



guia básico de  
**Boas Práticas de  
produção de Ostras**

Série: Metodologias de Aquacultura Extensiva, Multitrófica Semiextensiva e Biológica adaptadas às zonas de produção aquícola da zona costeira do Alentejo, Algarve e Andaluzia



# ÍNDICE

04	1. PREÂMBULO
06	2. PARCEIROS DO PROJETO
10	3. PRODUÇÃO DE BIVALVES NO ALGARVE
12	4. BIOLOGIA E ECOLOGIA DA OSTRÁ
13	4.1. Ciclo de vida
14	4.2. Parâmetros ambientais
16	5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE
16	5.1. Modelos de estrutura de uma maternidade de bivalves
17	5.2. Produção de alimento
17	5.2.1. Pequenos volumes
18	5.2.2. Grandes volumes
20	5.3. Acondicionamento dos reprodutores
20	5.3.1. Obtenção dos reprodutores
20	5.3.2. Acondicionamento de reprodutores em estante
22	5.4. Desova e Fecundação
22	5.4.1. Choque térmico
22	5.4.2. Escarificação
23	5.4.3. Procedimento de fecundação
24	5.5. Desenvolvimento larvar



# 1. PREÂMBULO

Esta publicação surge como resultado do trabalho realizado no âmbito do projeto "Apoio à gestão das zonas húmidas do litoral do Sudoeste Ibérico: Interações entre a Aquacultura e o meio Ambiente na região transfronteiriça Alentejo-Algarve-Andaluzia (AQUA&AMBI)", enquadrado no Programa Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014-2020 da União Europeia.

O seu objetivo é reforçar os mecanismos transfronteiriços de manutenção e recuperação da biodiversidade e dos serviços ecossistémicos na Rede Natura 2000, na zona Alentejo-Algarve-Andaluzia, através da utilização de metodologias e sistemas de produção adequados a estas áreas, bem como o aumento das áreas reabilitadas e a sua rentabilização para uma gestão mais eficiente, com especial destaque para o aumento da transferência de conhecimento e tecnologia. Especificamente, prevê-se:

- Consolidar a rede de colaboração científica e técnica transfronteiriça Alentejo-Algarve-Andaluzia para a validação, promoção e utilização de metodologias e sistemas de produção ecológicos adequados às zonas húmidas protegidas, evitando impactos negativos nas populações autóctones e nos ecossistemas das zonas húmidas.
- Valorizar os Serviços Ecossistémicos e do Capital Natural associados à produção aquícola sustentável no âmbito da Rede Natura 2000.
- Validar os sistemas e metodologias de produção biológica adequados para melhorar o estado de conservação das zonas húmidas da costa do Sudoeste da Península Ibérica.
- Promover a utilização destes sistemas para aumentar as áreas reabilitadas e a sua rentabilidade e contribuir para uma gestão mais eficiente destas áreas.
- Realizar ações de formação e transferência de tecnologia para os sistemas e metodologias de produção ecológica mais adequados e mais adaptados às áreas de produção aquícola da zona costeira Alentejo-Algarve-Andaluzia.

Esta publicação tem por base desenvolver um guia básico de produção de ostra que contemple todo o ciclo de vida, permitindo aos produtores aquícolas disporem de uma ferramenta útil para a realização de uma produção de ostra sustentável e otimizada. Acresce que uma atividade equilibrada/sustentável pode contribuir em muito para a gestão integrada de zonas costeiras, em especial no que se refere à produção de bivalves.

Com este guia, pretende-se consolidar e aperfeiçoar os conhecimentos práticos detidos pelos produtores de ostras, visando o domínio das tecnologias de produção de uma espécie que cada vez mais está a ocupar importantes nichos de mercado, pelo que se considera prioritário o desenvolvimento deste setor aquícola nacional, como via para a satisfação da procura de pescado, assegurando a manutenção da fileira produtiva que proporciona o aumento da riqueza nacional, promove emprego e contribui para reduzir a pressão sobre os recursos pesqueiros.

Confiamos que este guia irá promover um modelo de desenvolvimento socioeconómico sustentável, que integre os processos produtivos do território e os seus processos naturais, aumentando assim a sua competitividade através da qualidade, ecoeficiência, inovação e diferenciação dos seus produtos.

## 2. PARCEIROS DO PROJETO



O coordenador do projeto AQUA&AMBI é o **Instituto Português do Mar e da Atmosfera** (IPMA), instituto público criado em 2012, resultado da fusão do Instituto de Meteorologia e do Instituto Português de Investigação das Pescas e do Mar. É o organismo responsável pela investigação em Portugal a nível de meteorologia, geofísica e mar. O IPMA atua como um conselheiro para as autoridades nacionais de aquacultura, pesca e indústria pesqueira, sendo membro de várias comissões nacionais e internacionais. A sua missão é promover e coordenar a investigação científica, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e prestação de serviços no âmbito dos recursos marinhos, pesca, aquacultura e indústria transformadora de produtos do mar, entre outros. Tem uma ampla experiência em projetos I+D em vários programas de financiamento. ([www.ipma.pt](http://www.ipma.pt))



A **Fundación Centro Tecnológico de Acuicultura de Andalucía** (CTAQUA) constituiu-se como uma instituição particular sem fins lucrativos em 2007 e encontra-se sediada em El Puerto de Santa María (Cádiz). A sua missão é o fomento da inovação competitiva das empresas, em resposta às necessidades empresariais que tenham os setores da aquacultura e de produção de alimentos marinhos, através do desenvolvimento de investigação aplicada à resposta a diferentes processos técnicos e produtivos. Leva a cabo tanto actividades como projetos com distintos colaboradores estratégicos a nível regional, nacional e europeu. O CTAQUA conta ainda com uma ampla experiência no desenvolvimento de projetos de planificação espacial marinha e serviços ecossistémicos associados à atividade aquícola. ([www.ctaqua.es](http://www.ctaqua.es))



Da parte da **Universidade de Cádiz**, participam investigadores do Departamento de Biología, pertencentes ao grupo de investigação de Conservação de Zonas Húmidas Costeiras (RNM 329) e do grupo RNM 214 Estrutura e Dinâmica de Ecosistemas Aquáticos. Os membros destes grupos são especializados em ecologia de sistemas estuarinos, conservação de avifauna costeira e marinha e serviços ecossistémicos. Estes grupos integram-se dentro do Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR). A equipa da UCA desenvolveu projetos de investigação sobre os serviços ecossistémicos associados à avifauna em zonas de aquacultura, avaliando o impacto das aves ictiófagas sobre a produção aquícola, e sobre a promoção da gestão ambiental dos ambientes aquáticos que garanta o desenvolvimento de uma atividade económica sustentável e a preservação da biodiversidade. ([www.uca.es](http://www.uca.es))



O **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**, é uma agência estatal espanhola associada ao Ministério da Ciência, Inovação e Universidades. O seu objetivo fundamental é desenvolver e promover investigação em benefício do progresso científico e tecnológico. O CSIC, através do Grupo de Economía Ambiental (GEA) do Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) participou em vários projetos sobre a valorização económica de ecossistemas em convocatórias europeias, do Plano Nacional de I+D+i do governo espanhol e em outros projetos internacionais. O presente projeto constituiu-se como uma oportunidade de expandir esta linha de trabalho para os ecossistemas de zonas húmidas costeiras. ([www.csic.es](http://www.csic.es))

## 2. PARCEIROS DO PROJETO



**Junta  
de Andalucía**

Consejería de Agricultura,  
Pesca, Agua  
y Desarrollo Rural

Agencia de Gestión Agraria  
y Pesquera de Andalucía

A **Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA)** foi formada em 2011, com o objetivo de executar as políticas orientadas para alcançar os objetivos fundamentais em matéria de agricultura e pescas, bem como na gestão de programas e ações de fomento, monitorização e inspeção, prestação, gestão e assistência técnica. Neste contexto, a área de aquacultura é trabalhada na Ordenación, Fomento y Control de la Acuicultura Marina en Andalucía, contribuindo para a consolidação e posicionamento do setor e da atividade aquícola, setor estratégico na Andalucía.

([www.juntadeandalucia.es/agenciaagrariaypesquera/](http://www.juntadeandalucia.es/agenciaagrariaypesquera/))



**Junta  
de Andalucía**

Consejería de Agricultura,  
Pesca, Agua y  
Desarrollo Rural

Instituto Andaluz de Investigación  
y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria  
y de la Producción Ecológica

O **Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA)** participa no projeto através do Centro Agua del Pino, localizado em Cartaya (Huelva), onde são desenvolvidas e promovidas diferentes linhas de investigação em aquacultura, centradas no cultivo de moluscos, crustáceos e peixes, assim como investigação em recursos pesqueiros (<https://ifapa.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/>)



A **Agência Portuguesa do Ambiente (APA)** tem como missão a gestão integrada de políticas ambientais com outras políticas setoriais, com o objetivo de proteger e melhorar o meio ambiente. É o principal organismo regulador ambiental em Portugal, e entre as suas competências inclui-se a monitorização, planificação e avaliação, em temas como água e costa, resíduos, alterações climáticas, avaliação de impacte ambiental, etc. A Autoridade Nacional da Água, integra desde 2012 as Administrações dos Recursos Hídricos Regionais, na forma de serviços descentralizados, nos quais se inclui a ARH do Algarve. ([www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt))

### 3. PRODUÇÃO DE BIVALVES NO ALGARVE

A produção de bivalves é uma atividade estratégica em Portugal, constituindo um motor gerador de riqueza e emprego na região do Algarve, principalmente na Ria Formosa e Ria de Alvor. A produção de bivalves corresponde a um elevado volume de negócios do sector da aquacultura e reveste-se também de uma importância social considerável. Segundo o diagnóstico do setor da produção ostreícola na Ria Formosa, em 2017, a área licenciada onde se identificou o cultivo de ostra representa cerca de 9 % da área total de viveiros na ria. As principais espécies de bivalves produzidas na região são a amêijoia-boa (*Ruditapes decussatus*) e a ostra (*Magallana gigas*). O presente guia tem por finalidade enfatizar um conjunto de boas práticas para a produção de ostra, por forma a disponibilizar uma ferramenta para o desenvolvimento responsável e sustentável desta atividade. Os procedimentos e boas práticas aqui apresentadas e resumidos no diagrama (Figura 1), têm como objetivo alcançar um produto final de excelente qualidade, garantindo o bem-estar animal.

O desenvolvimento de boas práticas na cultura de ostras deve, assim ter em conta, numa primeira fase, a biologia e ecologia da espécie - ciclo de vida, distribuição geográfica e os parâmetros ambientais requeridos. O conhecimento destas características amplia a compreensão sobre problemas de sobrevivência, crescimento, rendimento, introdução e mobilização de espécies. Posteriormente a esta fase inicial, deve-se selecionar o local e a tecnologia de produção tendo em atenção todo o processo e o mercado alvo.

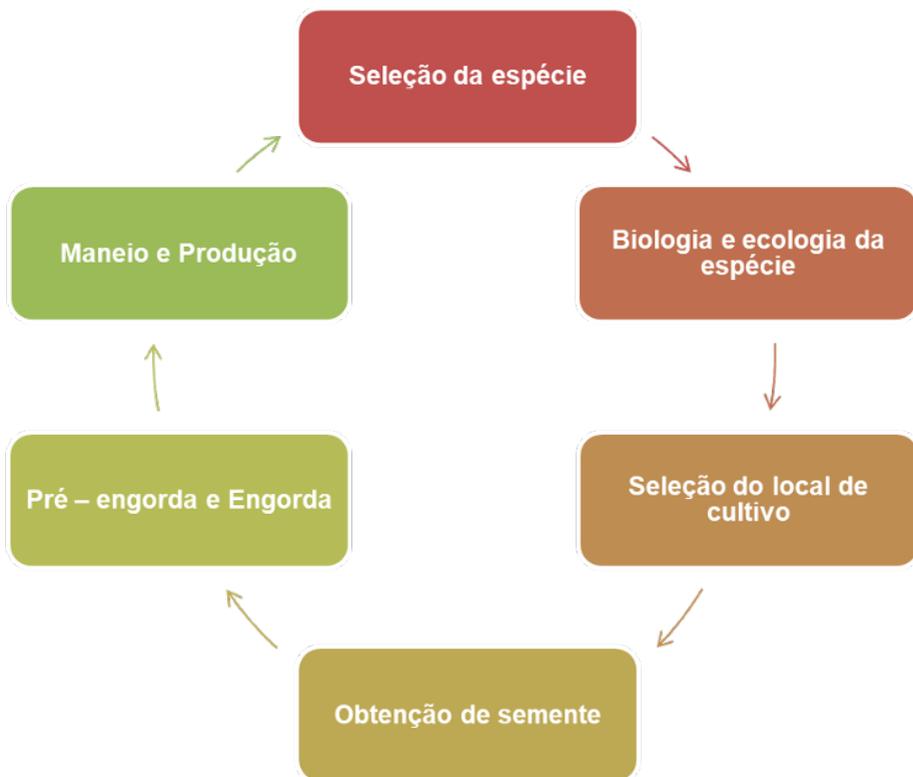


Figura 1 – Diagrama dos procedimentos e boas práticas na produção de ostra.

## 4. BIOLOGIA E ECOLOGIA DA OSTRA

As ostras são organismos bivalves que, tal como o nome indica, possuem duas valvas: a valva inferior, côncava, que alberga o corpo do molusco e a valva superior que é mais plana e serve de proteção. O corpo é constituído pelo manto, responsável pela segregação das valvas; músculo adutor que tem como função manter as valvas fechadas para proteger a ostra contra as ameaças externas; brânquias, responsáveis pela respiração e pela filtração do alimento que ocorre quando o músculo adutor descontrai e as valvas abrem, permitindo a passagem da água através destas. É também constituído pelos sistemas digestivo (palpos labiais, boca, estômago, intestino e ânus), nervoso (2 pares de gânglios), circulatório (veias, artérias, coração) e reprodutivo (gónada) (Figura 2).

Na costa algarvia ocorrem naturalmente as espécies<sup>1</sup>:

Ostra-portuguesa - ***Magallana angulata***: espécie nativa de Portugal que por diversos fatores (sobre-exploração e pa-

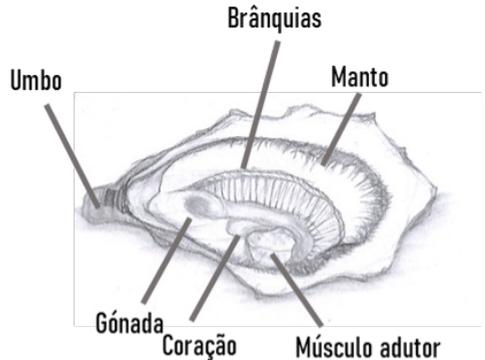


Figura 2 – Principais estruturas anatómicas visíveis da ostra *Magallana gigas*. Ilustração de Marisa Castro (IPMA).

tologias) sofreu um declínio da população e conseqüentemente da sua produção.

Ostra-do-Pacífico - ***Magallana gigas***: originária do Pacífico, foi introduzida na Europa em 1970 (Portugal e França) para substituir a ostra portuguesa (*M. angulata*). Apresenta rápidas taxas de crescimento e maior resistência a doenças e/ou parasitas.

---

1. *Magallana* nova nomenclatura aceite para algumas espécies do género *Crassostrea* segundo World Register of Marine Species em: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1545899> em 2022-11-08.

Ostra-plana - ***Ostrea edulis***: é uma espécie pouco explorada em Portugal. Vive desde a zona entre-marés até profundidades entre os 20 e os 50 m.

Ostra-anã - ***Ostrea stentina***: vive na zona subtidal, desde o limite inferior da baixa-mar até aos 200 m de profundidade, sendo mais abundante até aos 30 m. Coloniza lagoas costeiras, mas não tolera variações na salinidade preferindo substratos rochosos.

Em Portugal, as espécies mais produzidas são a ostra-portuguesa e a ostra-do-Pacífico, contudo verifica-se uma crescente adesão à cultura de ostra-plana. A ostra-anã não é comercialmente explorada em Portugal. As práticas de produção das diferentes espécies não diferem grandemente pelo que os conteúdos aqui apresentados são, genericamente, aplicáveis a todas as espécies exploradas.

### 4.1. CICLO DE VIDA

O ciclo de vida das ostras apresenta duas fases, uma fase planctónica ou fase larvar e, uma fase bentónica ou metamórfica, respetivamente, juvenil e adulta.

Na fase adulta, os indivíduos do género *Magallana* são descritos principalmente como sendo hermafroditas alternativos, uma vez que podem mudar de sexo uma ou mais vezes ao longo da vida. Neste género, os sexos são normalmente separados, embora exista uma pequena percentagem de indivíduos com hermafroditismo simultâneo.

O género *Magallana* reproduz-se através de fecundação externa, libertando os gametas na coluna de água. Dependendo da espécie e do género, o número de gametas femininos libertados na desova pode variar. As ostras do género *Magallana* podem produzir entre 50 a 200 milhões de ovócitos numa só desova sendo que a *M. gigas* liberta mais gametas femininos que a *M. angulata*. A ostra-plana é larvípara, ou seja, a fecundação dá-se no interior da ostra e liberta as larvas para a coluna de água. Esta espécie produz cerca de 500.000 a 1 milhão de larvas por desova.

As larvas passam por vários estados planctónicos até atingirem o estado "pedivelígera" onde procuram o substrato ideal para se fixarem. Após o assentamento e posterior metamorfose as ostras adaptam-se a uma vida bentónica e sésbil

#### 4. BIOLOGIA E ECOLOGIA DA OSTRA

sob a forma de pós-larva, juvenil e adulto (Figura 3). A duração da fase planctônica depende, em grande parte, do sucesso da procura do substrato para fixação, mas também de fatores ambientais, como a temperatura e a disponibilidade de alimento que, afetam a sobrevivência e o do crescimento das larvas.

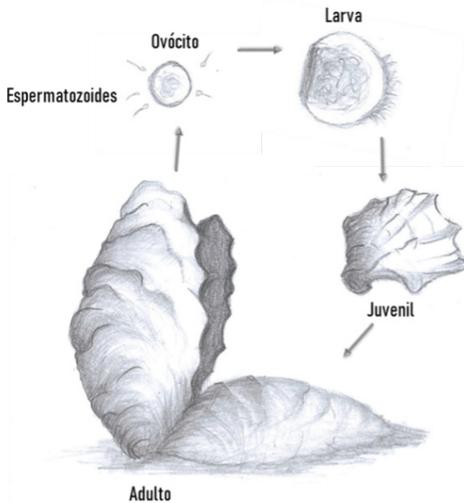


Figura 3 – Esquema do ciclo de vida do género *Magallana*. Ilustração de Marisa Castro (IPMA).

As épocas de maior crescimento são a Primavera e o Outono, ou seja, quando há uma variação da temperatura mais acentuada, coincidente com o aumento da disponibilidade de alimento. As ostras

quando atingem a idade reprodutora apresentam uma diminuição na taxa de crescimento no Verão, devido à utilização de energia para o desenvolvimento da gónada.

As ostras alimentam-se por filtração da matéria em suspensão. A água é bombeada de modo a entrar na cavidade do manto e é encaminhada para as brânquias onde ocorre a seleção das partículas em suspensão. A filtração é influenciada pela concentração de partículas na água e por outros fatores ambientais como a temperatura, a salinidade e hidrodinamismo. As ostras alimentam-se de uma variedade de partículas dissolvidas na água que inclui bactérias, fitoplâncton, microzooplâncton, detritos e matéria orgânica dissolvida. As brânquias e o manto são, também, os órgãos utilizados na respiração. À medida que a água passa pelas brânquias, o oxigénio dissolvido na água entra por difusão no corpo do animal.

#### 4.2. PARÂMETROS AMBIENTAIS

Existem vários fatores ambientais que influenciam o ciclo de vida das ostras, quer a nível do crescimento, quer a nível

da reprodução. A temperatura da água e a disponibilidade de alimento são fatores fulcrais tanto para o crescimento como para a reprodução das ostras. A temperatura da água nas zonas costeiras portuguesas, principalmente nos sistemas lagunares algarvios, coincide com o intervalo de temperaturas suportados pelas ostras (8 - 28° C) e permite que estas cresçam durante quase todo o ano.

Como as ostras só se alimentam quando estão submersas, as marés também afetam significativamente o crescimento. Quanto maior é a imersão, maior é o crescimento. No entanto, a exposição às variações de marés fortalece o músculo adutor das ostras, o que representa uma vantagem em termos de defesa a predadores e em termos comerciais (tempo de prateleira).

As correntes fortes e/ou a ação das ondas podem danificar tanto as ostras como as instalações, onde estas se encontram. Apesar disso, as correntes asseguram a renovação de água, facilitam a sua oxigenação, a distribuição do alimento planctónico e transportam os dejetos resultantes do metabolismo. As áreas abrigadas com correntes entre 50

a 100 cm.s<sup>-1</sup> são as que proporcionam as melhores condições.

As ostras são organismos eurialinos, suportando facilmente grandes variações de salinidade (6 a 38) ainda que, no extremo inferior, seja por curtos períodos. Nas zonas costeiras portuguesas, em condições normais, o intervalo de salinidade satisfaz as exigências requeridas por estas espécies.

As ostras são também resistentes a temperaturas da água muito variáveis desde mínimos de 8 - 10 °C a máximos entre os 20 e os 30 °C.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

A disponibilidade de semente em número e tamanho suficiente constitui um dos principais fatores que determinam a rentabilidade das explorações. As vantagens da produção de semente de ostra em maternidade são inúmeras. As maternidades de bivalves representam uma fonte de produtos controlados, onde a obtenção de semente não está dependente das condições climáticas, das flutuações das populações naturais ou de questões socio-económicas ou políticas. Para além destes fatores é também possível selecionar mais facilmente e de uma forma mais idónea o tamanho e peso da semente. Quando as condições de produção e manutenção das espécies são conhecidas com precisão, torna-se possível levar a cabo uma cultura com um controlo preciso da dieta e das condições do meio, conseguindo, desta forma, uma otimização máxima das taxas de crescimento, do índice energético de conversão e o controlo do estado sanitário. Neste ponto, o controlo das condições de cultura permite obter juvenis descendentes de reprodutores selecionados com determinadas características de interesse para o produtor e para o consumidor, tais como a sobrevivência, o crescimento, a resistência a enfermidades, o aspeto, a condição nutricional, etc.

Em Portugal, atualmente, assiste-se a um crescente interesse pela produção artificial de juvenis de bivalves, contudo estas iniciativas ainda estão longe de colmatar as carências do sector. A escolha da localização de uma maternidade de bivalves é muito importante e devem ser tidos em conta os seguintes principais fatores: Perto do mar com águas profundas, longe de possíveis focos de contaminações marinhas ou atmosféricas, facilidade de captação de água e de energia.

### 5.1. MODELOS DE ESTRUTURA DE UMA MATERNIDADE DE BIVALVES

As instalações de uma maternidade devem ser simples e flexíveis, facilitando o funcionamento e a limpeza. Os principais sistemas de operação de uma maternidade de bivalves podem ser divididos em:

- Sistema de bombagem;
- Armazenamento e distribuição de água;
- Sistema de tratamento e aquecimento de água;
- Sistema de ar comprimido;

- Sala de acondicionamento dos proge-nitores;
- Sala de cultivo larvar;
- Sala de cultivo pós-larvar e de juvenis;
- Sala de produção de alimento (fito-plâncton).

A água utilizada em cada uma das fases de cultivo numa maternidade necessita de tratamentos diferenciados, consoante as necessidades de assepsia e qualidade. A água a ser utilizada na cultura de microalgas necessita de um nível mais elevado de tratamento do que a utilizada na cultura larvar. Os juvenis e os reprodutores podem manter-se em água não filtrada. Os vários tipos de tratamento de água numa maternidade passam pela decantação, filtração, esterilização, aquecimento e refrigeração, controlo da salinidade e arejamento.

### 5.2. PRODUÇÃO DE ALIMENTO

As microalgas constituem a principal fonte de alimento dos bivalves e devem, por conseguinte, fornecer os elementos essenciais ao seu desenvolvimento e crescimento. A produção de microalgas

como alimento para larvas, juvenis e reprodutores é uma das operações mais importantes e dispendiosas nas maternidades de ostra, uma vez que até ao momento, ainda não existe nenhum alimento inerte alternativo. A qualidade nutritiva das microalgas varia substancialmente com a espécie, condições e idade de cultura e fatores ambientais.

As diferentes espécies de microalgas cultivadas visam a obtenção de uma dieta equilibrada que satisfaça as necessidades nutricionais dos bivalves. Esta dieta é normalmente constituída por uma mistura de espécies flageladas (ex: *Isochrysis aff galbana* e *Pavlova lutheri*) e diatomáceas (ex: *Skeletonema costatum* e *Chaetoceros calcitrans*). No entanto, outras microalgas poderão fazer parte da dieta, por forma a colmatar algumas carências nutricionais. A técnica de produção mais utilizada para as microalgas é em sistema "batch".

#### 5.2.1. PEQUENOS VOLUMES

A produção de alimento tem uma componente que visa uma cultura de pequenos volumes, mas de alta qualidade, permitindo um maior controlo. Os pequenos volumes servem para alimentar as larvas,

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

mais sensíveis a contaminações por organismos patogénicos.

Esta cultura deve ser efetuada em ambiente controlado, para as quais deve-se:

- Utilizar nutrientes laboratoriais;
- Manter a temperatura da sala a  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ;
- Utilizar água filtrada e esterilizada por ultravioleta;
- Manter o pH entre 7.5 e 8.2;
- Inocular pequenos volumes de culturas stock (10 a 250 mL) e armazenar numa pequena sala ou câmara frigorífica;
- Do stock inicial produzir, sequencialmente, volumes intermédios de 2 L e 10 L.

### 5.2.2. GRANDES VOLUMES

A produção de grandes volumes deve ser efetuada em ambiente controlado para volumes de 80 a 100 L e no exterior, onde é mais difícil controlar os parâmetros ambientais e, conseqüentemente a qualidade da cultura, contudo, permite a produção de alimento em grandes quan-

tidades. O alimento produzido no exterior serve para alimentar os reprodutores e as pós-larvas e juvenis.

- Em ambiente controlado, produzir os grandes volumes (80 a 100 L) a partir de cerca de 50% do volume do inóculo de 10 L (Figura 4).
- Efetuar a repicagem das microalgas quando estas se encontrarem no pico do crescimento da cultura, ou seja, no início da fase estacionária, como ilustra a figura 5.
- Manter as mesmas condições de cultura dos pequenos volumes.
- Com os volumes de 80 a 100 L, produzir volumes maiores no exterior (Figura 6),
- Utilizar nutrientes industriais, nomeadamente agrícolas.

### 5.3. ACONDICIONAMENTO DOS REPRODUTORES

Na maternidade, a maturação sexual dos progenitores pode ser acelerada mediante o controlo da temperatura e da disponibilidade de alimento, sendo assim possível induzir posturas ao longo de todo o ano.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

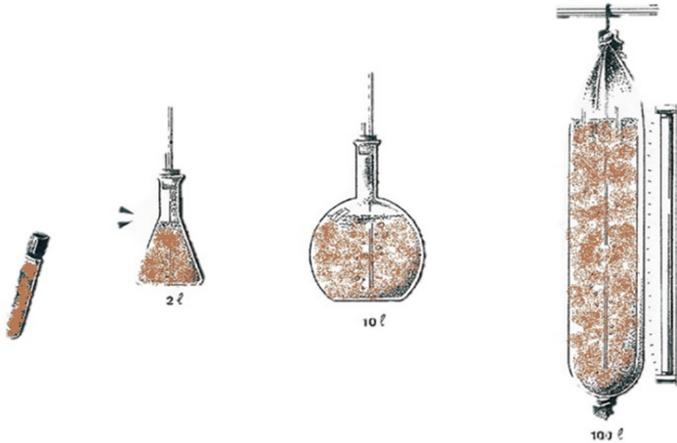


Figura 4 – Esquema de produção de microalgas em condições controladas. Ilustração de José João Sá e Silva.



Figura 5 – Curva de crescimento das microalgas.

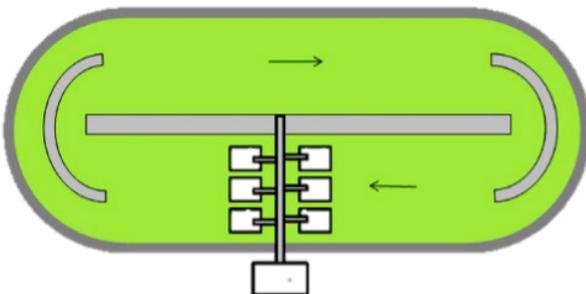


Figura 6 – Esquema de produção de microalgas em condições semi-controladas.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

O controlo da maturação sexual maximiza a fecundidade dos progenitores, mantendo a qualidade das posturas e aumenta a viabilidade larvar, permitindo assim, uma racional gestão da maternidade.

### 5.3.1. OBTENÇÃO DOS REPRODUTORES

Os reprodutores são, normalmente, obtidos do meio natural, de uma população conhecida, sendo selecionados os indivíduos com uma maior taxa de crescimento ou podem ser adquiridos a instituições (no caso de se objetivar produzir triploides). Nesta fase o operador deverá:

- Avaliar a variabilidade genética dos reprodutores, por forma a garantir uma melhoria sustentada da cultura de bivalves.
- Transportar os bivalves para as maternidades a uma temperatura entre os 10 e os 15 °C.
- Antes da fase de acondicionamento, colocar as ostras em quarentena para impedir a introdução de elementos patogénicos no ciclo de produção.

### 5.3.2. ACONDICIONAMENTO DE REPRODUTORES EM ESTANTE

O acondicionamento em estante facilita o processo de controlo da qualidade da água (Figura 7). O acondicionamento deverá ser realizado em várias épocas do ano, para garantir a produção de semente ao longo de todo o ano.

Nesta fase, o produtor deverá ter em conta os seguintes fatores:

- Utilizar tanques com cerca de 40 L de capacidade, com uma densidade de 30 ostras por tanque, em circuito aberto, com água do mar filtrada por filtro de areia.
- Utilizar reservatórios de 500 L de capacidade que servirão de ligação entre o circuito de água do mar (cujas temperaturas deverão ser controladas centralmente) e o alimento.
- Bombear esta mistura para cada tanque de acondicionamento por intermédio de bombas num fluxo de aproximadamente 60 e 90 L/Kg/h.
- Controlar a alimentação por forma a obter uma taxa de nutrição de cerca de 6%



Figura 7 – Esquema de estante de acondicionamento.

do peso seco dos indivíduos, por dia, em peso seco de uma mistura de microalgas.

- Controlar a temperatura de acondicionamento que deverá rondar os 20-22°C.
- Realizar amostragens biológicas para o seguimento da maturação da gónada dos indivíduos, durante todo o período de acondicionamento.

O tempo de desenvolvimento da gónada dos reprodutores está diretamente relacionado com a altura do ano em que foi feita

a obtenção dos indivíduos e consequentemente com o estado inicial de maturação dos indivíduos e poderá durar entre 6 a 8 semanas. O tempo mais longo de acondicionamento é verificado quando os animais são recolhidos do meio natural no Inverno e, a sua gónada se encontra vazia.

### 5.4. DESOVA E FECUNDAÇÃO

Após a maturação sexual dos progenitores, procede-se à estimulação da postura através de sucessivos choques térmicos ou por escarificação da gónada.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

### 5.4.1. CHOQUE TÉRMICO

- Sujeitar os reprodutores sexualmente maduros a choques térmicos, cuja temperatura variará entre 17 e 30 °C, em tanques com cerca de 20 L de capacidade com água do mar filtrada e esterilizada por U.V (Figura 8).

- Usar outros indutores da desova, como por exemplo, a adição de alimento, a diminuição da salinidade, estímulos mecânicos, a adição de gâmetas de preferência masculinos no meio envolvente ou injeção de hormonas indutoras da desova.

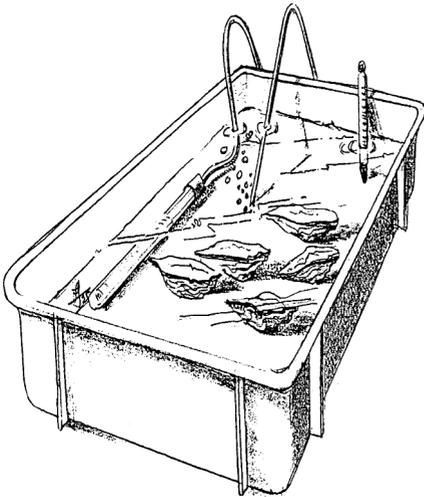


Figura 8 – Estimulação térmica de ostras. Ilustração de José João Sá e Silva.

- Isolar os reprodutores, aquando da libertação dos gâmetas, por forma a controlar a fecundação.

### 5.4.2. ESCARIFICAÇÃO

A escarificação da gónada das ostras implica o sacrifício dos animais.

Neste processo, o operador deve:

- Efetuar várias incisões e pressão na gónada, de modo a libertar os gâmetas (Figura 9).

- Triar os ovócitos viáveis, com recurso a criivos com malhagem de 100  $\mu\text{m}$  (para reter os detritos maiores) e com malhagem de 20  $\mu\text{m}$ , para reter os ovócitos e com o auxílio de água salgada filtrada e esterilizada.



Figura 9 – Escarificação da gónada. Ilustração de José João Sá e Silva.

- Lavar o esperma, também com recurso a um crivo de 20  $\mu\text{m}$  (para reter os detritos maiores) e água salgada filtrada e esterilizada.

### 5.4.3. PROCEDIMENTO DE FECUNDAÇÃO

- Efetuar a fecundação dentro de uma hora após a emissão dos produtos sexuais, independentemente do tipo de estimulação da postura realizado.

- Dentro deste período, deve adicionar a suspensão de sémen proveniente de vários machos aos ovócitos, por forma a visualizar cerca de 10 espermatozoides por cada ovócito no campo de visão do microscópio. A fecundação é detetada, inicialmente, pelo aparecimento do corpo polar, seguida de divisões sucessivas (Figura 10).

- Transferir os ovos para tanques de incubação larvar, numa densidade que pode ir até 100 ovos/mL, com água esterilizada por ultravioleta e filtrada por 0,35 $\mu\text{m}$ , a

uma temperatura entre 18 e 20 °C, sem alimento e sem ou com pouco arejamento, caso se trate de tanque de fundo plano ou cilíndrico-cónicos, respetivamente.

Este processo, até ao aparecimento de larvas velígeras D, leva cerca de 24-48 h dependendo da temperatura.



Figura 10 – Esquema de fecundação e divisões mitóticas. Ilustração de Marisa Castro (IPMA).

### 5.5. DESENVOLVIMENTO LARVAR

A cultura larvar abrange o período desde a eclosão da larva D até ao início da metamorfose, ou seja, até atingirem o estado de pedivelígera (Figura 11). Nesta fase as larvas nadam e iniciam a alimentação exógena. Assim, os fatores externos, como as condições zootécnicas de cultura e a dieta administrada, assumem

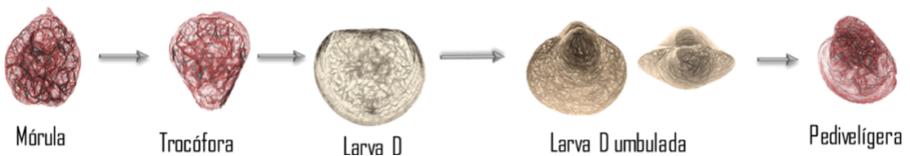


Figura 11 – Esquema de desenvolvimento larvar.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

um papel de maior relevância para o sucesso da cultura larvar. A manutenção de uma boa assepsia, assim como uma água de boa qualidade durante a larvicultura, é fundamental para a obtenção de um bom resultado. A acumulação de um precipitado amarelado no fundo do tanque ou a existência de um mau cheiro indicam contaminações, sendo muito difícil salvar a cultura.

### 5.5.1. CULTURA LARVAR EM "BATCH"

No sistema de produção larvar em "Batch" as culturas poderão ser realizadas em tanques cilíndrico-cônicos (Figura 12).



Figura 12 – Tanques de cultura larvar.

A montagem deste sistema de produção larvar requer o seguinte procedimento:

- Colocar arejamento no tanque com água do mar filtrada até  $0,35 \mu\text{m}$  e esterilizada por ultravioleta, mantida, em circuito fechado. O oxigênio dissolvido na água será assegurado por arejamento de intensidade regulável consoante o estado de desenvolvimento larvar.
- Assegurar uma temperatura de 23 a 24 °C e salinidade entre os 30 e os 35. Temperaturas acima destes valores, embora elevem a taxa de crescimento, aumentam a probabilidade de contaminação bacteriana.
- Renovar a água de uma forma descontínua com uma taxa de 100% em dois dias para garantir a qualidade do meio de cultura.
- Regular a densidade de incubação que deverá rondar as 10 larvas/ml, na fase inicial, diminuindo até 3 larvas/ml no final da cultura larvar.
- Durante este período administrar, diariamente, uma dieta mista progressiva de uma mistura de microalgas, produzidas em condições controladas, adequada a cada fase de desenvolvimento larvar.

### 5.5.2. CULTURA LARVAR EM RECIRCULAÇÃO

Os sistemas de recirculação de água (Figura 13) também podem ser uma boa opção para esta fase da cultura, uma vez que o biofiltro, acoplado aos tanques de cultivo, permite a manutenção da qualidade da água e reduz os custos de mão-de-obra.

### 5.5.3. TRIAGEM DAS LARVAS

Durante a cultura larvar é realizada a triagem das larvas por tamanhos que tem

como objetivo calcular a sobrevivência e o crescimento, e conseqüentemente separar as diferentes classes de comprimento. Esta tarefa deve ser realizada, pelo menos uma vez por semana e comporta os seguintes passos:

- Recolher as larvas em crivos de 40  $\mu\text{m}$  (à medida que as larvas crescem a malha do crivo aumenta), quando se esvaziam os tanques.
- Durante este processo, passar as larvas por uma bateria de crivos com diferentes



Figura 13 – Sistema experimental de recirculação aquícola para a cultura de larvas de bivalves.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

malhagens, sendo o último o que retém as larvas mortas e o primeiro as impurezas que possam ocorrer na água e por isso serão descartadas (Figura 14).

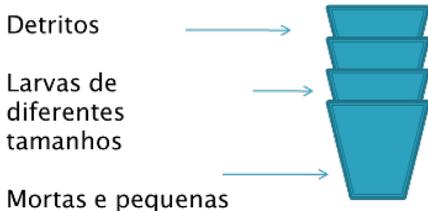


Figura 14 – Mudança larvar.

- Transportar as larvas que ficarem retidas nos crivos de 250  $\mu\text{m}$  e que correspondem às larvas pedivelígeras para os tanques de cultura pós-larvar.

- Após a seleção, lavar as larvas, cautelosamente, com uma fraca corrente de água.
- Contabilizar as larvas e distribuí-las

novamente nos tanques, triando por tamanhos.

A duração desta fase depende da espécie de ostra, prevendo-se que ronde as 3 semanas.

### 5.5.4. FIXAÇÃO

Seguidamente ocorre uma fase de transformação que é identificada pelo aparecimento de uma mancha escura redonda, designada vulgarmente por “olho” (Figura 15). Nesta altura, as larvas perdem a capacidade de nadar na coluna de água e fixam-se a um substrato, que pode ser concha de ostra moída. Esta técnica de fixação tem a vantagem de os animais não necessitarem de ser descolados posteriormente à adesão inicial.

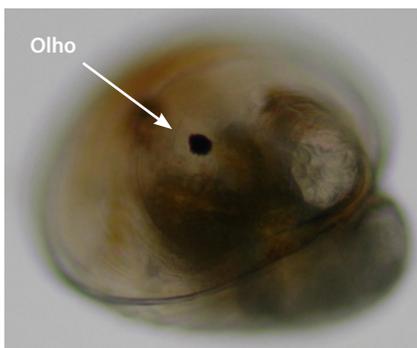


Figura 15 – Larva com “olho”.

A duração desta fase varia de 3 dias a 1 semana, após a qual as ostras medem aproximadamente 0,5 mm. Após a metamorfose, passam a designar-se pós-larvas. Aquando o aparecimento do "olho", o sistema de produção deverá ser alterado.

- Colocar as larvas pedivelígeras em crivos cilíndricos ou retangulares, com base de rede de malha de 150  $\mu\text{m}$ , colocados em tanques retangulares ou cónicos de 500 L com água do mar filtrada até 1  $\mu\text{m}$  e esterilizada por ultravioleta, mantida, em circuito fechado, a uma temperatura de  $24\pm 1^\circ\text{C}$  e salinidade de 30 a 35.

- O oxigénio dissolvido na água é assegurado por arejamento através de sistema de "air-lift" de intensidade regulável, em sistema "downwelling".

- Colocar concha de ostra triturada, com cerca de 300  $\mu\text{m}$  de tamanho, nas bandejas.
- Diminuir a densidade de cultura e o alimento administrado.

A duração desta fase é de aproximadamente 1 semana.

### 5.6. PRÉ-ENGORDA

A fase de pré-engorda é uma fase intermédia onde as pós-larvas são mantidas até atingirem dimensões adequadas à sua transferência para os viveiros.

#### 5.6.1. CULTURA DE PÓS-LARVAS

- Analisar o crescimento das larvas pedivelígeras. Quando este for superior a 500  $\mu\text{m}$ , crivar por forma a descartar as partículas de concha de ostra triturada.

- Manter as pós-larvas em crivos de malhagem de rede de 300  $\mu\text{m}$ .

- Assegurar a qualidade do meio de cultura através da renovação da água descontínua (em sistema semi-fechado).

- Adaptar a densidade de cultura das pós-larvas por forma a rondar as 3000 e 5000 ind./L.

- Durante este período, administrar, diariamente, uma dieta mista progressiva de microalgas, numa taxa de 2% do peso vivo da semente em peso seco de microalgas por dia. O fornecimento de alimento

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

deve ser feito de modo contínuo e regular.

- No final desta fase de cultura, manter uma densidade final de 8 g/L.
- Durante o período de pré-engorda, realizar triagens por tamanhos.

Esta fase de cultivo também pode ser executada em sistemas abertos, com recurso a tanques de cultivo cilíndricos, que comportam densidades francamente maiores. A duração desta fase depende da espécie de ostra, prevendo-se que ronde 2 a 3 semanas.

### 5.6.2. CULTURA DE JUVENIS

Após a primeira fase acima referida, os juvenis são transferidos para outras infra-estruturas (normalmente no exterior), com densidades consideravelmente mais reduzidas, e onde o controlo sobre as condições de cultura é menos intenso até atingirem um comprimento médio de 10 mm (T6).

Tal como na fase anterior, serão necessários os seguintes procedimentos:

- Realizar as culturas em sistemas no exterior com água do mar semi-con-

trolada, mantida, em circuito aberto, à temperatura ambiente.

- Assegurar o oxigénio dissolvido na água e a recirculação do alimento por sistemas de "upwelling" através de um sistema de "air-lift" de intensidade regulável.

- Manter a qualidade do meio de cultura através da renovação contínua da água, com uma taxa de 1,25 a 2,5 m<sup>3</sup>/dia/crivo.

- Efetuar o abastecimento dos tanques com água vinda diretamente dos sistemas estuarinos e lagunares ou com água oceânica.

- Colocar os juvenis em crivos de malhagem crescente de acordo com o seu tamanho, numa densidade decrescente de 100 até 25x10<sup>3</sup> ostras por crivo (Figura 16).

- Administrar diariamente, uma dieta mista de microalgas, produzidas no exterior em condições semi-controladas, numa taxa de 5% do volume de água/crivo (considerando uma concentração de 1.5 x10<sup>6</sup> cel./ml). O fornecimento de alimento é feito com a renovação de água no sistema.

## 5. PRODUÇÃO EM MATERNIDADE

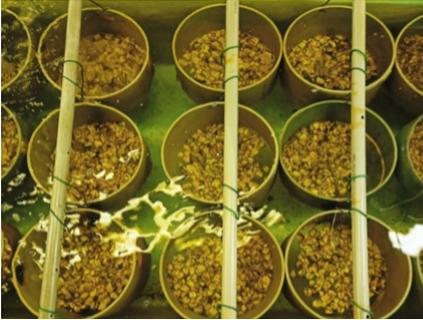


Figura 16 – Esquema de sistemas de pré engorda. Pormenor de pós-larvas fixadas em pó de concha de ostra.

A duração desta fase depende da espécie, prevendo-se cerca de 6 semanas.

A engorda dos juvenis de ostra nos sistemas estuarinos e lagunares, faz-se, essencialmente, em áreas do domínio público marítimo nas zonas entre-marés – viveiros. A instalação de

um estabelecimento para produção de bivalves segue os passos resumidos no diagrama seguinte (Figura 17), desde a decisão relativa ao local até ao consumo humano. Estes passos são cruciais para o sucesso da produção, devendo ser planeados tendo em atenção todo o processo e o mercado-alvo.



Figura 17 – Diagrama de apoio à decisão na produção de ostra em viveiros da Ria Formosa.

## 6. PRODUÇÃO EM VIVEIRO

### 6.1. O VIVEIRO COMO INSTRUMENTO DE TRABALHO

A escolha do local para estabelecer o viveiro é bastante importante. É necessário encontrar um local que forneça as condições adequadas face às necessidades da espécie em causa. Por exemplo, no sistema lagunar Ria Formosa já existem áreas previamente estabelecidas como potenciais locais para a prática da aquacultura. Estes espaços encontram-se disponíveis para consulta, nomeadamente no geoportal de estabelecimentos de culturas marinhas (eaquicultura.pt). A escolha do local deve considerar os seguintes aspetos importantes e de maior influência na produção e qualidade do produto final:

- Cota e inclinação – Determina o tempo disponível para a realização dos diferentes trabalhos na exploração e influencia o crescimento e sobrevivência das ostras. Crescimentos ótimos em 1 a 2 metros acima do nível do baixa mar máximo. Recomenda-se que a inclinação do viveiro seja inferior a 10%.
- Sedimento – Como a maior parte da

produção de ostras ocorre em sobrelevação em mesas ostreícolas, o sedimento é importante para garantir a estabilidade das estruturas e a facilidade do maneiio.

- Hidrodinamismo – A boa circulação de água permite o aumento da disponibilidade do alimento e o aumento do oxigénio dissolvido.
- Poluição – Os viveiros não devem estar perto de fontes de poluição, nomeadamente de portos.
- Classificação sanitária – O local de produção deve estar classificado de acordo com o Sistema Nacional de Monitorização de Moluscos Bivalves (SNMB) do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, como zona A, que permite a venda direta ou como zona B, cuja venda ao consumidor só é permitida após depuração.
- Acesso – O fácil acesso aos viveiros diminui os custos de transporte, contudo, também facilita o acesso a pessoas estranhas à produção.
- Proteção em relação à ação do vento e das ondas – diminui a má formação da

concha das ostras.

### 6.2. OBTENÇÃO DE SEMENTE

A obtenção de semente pode ser realizada através de captação no meio natural ou pode ser adquirida em maternidades.

#### 6.2.1. CAPTAÇÃO DE SEMENTE DO MEIO NATURAL

A semente no meio natural pode apresentar vantagens económicas em locais onde a disponibilidade seja grande, sendo as sementes captadas através da instalação de coletores. Porém, esta captação está condicionada pelo recrutamento da espécie (o qual é altamente variável) e o sucesso dos coletores de semente, podendo verificar-se grandes flutuações de ano para ano num mesmo local. Na prática qualquer superfície dura e livre de material incrustante serve para se dar a fixação dos juvenis de ostra, como por exemplo: pedras, telhas, ardósia, conchas velhas de ostra ou vieiras e barras metálicas, contudo, existem coletores de plástico desenhados para simplificar a desincrustação da semente sem a danificar (Figura 18).



Figura 18 – Coletores de semente de ostra.

#### 6.2.2. SEMENTE DE MATERNIDADE

A semente proveniente de maternidade tem várias vantagens em relação à semente capturada no meio natural: triploidia (indivíduos com um crescimento mais rápido), normalização do tamanho, seleção por classes de comprimento, eliminação de patologias.

### 6.3. PRODUÇÃO DE OSTRA EM SISTEMAS DE SOBRELEVAÇÃO

As culturas sobrelevadas parecem apresentar vantagens em termos de manuseamento e também maior produtividade, pois não promovem a acumulação de matéria orgânica (dependendo do hidrodinamismo), reduzem a epifauna

## 6. PRODUÇÃO EM VIVEIRO

incrustante e mantém as ostras fora do alcance dos predadores. Porém requerem custos elevados, bastante mão-de-obra e podem limitar a produção de outras espécies, por baixo das mesas, por deterioração do sedimento devido ao aumento de matéria orgânica.

O sistema de produção de ostras mais utilizado na Ria Formosa é a sobrelevação em mesas ostreícolas, no qual são utilizados sacos de rede para engordar as ostras. Estes podem ficar expostos horizontalmente sobre as mesas, ao estilo francês (Figura 19), ou podem ser compostos por sistemas basculantes que oscilam com a maré (Figura 20). As estruturas para suporte dos sacos podem ser de madeira, PVC e, mais frequentemente, de aço.

### 6.3.1. ENGORDA EM MESAS OSTREÍCOLAS

Os sacos ostreícolas são dispostos nas mesas em posição fixa, em geral entre 30 e 50 cm acima do sedimento. Os sacos com as dimensões de 1m\*0.5m, encontram-se fixos às mesas, os quais devem ser agitados e virados. Este procedimento é essencial para favorecer

uma boa distribuição das ostras e a circulação de água dentro dos sacos, bem como para endurecer a concha da ostra e conferir-lhe uma forma mais homogênea. A malhagem dos sacos deve ser progressivamente mais larga, consoante o crescimento das ostras.

### 6.3.2. ENGORDA EM SISTEMAS BASCULANTES

No sistema basculante, os sacos suspendem-se da estrutura, fixando-se um flutuador na parte inferior do saco, o que faz com que este oscile, acompanhando o movimento das marés. O movimento diário dos sacos ostreícolas redistribui as ostras, facilita a remoção de organismos incrustantes e aperfeiçoa a forma da concha. Os sacos são fechados, podendo apresentar uma forma retangular ou triangular.

A disposição das estruturas de produção a favor da corrente e o desenho adequado das mesmas torna-se essencial, quer para prevenir a acumulação de matéria orgânica no sedimento de fundo, quer para evitar que as ostras se distribuam mal dentro dos sacos, formando aglomerações indesejáveis, o que diminui o valor de mercado.



Figura 19 – Engorda de ostras em sobrelevação em mesas.



Figura 20 – Engorda de ostras em sobrelevação em sistema basculante.

## 6. PRODUÇÃO EM VIVEIRO

### 6.4. MANEIO E PRODUÇÃO

O processo de produção das ostras requer a execução de diferentes tarefas, que asseguram a qualidade do produto final:

- Ajustar a quantidade de ostras em cada saco durante o processo de engorda, tendo em conta o aumento da biomassa. Em média, inicia-se a engorda com cerca de 500 ostras por saco. Até atingirem o tamanho comercial, e de acordo com a capacidade de carga do local, devem estar presentes cerca de 150 a 200 ostras por saco. O produtor deverá ter em atenção que a diminuição da densidade permite ter, mais facilmente, um produto com uma forma mais de encontro às exigências do mercado.
- Efetuar triagens por tamanhos (calibragem), ao longo do ciclo de produção, dado que a taxa de crescimento individual das ostras é variável. A calibragem pode ser efetuada manualmente ou com auxílio de um calibrador mecânico.
- Redistribuir as ostras consoante o seu tamanho.
- Proceder à viragem dos sacos nas mesas ostreícolas, entre uma a duas vezes por mês, no caso dos viveiros localizados na faixa mais baixa da zona entre-marés, e com intervalos maiores até cerca de 2 meses para um viveiro localizado na faixa mais alta. A frequência desta medida deve ser também continuamente avaliada.
- Diminuir a densidade no local de cultura na fase final de crescimento para afinação das ostras, favorecendo desta forma o aumento de peso da parte edível da ostra e, sendo necessário, o aperfeiçoamento da forma.
- Adequar o número de estruturas de produção dispostas em cada viveiro à capacidade de carga do mesmo. Cada área de viveiro tem particularidades intra e interespecíficas no que concerne à produtividade, dependendo da localização. Assim, o produtor deve ter um conhecimento aprofundado do ecossistema para melhor gerir a produção e deve proceder à rotação das estruturas dentro da área do viveiro, pelo menos em cada 2 anos, para evitar

a acumulação de matéria orgânica nos fundos, devendo esta necessidade ser avaliada regularmente e em cada local de produção.

- Efetuar o registo mensal do crescimento e da taxa de sobrevivência em pelo menos 3 locais de sistema de produção, para uma boa gestão da produção. Se forem detetadas anomalias no crescimento ou um aumento inesperado da taxa de mortalidade deverão ser realizadas análises de patologia.

- Identificar todos os lotes e não os misturar para assegurar os requisitos de segurança de rastreabilidade.

Alguns produtores optam por proceder à engorda nos sistemas basculantes e à afinação nas mesas, enquanto outros realizam o processo inverso, podendo fazer a engorda durante 12 meses nas mesas, seguidos de 3 a 6 meses no sistema basculante. Contudo, os tempos de produção são muito variáveis e dependem de vários fatores, tais como a localização do viveiro, o hidrodinamismo, o manuseamento, a gestão da den-

sidade de produção, fatores genéticos, etc... e o crescimento não é homogêneo estando as ostras prontas para comercialização faseadamente.

De um modo geral, as ostras, no sistema lagunar Ria Formosa, levam cerca de 12 a 18 meses para atingirem o tamanho comercial, desde um juvenil de 20 mm e cerca de 10 g até a uma ostra adulta com cerca de 80 a 100 mm de comprimento e 70 a 90 g de peso.

## GUIA BÁSICO DE BOAS-PRÁTICAS BIOLÓGICAS DE PRODUÇÃO EXTENSIVA DE OSTRAS

### Textos:

Sandra Joaquim, Catarina Duarte, Ana Margarete Matias, Domitília Matias

### Outros títulos desta série:

Guia básico de aquacultura em sistema multitrófico integrado em esteiros

Guia básico de aquacultura em sistema multitrófico integrado em tanques de terra

Guia para produção de ostras a partir da fixação natural e recuperação das populações naturais nas zonas intertidais (bancos de ostras)

Guia básico e de boas-práticas biológicas para a produção orgânica em tanques de terra

**Ano:** 2023

**ISBN:** 978-972-9083-29-7

### Instituições participantes:



Publicação cofinanciada pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional através do FEDER Programa INTERREG V-A Espanha – Portugal (POCTEP) 2014-2020





**Interreg**  
Espana - Portugal



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

Apoio à gestão das zonas húmidas do litoral do Sudoeste Ibérico: interações entre Aquacultura e meio Ambiente na região transfronteiriça do Alentejo-Algarve-Andaluzia. [www.aquaambi-poctep.eu](http://www.aquaambi-poctep.eu)