeste do Maranhão (Delta do Rio Parnaíba, município de Araióses), embora o ciclo reprodutivo de *C. gasar* seja contínuo ao longo de todo o ano (Legat et al., 2021a), em anos com maiores índices de precipitação, o recrutamento de larvas pode ser prejudicado pela queda de salinidade da água que chega a valores inferiores a 10 (Legat et al., 2021b). Mesmo existindo variações de um ano para o outro, a época de maior precipitação geralmente ocorre entre os meses de janeiro e maio. Dessa forma, para essa região, recomendamos que a instalação de coletores artificiais seja realizada entre junho e julho. A primeira coleta de sementes deve ser realizada 45 a 60 dias depois da instalação dos coletores, entre julho

e agosto, sendo possível a coleta de dois lotes adicionais de sementes, nos períodos entre setembro e outubro e entre novembro e dezembro.

## Destacamento e seleção de sementes

Recomendamos que o processo de retirada das sementes dos coletores artificiais seja realizado em área sombreada ou coberta. Após o tempo necessário para assentamento e crescimento das ostras nas placas, os coletores devem ser retirados da água e colocados sobre uma lona ou tela. O destacamento das sementes ocorre quando os coletores são torcidos e dobrados e deve ser realizado preferencialmente em uma mesa com bordas laterais mais altas do que o tampo e forrada com tela fina ou sombrite, de forma que as bordas e a tela servem para evitar perdas durante o processo (Figura 12). O uso da mesa permite uma melhor ergonomia aos produtores, diminuindo os riscos de problemas de saúde ocupacional. Assim como na etapa de instalação das traves de amarração dos coletores, é recomendável o uso de luvas de proteção. Se o coletor for muito flexível, também é adequado usar óculos de proteção durante o destacamento de sementes e de incrustações. Após o destacamento, as sementes devem ser colocadas em baldes ou bacias até a seleção por classes de tamanho.



Desenho esquemático: Serena Sühnel Lagreze

**Figura 12.** Mesa com bordas laterais para manejo de sementes de ostras.

Para destacar as sementes de coletores manufaturados com garrafas PET, é necessário apenas flexionar as bordas, fazendo com que as sementes sejam desprendidas. No uso de coletores com material feito de PVC, além de flexionar as bordas, pode ser necessário o uso de uma faca para destacar algumas sementes. Esse processo deve ser feito cuidadosamente para evitar a quebra das conchas e a mortalidade das sementes.

Após o destacamento dos coletores, as sementes devem ser lavadas para a retirada de sedimentos e organismos indesejados da superfície das conchas. Em virtude da fragilidade das conchas, não é recomendado o uso de lavadoras de alta pressão ou de objetos cortantes, como facas e cutelos, comumente utilizados para a limpeza de ostras adultas.

Depois da limpeza, as sementes devem ser separadas em classes de tamanho, a fim de permitir a comercialização de lotes com valores diferenciados e de facilitar a seleção da abertura da malha da estrutura de cultivo. As sementes comercializadas no Pará para o povoamento dos cultivos de engorda possuem aproximadamente entre 10 e 20 mm de altura de concha. Ostras maiores do que 20 mm são vendidas como juvenis, por um valor maior do que as sementes. Sementes menores do que 10 mm são colocadas em travesseiros berçários para crescerem e serem vendidas junto com lotes de sementes coletadas posteriormente.

Recomendamos que a separação das sementes por tamanho seja realizada por meio do uso de três peneiras com malhas de 20 mm, 10 mm e 5 mm dispostas uma sobre a outra, respectivamente (Figura 13). Considerando a fragilidade das conchas, é aconselhável que o peneiramento seja realizado com as peneiras imersas em caixas d'água, reduzindo o impacto do choque entre sementes. Para esse procedimento, primeiramente, a caixa d'água deve ser forrada com uma tela de sombrite, para permitir a recuperação de sementes que eventualmente caíam das peneiras. Em seguida, deve-se abastecer a caixa com água suficiente para cobrir as três peneiras utilizadas. As sementes armazenadas em baldes ou bacias devem ser despejadas lentamente na primeira peneira e realizados movimentos para permitir a passagem ou a retenção das sementes pelas diferentes malhas.

Após a seleção em diferentes classes de tamanho, caso seja necessário enviar as sementes para um outro local para cultivo, recomendamos o seu armazenamento em caixas térmicas previamente lavadas, segundo o procedimento a seguir: lavar o recipiente com água doce, higienizar com um pano embebido em solução de hipoclorito de cloro e lavar novamente com água doce para eliminar resíduos de cloro. Caso o cultivo seja realizado no mesmo local de captação das sementes, após a separação por classes de tamanho, as sementes devem ser dispostas em estruturas de cultivo com malhas do mesmo tamanho das peneiras em que foram retidas.

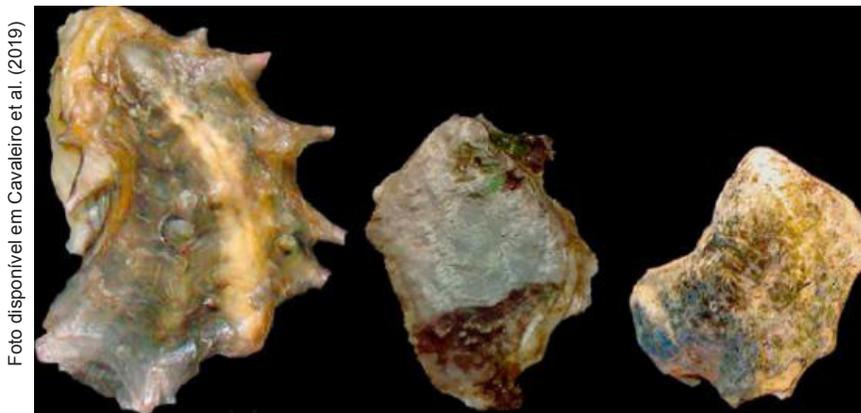


Foto: Jefferson F. A. Legat.

**Figura 13.** Peneiras para separação das sementes por classes de tamanho.

Orientamos que, em caso de dúvida sobre a identidade da espécie das sementes coletadas, o produtor entre em contato com a Embrapa para receber informações quanto ao envio de amostras de sementes para as análises de identificação genética em laboratório, ou para a indicação de uma Instituição parceira da Embrapa, que esteja mais próxima à área de cultivo e seja capacitada a realizar essas análises.

No caso de ser confirmada a captação de sementes de alguma espécie de ostra exótica invasora, como a *Crassostrea talonata* (Figura 14), recomendamos que seja registrado o número de sementes coletadas, para o monitoramento dos riscos de um possível aumento da ocorrência dessa espécie, e que as sementes sejam cobertas com cal e enterradas em área distante dos corpos d'água.



**Figura 14.** Espécie exótica invasora, *Crassostrea talonata*. Reproduzida com autorização.

## Higienização dos coletores

Na maioria das vezes, os coletores podem ser colocados de volta na água logo após a retirada das sementes, exceto quando eles ficam com outros organismos fixados. Nesse caso, é necessário fazer uma limpeza, que é relativamente simples. Após o uso, os coletores podem ser lavados com água doce e secados à sombra, evitando-se deixá-los no sol. Coletores expostos por muito tempo ao sol podem diminuir a sua vida útil, pois a grande parte dos plásticos se degradam com facilidade por ação dos raios ultravioleta.

## Transporte das sementes

O transporte de animais no território brasileiro, incluindo organismos aquáticos, é regido por Instruções Normativas do Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento (MAPA). O transporte de animais aquáticos vivos deverá ser amparado por Guia de Trânsito Animal - GTA, emitida conforme legislação específica. No Pará, a emissão de GTA é feita pela Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará e no Maranhão pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária. Em ambos os estados, existe a possibilidade da emissão do documento presencialmente ou on-line e o procedimento é realizado por servidores e funcionários das Agências ou por médicos veterinários habilitados pelo MAPA. Antes de solicitar a emissão do GTA, é importante assegurar que dentro dos lotes comercializados não existam sementes de espécies exóticas a fim de evitar a sua dispersão.

O transporte das sementes varia de acordo com a distância do local de captação até a área de cultivo. No caso do transporte por períodos inferiores a 8 horas, recomendamos o uso das caixas térmicas utilizadas no armazenamento das sementes após o seu destacamento e seleção por tamanho.

No caso de transporte por períodos prolongados, recomendamos o uso de gelo reciclável ou a utilização de garrafas plásticas contendo água congelada. O gelo reciclável deve ser disposto no fundo das caixas térmicas e coberto com manta ou espuma para evitar o contato direto com as sementes. Alguns produtores de sementes utilizam material embebido em água intercalando camadas de sementes. Essa prática não é aconselhada, pois, embora mantenha as ostras das camadas superiores em boas condições, faz com que as sementes dispostas nas camadas inferiores fiquem submersas pela água escoada para o fundo da caixa térmica durante o transporte (Figura 15). Em contato com a água, as sementes tendem a abrir e fechar as valvas, dispendendo energia, o que não é desejado durante o processo de transporte.

Fotos: Jefferson F. A. Legat.



**Figura 15.** Fundo de caixa térmica com sementes de ostras transportadas com a utilização de espuma embebida em água intercalando camadas de sementes.

## Considerações Finais

Diversas ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação vêm sendo realizadas nos últimos anos visando otimizar a captação de sementes de ostras nativas do gênero *Crassostrea*, por meio de melhorias nos processos de confecção e instalação de coletores artificiais e de manejo das sementes coletadas. Essa publicação reúne informações técnicas que podem ser adotadas em ambientes estuarinos ao longo de toda a costa brasileira, com exceção daquelas informações referentes à época de instalação dos coletores, aqui descritas para os Estados do Pará e do Maranhão.

Com as recomendações apresentadas, o produtor terá condições de confeccionar os seus próprios coletores de sementes, avaliar a viabilidade de áreas para a instalação de coletores artificiais, otimizar a coleta e o manejo de sementes e aumentar a sobrevivência durante o transporte. Além de apresentar menor custo do que a produção de sementes em laboratório, o uso de coletores artificiais de sementes em substituição à extração de ostras adultas para engorda é de fundamental importância para a conservação do patrimônio genético das espécies nativas brasileiras, para a manutenção dos estoques naturais e para a expansão responsável das áreas de cultivo de ostras.

## Referências

- ANTONIO, I.; SOUSA, A.; LENZ, T.; FUNO, I.; LOPES, R.; FIGUEIREDO, M. Reproductive cycle of the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia: Ostreidae) cultured in a macrotidal high-salinity zone on the Amazon mangrove coast of Brazil. **Acta Amazonica**, v. 51, n. 2, p. 113-121, 2021.
- CAVALEIRO, P. N.; LAZOSKI, C.; TURECK, C. R.; MELO, C. M. R. AMARAL, V. M.; LOMOVASKY, B. J.; ABSHER, T. M.; SOLÉ CAVAA, A. M. *Crassostrea talonata*, a new threat to native oyster (Bivalvia: Ostreidae) culture in the Southwest Atlantic. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 511, p. 91-99, 2019.
- CHRISTO, S. W.; ABSHER, T. M. Reproductive period of *Crassostrea rhizophorae* (Goulding, 1828) and *Crassostrea brasiliiana* (Lamark, 1819) (Bivalvia: Ostreidae) in Guaratuba Bay, Paraná, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 2, n. 39, p. 1215–1218, 2006.
- FERREIRA, J. F.; OLIVEIRA NETO, F. M. Cultivo de Moluscos em Santa Catarina In: BARROSO, G. F.; POERSCH, H. S.; CAVALLI, R. O. **Sistemas de cultivo aquícolas na zona costeira do Brasil: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômicos**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. p. 87-96.
- FUNO, I. C. S.; ANTONIO, I. G.; MARINHO, Y. F.; MONTELES, J. S.; LOPES, R. G. S.; GÁLVEZ, A. O. Recruitment of oyster in artificial collectors on the Amazon macrotidal mangrove coast. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 49, n. 3, e20180482, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180482>.
- GALTSOFF, P. S. The American oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791). **Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service**, v. 64, p. 1- 480, 1964.
- GOMES, C. H. A. M. **Crescimento e reprodução de duas espécies de ostras do gênero *Crassostrea* no litoral catarinense**. 2019. 95 p. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214409>.
- HELM, M. M.; BOURNE, N.; LOVATELLI, A. **Hatchery culture of bivalves: a practical manual**. Rome: FAO, 2004. 177 p. (FAO Fisheries Technical Paper, 471).
- 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. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. 2, p. 172-184, 2017.

LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK LEGAT, A.; SUHNEL, S.; PEREIRA, A. L. M.; MAGALHÃES, A. R. M.; MELO, C. M. R. Reproductive cycle of the mangrove oyster, *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757), in tropical and temperate climates. **Aquaculture Research**, v. 52, n. 3, p. 991-1000, 2021a.

LEGAT, J. F. A.; PUCHNICK-LEGAT, A.; GOES, J. M.; SUHNEL, S.; SQUELLA, F. J. L.; SOUZA, K. L. A. de; LIMA, N. de J. F. **Uso de estruturas flutuantes realocáveis para o cultivo de ostras em áreas sujeitas a grandes variações de salinidade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021b. 8 p. ODS 14. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 247).

LOPES, R. G. P. S.; ANTONIO, I. G.; TCHAIKA, L.; BARROS, M. C.; FRAGA, E. Molecular identification of native oysters on the coast of Maranhão, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 44, n. 4. e377. DOI: 10.20950/1678-2305.2018.44.4.377, 2018.

MACKIE, G. L. Bivalves. In: TOMPA, A. S.; VERDONK, N. H.; VAN DEN BIGGELAAR, J. A. M. **The mollusca: reproduction**. Orlando: Academic Press, 1984. v. 7, p. 351-418.

MANLEY, J.; POWER, A.; WALKER, R. Wild eastern oyster, *Crassostrea virginica*, spat collection for commercial grow-out in Georgia. **Occasional Papers of the University of Georgia, Marine Extension Service**, v. 2, 2008, 16 p. Disponível em: <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/35157>.

PAIXÃO, L.; FERREIRA, M. B.; NUNES, Z.; FONSECA SIZOA, F.; ROCHA, R. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster *Crassostrea gasar*: Implications for the collection of broodstock oysters. **Aquaculture**, v. 380 - 383, p. 6-12, 2013.

SAMPAIO, D. S.; SANTOS, M. L. S.; TAGLIARO, C. H.; BEASLEY, C. R. Variation in environmental characteristics of waters among Amazon coast oyster culture units. **Acta Amazonica**, v. 50, n. 4, p. 295-204. 2020.

SUPLICY, F. M.; SQUELLA, F. J. L. Seleção de sistemas para cultivo de ostras. In: SUPLICY, F. M. (org.). **Manual do cultivo de ostras**. Santa Catarina: Epagri, 2022. p. 110-134.

TROMBETA, R. D.; TROMBETA, T. D.; SUPLICY, F. M. Captação natural de sementes de ostras In: SUPLICY, F. M. (org.). **Manual do cultivo de ostras**. Santa Catarina: Epagri, 2022. p. 60-75.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 818173.

This document reflects the views only of the authors, and the European Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information it contains.



Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

**Embrapa Tabuleiros Costeiros**  
Avenida Governador Paulo Barreto de Menezes, nº 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE  
Fone: +55 (79) 4009-1300  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**  
Publicação digital - PDF (2022)

**Embrapa**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Viviane Talamini*

Secretário-Executivo  
*Ubiratan Piovezan*

Membros  
*Aldomário Santo Negrisoni Júnior, Ana da Silva Lédo, Angela Puchnick Legat, Elio Cesar Guzzo, Fabio Enrique Torresan, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Emiliano Fernandes Nassau Costa, Renata da Silva Bomfim Gomes*

Supervisão editorial  
*Aline Gonçalves Moura*

Normalização bibliográfica  
*Josete Cunha Melo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Beatriz Ferreira da Cruz*

Foto da capa  
*Jefferson F. A. Legat*