



Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

AAC 2024-13

Outubro de 2024



O Conselho Consultivo para a Aquicultura (AAC) agradece gentilmente à UE pelo seu apoio financeiro





Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

Índice

Índice	2
1. Contextualização	3
2. Justificação	4
A. Plano de gestão dos riscos para a saúde animal	4
B. Saúde animal: prevenção, controlo e correção	5
C. Controlo da qualidade da água	6
D. Estatuto de indemnidade de doença das incubadoras e viveiros de moluscos.....	7
3. Recomendações	8
BIBLIOGRAFIA	10



1. Contextualização

A conculicultura, cujos principais produtos são o mexilhão, a ostra, a amêijoia e o berbigão, é um setor económico vital na Europa, empregando mais de 40 000 pessoas. Em 2020, este setor produziu 584,3 mil toneladas de moluscos num valor de 1167,3 milhões de euros graças a 6183 empresas¹. Trata-se de operações de pequena escala (90% das empresas conculícolas empregavam menos de 10 pessoas em 2020) com uma elevada taxa de emprego e desempenham um papel importante no tecido socioeconómico das zonas costeiras (CCTEP, 2023).

Infelizmente, o setor europeu da conculicultura é confrontado com episódios recorrentes de mortalidade que comprometem a sua economia, o seu desenvolvimento e a sua própria sobrevivência. Estes episódios têm impacto em todas as fases de crescimento, desde as ovas até aos moluscos de tamanho comercial. Nos anos 70, o setor foi gravemente desestabilizado pelo quase desaparecimento da ostra plana *Ostrea edulis*, devido aos parasitas *Marteilia refringens* e *Bonamia ostreae* (Grizel, 1985). A produção da ostra portuguesa *Crassostrea angulata* também diminuiu drasticamente nos anos 60-70 devido a vírus do tipo iridovírus. A partir de 1992, foram regularmente registados episódios de mortalidade na fase larval e juvenil de ostras ocas do Pacífico, *Crassostrea gigas*, com a identificação do Ostreid herpesvirus tipo 1 (OsHV-1) em toda a Europa (Garcia, 2011; Morrissey, 2015; Renault, 2018). Depois, em 2008, o aparecimento de um determinado genótipo deste vírus desencadeou um aumento maciço da mortalidade das ostras ocas jovens nos diferentes Estados-Membros da União Europeia (Soletchnik, 2009). Outras espécies de moluscos não foram poupadas. Por exemplo, as populações de berbigão estão em declínio acentuado na Galiza desde 2008, devido à presença do parasita *Marteilia*. Estas crises ilustram a vulnerabilidade da conculicultura à epizootia, mas também a necessidade de adaptação dos profissionais do setor para assegurar a sobrevivência da conculicultura.

Perante estes episódios de mortalidade, o setor europeu da conculicultura está a organizar-se e a identificar várias vias de adaptação, que vão desde a criação de novas espécies, como a introdução da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* nos anos 70, até à alteração das práticas de criação e à utilização de incubadoras e de viveiros. Com efeito, para compensar as dificuldades de recolha de ovas naturais devido à mortalidade e à depleção e/ou sobre-exploração dos leitões naturais (Dubert, 2017), cada vez mais conculicultores se abastecem em incubadoras e viveiros de moluscos capazes de fornecer moluscos, nomeadamente ostras ocas, na fase de ovas para completar ou mesmo substituir os seus stocks. O termo “ovas” refere-se à fase juvenil inicial do desenvolvimento dos bivalves, desde a larva até à sua fixação a uma superfície com metamorfose (Dubert, 2017). No caso das espécies marinhas produzidas, as ovas são selvagens ou criadas em incubadora. A incubadora engloba a fase de reprodução dos moluscos em condições controladas, com salas dedicadas à armazenagem e maturação dos reprodutores e à criação de larvas e juvenis (VIVALDI, 2021) até 1 mm de tamanho. O viveiro engloba a fase inicial do crescimento dos moluscos, a partir da fixação das larvas. As ovas de ostras comercializáveis têm 6 mm de tamanho quando saem dos viveiros.

As principais espécies produzidas em incubadoras e viveiros na União Europeia são as ostras ocas, as ostras planas e as amêijoas. Cerca de 40 incubadoras comerciais², localizadas principalmente em França (AGRESTE, 2022) e em Espanha, estão envolvidas nesta produção. Há também uma dúzia de incubadoras em vários países europeus cujo objetivo é restaurar os leitões naturais de ostras planas. Normalmente, as incubadoras incluem também uma fase de colocação em viveiro. É difícil estimar a oferta de ovas de incubadoras no setor europeu dos moluscos. No entanto, no caso das ostras em

¹ Apresentação dos dados do DCF dos Estados-Membros da UE e da FAO, 2022

² Dados dos membros do AAC, 2024



Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

França, as ovas de incubadoras representarão pelo menos 42% da produção de ovas em 2022 (AGRESTE, 2022).

Para responder às exigências dos profissionais e oferecer produtos de qualidade que tenham em conta as diferentes questões de saúde animal, as incubadoras e viveiros de moluscos desenvolveram programas de seleção genética e implementaram medidas de gestão da saúde animal para salvaguardar as suas instalações e produção.

Esta recomendação centra-se na biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos e nos meios implementados para garantir a ausência de organismos patogénicos.

2. Justificação

As incubadoras e viveiros de moluscos produzem moluscos em grandes densidades num ambiente controlado. As atividades nas incubadoras incluem o acondicionamento dos reprodutores e a sua maturação até à reprodução, bem como a produção de grandes quantidades de microalgas para alimentar todas as fases do ciclo de produção (Prado, 2010).

Estas fases iniciais da produção são sensíveis aos agentes patogénicos e requerem uma ótima qualidade da água com condições físico-químicas precisas para uma maior produtividade. A este respeito, a aplicação de medidas de biossegurança é essencial para limitar a introdução de agentes patogénicos e a sua disseminação dentro e fora da unidade de reprodução, bem como para evitar o risco de biocontaminação dos seres humanos e do ambiente. É igualmente dada especial atenção à água do mar, elo comum entre os diferentes compartimentos de produção (Dubert, 2017).

Estas medidas, que são mais fáceis de implementar em incubadoras e viveiros do que em leitões de moluscos abertos e partilhados, incluem:

- Uma pesquisa de agentes patogénicos em animais, adaptada às fases de crescimento individuais e às fases de produção,
- Adaptar o tratamento da água aos volumes utilizados e aos riscos para a saúde animal identificados,
- E, nas incubadoras, separação física completa entre os reprodutores e as ovas.

A. Plano de gestão dos riscos para a saúde animal

Através do seu plano de gestão dos riscos para a saúde animal, validado pelas autoridades competentes através da emissão de uma licença sanitária, as incubadoras e os viveiros descrevem as medidas definidas para evitar ou reduzir os riscos de introdução e propagação de doenças nas suas instalações, bem como os riscos de transferência de doenças das suas instalações para o ambiente. Este plano identifica e classifica as doenças e os riscos associados às diferentes operações do local e aos movimentos dos moluscos em 3 fases:

1. Identificação das principais vias de potencial transmissão de doenças/parasitas na instalação,
2. Avaliação dos riscos para cada via de transmissão de doenças/parasitas,
3. Definição de medidas para minimizar o risco de transmissão de doenças.

São aplicados vários tipos de medidas: medidas físicas ligadas a infraestruturas e equipamentos, medidas procedimentais (práticas de produção e formação) ou outras medidas de apoio. Por exemplo, as incubadoras e viveiros de moluscos mantêm registos atualizados dos movimentos, da mortalidade e da saúde das suas unidades populacionais, bem como um registo da qualidade da água.



B. Saúde animal: prevenção, controlo e correção

Em primeiro lugar, são aplicadas medidas preventivas adaptadas à fase de produção, como a limpeza e a quarentena dos reprodutores, a biocompartimentação e a desinfeção regular dos equipamentos. Ao mesmo tempo, as incubadoras e os viveiros estão a aplicar medidas de controlo. Os profissionais planeiam estratégias de amostragem e análises histológicas, bacteriológicas e virológicas de acordo com os riscos para a saúde animal visados, monitorizam o estado de saúde e o comportamento dos animais (taxas de mortalidade anormais e sinais de doença) e informam imediatamente as autoridades competentes assim que suspeitam da presença de uma doença listada. Como último recurso, as incubadoras e os viveiros podem recorrer a ações corretivas, como a destruição de lotes contaminados por agentes patogénicos ou afetados por mortalidade. Todos estes passos são registados nos registos de mortalidade e saúde mantidos pelas empresas (SENC, 2019).

Rotineiramente, quando há sinais de doença ou mortalidade anormal, são testados os agentes patogénicos enumerados pela Lei da Saúde Animal³ e pela Organização Mundial da Saúde Animal no seu código sanitário para animais aquáticos⁴, de acordo com as espécies produzidas: *Mikrocytos mackini*, *Perkinsus marinus*, *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Marteilia refringens*, *Perkinsus olseni*, *Xenohaliotis californiensis* e ganglioneurite do abalone. Além dos agentes patogénicos notificáveis, o aparecimento de outros agentes patogénicos é regularmente monitorizado nas várias fases de produção, tais como o vírus OsHV-1 e as bactérias do género *Vibrio*, que são reconhecidas como fatores importantes na mortalidade nas incubadoras (Richards, 2015).

Por exemplo, no caso do *Vibrio*, as incubadoras concentram-se na prevenção de infeções através de medidas preventivas, tais como o tratamento curativo dos reprodutores à entrada e a sua separação das ovas, utilizando um sistema de água específico, e a identificação e controlo de fontes potenciais de *Vibrio* (por exemplo, alimentos à base de microalgas e água do mar) (Colsoul, 2020), uma vez que esta bactéria está permanentemente presente no ambiente marinho. As incubadoras podem recorrer à utilização de antibióticos em caso de infeção generalizada, mas estes são raramente utilizados devido ao seu impacto potencialmente negativo no ambiente e ao risco de desenvolver resistência a longo prazo (Dubert, 2017). Além disso, os antibióticos reduzem a diversidade bacteriana e a competição entre espécies, o que pode favorecer o desenvolvimento de bactérias oportunistas ou resistentes (Dubert, 2016). Estão atualmente a ser investigadas algumas alternativas aos antibióticos, como a utilização de fagos (Kim, 2020), em particular para evitar a contaminação de culturas de algas (Le, 2020) e a utilização de probióticos para aumentar a resistência ao *Vibrio* (Karim, 2013; Sohn, 2016).

No que diz respeito ao OsHV-1, as práticas zootécnicas nas incubadoras e viveiros desempenham um papel importante na limitação da doença POMS. Estas medidas vão desde a adaptação das densidades em função do estágio de crescimento, a redução da duração da fase larval, a otimização da manipulação e o controlo da temperatura, que é mantida muito abaixo dos 16 °C, temperatura a partir da qual podem ser desencadeados episódios de mortalidade.

Em termos de análise, os agentes patogénicos reportáveis, que são essencialmente parasitas, são testados por histologia. Embora esta técnica demore muito tempo a obter resultados (2 semanas no mínimo), pode detetar tanto os agentes parasitários reportáveis como os emergentes. No entanto, é

³ [Règlement délégué \(UE\) 2018/1629 de la Commission du 25 juillet 2018 modifiant la liste de maladies figurant à l'annexe II du règlement \(UE\) 2016/429 du Parlement européen et du Conseil relatif aux maladies animales transmissibles et modifiant et abrogeant certains actes dans le domaine de la santé animale \(« Législation sur la santé animale »\)](#)

⁴ [Code sanitaire pour les animaux aquatiques \(2017\) - organisation mondiale de la santé animale](#)

necessária uma análise mais aprofundada para identificar a espécie. Para este fim, foram desenvolvidas técnicas de diagnóstico baseadas em PCR para obter resultados rápidos e específicos, mas com a desvantagem de visar apenas o agente patogénico de interesse, sem qualquer informação sobre o estado infeccioso. Além disso, a deteção de agentes patogénicos nos moluscos pode ser limitada pela sensibilidade dos métodos analíticos. Para evitar o risco de transmissão e propagação de doenças em incubadoras e viveiros, é essencial diagnosticar rapidamente e com precisão qualquer agente patogénico que afete os moluscos. Para tal, é necessário o desenvolvimento de métodos de análise adequados e um maior conhecimento dos riscos de aparecimento de agentes patogénicos (tal como definidos pela Lei da Saúde Animal), bem como da transmissão, virulência e patogenicidade das populações já conhecidas.

As estratégias analíticas diferem entre incubadoras e viveiros. Nas incubadoras, dada a separação física das diferentes fases de crescimento e as medidas preventivas aplicadas aos reprodutores e às microalgas, as análises de agentes patogénicos das ovas são efetuadas no início e no fim da desova. Em função dos resultados, são tomadas medidas corretivas para limitar a propagação dos agentes patogénicos identificados. Nos viveiros, dadas as densidades e quantidades de água utilizadas, as análises dirigidas ao OsHV-1, ao *Vibrio aestuarianus* e ao grupo *Splendidus* são geralmente efetuadas semanalmente. Devem garantir a ausência de deteção do vírus OsHV-1 e uma baixa carga bacteriana de *Vibrio*. Em todos os casos, as análises são efetuadas de forma sistemática logo que surgem sinais de doença e de mortalidade anormal.

Em resumo, a biossegurança dos animais é essencialmente garantida por medidas preventivas e de controlo, com a adaptação de práticas zootécnicas. No entanto, há outro fator-chave para evitar o aparecimento e a propagação de doenças: o tratamento da água.

C. Controlo da qualidade da água

As incubadoras e os viveiros gerem as diferentes fases do ciclo de produção dos moluscos. Como vimos anteriormente, diferem não só em termos de medidas de biossegurança para os moluscos, mas também nas quantidades produzidas e nos volumes de água bombeada para abastecer os tanques. De facto, as larvas e as pequenas ovas são produzidas em estruturas cobertas, com um abastecimento de água que exige fluxos baixos, enquanto as ovas em viveiros podem ser produzidas em estruturas descobertas com fluxos de água elevados.

A qualidade da água da incubadora é monitorizada em todos os compartimentos, desde a sala de reprodutores até ao micro viveiro, bem como na estação de bombeamento. Cada oficina (centro de reprodutores, produção de microalgas, criação de larvas, etc.) tem o seu próprio circuito de água alimentado pela mesma fonte de água controlada. Os potenciais riscos de contaminação biológica e química são investigados e os critérios físico-químicos são monitorizados e alterados conforme necessário. As incubadoras são abastecidas com água do mar bombeada ou reconstituída. Em França, no dique de Polder de Bouin, as incubadoras bombeiam água do mar a partir de aquíferos de água salgada, garantindo uma boa qualidade da água, mas sem os nutrientes necessários.

A água do mar bombeada pode variar muito em termos de qualidade (salinidade, turvação, etc.), dependendo da localização da incubadora e da sua entrada de água. Por conseguinte, as incubadoras dispõem geralmente de um tanque de decantação, que é regularmente limpo de depósitos e de proliferação de algas. Bombeada a partir desta bacia, a água é filtrada, aquecida e depois esterilizada por um sistema ultravioleta (UV). O tratamento da água com radiação UV garante uma redução não seletiva da carga de microrganismos da água tratada (SENC, 2019), bem como uma redução da carga bacteriana e viral. As lâmpadas UV mais frequentemente utilizadas em aquicultura são lâmpadas de

baixa pressão. A dose de UV fornecida depende: do tipo/número de lâmpadas, da sua idade, do caudal de água através do reator, da qualidade da água a desinfetar e, em particular, da sua transmitância. Esta tecnologia é bastante fácil de aplicar, mas a sua eficácia varia consoante o tipo de microrganismo a eliminar. A investigação do Ifremer testou o impacto dos sistemas de UV de baixa pressão no vírus OsHV-1 e na bactéria *V. aestuarianus* em água não turva: uma dose-alvo de 40 mJ/cm² garante uma inativação de 5 a 6-log da carga viral, ou seja, 99,999% da carga inicial, e nenhum crescimento bacteriano após a irradiação UV, também com uma redução de 6-log, ou seja, 99,999%⁵.

As empresas estão constantemente a trabalhar para melhorar os seus processos de tratamento de água de acordo com as suas necessidades, quer internamente quer através de projetos de colaboração entre cientistas e profissionais. Um exemplo é o [Projeto SOAP](#) (2020-2023, FEAMP), que tem como um dos seus objetivos estudar o impacto e o desempenho de dois processos acoplados (ultrafiltração e adsorção em carvão ativado) para a desinfecção e descontaminação química da água do mar a montante das explorações conchilícolas. Outras iniciativas recentes visam estudar a biossegurança das explorações e a proteção dos animais desde a fase larval até à fase adulta contra os agentes patogénicos (parasitas, vírus e bactérias) e a proliferação de algas, como o projeto BIOPAR (França, FEAMPA), que demonstrará a eficácia dos processos de tratamento da água na eliminação dos parasitas dos moluscos.

Além do tratamento da água à entrada, é importante gerir a renovação da água nos diferentes compartimentos da incubadora, pois, devido à sua natureza como “filtradores”, os bivalves funcionam como reservatório bacteriano e viral, podendo libertar bactérias e vírus para a água do mar (Prado et al., 2014a), mesmo sem apresentarem qualquer sinal de doença. A vibriose nas incubadoras pode, assim, ser controlada através da redução da carga bacteriana na água, geralmente através do aumento da taxa de renovação da água nos tanques para evitar epidemias. Por exemplo, a água dos tanques de larvas e de ovas é renovada de 2 em 2 dias após filtração e esterilização por UV.

Nos viveiros, os caudais de água a tratar são muito elevados. Consequentemente, o tratamento da água como se faz numa incubadora não é viável a nível técnico nem económico. No entanto, os viveiros funcionam em circuito fechado, passando a água bombeada por um tanque de decantação e um filtro de areia com renovação parcial da água. Para garantir ovas isentas de agentes patogénicos, além da aplicação de medidas como os controlos bacteriológicos e virológicos e a destruição dos animais contaminados ou mortos, os viveiros trabalham na purificação das ovas antes da sua venda. Estes sistemas de purificação, alimentados por volumes de água mais pequenos do que os tanques dos viveiros, estão equipados com os mesmos processos de tratamento de água que as incubadoras. As empresas estão atualmente a realizar experiências internas para otimizar o dimensionamento do sistema e adaptar os tempos de purificação à carga bacteriana ou viral inicial que pode ser detetada por análise nos moluscos antes da imersão.

D. Estatuto de indemnidade de doença das incubadoras e viveiros de moluscos

Graças a todos os elementos abaixo indicados, uma incubadora ou viveiro pode, nos termos do artigo 37.º do Regulamento (UE) 2016/429⁶, candidatar-se ao reconhecimento do estatuto de “indemnidade

⁵ Communication Ifremer lors du groupe focal CCA « biosécurité sanitaires des écloséries et nurseries conchyliques » du 25/03/2024

⁶ [Regulamento \(UE\) 2016/429 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2016, relativo às doenças animais transmissíveis e que altera e revoga determinados atos no domínio da saúde animal \(«Lei da Saúde Animal»\)](#)



Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

de doença” para as doenças reportáveis como um compartimento. Para isso, a instalação deve comprovar, entre outros, os seguintes pontos:

- Demonstrar a impossibilidade de introduzir na instalação a(s) doença(s) da lista objeto do pedido,
- Dispor de um sistema único e comum de gestão da biossegurança para garantir a ausência da(s) doença(s) da lista,
- Obter uma licença sanitária junto da autoridade responsável pela circulação dos animais.

Uma vez aprovado este estatuto, a instalação deve mantê-lo através do cumprimento dos pontos seguintes e da aplicação de um programa de monitorização em função do perfil da doença e dos fatores de risco envolvidos.

Este estatuto garante a ausência de agentes patogénicos na instalação, facilitando assim a circulação e a transferência de animais da instalação para outra instalação, zona ou país. A Comissão Europeia apresenta no [seu website](#) os territórios, zonas ou compartimentos que beneficiam do estatuto de indemnidade de doença.

No entanto, a aquisição do estatuto de indemnidade não está adaptada às novas práticas desenvolvidas, tais como a obtenção de ovas tolerantes/resistentes e isentas de agentes patogénicos de progenitores provenientes de uma zona infetada. Por exemplo, um estudo recente (Kamermans, 2023) mostrou que a produção em incubadora de larvas e de ovas de ostras planas isentas de *Bonamia* e potencialmente tolerantes/resistentes a *Bonamia* é possível a partir de progenitores recolhidos numa zona infetada por *Bonamia*. Utilizando um método de seleção não destrutivo, apenas os reprodutores isentos de *Bonamia* foram selecionados para reprodução. No entanto, os regulamentos excluem uma incubadora do estatuto de isenção de *Bonamia* se os reprodutores não forem provenientes de uma zona isenta de *Bonamia*.

3. Recomendações

Em conclusão, as incubadoras e os viveiros são concebidos para cumprir normas de biossegurança elevadas, a fim de fornecer à indústria europeia de moluscos ovas de moluscos de qualidade, mantendo a diversidade genética das espécies. A fim de reconhecer e melhorar continuamente o desempenho da biossegurança das incubadoras e viveiros, o Conselho Consultivo para a Aquicultura recomenda as seguintes ações:

Para a Comissão Europeia:

- Em consulta com as autoridades competentes dos países membros e os representantes da indústria europeia de moluscos, rever os critérios para a definição do estatuto de indemnidade de doença para as incubadoras e viveiros, tendo em conta inovações como a obtenção de larvas e de ovas tolerantes/resistentes e isentas de doenças através da seleção não destrutiva de reprodutores isentos de agentes patogénicos de uma zona não isenta de agentes patogénicos,
- Em consulta com cientistas e representantes da indústria europeia de moluscos, desenvolver uma certificação/rótulo que reconheça a produção de ovas isentas de um ou mais agentes patogénicos pela incubadora e/ou viveiro em causa. Em particular, isto requer:
 - o Apoiar projetos de investigação aplicada, realizados por cientistas e empresas conquilícolas, sobre a biossegurança da produção de moluscos em ambientes



Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

controlados através do tratamento da água, reconhecendo a eficácia comprovada sobre os agentes patogénicos estudados,

- Desenvolver métodos de análise rápidos e de elevado desempenho com maior sensibilidade para detetar os agentes patogénicos de interesse nas primeiras fases de produção.

Apoiar os trabalhos sobre a estimulação da imunidade nos moluscos bivalves, cujos primeiros resultados se revelam interessantes para as incubadoras e viveiros, e os trabalhos ligados à seleção genética.



BIBLIOGRAFIA

AGRESTE, 2022 - Ministère de l'agriculture et de la Souveraineté alimentaire, AGRESTE (mars 2024). Enquête aquaculture 2022. Disponible ici : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SynAbo24428/detail/>

Coloul, 2020 - Coloul B, Fabra M, Cowing D, Hauton C, Pogoda B, Sanderson W, Strand Å, Thompson K, Raimund Weber R, Preston J. 2020. Biosecurity guidelines for European native oyster hatcheries (Diretrizes de biossegurança para incubadoras de ostras nativas europeias). Em: P. zu Ermgassen, C. Gamble, A. Debney, B. Coloul, M. Fabra, W. Sanderson, Å. Strand, J. Preston (Eds.), European guidelines on biosecurity in native oyster restoration (Diretrizes europeias sobre biossegurança na recuperação de ostras nativas), The Zoological Society of London, Reino Unido

Dubert, 2016 - Dubert, J., Osorio, C. R., Prado, S. e Barja, J. L. (2016c). Persistence of antibiotic resistant *Vibrio* spp. in shellfish hatchery environment (Persistência da espécie *Vibrio* resistente a antibióticos no ambiente de incubadoras de moluscos). *Microb. Ecol.* 72, 851–860. doi: 10.1007/s00248-015-0705-5

Dubert, 2017 - Dubert et al. (2017). New Insights into Pathogenic *Vibrios* Affecting Bivalves in Hatcheries: Present and Future Prospects (Novos conhecimentos sobre *Vibrios* patogênicos que afetam bivalves em incubadoras: perspectivas atuais e futuras)

Garcia, 2011 - Garcia C et al. (2011) Ostreid herpesvirus 1 detection and relationship with *Crassostrea gigas* spat mortality in France between 1998 and 2006 (Detecção do Ostreid herpesvirus 1 e relação com a mortalidade de ovas de *Crassostrea gigas* em França entre 1998 e 2006). *Vet Res* 42: 73

Grisel, 1985 - Grisel H (1985) Etude des recentes epizooties de l'huitre plate *Ostrea Edulis* Linne et de leur impact sur l'ostreiculture bretonne. Montpellier

Guillard, 1959 - Guillard, R. R. L. (1959). Further evidence of the destruction of bivalve larvae by bacteria (Mais provas da destruição de larvas de bivalves por bactérias). *Biol. Bull.* 117, 258–266. doi: 10.2307/1538905

Kamermans, 2023 - Kamermans P, Blanco A, Dalen Pv, Engelsma M, Bakker N, Jacobs P, Dubbeldam M, Sambade IM, Vera M, Martinez P. 2023. Bonamia-free flat oyster (*Ostrea edulis* L.) seed for restoration projects: non-destructive screening of broodstock, hatchery production and test for Bonamia-tolerance (Semente de ostra plana [*Ostrea edulis* L.] isenta de Bonamia para projetos de restauração: rastreio não destrutivo de reprodutores, produção em incubadora e teste de tolerância à Bonamia). *Aquat. Living Resour.* 36: 11

Karim, 2020 - Karim M, Zhao W, Rowley D, Nelson D, Gomez-Chiarri M. 2013. Probiotic strains for shellfish aquaculture: protection of eastern oyster, *Crassostrea virginica*, larvae and juveniles against bacterial challenge (Estirpes probióticas para a aquicultura de moluscos: proteção de larvas e juvenis de ostra oriental, *Crassostrea virginica*, contra desafios bacterianos). *J Shellfish Res* 32: 401–408, 408

Kim, 2020 - Kim HJ, Giri SS, Kim SG, Kim SW, Kwon J, Lee SB, Park SC. 2020. Isolation and characterization of two bacteriophages and their preventive effects against pathogenic *Vibrio coralliilyticus* causing mortality of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) larvae (Isolamento e caracterização de dois bacteriófagos e seus efeitos preventivos contra o agente patogênico *Vibrio coralliilyticus* que causa a mortalidade das larvas de ostra do Pacífico [*Crassostrea gigas*]). *Microorganisms* 8: 926



Recomendação sobre a biossegurança das incubadoras e viveiros de moluscos

Le, 2020 - Le TS, Southgate PC, O'Connor W, Abramov T, Shelley DV, Vu S, Kurtböke Dİ. 2020. Use of bacteriophages to control *Vibrio* contamination of microalgae used as a food source for oyster larvae during hatchery culture (Utilização de bacteriófagos para controlar a contaminação de microalgas por *Vibrio* utilizadas como fonte de alimento para larvas de ostras durante a cultura em incubadora). *Curr Microbiol* 77: 1811–1820

Morrissey, 2015 – Morrissey T et al. (2015) An investigation of ostreid herpes virus microvariants found in *Crassostrea gigas* oyster producing bays in Ireland (Investigação de microvariantes de ostreid herpesvirus encontradas em baías produtoras de ostras *Crassostrea gigas* na Irlanda) (Une enquête sur les micro-variantes de l'ostreid herpesvirus trouvées dans les baies productrices d'huîtres *Crassostrea gigas* en Irlande). *Aquaculture* 442: 86–92

Prado, 2010 - Prado, S., Romalde, J. L., and Barja, J. L. (2010). Review of probiotics for use in bivalve hatcheries (Revisão dos probióticos para utilização em incubadoras de bivalves). *Vet. Microbiol.* 145, 187–197. doi: 10.1016/j.vetmic.2010.08.021

Prado, 2014 - Prado, S., Dubert, J., da Costa, F., Martínez-Patiño, D. e Barja, J. L. (2014a). Vibrios in hatchery cultures of the razor clam, *Solen marginatus* (Pulteney) (Vibrios em culturas de incubadoras do lingueirão, *Solen marginatus* [Pulteney]). *J. Fish. Dis.* 37, 209–217. doi: 10.1111/jfd.12098

Richards, 2015 - Richards GP, Watson MA, Needleman DS, Church KM, Häse CC (2015), Mortalities of eastern and Pacific oyster larvae caused by the pathogens *Vibrio coralliilyticus* and *Vibrio tubiashii* (Mortalidade das larvas de ostras do Leste e do Pacífico causada pelos agentes patogénicos *Vibrio coralliilyticus* e *Vibrio tubiashii*). *Appl Environ Microbiol* 81: 292–297

Renault, 2018 - Renault T (2018) Répartition géographique du virus OsHV-1

Sohn S, Lundgren KM, Tammi K, Karim M, Smolowitz R, Nelson DR, Rowley DC, Gómez-Chiarri M. 2016. Probiotic strains for disease management in hatchery larviculture of the eastern oyster *Crassostrea virginica* (Estirpes probióticas para a gestão de doenças na larvicultura em incubadora da ostra oriental *Crassostrea virginica*). *J Shellfish Res* 35: 307–317

SENC, 2019 - Syndicat des Ecloseries et Nurseries de Coquillages (2019). Guide des Bonnes pratiques Sanitaires Ecloserie et Micronurserie

Soletchnik, 2009 - Soletchnik P (2009) Mortalités exceptionnelles d'huîtres creuses dans les Pertuis Charentais. Synthèse des résultats 2008- 2009

CCTEP, 2023 - Comité Científico, Técnico e Económico das Pescas (CCTEP), Economic Report on the EU aquaculture (STECF-22-17) (Relatório económico sobre a aquicultura da UE [CCTEP-22-17]). Nielsen, R., Virtanen, J. & Guillen, J. (editores). Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo, 2023, doi:10.2760/51391, JRC132648

VIVALDI, 2021 - Arzul I., Furones D., Cheslett D., Gennari L., Delangle E., Enez F., Lupo C., Mortensen S., Pernet F. et Peeler E. (2021) Manuel de gestion des maladies des mollusques bivalves et de biosécurité - Projet H2020 VIVALDI - p.44



Conselho Consultivo para a Aquicultura (AAC)

Rue Montoyer 31, 1000 Bruxelas, Bélgica

Tel: +32 (0) 2 720 00 73

E-mail: secretariat@aac-europe.org

www.aac-europe.org