

PROJETO BIOMAR PT

CURSO Nº 11

IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE **MOLUSCOS** NÃO INDÍGENAS DA COSTA PORTUGUESA

7 a 9 de março de 2016

Formadora:

Mónica Albuquerque

Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental - EMEPC

Financiamento:

Operador de programa:

Coordenação do curso:



Promotor:



Autor: Mónica Albuquerque

Coordenação do projeto BioMar PT na EMEPC: Estibaliz Berecibar

Equipa do Projecto BioMar PT: Filipe Henriques, Paulo Frias, Pedro Moreira, Mónica Albuquerque, Frederico Dias

Design gráfico: Paulo Frias

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. DIRETIVA QUADRO “ESTRATÉGIA MARINHA”	2
1.2. BioMar PT – APRENDER A CONHECER O AMBIENTE MARINHO DE PORTUGAL	11
2. A INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS	17
2.1. O MEIO MARINHO	18
2.2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES	19
2.3. VIAS DE INTRODUÇÃO DE NIS	23
2.4. CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES NIS	28
2.5. AS ESPÉCIES NIS NO CONTEXTO DE PORTUGAL CONTINENTAL	29
3. OS MOLUSCOS	37
3.1. O QUE SÃO MOLUSCOS?	38
3.2. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MOLUSCOS	38
3.3. MORFOLOGIA DOS MOLUSCOS	41
3.4. TAXONOMIA DOS MOLUSCOS	43
3.5. CLASSE POLYPLACOPHORA	44
3.6. CLASSE GASTROPODA	52
3.7. CLASSE BIVALVIA	62
3.8. ESTUDOS DE MOLUSCOS MARINHOS REALIZADOS NA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA	71
3.9. DIVERSIDADE DE MOLUSCOS MARINHOS DA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA	74

3.10. LOCAIS DE INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS DE MOLUSCOS DA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA	77
4. ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS DE MOLUSCOS DA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA	81
4.1. INTRODUÇÃO	82
4.2. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES NA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA	85
<i>Chaetopleura angulata</i>	85
<i>Tonicia atrata</i>	91
<i>Ocenebra inornata</i>	96
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	104
<i>Corbicula fluminea</i>	112
<i>Mercenaria mercenaria</i>	120
<i>Ruditapes philippinarum</i>	129
<i>Mya arenaria</i>	137
<i>Crassostrea gigas</i>	146
4.3. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES NA COSTA DE ESPANHA (SENDO PROVÁVEL A SUA OCORRÊNCIA, PRESENTE OU FUTURA, NA COSTA PORTUGUESA)	156
<i>Bostrycapulus aculeatus</i>	156
<i>Crepidula dilatata</i>	162
<i>Crepidula fornicata</i>	168
<i>Rapana venosa</i>	176
<i>Haminoea japonica</i>	182
<i>Anadara kagoshimensis</i>	187
<i>Fulvia fragilis</i>	192
<i>Mytilopsis leucophaea</i>	197
<i>Dreissena polymorpha</i>	203
<i>Petricolaria pholadiformis</i>	210
<i>Xenostrobus securis</i>	217
<i>Zygoclamys patagonica</i>	223

4.4. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES EM FRANÇA, NO REINO UNIDO OU NO MEDITERRÂNEO, MAS NÃO RESGISTADAS NA PENÍNSULA IBÉRICA	227
<i>Urosalpinx cinerea</i>	227
<i>Corambe obscura</i>	234
<i>Anomia chinensis</i>	238
<i>Brachidontes exustus</i>	243
<i>Arcuatula senhousia</i>	247
<i>Bankia fimbriatula</i>	253
<i>Crassostrea virginica</i>	260
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	267
ANEXO - Fichas de Espécies	275

1. INTRODUÇÃO

COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR

- Saber explicar o que é a Diretiva Quadro “Estratégia Marinha” (DQEM);
- Saber enumerar Descritores e Indicadores para as Espécies Não Indígenas (NIS);
- Conhecer o Projeto BioMar PT;
- Saber identificar o enquadramento geral do Projeto BioMar PT;
- Reconhecer os objetivos do Projeto BioMar PT.

1.1. DIRETIVA QUADRO “ESTRATÉGIA MARINHA”

1.1.1. Enquadramento

A Diretiva n.º 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de junho, designada por Diretiva Quadro "Estratégia Marinha" (DQEM), determina o quadro de ação comunitária, no domínio da política para o meio marinho, no âmbito do qual os Estados-membros devem tomar as medidas necessárias para obter ou manter um bom estado ambiental no meio marinho até 2020.

Complementarmente, foi publicada a Decisão da Comissão n.º 2010/477/UE, de 1 de setembro, que estabelece os critérios e normas metodológicas de avaliação do bom estado ambiental das águas marinhas, contribuindo para assegurar a coerência da análise e a comparação entre regiões ou sub-regiões marinhas.

A DQEM constitui o pilar ambiental da Política Marítima Integrada da União Europeia. Tem como objetivo a obtenção ou manutenção do bom estado ambiental das águas marinhas até 2020 (Artigo 1º da DQEM), assente numa abordagem ecossistémica na gestão das atividades humanas, permitindo a utilização sustentável dos recursos, bens e serviços marinhos. «São ainda objetivos da DQEM contribuir para a coerência e integração das preocupações ambientais nas diferentes políticas, convenções e medidas legislativas que têm impacto no meio marinho» (MAMAOT, 2012).

«A cooperação e coordenação a nível internacional e regional estão na base da DQEM, pelo que as obrigações da União e dos Estados Membros assumidas no âmbito de convenções internacionais e regionais diretamente relacionadas com o ambiente marinho foram tidas em conta, não só na sua elaboração, mas também na sua implementação» (MAMAOT, 2012).

«A Diretiva aplica-se às águas marinhas sob soberania ou jurisdição dos Estados-Membros da União Europeia. Por águas marinhas entendem-se as águas, fundos e subsolos marinhos sobre os quais um Estado-Membro possua e/ou exerça jurisdição em conformidade com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM)» (MAMAOT, 2012).

A DQEM foi transposta para a ordem jurídica nacional através do Decreto-Lei n.º 108/2010, de 13 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 201/2012, de 27 de agosto, que estabelece o regime jurídico das medidas necessárias para garantir o bom estado ambiental das águas marinhas nacionais até 2020. Este diploma preconiza, de acordo com a Diretiva, as várias fases a serem desenvolvidas pelo país, nomeadamente, a elaboração de estratégias marinhas aplicáveis às águas marinhas nacionais, que compreendem a avaliação inicial [Art. 8º da DQEM], a determinação do bom estado ambiental [Art. 9º da DQEM], o estabelecimento de metas ambientais e dos indicadores associados [Art. 10º da DQEM] e a conceção e implementação de programas de monitorização [Art. 11º da DQEM]; segue-se o desenvolvimento e a posterior execução de programas de medidas [Art. 13º da DQEM]. Em cada ciclo de 6 anos (ver figura 1.1) os diferentes elementos do processo são revistos pelo Estado-Membro e reportados à Comissão para avaliação.



Figura 1.1 - Fases de desenvolvimento da DQEM. [Adaptado de Claussen *et al.* (2011)].

As águas marinhas nacionais às quais se aplica a DQEM são parte integrante da região marinha do Atlântico Nordeste e das sub-regiões do Golfo da Biscaia e da Costa Ibérica e da Macaronésia (ver figura 1.2).



Figura 1.2 - Regiões e sub-regiões marinhas contempladas pela DQEM. A região marinha do Atlântico Nordeste compreende as sub-regiões do Mar Céltico, do Golfo da Biscaia e Costa Ibérica, e da Macaronésia. [Adaptado de EEA (2012)].

Em conformidade com os requisitos da DQEM e atendendo às especificidades das águas marinhas nacionais foi determinada, pelo Decreto-Lei n.º108/2010, alterado pelo Decreto-Lei n.º 201/2012, de 27 agosto, a elaboração de quatro estratégias marinhas referentes às seguintes subdivisões (ver figura 1.3):

a) **Subdivisão do continente**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do território continental, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região do Golfo da Biscaia e da Costa Ibérica.

b) **Subdivisão dos Açores**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago dos Açores, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região da Macaronésia.

c) **Subdivisão da Madeira**, que inclui as águas marinhas nacionais em torno do arquipélago da Madeira, com exceção da plataforma continental estendida, e integra a sub-região da Macaronésia.

d) **Subdivisão da plataforma continental estendida**, que inclui a plataforma continental situada para lá das 200 milhas náuticas, contadas a partir das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial.

No relatório apresentado à Comissão Europeia em outubro de 2012, a subdivisão da plataforma continental estendida não foi incluída em nenhuma das sub-regiões previstas pela Diretiva, mas posteriormente, em 2015, foi incluída na sub-região da Macaronésia.

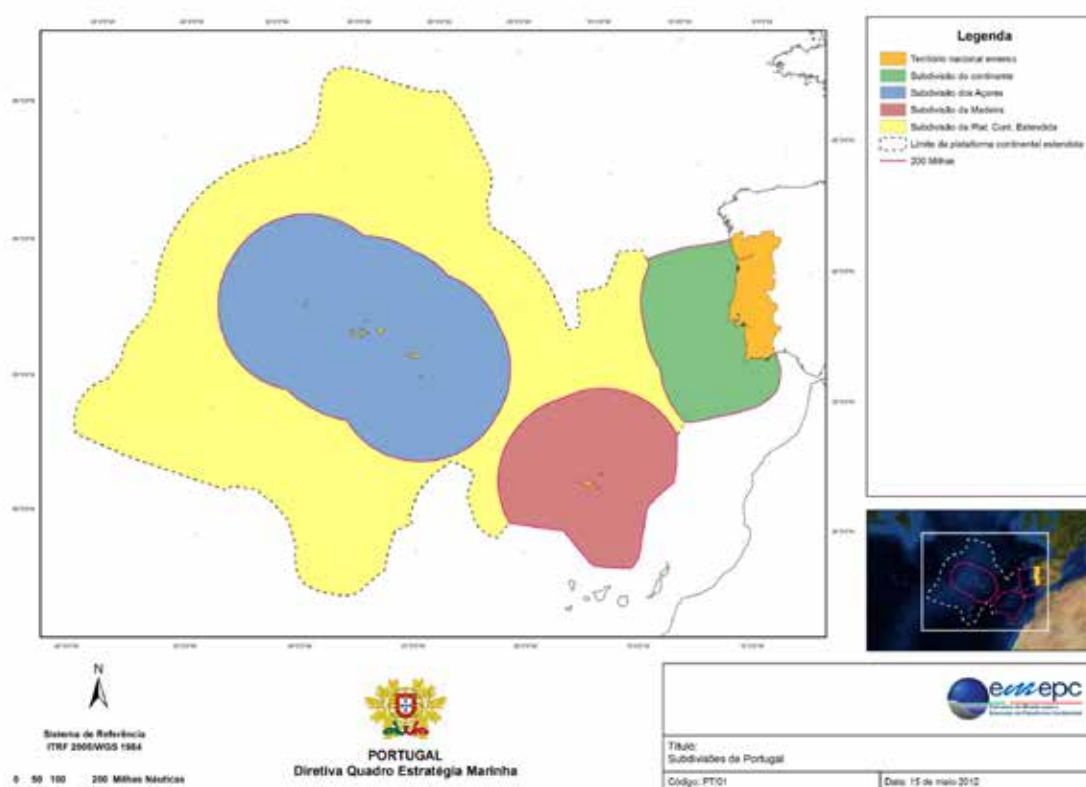


Figura 1.3 - Subdivisões de Portugal nas quais se aplica a Diretiva Quadro Estratégia Marinha. [Fonte: MAMAOT (2012)].

A fase inicial de preparação das estratégias marinhas foi concluída em outubro de 2012, para as subdivisões do Continente e da Plataforma Continental Estendida, com a elaboração dos correspondentes relatórios. O relatório contempla a avaliação inicial do estado ambiental atual (à data) das águas marinhas nacionais e do impacto ambiental das atividades humanas nessas águas, a definição do conjunto de características, parâmetros e valores de referência correspondentes ao bom estado ambiental das águas marinhas nacionais e o estabelecimento de um conjunto de metas ambientais e indicadores associados, com vista a orientar o processo para alcançar o bom estado ambiental do meio marinho. É ainda considerada uma análise económica e social da utilização dessas águas e do custo de degradação do meio marinho.

A segunda parte da fase de preparação terminou no dia 15 de julho de 2014 e respeitou ao estabelecimento e aplicação de um programa de monitorização para avaliação constante e atualização periódica das metas ambientais.

À fase inicial de avaliação do estado ambiental das águas marinhas segue-se a fase de elaboração de um programa de medidas destinado à prossecução ou à manutenção do bom estado ambiental até 2015 e o início da sua execução até 2016.

1.1.2. Análise das Pressões

A DQEM baseia-se na caracterização inicial e na avaliação do estado dos seguintes 11 descritores:

D1 – Biodiversidade - A biodiversidade é mantida. A qualidade e a ocorrência de habitats e a distribuição e abundância das espécies são conformes com as condições fisiográficas, geográficas e climáticas prevalecentes;

D2 – Espécies não indígenas - O impacto das espécies não indígenas introduzidas em consequência das actividades humanas situa-se a níveis que não afectam significativamente os ecossistemas;

D3 – População de peixes e mariscos explorados comercialmente - As populações de todos os peixes, moluscos e outros organismos marinhos explorados comercialmente encontram-se dentro de limites biológicos seguros, apresentando uma distribuição da população por idade e tamanho indicativa de um bom estado das existências;

D4 – Cadeia alimentar marinha - Os elementos da cadeia alimentar marinha, na medida do conhecimento disponível, ocorrem com níveis de abundância e diversidade susceptíveis de garantir a longo prazo a abundância das espécies e a manutenção da sua capacidade reprodutiva;

D5 – Eutrofização antropogénica - A eutrofização antropogénica é reduzida ao mínimo, sobretudo os seus efeitos negativos, designadamente as perdas na biodiversidade, a degradação do ecossistema, o desenvolvimento explosivo de algas perniciosas e a falta de oxigénio nas águas de profundidade;

D6 – Integridade dos fundos marinhos - A integridade dos fundos marinhos assegura que a estrutura e as funções dos ecossistemas são salvaguardadas e que, em particular, os ecossistemas bênticos não são negativamente afectados;

D7 – Alteração permanente das condições hidrográficas - A alteração permanente das condições hidrográficas não afecta significativamente os ecossistemas marinhos;

D8 – Contaminantes no meio - Os níveis das concentrações dos contaminantes não dão origem a efeitos de poluição;

D9 – Contaminantes nos alimentos (peixe e marisco) - Os contaminantes nos peixes e mariscos para consumo humano não excedem os níveis estabelecidos pela legislação da União Europeia ou outras normas relevantes;

D10 – Lixo marinho - As propriedades e quantidade de lixo marinho não prejudicam o meio costeiro e marinho;

D11 – Energia e ruído submarino - A introdução de energia, incluindo ruído submarino, mantém-se a níveis que não afectam significativamente as espécies que lhe são susceptíveis.

No seu artigo 8º, 1-b), a Diretiva prevê uma análise dos principais impactos e pressões no estado ambiental das águas marinhas, como resultado da atividade humana. Esta análise deve ter em conta elementos relativos às águas costeiras, às águas de transição e às águas territoriais abrangidas pelas disposições relevantes da legislação comunitária em vigor, em especial da Diretiva 2000/60/CE (Diretiva Quadro da Água) e ter em conta, ou utilizar como base, outras avaliações relevantes, tais como as efetuadas em conjunto no contexto das convenções marinhas regionais, conforme determinado no artigo 8º, 2 da DQEM.

A análise das relações de causa-efeito entre as pressões e respetivos impactos significativos no estado das águas marinhas e as atividades humanas que exercem essas pressões (figura 1.4) é central pelas implicações que tem, quer no estabelecimento das metas ambientais, quer na proposta das medidas conducentes à manutenção ou recuperação do estado destas águas, numa fase posterior de aplicação da Diretiva.

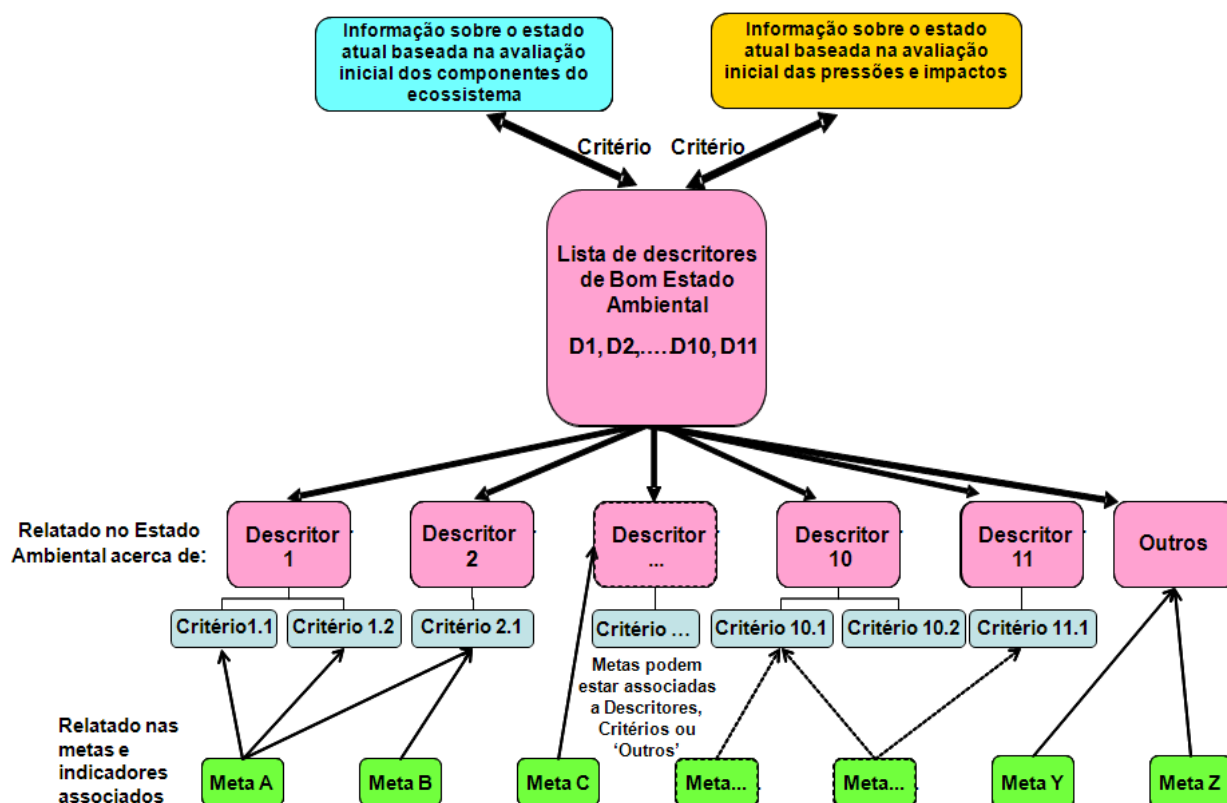


Figura 1.4 - Relação entre o artigo 9º (Bom Estado Ambiental) e o artigo 10º (metas ambientais), em articulação com a avaliação inicial (artigo 8º). [Adaptado de DG Environment (2012)].

Entre os descritores considerados na DQEM, as espécies não indígenas (Non-Indigenous Species - NIS), a extração seletiva de espécies, o enriquecimento em nutrientes e em matéria orgânica, as perdas e danos físicos, a interferência em processos hidrológicos, a contaminação por substâncias perigosas (tanto na água como nos alimentos), o lixo marinho e o ruído submarino foram identificados como descritores de pressão presentes nas águas europeias.

A Comissão definiu critérios e indicadores para cada descritor, os quais foram disponibilizados em documentos do tipo “Decisão COM 2010/NºXXX/UE” como ajuda aos Estados Membros na realização da caracterização e avaliação dos diferentes descritores.

Para este descritor, a “Decisão COM 2010/477/UE”¹ propôs os seguintes critérios e indicadores:

Critério 2.1 Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas.

Indicador 2.1.1 Tendências em matéria de abundância, ocorrência temporal e distribuição espacial no meio natural das espécies não indígenas, em especial espécies não indígenas invasivas, nomeadamente em zonas de risco, em relação com os principais vetores e vias de propagação dessas espécies.

Critério 2.2 Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas.

Indicador 2.2.1 Rácio entre espécies não indígenas invasivas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos que foram objeto de estudos aprofundados (como por exemplo, peixes, macroalgas e moluscos) e que podem permitir avaliar as alterações na composição por espécie (por exemplo, na sequência da deslocação das espécies indígenas)

Indicador 2.2.2 Impactos de espécies não indígenas invasivas ao nível das espécies, habitats e ecossistemas, se exequível.

1.2. BioMar PT - APRENDER A CONHECER O AMBIENTE MARINHO DE PORTUGAL

O projeto **BioMar PT** – "Aprender a conhecer o ambiente marinho de Portugal" – é uma iniciativa que pretende contribuir para o aumento de competências de quadros para assegurar a implementação da DQEM em Portugal continental, proporcionando formação e qualificação para a realização da monitorização multidisciplinar contínua, aquisição de aptidões técnicas para a aplicação de metodologias uniformizadas de processamento e análise das amostras recolhidas, bem como o tratamento e análise dos dados e a sua disponibilização de uma forma simples, uniformizada e de fácil compreensão.

O projeto BioMar PT é financiado pelo mecanismo EEA Grants e tem o IPMA, IP como promotor. O CIIMAR (Universidade do Porto) e a EMEPC são entidades parceiras no projeto.

1.2.1. Enquadramento geral do projeto

A DQEM tem como objetivo geral atingir e manter o bom estado ambiental das águas marinhas nacionais, definido como «estado ambiental das águas marinhas quando estas constituem oceanos e mares dinâmicos e ecologicamente diversos, limpos, são e produtivos nas suas condições intrínsecas e quando a utilização do meio marinho é sustentável salvaguardando assim o potencial para utilizações e atividades das gerações atuais e futuras [...]» (Art. 3º, 5 da DQEM). A manutenção da biodiversidade é um tema fundamental da DQEM onde se estabelece que o «[...] meio marinho é um património precioso que deve ser protegido, preservado e, quando exequível, recuperado [...]».

Para tal, torna-se premente uma abordagem multidisciplinar que nos encaminhe para um

conhecimento holístico da biodiversidade marinha e das ameaças a que esta está sujeita, nomeadamente a introdução de espécies não indígenas invasivas ou de contaminantes por via das atividades humanas. No caso de Portugal continental estas ameaças são mais acentuadas, pois o país situa-se numa das Regiões do Atlântico nordeste sujeita a maior intensidade de tráfego marítimo, exigindo, deste modo, programas de monitorização contínua e multidisciplinares a longo prazo. No relatório de avaliação inicial do estado das águas marinhas da subdivisão do continente (MAMAOT, 2012) foram identificadas várias lacunas de conhecimento e um grau de confiança globalmente baixo na avaliação dos Descritores Biodiversidade (D1), Espécies não indígenas (D2), Cadeias tróficas (D4), Eutrofização (D5), particularmente em Áreas Marinhas Protegidas (AMP) ou outros ecossistemas relevantes sob jurisdição portuguesa.

Uma boa parte das lacunas identificadas que urge colmatar de forma a garantir o Bom Estado Ambiental (BEA) das águas marinhas e a sua gestão sustentável tem por base a escassez de conhecimentos de carácter técnico e científico atualmente existentes em Portugal, relacionados com metodologias especializadas de amostragem, de identificação taxonómica e de técnicas analíticas. Estas lacunas dificultam a implementação de programas de monitorização abrangentes que incluam uma inventariação dos taxa do ambiente marinho nacional, bem como uma avaliação uniformizada dos principais contaminantes que poderão pôr em risco os ecossistemas. Não é possível avaliar o estado ambiental das águas marinhas se não for conhecida a biodiversidade dos ecossistemas e se não for feita uma deteção precoce de NIS, bem como uma avaliação atempada dos riscos da introdução de contaminantes. Por outro lado, os trabalhos de amostragem necessários à inventariação das espécies e determinação de contaminantes necessitam de um correto planeamento metodológico e de coordenação, de modo a otimizar a produção de resultados de qualidade científica com custos mínimos. É necessário também, desenvolver aptidões técnicas para a aplicação de metodologias uniformizadas de processamento e análise das amostras recolhidas. Finalmente, a disponibilização dos resultados deverá ser tão abrangente quanto possível e, ao mesmo tempo, simples, uniformizada e de fácil

compreensão para os seus utilizadores, desde os quadros intermédios até aos responsáveis pela implementação das políticas marítimas.

É assim indubitável que uma boa avaliação do estado de qualidade ambiental do meio marinho nacional terá que passar por uma monitorização multidisciplinar otimizada, levada a cabo por recursos humanos devidamente qualificados. O projeto BioMarPT compreende ações que contribuem para a geração de recursos humanos qualificados através de ações de formação e educação em áreas científicas e tecnológicas prioritárias para a gestão sustentável das águas marinhas e a manutenção do seu bom estado ambiental. Este projeto propõe a realização de atividades de formação dirigidas a técnicos superiores licenciados e bacharéis, tanto do setor público como do privado, em áreas prioritárias que contribuam para a execução da DQEM, nomeadamente, planeamento e realização de amostragens biológicas, técnicas laboratoriais, taxonomia, armazenamento de dados, classificação e mapeamento de habitats.

Em particular, são ministrados cursos com componentes teóricas e práticas, sendo elaborados guias técnicos de apoio à DQEM sobre os temas abordados nos cursos. Estes guias são disponibilizados ao público em versão digital, através do sítio eletrónico específico para o projeto (<http://biomarpt.ipma.pt/>).

1.2.2. Componente EMEPC do Projeto BioMar PT

As ações de formação desenvolvidas estão organizadas em cinco áreas temáticas enquadradas nos onze descritores da DQEM, com o objetivo de dar a conhecer aos formandos os objetivos gerais da DQEM e a importância dos programas de monitorização no âmbito da sua implementação:

Área 1 – Amostragem e identificação de comunidades biológicas

Área 2 – Tratamento e análise de dados

Área 3 – Técnicas moleculares

Área 4 – Métodos instrumentais de análises

Área 5 – Monitorização do meio marinho por satélite

A EMEPC oferece cursos na Área 1 - "Amostragem e identificação de comunidades biológicas" e na Área 2 - "Tratamento e análise de dados".

No âmbito do projeto BioMar PT, os cursos propostos na Área 1 incluem conteúdos teóricos e práticos, que vão desde o planeamento da amostragem e de programas de monitorização, até a metodologias de amostragem e identificação de espécies marinhas dirigidas à inventariação da biodiversidade marinha (em substratos rochosos e sedimentares, intertidais e subtidais) e deteção de espécies NIS. Os cursos contemplados nesta área temática pretendem dar formação de modo a qualificar recursos humanos em áreas prioritárias que contribuam para a execução da DQEM (D1, D2, D3, D4, D5 e D9), nomeadamente, planeamento e realização de amostragens biológicas e técnicas taxonómicas de identificação de espécies marinhas planctónicas (fitoplâncton, zooplâncton), ictiofauna e espécies betónicas (macroalgas, crustáceos, briozoários, moluscos, tunicados, etc.).

Por outro lado, os cursos incluídos na Área 2 visam uma formação qualificada e especializada no tratamento estatístico dos dados ambientais e laboratoriais gerados em programas de monitorização das águas marinhas, permitindo a otimização destes programas no âmbito da implementação da DQEM. Os formandos irão adquirir conhecimentos dos métodos estatísticos adequados para o tratamento de dados ambientais e biológicos, para o planeamento de amostragens e desenho experimental, bem como para a elaboração de modelos de simulação, que permitirão avaliar o estado ambiental de alguns descritores com elevado

nível de complexidade ecológica (D1, D2, D3 e D4). Adicionalmente, os formandos irão adquirir aptidões no âmbito das metodologias de classificação uniformizada de habitats e para o processamento de informação georreferenciada, incluindo aplicações SIG (Sistemas de Informação Geográfica) para a realização de operações elementares de tratamento e exploração de informação geográfica, com interação entre diferentes formatos de dados e plataformas.

Os cursos propostos pela EMEPC estão enumerados na tabela 1.1.:

Tabela 1.1. - Lista dos cursos ministrados pela EMEPC no âmbito do Projeto BioMar PT.

Área	Nº Curso	Nome	Horas	Descritores DQEM
1	10	Identificação das espécies de tunicados não indígenas da costa portuguesa	25	D1, D2
1	11	Identificação das espécies de moluscos não indígenas da costa portuguesa	25	D1, D2
1	12	Identificação das espécies de crustáceos não indígenas da costa portuguesa	15	D1, D2
1	13	Identificação das espécies de briozoários não indígenas da costa portuguesa	25	D1, D2
1	14	Identificação das espécies de macroalgas não indígenas da costa portuguesa	25	D1, D2
2	15	Sistemas de Informação de Biodiversidade Marinha	20	Todos os descritores

Os cursos e os manuais produzidos pretendem minimizar o desconhecimento em relação à introdução de NIS (Área 1), assim como maximizar o conhecimento das técnicas de georreferenciação, armazenamento e gestão de dados (Área 2).

Com a execução deste projeto pretende-se, em particular, contribuir para a minimização da falta de dados identificada no relatório da DQEM de outubro de 2012, e, assim, fazer-se uma melhor gestão da pressão “introdução de espécies não indígenas” e dar uma resposta mais sustentada na avaliação deste descritor para a subdivisão do continente, com um maior grau de confiança.

Como resultado, espera-se conhecer o estado real da distribuição e abundância das NIS na costa continental portuguesa, especialmente para o caso dos tunicados, moluscos, crustáceos, briozoários e macroalgas (cursos 10 a 14, respetivamente). Os dados obtidos serão integrados no sistema M@rBis e serão criados mapas de distribuição, havendo a possibilidade destes serem comparados no futuro e podendo-se fazer o seguimento da presença, expansão e evolução das espécies NIS.

Os documentos correspondentes à identificação das espécies não indígenas, para além de uma ampla introdução sobre as espécies NIS, permitem a sua identificação e abordam as características diagnosticantes, as diferenças relativamente às espécies autóctones mais semelhantes, o ciclo de vida e de reprodução, as características de potencial invasor, o seu habitat, a sua origem, o estado em Portugal Continental, a distribuição e abundância conhecidas, as vias de introdução conhecidas, o uso comercial e o impacto da sua introdução.

2. A INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS

COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR

- Saber definir
 - espécie não indígena (NIS)
 - espécie indígena
 - espécie invasora
 - espécie estabelecida
- Conhecer as principais vias de introdução de espécies NIS
- Conhecer os principais substratos e habitats ocupados por espécies NIS
- Identificar as atividades humanas que contribuem a introdução de espécies NIS
- Reconhecer os impactos da introdução das espécies NIS nos habitats
- Identificar as principais características de sucesso das espécies NIS
- Conhecer o estado actual da ocorrência e distribuição das espécies NIS em Portugal

2.1. O MEIO MARINHO

Os organismos marinhos distribuem-se de acordo com a variação das condições ambientais ao longo da extensão latitudinal dos oceanos, com as variações ambientais verticais na coluna de água e com a presença de barreiras físicas e oceanográficas. A combinação destes fatores ambientais e físicos cria amplas regiões de condições mais ou menos estáveis e homogêneas (Golikov *et al.*, 1990; Spalding *et al.*, 2007). Ao estudo da distribuição dos organismos nos oceanos chama-se **biogeografia marinha**, sendo as regiões anteriormente referidas denominadas **biorregiões** ou **ecorregiões marinhas** (Spalding *et al.*, 2007), ver figura 2.1. Dada a homogeneidade das condições em cada biorregião marinha, o transporte natural e dispersão das espécies (por propágulos, esporos, larvas, etc.) é, geralmente, facilitado.

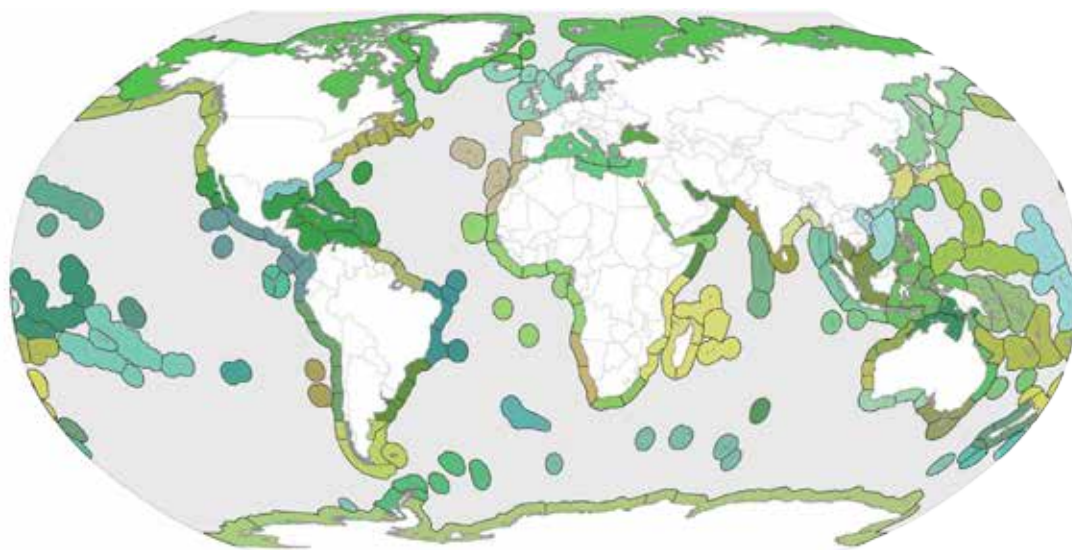


Figura 2.1 - A delimitação de várias biorregiões marinhas. As cores representam uma agregação das biorregiões em províncias, definidas por apresentarem uma coesão à escala evolutiva entre biotas distintas. [Adaptado de Spalding *et al.* (2007)].

Os fatores ambientais que mais contribuem para a zonação dos organismos são a temperatura, a luz, a salinidade, o hidrodinamismo e a dessecação (Kędra *et al.*, 2013; Spalding *et al.*, 2007). Em particular, a **temperatura** é considerada um dos principais fatores a condicionar os padrões da biogeografia marinha e a correspondente zonação das espécies. Cada espécie tem um intervalo de temperatura de sobrevivência, um intervalo de temperatura no qual conseguem crescer e um intervalo de temperatura no qual se conseguem reproduzir (Arias & Menendez, 2013).

Em termos ecológicos, a disponibilidade do substrato e a presença de espécies predadoras também influenciam a capacidade de instalação e desenvolvimento das espécies que colonizam uma determinada área (Kędra *et al.*, 2013).

2.2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Neste documento, considera-se como **espécie indígena ou autóctone** toda a espécie que está presente na sua área de distribuição natural. Será considerada **espécie não indígena (NIS)**, **exótica** ou *alien*, a espécie ou subespécie que se encontre fora da sua distribuição natural, sendo considerada a presença do organismo, de uma parte do organismo ou das suas estruturas reprodutoras.

As espécies não indígenas podem ainda ser agrupadas em 4 categorias (Alexandrov *et al.*, 2007): casuais, invasoras, estabelecidas (ou naturalizadas) e criptogénicas. Como espécies **NIS casuais** consideram-se as espécies que não se encontram instaladas e para as quais apenas existem registos pontuais. Como **invasoras** serão consideradas as espécies que foram introduzidas num ambiente onde não são nativas e cuja introdução provoca danos ambientais, económicos ou danos à saúde humana; são organismos introduzidos pelo homem em lugares fora de sua área de distribuição natural, onde eles se estabelecem e se dispersam, gerando um impacto negativo no ecossistema local e nas espécies indígenas (IUCN, 2016). Como NIS **estabelecida**

será considerada a espécie que se encontra naturalizada no habitat de forma permanente e autossustentada. As espécies **NIS criptogénicas** são aquelas para as quais a sua distribuição nativa não é bem conhecida ou o seu estado de introdução não é claro, aliás não se sabe se a espécie é nativa ou não (Carlton, 1996).

Neste documento, as espécies presentes nas costas adjacentes à costa continental portuguesa não serão consideradas como NIS. Este é o caso para um grande número de espécies características do sul que, nas últimas décadas, se têm vindo a registar na costa portuguesa. A maioria delas estavam previamente presentes no Atlântico nordeste, a sul de Portugal, e, com o aumento da temperatura mínima de inverno (Berecibar, 2011), o limite setentrional da distribuição destas espécies migrou para norte, ficando a costa portuguesa incluída na sua distribuição natural. Analogamente, também não serão consideradas as espécies naturais na costa peninsular mediterrânica e que se tenham registado na costa peninsular atlântica. Em suma, apenas serão consideradas NIS instaladas.

Considerando que no âmbito da DQEM as espécies NIS são consequência de uma atividade humana, neste documento será considerada como entrada ou **introdução primária** de uma espécie NIS quando a sua introdução tenha ocorrido diretamente, por via antropogénica, da região onde essa espécie é indígena ou autóctone. Como **dispersão secundária** será considerado o caso em que uma NIS já está estabelecida numa região da qual não é indígena e é transportada para uma nova onde é também considerada como espécie NIS. A introdução primária depende sempre da ação do ser humano. Seja de forma intencionada, ou não, as atividades humanas estão relacionadas com a introdução da espécie no novo habitat. No entanto, a dispersão secundária pode ou não depender da ação antropogénica. Pode simplesmente ocorrer uma expansão da distribuição através de fenómenos naturais, como por efeito das correntes ou migrações de outras espécies, e por isso, ficando a espécie NIS num habitat, a sua dispersão secundária natural é praticamente inevitável. Pode-se tentar evitar a introdução primária e a introdução secundária decorrente das atividades humanas, não sendo, no entanto, possível

evitar a dispersão secundária natural, pois esta não depende da ação humana.

Neste trabalho, foi considerado que uma espécie é candidata a ser escolhida como modelo para análise do descritor "introdução de espécies não indígenas" quando possui as seguintes características: é uma espécie com exemplares conspícuos, identificável à vista desarmada por uma pessoa treinada para o fazer, e tenha, preferencialmente, tamanho mínimo de ~1 cm. Caso se conheça o seu caráter invasivo em algum lugar do mundo ou de crescimento rápido (tipo *bloom*), tal deverá também ser tomado em consideração.

A chegada de espécies NIS a partir de outros mares e oceanos é um fenómeno global. À escala mundial, as barreiras biogeográficas naturais dos oceanos contribuíram para a especiação dos organismos e dos ecossistemas. Com a globalização da economia e com o aumento da circulação marítima, essas barreiras têm vindo a perder cada vez mais a sua eficácia e muitos organismos têm sido transferidos por meio de atividades humanas de uma parte do mundo para outra através do comércio, transportes, viagens e turismo, de forma deliberada ou acidental.

Hoje em dia são conhecidas espécies NIS de quase todos os filos (Molnar *et al.*, 2008). Segundo Galil (2014), os filos que mais contribuem para a lista das espécies NIS na costa atlântica europeia são os moluscos, seguido pelos crustáceos, peixes, algas e anelídeos. Normalmente, quando a ocorrência das espécies NIS, a sua introdução ocorreu anos ou até mesmo décadas antes. Dependendo da sua capacidade invasora, o processo que decorre desde a colonização até à dispersão nos habitats naturais será mais ou menos rápido e, por isso, o intervalo de tempo até ao seu primeiro registo pode demorar décadas.

Para se poder reconhecer a maioria das espécies NIS presentes numa área, é de vital importância ter um conhecimento taxonómico aprofundado dos correspondentes grupos autóctones. Ou seja, para reconhecer que uma espécie NIS está presente é preciso conhecer as espécies

indígenas do próprio grupo taxonómico desta espécie e saber diferenciá-la. Este conhecimento é essencial para se poder dar resposta aos critérios e indicadores propostos pela Comissão Europeia no âmbito da DQEM. O reconhecimento das espécies é, sem dúvida nenhuma, o ponto de partida para se poder identificar, fazer o seguimento, observar a evolução da abundância, ou da distribuição, e comparar os correspondentes rácios. O reconhecimento das espécies NIS e a sua distinção das outras espécies congéneres não só requerem grande conhecimento especializado em termos taxonómicos, meios laboratoriais para análise pormenorizada (lupa, microscópio ótico e/ou eletrónico, técnicas moleculares, etc.), mas também se pode considerar que muitas vezes decorrem de uma questão de sorte ou oportunidade. Isto é, em muitos casos, a deteção de uma espécie NIS ocorre quando alguém especializado realiza uma amostragem num local onde a colonização possa ter tido início, sendo que o mesmo local pode já ter sido amostrado por técnicos não especializados que a tenham confundido com espécies autóctones. Frequentemente, as espécies são sazonais, e a sua quantidade e distribuição variam significativamente ao longo do ano. Logo, dependendo da altura do ano em que se realizam as amostragens, muitas destas espécies não serão registadas. As fases reprodutivas heteromórficas (no caso das algas) normalmente encontram-se também desfasadas no tempo, podendo uma fase ser microscópica e passar despercebida na altura em que se realiza a amostragem. Estes factos fazem com que muitas vezes as espécies NIS estejam presentes, mas que a sua ocorrência não seja documentada por várias décadas.

Embora seja importante a análise da introdução, expansão e interação das espécies NIS mais inconspícuas, ou das que precisam de um grande conhecimento para a sua possível identificação, é impraticável o seu estudo por uma equipa não especializada no respetivo grupo taxonómico. No entanto, havendo disponibilidade de recursos para que os especialistas possam fazer esta análise, esta representaria uma grande mais-valia, apesar de essas espécies não serem contempladas neste projeto, como acima referido.

2.3. VIAS DE INTRODUÇÃO DE NIS

O sucesso da introdução das espécies depende do vetor de introdução (meio pelo qual o organismo é introduzido), da capacidade da espécie para se adaptar às condições do habitat recetor, da suscetibilidade do habitat recetor a introduções (Ehrlich, 1989) e também das características biológicas (taxa e tipo de reprodução, tolerância aos fatores abióticos, etc.) de cada um destes organismos (Schaffelke *et al.*, 2006; Coelho, 2013).

Com o aumento das atividades humanas no mar, a transferência de espécies marinhas de um oceano para outro tem aumentado de forma significativa (Molnar *et al.*, 2008). É também sabido que com o aumento do tráfego marítimo e com a proliferação da produção de ostras em aquacultura, a ocorrência das espécies não indígenas tem aumentado de forma relevante nas últimas décadas a nível global (Molnar *et al.*, 2008). A transferência de espécies ornamentais e os estudos científicos, embora em menor escala, também foram identificados como responsáveis da introdução de algumas espécies não indígenas (Molnar *et al.*, 2008).

O tráfego de navios de grande porte pode transportar espécies tanto como *fouling* (figura 2.2), em particular nos seus cascos, como nas suas águas de lastro (figura 2.3).

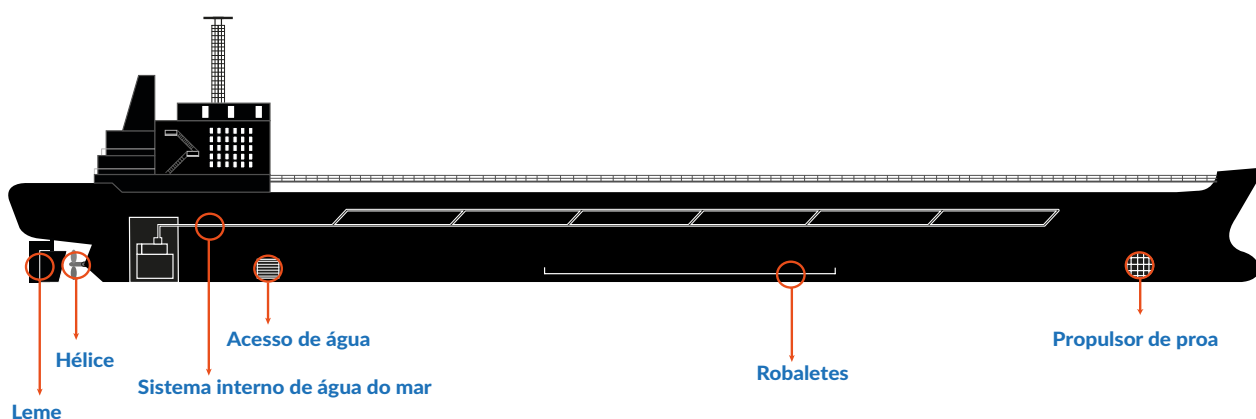


Figura 2.2 - Locais de um navio de grande porte onde, tipicamente, ocorre incrustação (*fouling*) de organismos, que possibilita o transporte, e posterior introdução, de espécies para longe das suas áreas nativas.

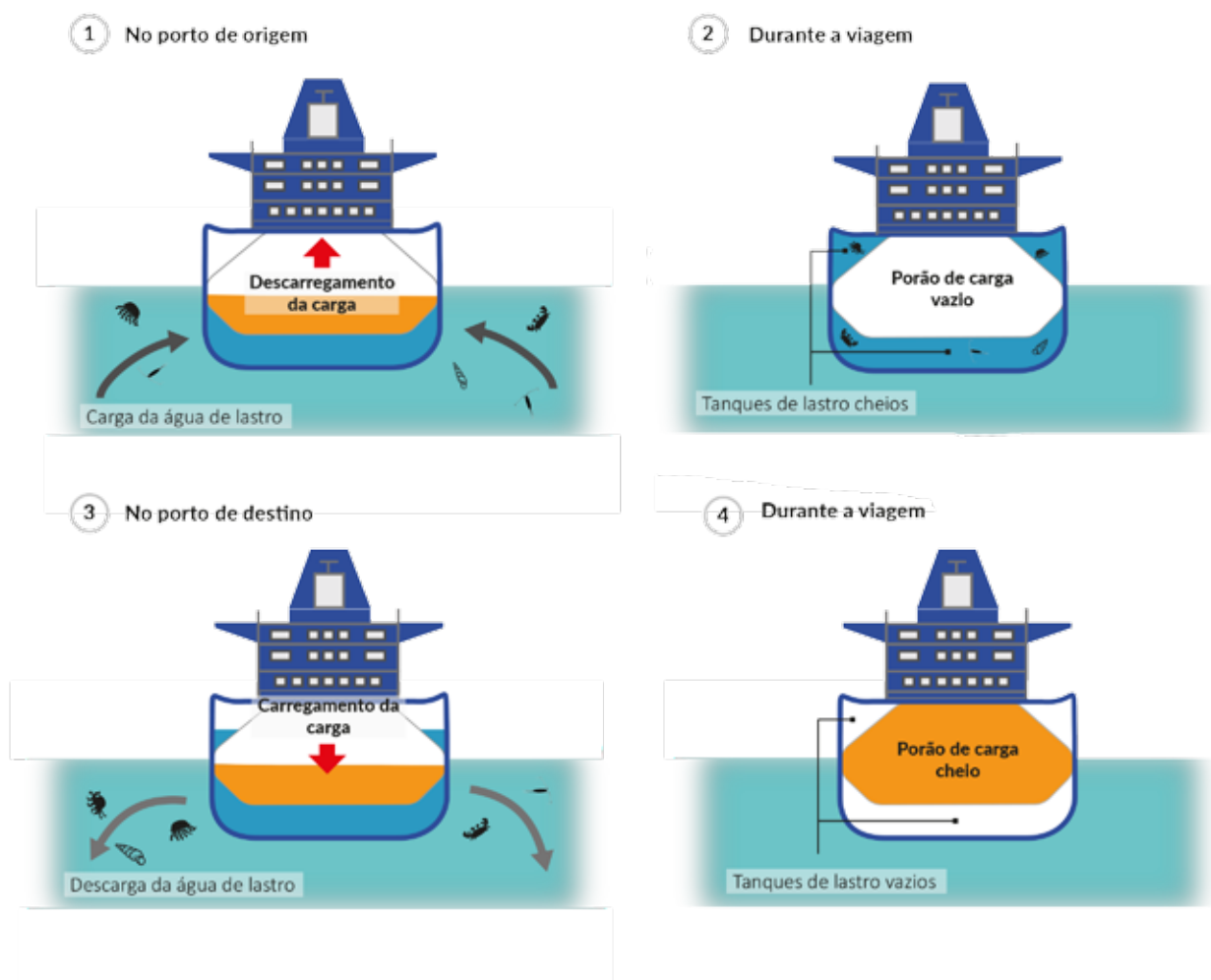


Figura 2.3 - A carga e descarga de águas de lastro em navios de grande porte constitui um vetor importante na introdução primária de NIS marinhas. [Adaptado de <http://globallast.imo.org/>].

As marinas são também um ponto de entrada de espécies não indígenas. Os veleiros, nas suas viagens, vão acumulando espécies por onde passam na forma de *fouling*. As marinas, por sua vez, possuem, nas suas estruturas, substrato artificial livre e disponível para a colonização, o que facilita a fixação de espécies NIS.

No âmbito da DQEM, as parcelas de aquacultura, as marinas e os portos foram identificados como as fontes mais importantes de NIS para posterior dispersão de espécies não indígenas ao meio natural envolvente.

Existem ainda outras vias de introdução registadas embora não sejam tão impactantes: a introdução de espécie utilizada como isco de pesca, o transporte por objetos flutuantes, o transporte por turistas, o transporte de sedimentos entre bacias hidrográficas, ou a introdução deliberada para consumo como alimento.

2.3.1. Consequências da introdução

Para ser possível gerir os possíveis efeitos da introdução das espécies é necessário conhecer quais são as espécies que estão a chegar, quais as vias de introdução, quais os substratos preferenciais para a sua colonização e qual é a sua capacidade invasora.

Nem todas as NIS afetam da mesma forma a diversidade de um habitat. Enquanto que algumas espécies não indígenas, aparentemente, não interagem ou não prejudicam as espécies autóctones, outras espécies apresentam um crescimento muito superior às espécies autóctones e estas são deslocadas parcial ou totalmente do seu habitat. Depois de estabelecidas, as espécies invasoras tendem a dominar a fauna e flora autóctones (Bax *et al.*, 2003; ICES, 2005). Outro dos efeitos negativos da introdução de NIS é a transmissão de doenças (Haupt *et al.*, 2010; Coelho, 2013; Schrimpf *et al.*, 2014), a qual poderá ter consequências ecológicas e económicas relevantes.

A colonização dos habitats por espécies NIS é um fenómeno global com consequências económicas e ecológicas potencialmente negativas. Por vezes, a introdução e desenvolvimento de uma espécie num habitat, embora possa ter aspetos ecológicos e económicos negativos para certas espécies e atividades humanas, pode também favorecer o desenvolvimento de uma comunidade ou uma nova atividade económica. As consequências da introdução são difíceis de generalizar, podendo ser inócuas ou podendo mudar drasticamente a estrutura trófica do sistema autóctone, levando a graves consequências económicas. Dependendo da capacidade de invasão das espécies não indígenas, as consequências económicas e a dimensão delas serão também diferentes.

A maioria das espécies não desenvolve a sua capacidade invasiva ao colonizar um novo ambiente, ou até pode ser invasiva numa área ou local concreto e não noutra (Ehrlich, 1989). O carácter invasivo também não é, na maioria dos casos, permanente no tempo, podendo uma espécie ter um período de expansão invasivo e depois adaptar-se ao ecossistema, ocupando o seu nicho de forma similar às espécies autóctones. Porém, em certas regiões, algumas espécies podem dispersar de forma invasiva e permanecer invasivas no mínimo durante várias décadas. No entanto, o carácter invasivo da espécie pode-se desenvolver perante uma mudança das condições ambientais e, por isso, é crucial identificar e monitorizar as espécies NIS de forma a se conhecer a sua distribuição e poder gerir a sua expansão da melhor forma possível.

A maioria das espécies NIS foram introduzidas de forma não intencional, através do tráfego marítimo (por *fouling* ou em águas de lastro), da aquacultura ou da importação de espécies ornamentais (Molnar *et al.*, 2008). No entanto, quando o conhecimento das implicações desta transferência de espécies não era tão aprofundado como hoje em dia, foram também realizadas várias introduções intencionais como é o caso dos moluscos, bivalves, *Crassostrea gigas* e *Ruditapes philippinarum*, ou da alga castanha *Undaria pinnatifida*.

2.3.2. Principais impactos ecológicos da introdução de NIS

Os impactos ecológicos na introdução de espécies NIS dependem das características do habitat recetor ou afetado. Estes impactos podem afetar a diversidade local, podendo existir uma substituição ou uma extinção das espécies e pode ainda ocorrer uma redução dos filos presentes num determinado habitat. Por vezes, ocorre a hibridação entre espécies nativas e as espécies NIS, podendo as espécies nativas “desaparecer” por “diluição genética”. As espécies NIS, podem ser mais competitivas do que as espécies nativas, o que pode resultar em modificação de nichos ecológicos. A introdução de uma ou mais espécies NIS pode ainda provocar alteração na cadeia alimentar, através da modificação da diversidade das espécies e também através da modificação do habitat. Podem ainda alterar as condições ambientais (hidrodinâmica, acesso ao substrato, à luz, etc.), podendo assim modificar a paisagem.

2.4. CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES NIS

Existem várias características biológicas que são partilhadas, em maior ou menor grau, pela maioria das espécies NIS e que lhes permitem ter maior sucesso do que as espécies indígenas em certas condições. Destas características destacam-se (Ricciardi & Rasmussen, 1998; Ehrlich, 1989):

- Abundante e ampla distribuição nas áreas de origem
- Ampla tolerância a fatores ambientais
- Espécies oportunistas - dieta alargada
- Elevada variabilidade genética
- Elevada capacidade reprodutiva
- Maturação sexual precoce
- Capacidade de reprodução assexuada

- Estádios reprodutivos heteromórficos (microscópico versus macroscópico)
- Ciclo de vida curto
- Crescimento rápido
- Gregarismo
- Elevada capacidade de dispersão (estádio larvar de longa duração)
- Capacidade de rápida dispersão natural
- Capacidade de dispersão com as atividades humana

A estas características intrínsecas das espécies NIS, deve-se ainda adicionar o facto de poder ter grande sucesso uma vez estabelecidas num novo habitat, quando não possuem predadores naturais adaptados à sua presença. O novo habitat e o seu ecossistema necessitam de algum tempo para se adaptarem à entrada e estabelecimento das espécies NIS.

2.5. AS ESPÉCIES NIS NO CONTEXTO DE PORTUGAL CONTINENTAL

Portugal encontra-se numa região onde existe grande intensidade de tráfego marítimo de navios de longo curso, fazendo parte da rota entre a Europa e África, Mediterrâneo-Atlântico e Atlântico Leste e Oeste. Devido à sua localização geográfica, Portugal é um destino de férias náuticas para muitos turistas, o que leva a que existam muitas marinas, especialmente na zona sul do país. Apesar de a maior parte da costa ser exposta, as zonas da costa e rias viradas a sul são abrigadas e adequadas para a aquacultura. Esta atividade tem vindo a aumentar consideravelmente nos últimos anos. Estes três fatores fazem da costa portuguesa uma área apropriada para as espécies não indígenas se fixarem.

Até à data, poucos trabalhos tem sido realizados sobre as espécies NIS na costa Portuguesa. O projeto InSPECT - "Espécies Exóticas Marinhas introduzidas em estuários e zonas costeiras

portuguesas: padrões de distribuição e abundância; vetores; e potencial de invasão" (Costa & Chainho, 2011) compilou informação dispersa na literatura e estudos não publicados até 2011. Por outro lado, no relatório da subdivisão do continente realizado no âmbito da DQEM (MAMAOT, 2012) foi avaliada a situação das espécies NIS, no contexto do descritor D2, e foi reportado que as espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas.

No relatório, o objetivo consistiu em avaliar a quantidade de NIS presentes nas águas, avaliar os efeitos reais ou potenciais das espécies não indígenas no ambiente marinho enquanto descritor qualitativo para a definição do bom estado ambiental definido na Diretiva, de modo a contribuir para a classificação inicial do estado das águas marinhas.

Na caracterização das principais pressões e impactos, foram identificadas 38 espécies marinhas NIS (MAMAOT, 2012):

- Microalgas: 4
- Macroalgas: 21
- Cnidários: 1
- Artrópodes:
 - Cirrípedes: 2
 - Isópodes: 1
 - Anfípodes: 1
 - Decápodes: 2
- Cordados:
 - Ascídeas: 4
- Mollusca: 2

Destas espécies NIS, vinte e seis (68%), foram consideradas instaladas no ambiente marinho da subdivisão do continente, quatro (11%) não instaladas, desconhecendo-se o estado de oito espécies (21%).

A maioria das espécies marinhas não indígenas introduzidas na subdivisão do continente reportadas no relatório da DQEM são originárias do Pacífico (53%) e do Indo-Pacífico (29%). As restantes têm origem no Atlântico (11%), no Mediterrâneo (5%) e 2% têm origem desconhecida. Em geral, os rácios relativos às correspondentes espécies indígenas são baixos (ver tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Rácio entre o número de NIS e espécies indígenas presentes na subdivisão do Continente.
[Adaptado de MAMAOT (2012)].

Grupo taxonómico	Rácio
Microalgas	< 1%
Macroalgas	4%
Cnidários	< 8% (provável)
Artrópodes	< 1%
Moluscos	< 1%
Cordados	11% (provável)

A magnitude da distribuição das espécies na área de avaliação determinada foi:

- 33 espécies (87%) ocupam menos de 1% da área;
- 3 espécies (8%) ocupam de 1% a 5% da área;
- 1 espécie (3%) ocupa 75% a 100% da área;
- 1 espécie (3%) tem área de distribuição desconhecida.

A abundância relativa das espécies NIS na subdivisão foi:

- 34 espécies com abundância desconhecida;
- 4 espécies com abundância conhecida.

Embora fosse considerado que o Bom Estado Ambiental foi atingido (ver tabela 2.2), a confiança que foi atribuída a esta avaliação foi baixa, uma vez que os dados existentes não eram suficientes para realizar uma boa avaliação deste descritor, isto é, os dados disponíveis não cobriam a área de avaliação, existindo grandes lacunas na distribuição das espécies apresentadas; a informação sobre a abundância era francamente insuficiente; e não existiam estudos nos substratos onde se espera que as espécies NIS se fixem.

Tabela 2.2 - Resumo da avaliação efetuada para a subdivisão do continente ao nível do Descritor 2 - As espécies não indígenas introduzidas pelas atividades humanas situam-se a níveis que não alteram negativamente os ecossistemas. [Fonte: MAMAOT (2012)].

Critérios	Indicadores utilizados	Caracterização do estado actual	Avaliação do Estado Ambiental	Grau de confiança
2.1. Abundância e caracterização do estado das espécies não indígenas, em especial das invasivas	Magnitude da distribuição espacial Número de ocorrências registadas ao longo do tempo	A percentagem da área de avaliação ocupada é pequena; O número de espécies não-indígenas é pequeno	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
2.2. Impacto ambiental das espécies não indígenas invasivas	2.2.1 Rácio entre espécies não indígenas e espécies indígenas em alguns grupos taxonómicos objeto de estudos aprofundados	Rácio entre espécies não indígenas invasivas e espécies indígenas é pequeno.	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO
	2.2.2 Impactos de espécies não indígenas invasivas ao nível das espécies, habitats e ecossistemas, se exequível	Impactos inexistentes ou desconhecidos	Bom Estado Ambiental Atingido	BAIXO

As metas ambientais e indicadores associados (Artigo 10 da DQEM) propostos no âmbito do descritor **D2 – Espécies não indígenas** foram: ordenar os usos e atividades do espaço marítimo, desenvolver protocolos para a harmonização de índices de biodiversidade, estudar, reformular e gerir as redes de monitorização.

Como referido anteriormente, a segunda parte da fase de preparação da DQEM, que terminou no dia 15 de Julho de 2014, diz respeito ao estabelecimento e aplicação do programa de monitorização para avaliação constante e atualização periódica das metas ambientais. Seguiu-se a conclusão, até 2015, da elaboração de um programa de medidas destinado à manutenção do bom estado ambiental e o início da execução deste programa.

No Programa de Monitorização, no âmbito do descritor 2 "Espécies não Indígenas" foi proposto desenvolver o projeto "MONIEXOTICAS/NISPOR" para a monitorização da abundância e do impacto de espécies não indígenas na costa portuguesa.

Apesar do esforço realizado na caracterização da introdução de espécies NIS no relatório da DQEM entregue à Comissão em outubro de 2012, ainda existem grupos de organismos, como os briozoários ou tunicados, que não foram sequer considerados na elaboração do relatório e cuja existência é conhecida ao longo da costa portuguesa (Chainho *et al.*, 2015).

Dado o número de espécies não indígenas encontrados nas águas espanholas, é ainda de esperar que o número de espécies em Portugal continental seja maior do que o número que foi considerado no relatório da DQEM subdivisão do Continente em 2012.

Assim, considera-se que, até à data, o conhecimento existente é limitado. Foram identificadas no relatório da DQEM 38 espécies NIS para Portugal Continental, número que foi entretanto atualizado para 68 em Chainho *et al.* (2015).

Com o Projeto BioMar PT espera-se atualizar a Lista das espécies NIS presentes na subdivisão do Continente. O presente manual pretende constituir um contributo para a deteção e identificação das espécies NIS de moluscos, bem como para a caracterização das respetivas vias de introdução e para o planeamento de futuras monitorizações.

3. OS MOLUSCOS

COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR

- Ser capaz de reconhecer um animal do filo Mollusca
- Conhecer as principais classes de moluscos
- Conhecer as principais características das classes de moluscos
- Conhecer a morfologia das principais classes de moluscos
- Saber reconhecer os locais propícios à introdução de espécies de moluscos NIS
- Conhecer os principais estudos de moluscos marinhos realizados em Portugal

3.1. O QUE SÃO MOLUSCOS?

Moluscos são animais de corpo mole. A designação deste filo revela o aspeto mais distintivo destes animais (do latim *mollis*, mole). O aparecimento dos primeiros moluscos ocorreu há 600 000 000 de anos, os primeiros bivalves de água doce há 400 000 000 de anos e há 300 000 000 de anos alguns gastrópodes iniciaram a sua migração para o ambiente terrestre e de água doce. Desde há 100 000 000 anos que existem as 8 classes de moluscos conhecidas na atualidade (Hickman, 2001; Houseman, 2002).

Os moluscos estão adaptados a todos os tipos de ambientes, terrestres e aquáticos, distribuem-se num gradiente latitudinal amplo em todos os oceanos. A maioria apresenta uma concha de calcário, com grande variedade de cores, formas e tamanhos. Normalmente a concha é externa, mas, por vezes, pode ser interna.

Os moluscos são animais com simetria bilateral, triblásticos e possuem uma verdadeira cavidade celómica. Têm corpo mole com epitélio superficial, normalmente com cílios e produção de muco. Podem ter de poucos milímetros até vários metros (0,3mm a 20m de comprimento) (Hickman, 2001; Houseman, 2002).

3.2. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MOLUSCOS

O filo Mollusca conta atualmente com mais de 100000 espécies descritas, constituindo o segundo maior filo animal (ver figura 3.1), depois dos artrópodes. Existem ainda cerca de 35000 espécies descritas de moluscos já extintos.

O filo Mollusca tem uma longa história evolutiva. A grande maioria dos animais deste filo possui concha calcária, o que permitiu a existência de um grande registo fóssil, que data desde o Câmbrio.

Número de espécies

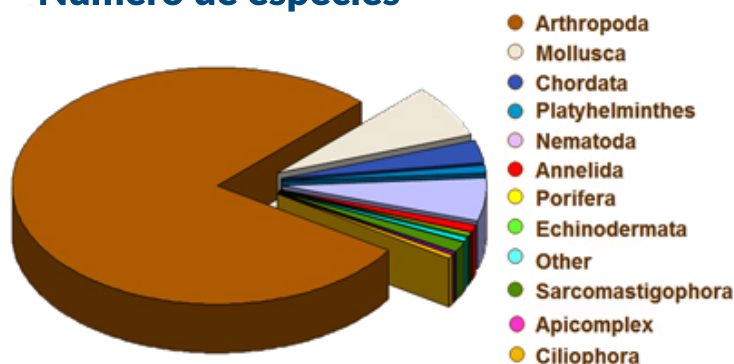


Figura 3.1 - Comparação do número de espécies por filo. [Adaptado de Houseman (2002)].

Os moluscos povoam biótopos variados, sejam eles terrestres, dulciaquícolos ou marinhos. Todas as classes de moluscos estão presentes no meio marinho. As classes Gastropoda e Bivalvia ocorrem também em ambientes de água doce e apenas a classe Gastropoda está presente em ambiente terrestre.

A maioria dos moluscos marinhos são bentónicos, vivem numa grande amplitude de profundidades, desde o intertidal até profundidades abissais, e vivem adaptados a diferentes tipos de fundos, tais como areia e rocha (Nordsieck & Talavera, 1979).

Como consequência da sua grande diversidade estrutural (ver figura 3.2), a reconstrução da origem e filogenia do filo Mollusca é uma tarefa árdua e controversa. Atualmente, existe um interesse crescente no estudo deste filo. Em estudos ecológicos os moluscos são usados como indicadores do estado do habitat, em estudos paleontológicos como fósseis de fácies ou indicadores estratigráficos, principalmente do Quaternário, em estudos de dinâmica de populações e de biogeografia onde têm também um papel determinante (Ávila, 2005; Nordsieck & Talavera, 1979).



Figura 3.2 - Exemplos de espécies do filo Mollusca, exemplificando a sua diversidade estrutural. [Adaptado de: Houseman (2002)].

Os moluscos partilham várias características com organismos de outros filos como os anelídeos, sipuncula, equiuros e platelmintes pelo que é geralmente aceite que partilham com estes um ancestral comum nos Trochozoa (Hickman, 2001). Existem também dados que indicam que este grupo tem origem num ancestral segmentado, a partir do qual os vários filos se desenvolveram perdendo a segmentação corporal, exceto o filo Annelida, que manteve a segmentação (Hickman, 2001; Houseman, 2002). Na origem do filo Mollusca estará um ancestral semelhante a um platelminte com espículas na superfície dorsal, cílios na superfície ventral, e musculatura dorso-ventral. As espículas ter-se-ão fundido para formar uma concha dorsal, mantendo os cílios na superfície ventral e a musculatura dorso-ventral, as gónadas, os poros de excreção e os ctenídeos na cavidade do manto.

3.3. MORFOLOGIA DOS MOLUSCOS

Ao contrário do que ocorre nos outros grupos, não existe um animal do filo Mollusca que seja ideal para descrever a sua morfologia, ou que possa ser considerado como um modelo.

De forma geral, um molusco é um animal com simetria bilateral, achatado dorso-ventralmente e com forma oval. São triblásticos (têm três folhetos germinativos) e com uma verdadeira cavidade celômica. Tem corpo mole com epitélio superficial, normalmente com cílios e produção de muco. O corpo não é segmentado. Distinguem-se, nos casos mais típicos, quatro regiões principais: cabeça, pé, saco visceral e manto (ver figura 3.3).

A zona cefálica é distinta (exceto nos Bivalves e Escafópodes) e aloja os gânglios cerebróides. É, normalmente, bem desenvolvida, frequentemente portadora dos órgãos sensoriais: tentáculos e olhos, e possui abertura bucal, que pode ter uma fita com uma fiada de dentes quitinosos, denominada rádula (exceto nos Bivalves), que é usada para recolha de alimento.

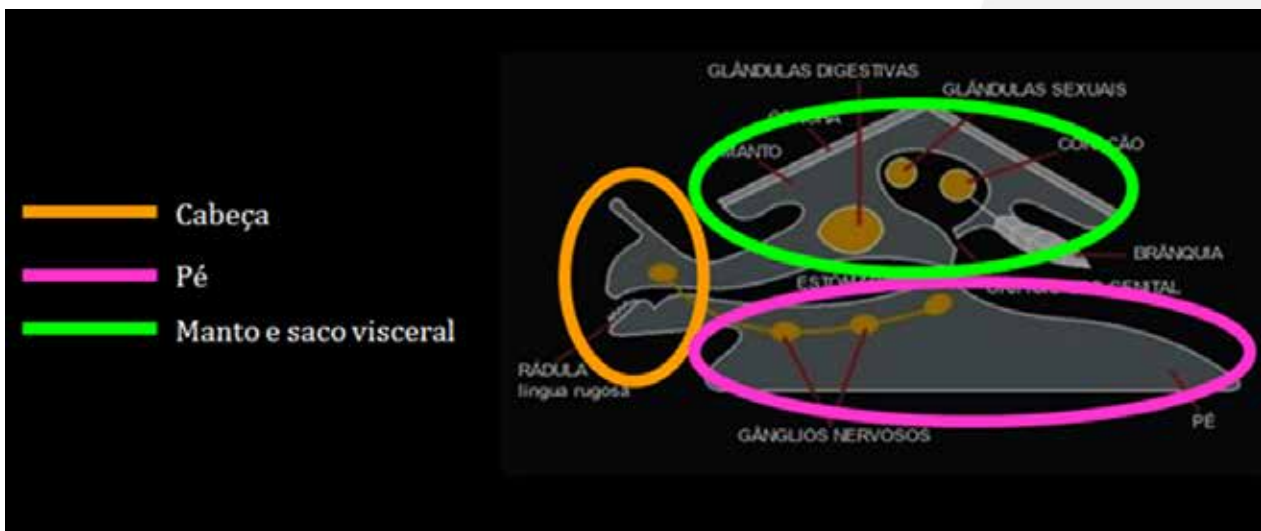


Figura 3.3 - Morfologia geral do corpo de um animal do filo Mollusca. [Adaptado de: Maria Simões].

O saco visceral é robusto, localiza-se na zona dorsal, onde se encontram a grande maioria dos órgãos, e é coberto pelo manto. O manto é a região da pele responsável pela segregação da concha (quando presente) e que cobre o saco visceral. A concha, que em alguns casos, pode ser interna, tem três camadas e pode constituir-se por uma, duas ou oito partes. O epitélio do manto forma uma prega que, por sua vez, forma o teto da cavidade paleal, onde se alojam os órgãos. Na cavidade do manto desaguam o ânus e os canais dos órgãos excretores.

O pé é ventral e musculado, sendo utilizado para diversas funções, tais como nadar, rastejar ou enterrar-se no sedimento.

O aparelho digestivo é completo. Possui glândula digestiva muito desenvolvida, e pode ter glândulas salivares. O aparelho circulatório, possui coração dorsal, aorta e outros vasos. A respiração é feita através de uma ou mais brânquias, ou por um pulmão situado na cavidade paleal ou no manto, ou ainda por trocas gasosas cutâneas. O aparelho excretor é constituído por nefrídeos. O sistema nervoso é completo, com órgãos sensoriais, sendo formado por um par de gânglios cerebróides, um par de gânglios cefálicos e um par de gânglios viscerais, unidos por cordões nervosos. Os indivíduos podem ser de sexos separados ou hermafroditas, consoante as classes. A fecundação pode ser interna ou externa e, muito raramente, pode ocorrer reprodução assexuada, por alguns moluscos já serem gerados com embriões fecundados no seu interior. O desenvolvimento pode ser direto ou com fase larvar, que pode ser de curta ou longa duração, com larva trocófora e/ou larva velígera (Kükenthal *et al.*, 1986).

A parte da pele que não é coberta pela concha é muitas vezes provida de revestimento ciliar e rica em células glandulares, o que a torna húmida e mole (Kükenthal *et al.*, 1986).

3.4. CLASSIFICAÇÃO DOS MOLUSCOS

No âmbito deste trabalho, a classificação de moluscos foi seguida pelas bases de dados “CLEMAM - Check List of European Marine Mollusca” e pelo “World Register of Marine Species: WoRMS”, consultados até dia 6 de março de 2016.

O filo Mollusca conta atualmente com 8 classes e 59 ordens:

- Classe Caudofoveata – 1 ordem (Chaetodermatida)
- Classe Solenogastres – 4 ordens (Neomeniamorpha, Pholidoskepia, Cavibelonia e Sterrofustia)
- Classe Monoplacophora – 1 ordem (Tryblidiida)
- Classe Polyplacophora – 2 ordens (Lepidopleurida e Chitonida)
- Classe Gastropoda – 9 subclasses (Apogastropoda, Caenogastropoda, Cocculiniformia, Heterobranchia, Neomphalina, Neritimorpha, Patellogastropoda, Prosobranchia e Vetigastropoda), com 25 ordens (Acochlidiacea, Anaspidea, Archaeopulmonata, Architaenioglossa, Archaeogastropoda, Basommatophora, Cephalaspidea, Cycloneritimorpha, Cyrtoneritimorpha, Eupulmonata, Gymnosomata, Gymnomorpha, Hygrophila, Littorinimorpha, Mesogastropoda, Neogastropoda, Nudibranchia, Pleurobranchomorpha, Rhipidoglossa, Runcinacea, Sacoglossa, Stylommatophora, Systellommatophora, Thecosomata e Umbraculida)
- Classe Bivalvia – 16 ordens (Fordillida, Tuarangiida, Trigoniida, Unionida, Afghanodesmatida, Nuculanida, Nuculida, Solemyida, Arcida, Colpomyida, Cyrtodontida, Limida, Myalinida, Mytilida, Ostreida e Pectinida)
- Classe Scaphopoda – 2 ordens (Dentaliida e Gadilida)
- Classe Cephalopoda – 8 ordens (Myopsida, Oegopsida, Sepiida, Spirulida, Teuthida, Octopoda, Vampyromorpha e Nautilida)

As espécies NIS abordadas neste guia pertencem às classes Polyplacophora, Gastropoda e Bivalvia, pelo que as características destas classes serão abordadas de seguida, nomeadamente, as características morfológicas que são importantes para a identificação das espécies NIS e que permitem a sua distinção das espécies nativas.

3.5. CLASSE POLYPLACOPHORA

A classe Polyplacophora é a mais primitiva de entre as três classes que serão abordadas, possuindo cerca de 1000 espécies com tamanhos compreendidos entre 3 e 340mm. Todas são marinhas e esta classe tem uma distribuição mundial. A maioria vive na zona intertidal rochosa ou na zona infralitoral, mas algumas vivem em águas profundas e calmas (Ruppert *et al.*, 2004). Algumas espécies estão associadas a algas e plantas marinhas, e a grandes profundidades estão normalmente associadas a detritos de madeira.

Os organismos que compõem esta classe têm características e adaptações que constituem modificações da forma primitiva do ancestral. De entre estas características, destaca-se, desde logo, a simetria bilateral que está presente na morfologia externa do corpo e que domina toda a organização interna do animal.

O corpo é de forma alongada e ovóide (ver figura 3.4), com face ventral achatada e nua, e caracterizado por ter um pé achatado, grande, volumoso e musculado que serve de ventosa, a face dorsal abaulada e com concha segmentada em 8 placas que permitem o deslizamento de umas sobre as outras, permitindo que o animal se enrole sobre si próprio. As placas são transversais à região dorsal do animal e são longitudinalmente mais curtos e estão parcialmente sobrepostas. Cada placa consiste numa camada interna mais espessa e numa externa menos calcificada. Consoante a sua posição, são classificadas como placas cefálica, intermédias e anal.

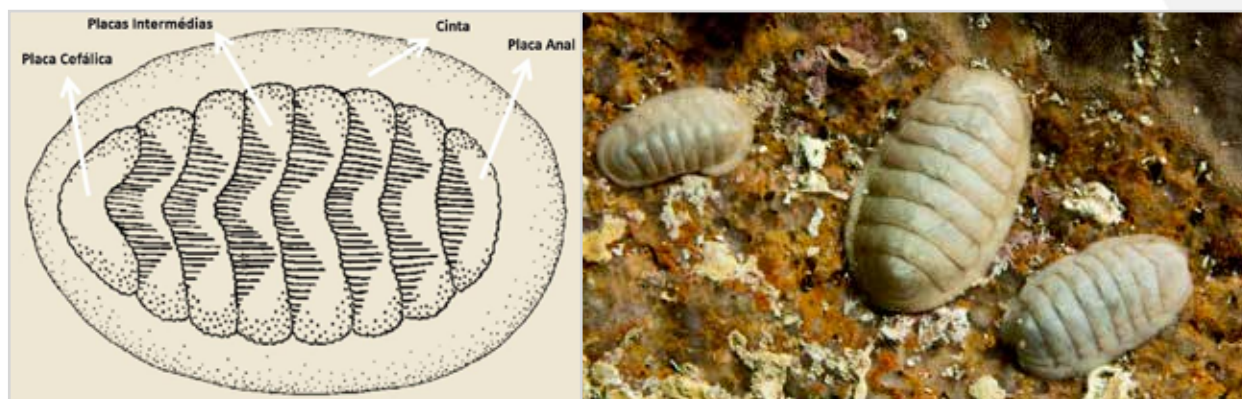


Figura 3.4 - Estrutura do corpo de um Poliplacóforo. [Adaptado de: Houseman (2002); Fotografia: Nuno Vasco Rodrigues].

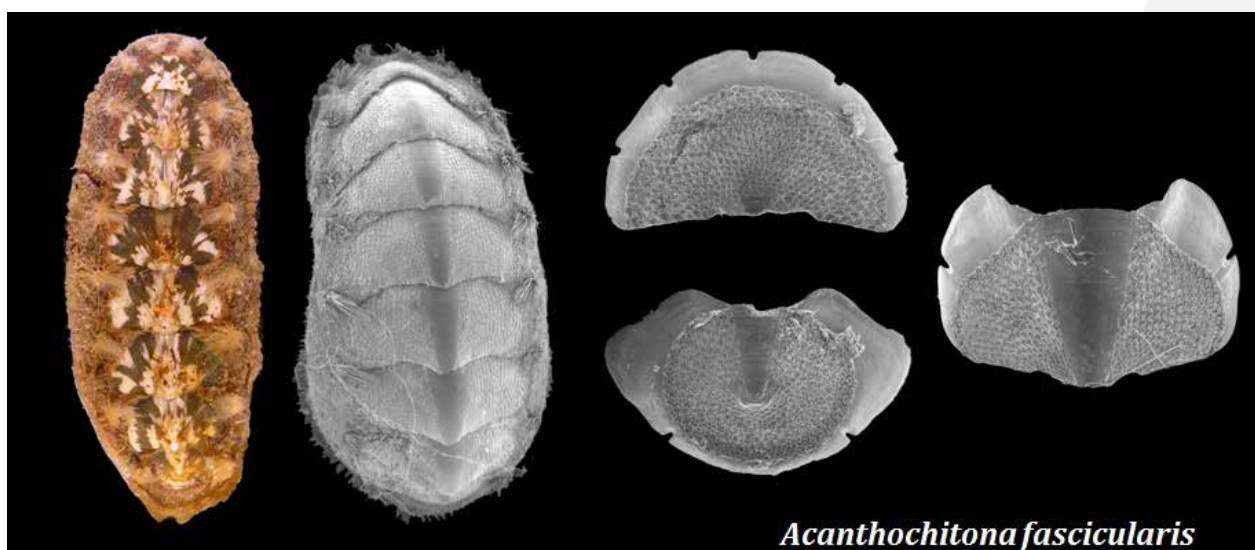


Figura 3.5 - Estrutura do corpo de um Poliplacóforo e exemplo dos três tipos de placas. [Fotografias: Mónica Albuquerque].

A placa cefálica é a que fica mais próxima da cabeça; a placa anal é a que fica próxima do ânus e as restantes placas são as intermédias (ver figura 3.5).

Rodeando as placas, na zona marginal do manto, fica uma zona a descoberto, denominada cinta, formada a partir do manto e onde podem ocorrer os órgãos sensoriais (sedas, espinhos, tufo, escamas, etc). A cavidade paleal, contendo vários pares de pequenas brânquias, rodeia o pé, com o qual o animal normalmente se fixa a superfícies duras. Os poliplacóforos possuem um coração e um sistema sanguíneo aberto, um par de rins que se abrem para a cavidade paleal, um sistema nervoso simples, com dois pares de cordões nervosos laterais, e muitos órgãos sensoriais, alguns destes especializados como recetores de luz. Apesar de uma vida quase fixa ter levado à redução dos órgãos dos sentidos, sedas sensoriais ocorrem por todo o corpo do animal.

Possuem boca e rádula, contendo várias fileiras de dentes, que usam para raspar. Alimentam-se de organismos incrustantes, tais como esponjas e briozoários, diatomáceas e algas, que são retiradas a partir do substrato com a rádula, que é endurecida pela incorporação de iões metálicos. Em redor da região bucal encontram-se células sensoriais (Houseman, 2002).

A sua coloração é variável, tendo uma grande paleta de cores, formas e padrões nas placas e na cinta. Sendo animais polimórficos, é comum encontrar-se grandes variações cromáticas em indivíduos da mesma espécie (Houseman, 2002).

Os Polyplacophora são, geralmente, dióicos, com fecundação quase sempre externa. Os machos libertam os gametas na água, mas o desenvolvimento dos ovos após a fertilização ocorre na cavidade do manto de um dos indivíduos, podendo haver colocação de ovos em invólucros presos ao substrato. Uma vez eclodidos os ovos, os novos espécimes passam por uma fase plantónica larvar com formação de larva trocófora. Estas larvas, embora plantónicas, tendem a descer para o substrato. Não há fase velígera.

Características da Ordem LEPIDOPLEURIDA Thiele, 1909

- Placas lisas sem bordos de inserção
- Sem escultura relevante
- Com poucas brânquias, apenas na zona posterior do corpo
- Distribuição desde o Atlântico até ao Pacífico oriental
- Presente em mares árticos, subantárticos e na Austrália

Características da Ordem CHITONIDA

- Contém a maioria dos poliplacóforos existentes
- Placas com bordos de inserção
- Bordo por vezes com tufo de espículas
- Distribuição ampla em todos os mares
- Predominância nos mares temperados

Na morfologia da classe Polyplacophora existem algumas características que são usadas na sua identificação e são relevantes para distinguir espécies NIS de espécies nativas. As imagens seguintes (figuras 3.6 a 3.13) mostram aspetos da morfologia a ter em conta para a caracterização dos organismos.

Resumidamente, as características a procurar para identificação de Polyplacophora são:

- Dimensão
- Forma das placas
- Presença/ausência de caracteres diagnosticantes
- Ornamentação
- Coloração do animal vivo
- Avaliação das características das diferentes placas, nomeadamente, a forma das papilas
- Rádula

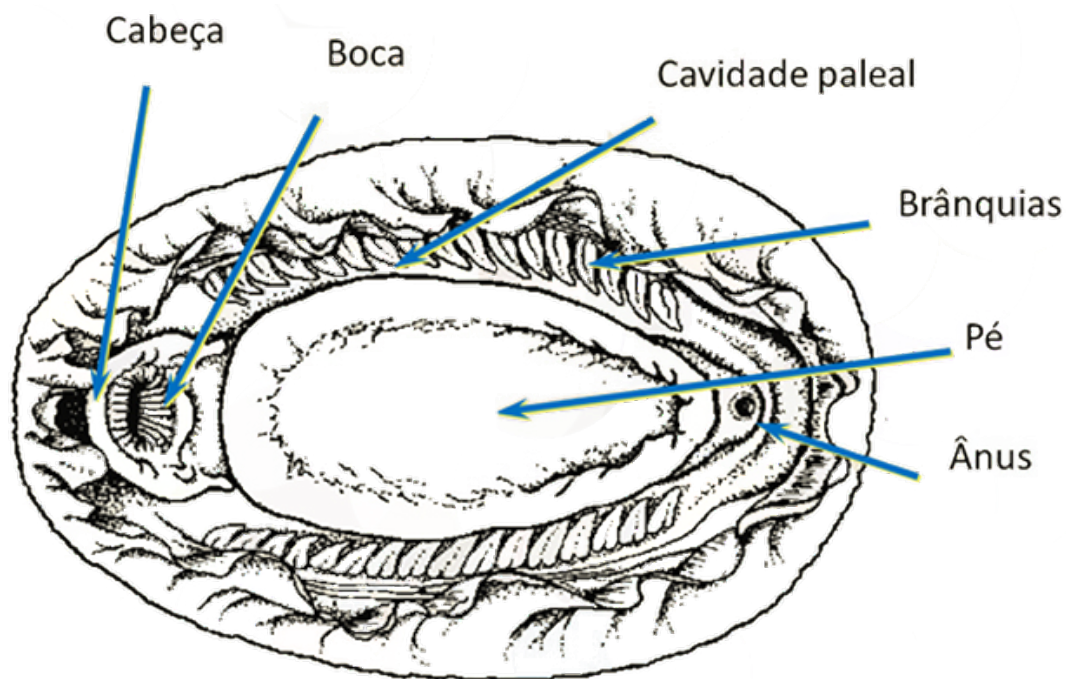


Figura 3.6 - Morfologia ventral do corpo de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Houseman (2002)].

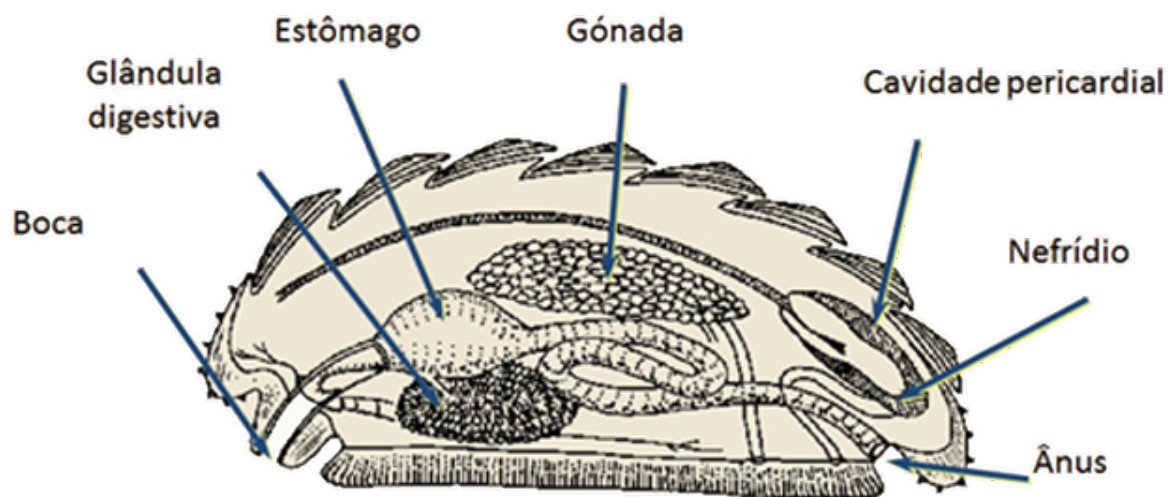


Figura 3.7 - Morfologia interna do corpo de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Houseman (2002)].

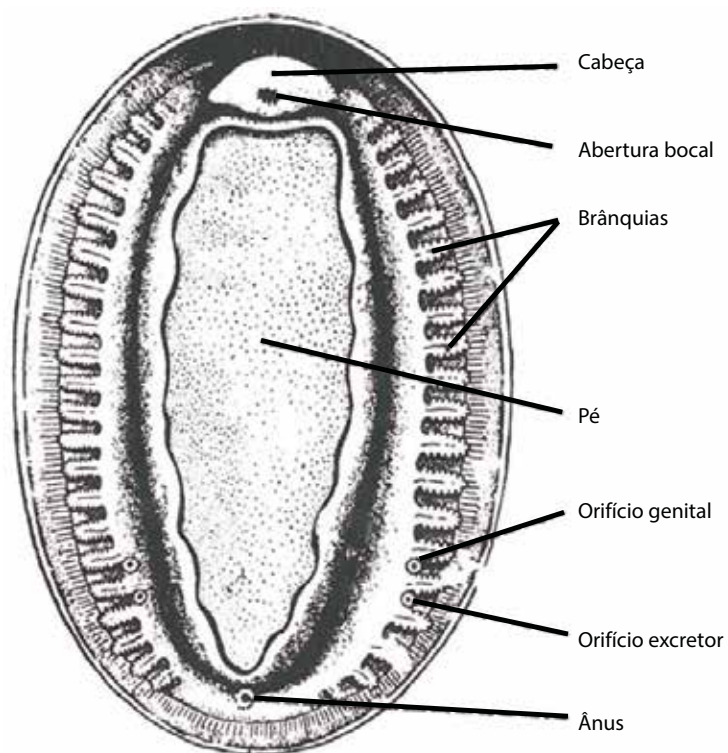


Figura 3.8 - Morfologia ventral do corpo de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de Houseman: (2002)].

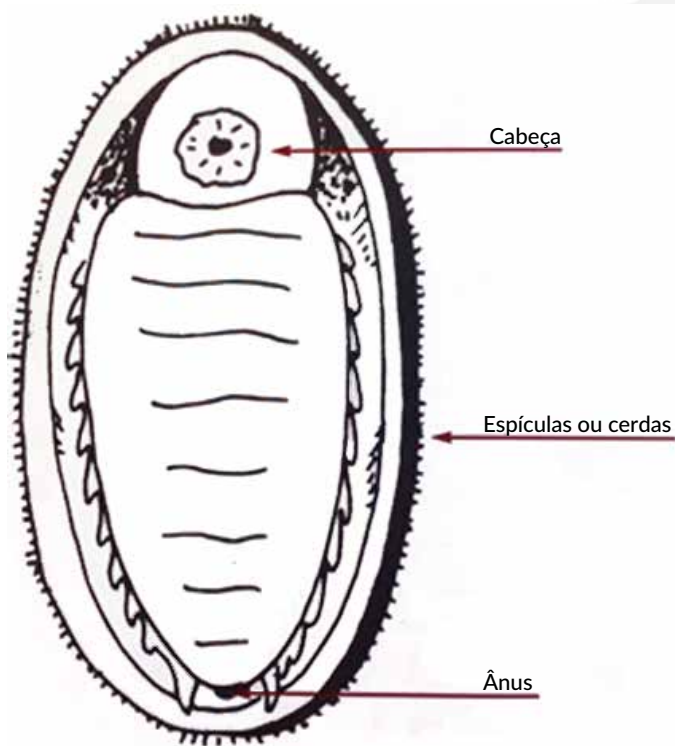


Figura 3.9 - Morfologia ventral do corpo de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Kükenthal *et al.* (1986) e Macedo *et al.* (1999)].

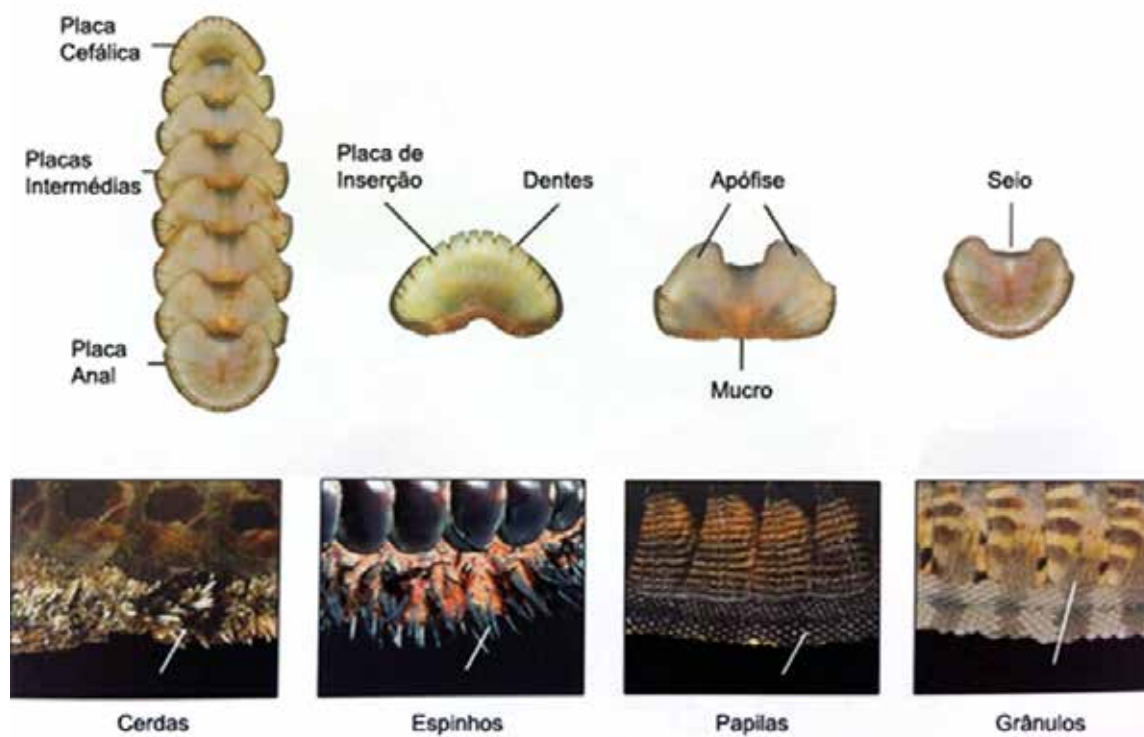


Figura 3.10 - Morfologia das placas de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Segers *et al.* (2009)].

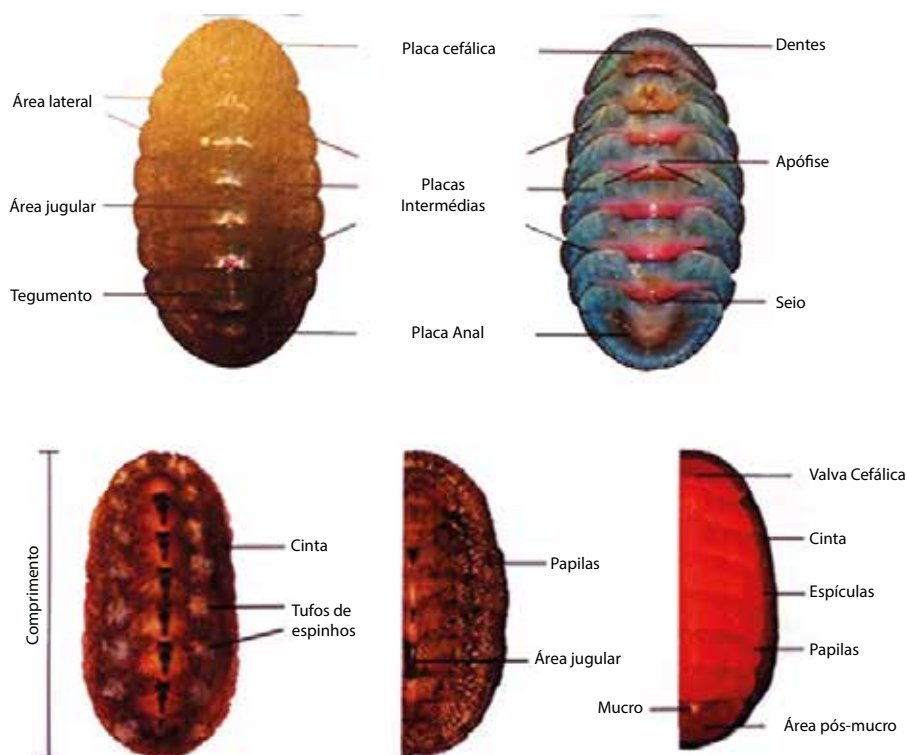


Figura 3.11 - Morfologia das placas de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Segers *et al.* (2009)].

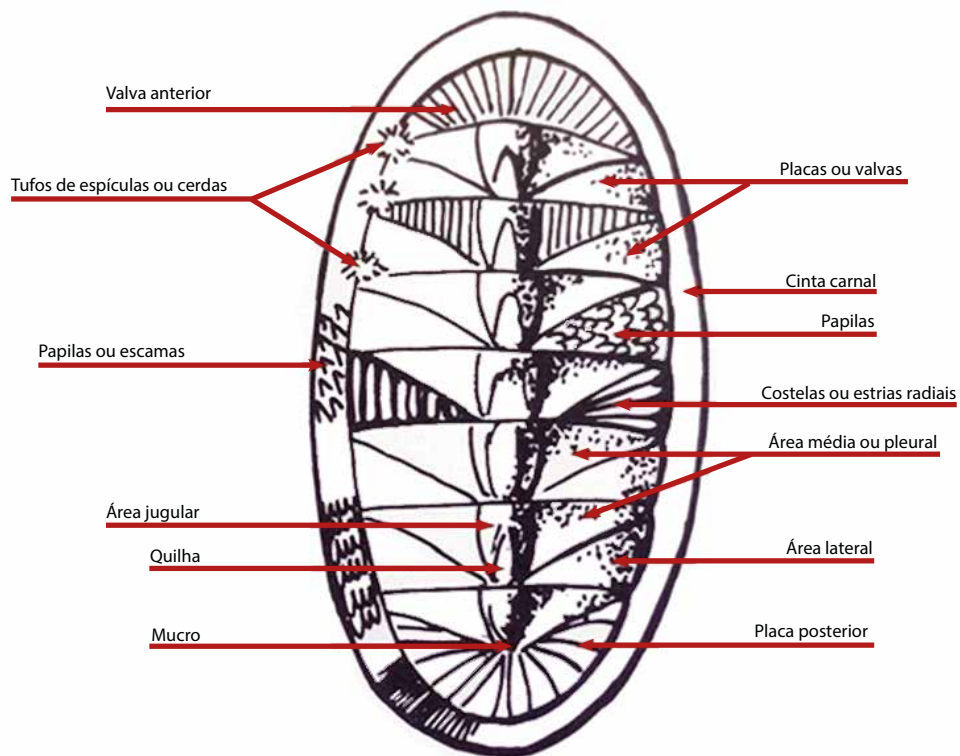


Figura 3.12 - Morfologia externa de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

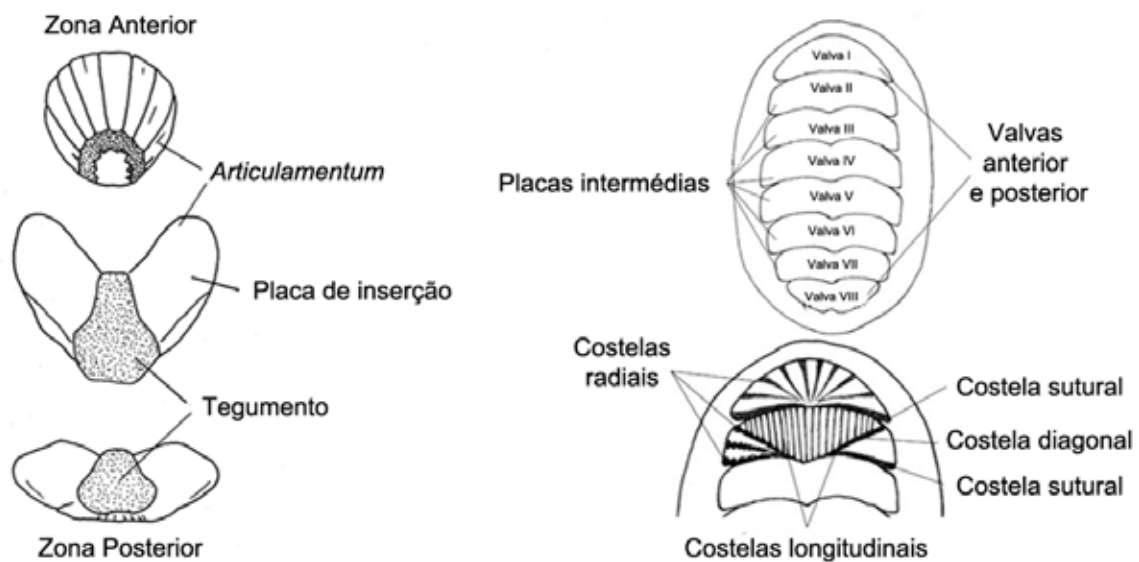


Figura 3.13 - Pormenores da morfologia externa de um animal da classe Polyplacophora. [Adaptado de: *Invertebrate Anatomy OnLine* (<http://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/katharina.html> e <http://www.ucd.ie/cobid/chitons/glossary.html>)].

3.6. CLASSE GASTROPODA

A classe Gastropoda é uma das mais diversas nos animais, tanto na forma como no habitat, sendo um grupo com grande variedade estrutural e ecológica. Compreende cerca de 80% dos moluscos vivos. É o maior grupo de moluscos, com mais de 100000 espécies descritas. Os gastrópodes são extremamente diversificados em tamanho, morfologia corporal, forma da concha, hábitos, ocupando de entre os moluscos, a maior variedade de nichos ecológicos (figura 3.14). Estão presentes em todos os habitats marinhos, desde o mar profundo até ao supralitoral, bem como habitats de água doce e outros habitats aquáticos interiores. São também os únicos moluscos terrestres, sendo encontrados em praticamente todos os habitats, desde as altas montanhas até aos desertos e florestas, e dos trópicos a altas latitudes. Podem ter tamanhos de 0.3mm a 1m e apresentam assimetria no adulto. Os hábitos alimentares dos gastrópodes são extremamente variados, embora a maioria das espécies tenha rádula. O grupo inclui animais raspadores, suspensívoros, limpadores, detritívoros e carnívoros.



Figura 3.14 - Exemplos de gastrópodes marinhos. [Fotos: Mónica Albuquerque (2009)].

A maioria dos gastrópodes apresenta uma concha univalve, achatada ou espiralada, no interior da qual se aloja a massa visceral. O pé carrega normalmente um opérculo, que sela a abertura da concha quando o animal se recolhe. Embora esta estrutura esteja presente em todas as larvas velígeras, é ausente nos embriões de alguns taxa com desenvolvimento direto e nos juvenis e adultos de muitas espécies de heterobrânquios. Também existem muitas exceções,

como as lesmas marinhas ou nudibrânquios, que não apresentam concha, dependendo de elaboradas defesas químicas para a sua proteção. A concha é normalmente enrolada com o eixo de enrolamento em torno de uma columela central, normalmente de forma dextra. A parte superior da concha é formada a partir da concha da larva (protoconcha). O ápice é parcial ou totalmente perdido nos juvenis ou adultos de alguns grupos.

Têm uma cabeça bem desenvolvida e distinta, com um par de tentáculos cefálicos e fotorecetores que estão situados perto das bases exteriores dos tentáculos, boca com uma mandíbula, pé ventral largo e em forma de palmilha e com forte musculatura, coberto por numerosas glândulas mucosas. A borda do manto em alguns taxa é estendida anteriormente para formar um sifão inalante, o que é por vezes associado a um alongamento da abertura da concha. Os sistemas nervoso e circulatório são bem desenvolvidos, com a concentração de gânglios nervosos sendo um tema evolutivo comum.

Todos os gastrópodes, herbívoros ou carnívoros, apresentam rádula. Durante o desenvolvimento embrionário a massa visceral sofre uma torção de 180° no sentido positivo, pelo que a abertura da cavidade paleal e o ânus se localizam sobre a cabeça (ou apontando para o lado direito, em algumas espécies) no animal adulto, um dos poucos aspetos comuns a estes animais tão diversificados. A locomoção é por arrasto, a cavidade do manto tem posição anterior devido à torção do corpo a 180°.

Esta classe está dividida em três infraclasses: Prosobranchia, que se caracteriza por animais que possuem as brânquias na zona anterior do corpo e torsão do corpo de 180°; Opisthobranchia, que possuem brânquias na zona posterior do corpo e sofrem torsão e distorsão do corpo durante o desenvolvimento; e Pulmonata, caracterizados por terem a cavidade paleal transformada em pulmão, sem opérculo.

Os gastrópodes marinhos respiram por brânquias localizadas na cavidade paleal, que os terrestres não apresentam. Neste caso, as trocas gasosas são realizadas pelo manto, que se encontra muito vascularizado na cavidade paleal, que funciona como um pulmão.

A maioria dos gastrópodes marinhos são bentónicos e, em geral, têm sexos separados, mas em alguns grupos, principalmente os Heterobranchia, são hermafroditas. Na maioria das formas hermafroditas, normalmente não ocorre autofecundação. Os gâmetas são libertados na coluna de água onde ocorre a fecundação e o início do desenvolvimento. A primeira fase larvar gastrópode é tipicamente a formação de uma larva trocófora, que origina uma larva velígera (figura 3.15 e 3.16), que depois assenta e sofre metamorfose para formar um caracol juvenil, e depois adulto. Enquanto que muitas espécies marinhas têm um desenvolvimento larvar, há também numerosas que têm desenvolvimento direto. Como ocorre variação dentro da classe Gastropoda, apresenta-se de seguida um resumo das características da reprodução em cada grupo:

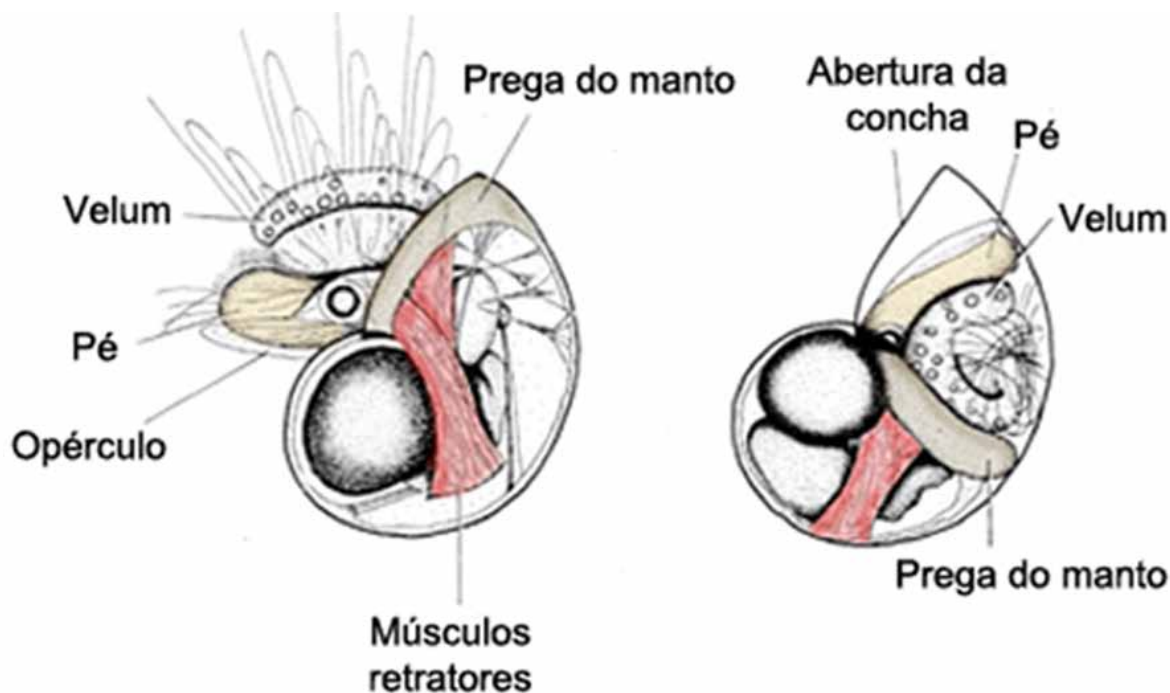


Figura 3.15 - Detalhes da morfologia da uma larva velígera de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: <http://www.asnailsodyssey.com/LEARNABOUT/ABALONE/abalLarDef.php>].



Figura 3.16 - Detalhes da morfologia da uma larva velígera de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: http://www.madrimasd.org/blogs/ciencia_marina/2009/11/30/129464].

Gastrópodes Prosobrânquios

- Têm sexos separados (e muito raramente ocorre hermafroditismo)
- A fertilização é externa (muito raramente interna)
- Ocorre libertação dos gâmetas na coluna de água
- Ocorre formação de larva trocófora, larva velígera, juvenil e adulto

Gastrópodes Pulmonados e Opistobrânquios

- São hermafroditas simultâneos
- A fertilização é interna
- Colocam ovos
- Não têm larva trocófora, têm desenvolvimento direto
- Os ovos originam larva velígera, que pode ser plantotrófica ou lecitotrófica (figura 3.17)

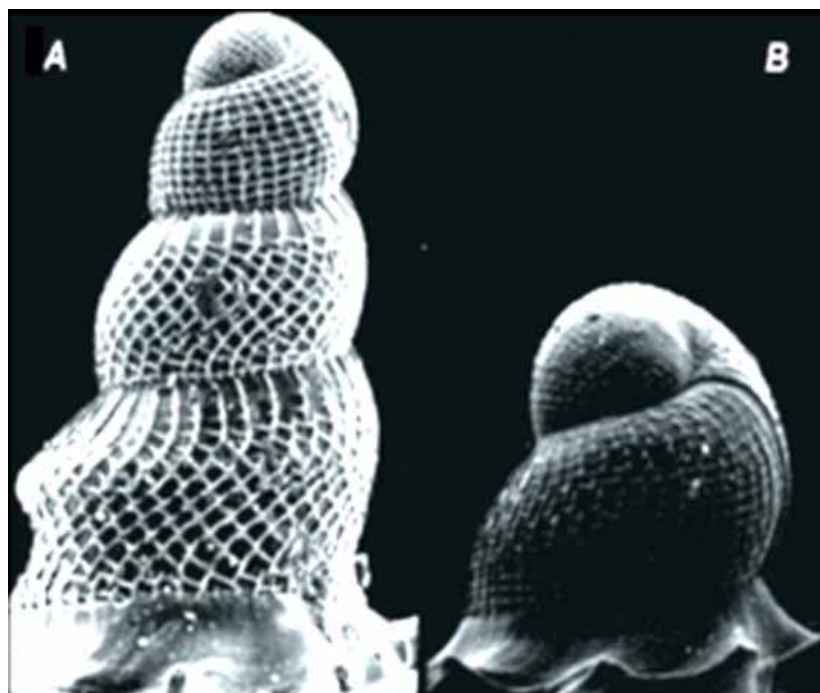


Figura 3.17 - Tipos de larvas de um gastrópode. A - Estado larvar planctotrófico e B - Estado larvar não planctotrófico. [Fonte: Oliverio (2000)].

Resumidamente, as características a procurar para identificação de Gastropoda são:

- Caracteres diagnosticantes da concha
- Forma da concha
- Ornamentação
- Presença/ausência de caracteres diagnosticantes
- Dimensões
- Coloração do animal vivo
- Protoconcha
- Rádula

Na morfologia da classe Gastropoda existem algumas características que são usadas na sua identificação e são relevantes para distinguir espécies NIS de espécies nativas. As seguintes imagens (figura 3.18 a 3.25) mostram aspetos da morfologia a ter em conta para a caracterização dos organismos.

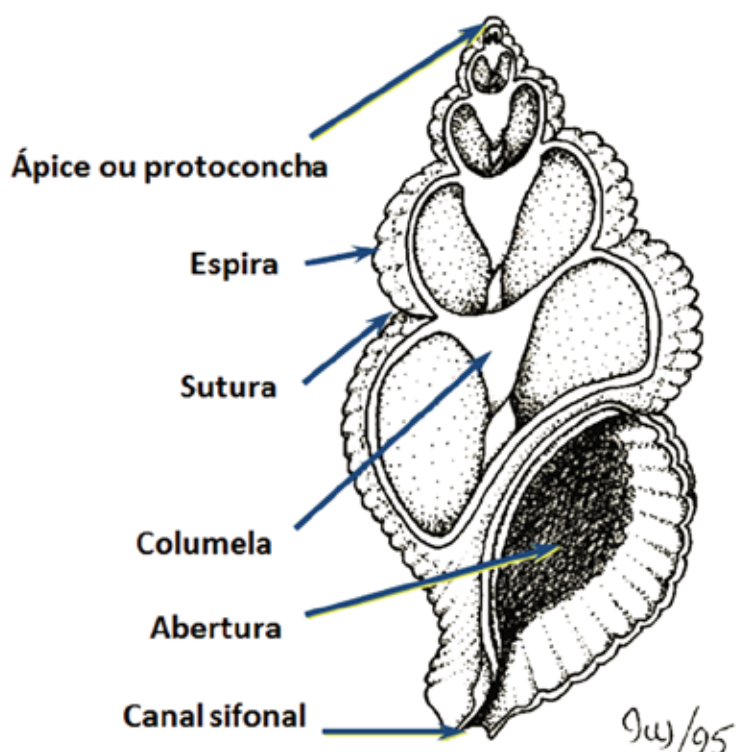


Figura 3.18 - Morfologia da concha de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: Houseman (2002)].

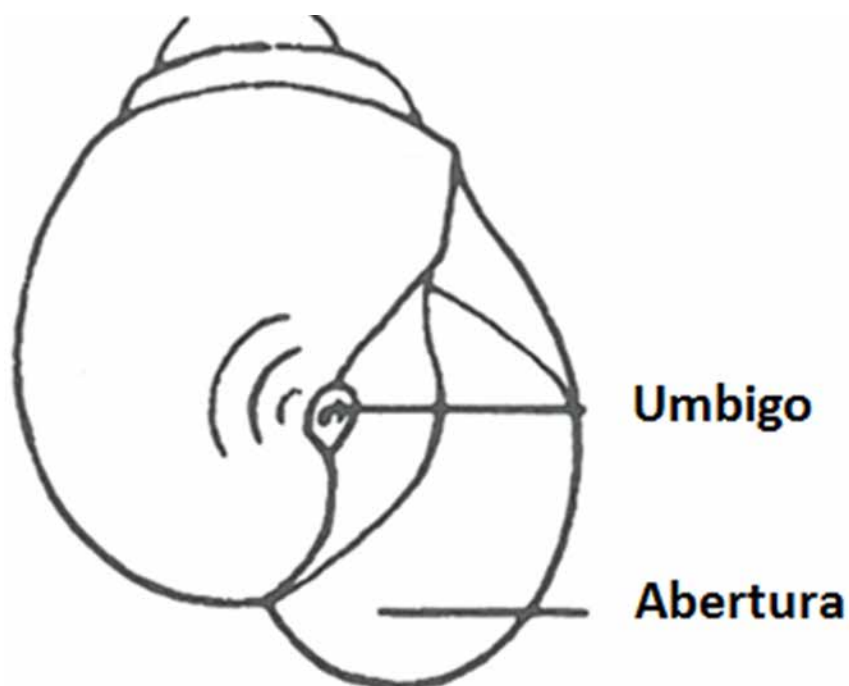


Figura 3.19 - Morfologia da concha de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: Campbell (1994)].

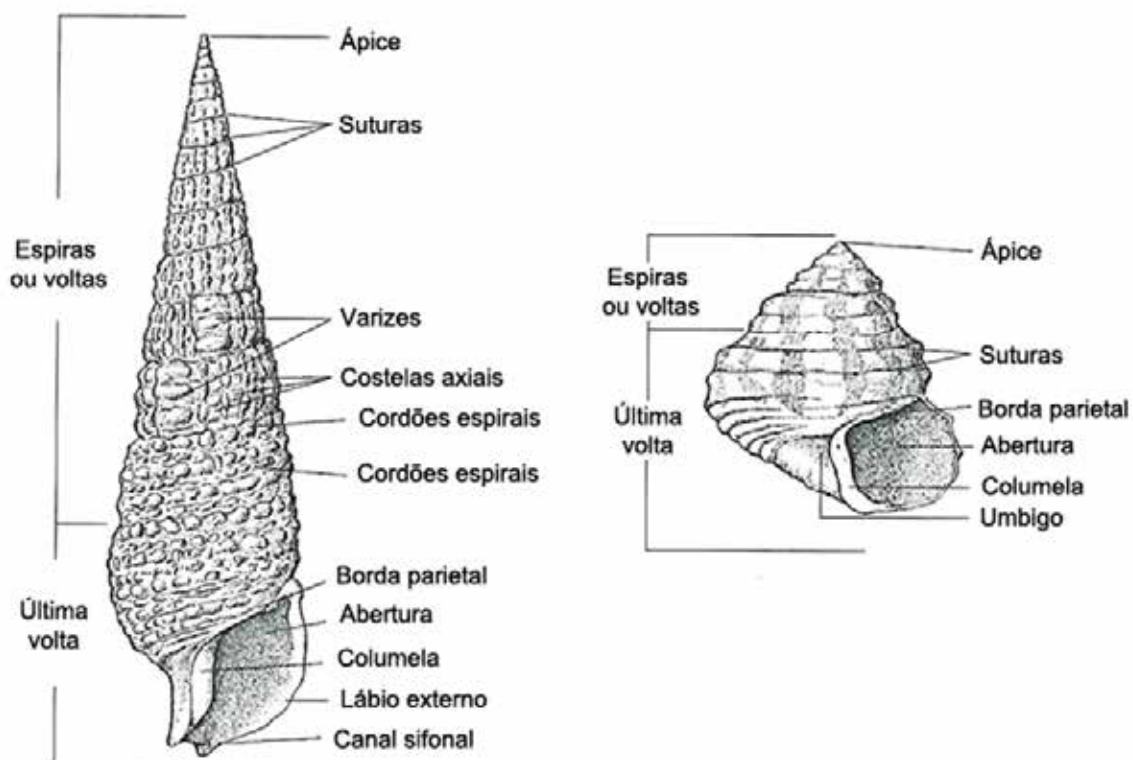


Figura 3.20 - Detalhes da morfologia da concha de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: Zenetos *et al.* (2003)].

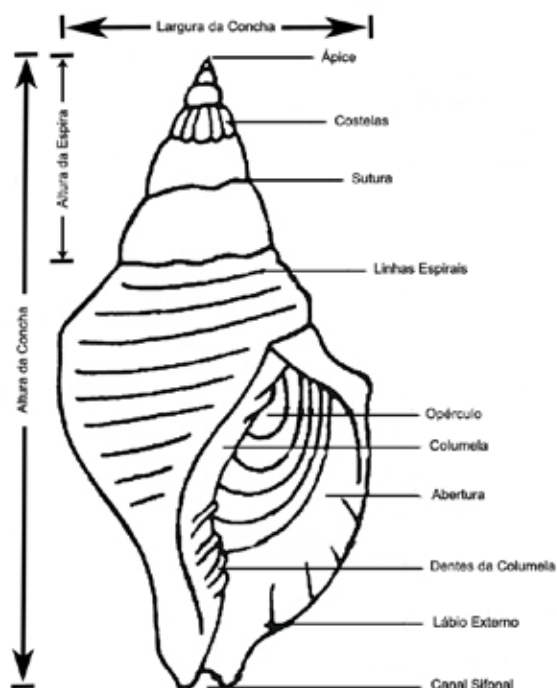


Figura 3.21 - Morfologia da concha de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: Campbell (1994)].

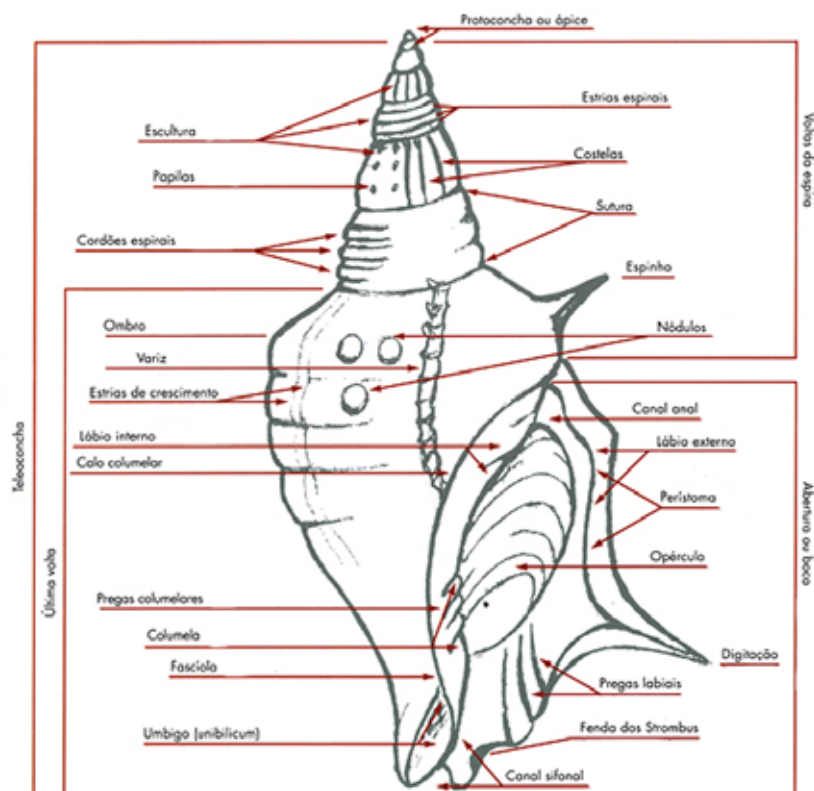


Figura 3.22 - Morfologia da concha de um animal da classe Gastropoda. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

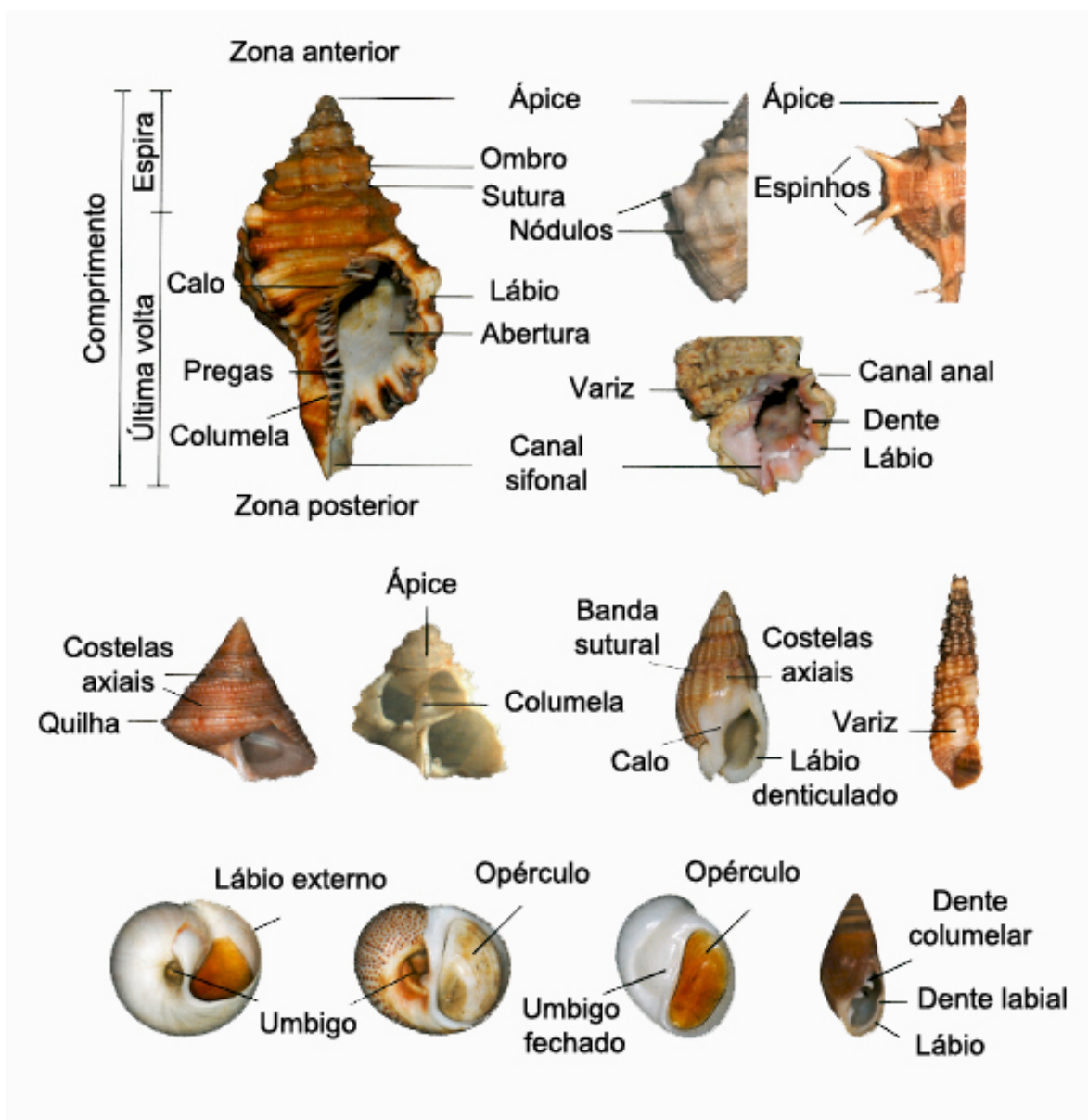


Figura 3.23 - Morfologia da concha de animais da classe Gastropoda. [Adaptado de: Segers *et al.* (2009)].

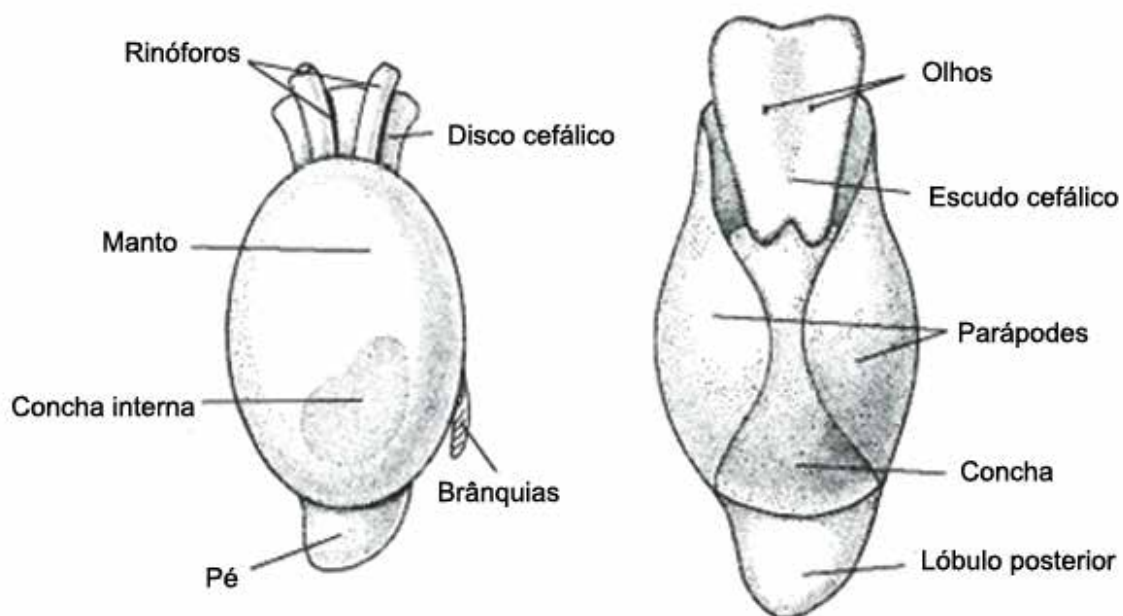


Figura 3.24 - Detalhes da morfologia da concha animais da classe Gastropoda. [Adaptado de: Zenetos *et al.* (2003)].

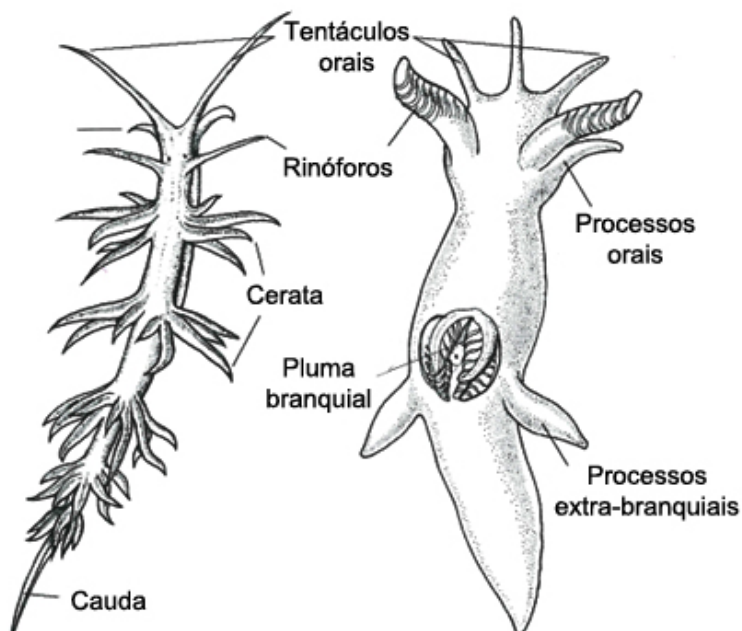


Figura 3.25 - Detalhes da morfologia da concha animais da classe Gastropoda. [Adaptado de: Zenetos *et al.* (2003)].

3.7. CLASSE BIVALVIA

Os bivalves são o segundo grupo mais diversificado de moluscos. A classe compreende cerca de 20000 espécies, de tamanhos compreendidos entre 1mm e 1,35m. São conhecidos desde o período Câmbrico e foram diversificando até se tornarem organismos dominantes da maioria dos ecossistemas marinhos. São encontrados desde as zonas mais profundas dos oceanos até à zona do intertidal. São organismos importantes na maioria dos ecossistemas marinhos e de água doce por serem filtradores.

São animais com simetria bilateral. O corpo é comprimido lateralmente e coberto por uma concha com duas valvas laterais, articuladas dorsalmente, unidas por um ligamento central e uma charneira que pode ter dentes, e que se fecham mediante a ação de dois músculos adutores (figura 3.26). O interior das valvas pode conter cicatrizes dos vários músculos



Figura 3.26 - Animal (*Limaria hians*) da classe Bivalvia. [Fotografia: Nuno Vasco Rodrigues].

adutores e formar marcas no seio paleal. As valvas podem ser equivalves, se forem iguais, ou inequivalves, se forem de dimensões ou formas diferentes. Podem também ser equilaterais, se as duas metades da mesma valva forem iguais ou simétricas, ou podem ser inequilaterais, caso não sejam iguais. A cabeça é rudimentar ou ausente, sem rádula e sem tentáculos. O manto tem dois lobos achatados, que formam sífões que controlam a entrada e saída de água da cavidade paleal. Na maioria dos bivalves, a cavidade paleal contém um par de brânquias que são usadas para capturar por filtração, partículas de alimentos em suspensão na corrente de água. Muitos bivalves usam o pé grande para se enterrarem no sedimento no fundo do oceano. Em seguida, estendem um longo sífão até à superfície para sugarem a água que usam para filtração e respiração. Em muitas larvas de bivalves ou em juvenis, uma glândula especial, a glândula do bisso, pode produzir fios orgânicos utilizados para fixação temporária. Em alguns grupos, como por exemplo, nos mexilhões, os adultos fixam-se permanentemente ao substrato através do bisso. Noutros grupos, por exemplo no caso das ostras, a fixação ocorre através da produção de concha diretamente ligada ao substrato.

Os bivalves têm, regra geral, sexos separados e a fecundação é quase sempre externa. Os ovos são tipicamente pequenos e têm pouco alimento. Após a fertilização, os embriões desenvolvem-se frequentemente na coluna de água e passam por estados larvais de larva trocófora (que pode ser planctotrófica ou lecitotrófica) e larva velígera (figura 3.26). O desenvolvimento destes estados larvais tem durações variáveis, no entanto, acabam por originar juvenis e, depois, adultos. Nos bivalves protobrânquios ocorre a formação de uma larva trocófora mas não de larva velígera.

Esta classe engloba espécies de três infraclasse:

- Protobranchia – Ordens Solemyoidea e Nuculoida
- Pteromorphia – Ordens Arcoida, Mytiloidea, Pterioidea e Ostreoida
- Heterodonta – Ordens Veneroidea e Myoidea

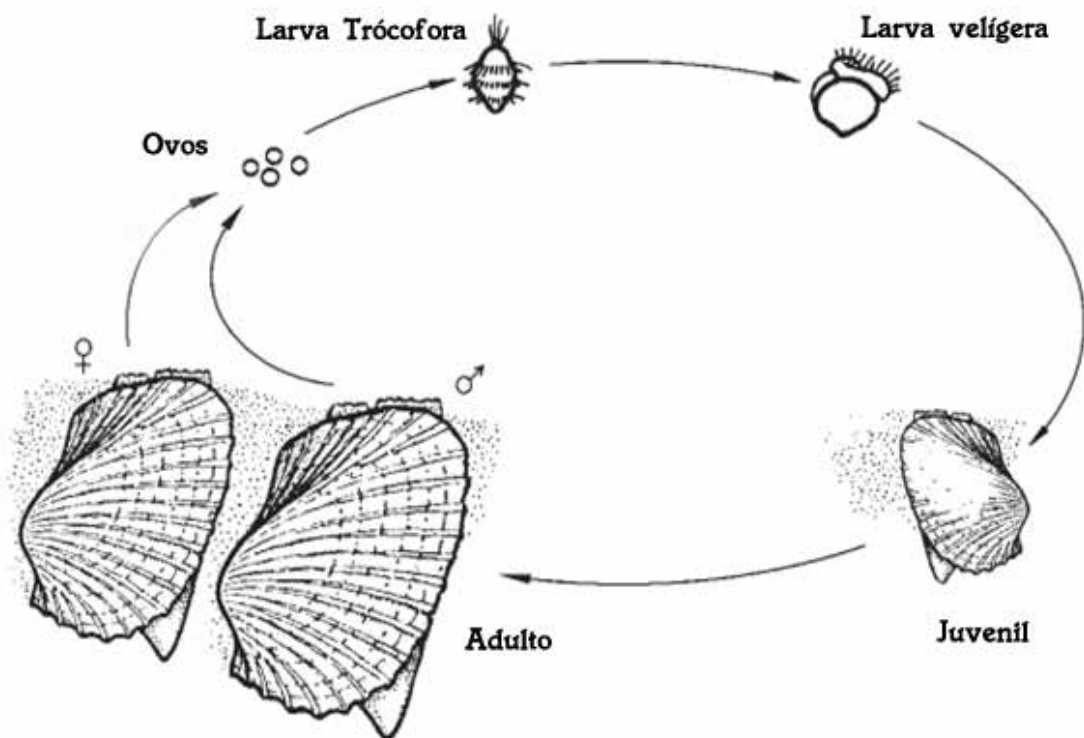


Figura 3.27 - Ciclo de vida de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: <http://livrozilla.com/doc/773146/baixar-o>].

Os Protobranchia são principalmente bivalves de pequeno porte, com a dobradiça geralmente composta de numerosos pequenos dentes semelhantes na charneira – dentição taxodonte. Diferem de outros bivalves por possuírem grandes palpos labiais que são utilizados na alimentação, e por as suas brânquias serem usadas apenas para respiração. Este grupo é completamente marinho e no interior das valvas pode ser nacarado.

Os Pteromorphia são um grupo marinho. Compreende muitos dos bivalves mais familiares: vieiras, ostras, ostras pérola, mexilhões e arcas. A dobradiça pode ter dentição taxodonte, ter apenas alguns dentes reduzidos ou, até não ter dentição. Um conjunto de famílias perdeu um dos músculos adutores e algumas famílias têm o interior da concha nacarado.

A infraclasse Heterodonta inclui mais de 40 famílias (incluindo a família muito grande Veneridae); as amêijoas, uma família que inclui os moluscos gigantes, conchas calha, as telinas, etc.. As conchas de heterodontes têm uma dobradiça complexa composta por um número relativamente pequeno de diferentes tipos de dentes e o interior da concha nunca é nacarado. Alguns de seus membros vivem em água doce, nomeadamente, Corbiculidae e Sphaeriidae.

Resumidamente, as características a procurar para identificação de Bivalvia são:

- Orientação das valvas – pé na zona anterior, sifão zona posterior
- Caracteres diagnosticantes da concha
- Forma da concha
- Ornamentação
- Presença/ausência de caracteres diagnosticantes
- Dimensões
- Cicatrizes dos músculos, charneira
- Dentes

Na morfologia da classe Gastropoda existem algumas características que são usadas na sua identificação e são relevantes para distinguir espécies NIS de espécies nativas. As seguintes imagens (figuras 3.28 a 3.34) mostram aspetos da morfologia a ter em conta para a caracterização dos organismos.

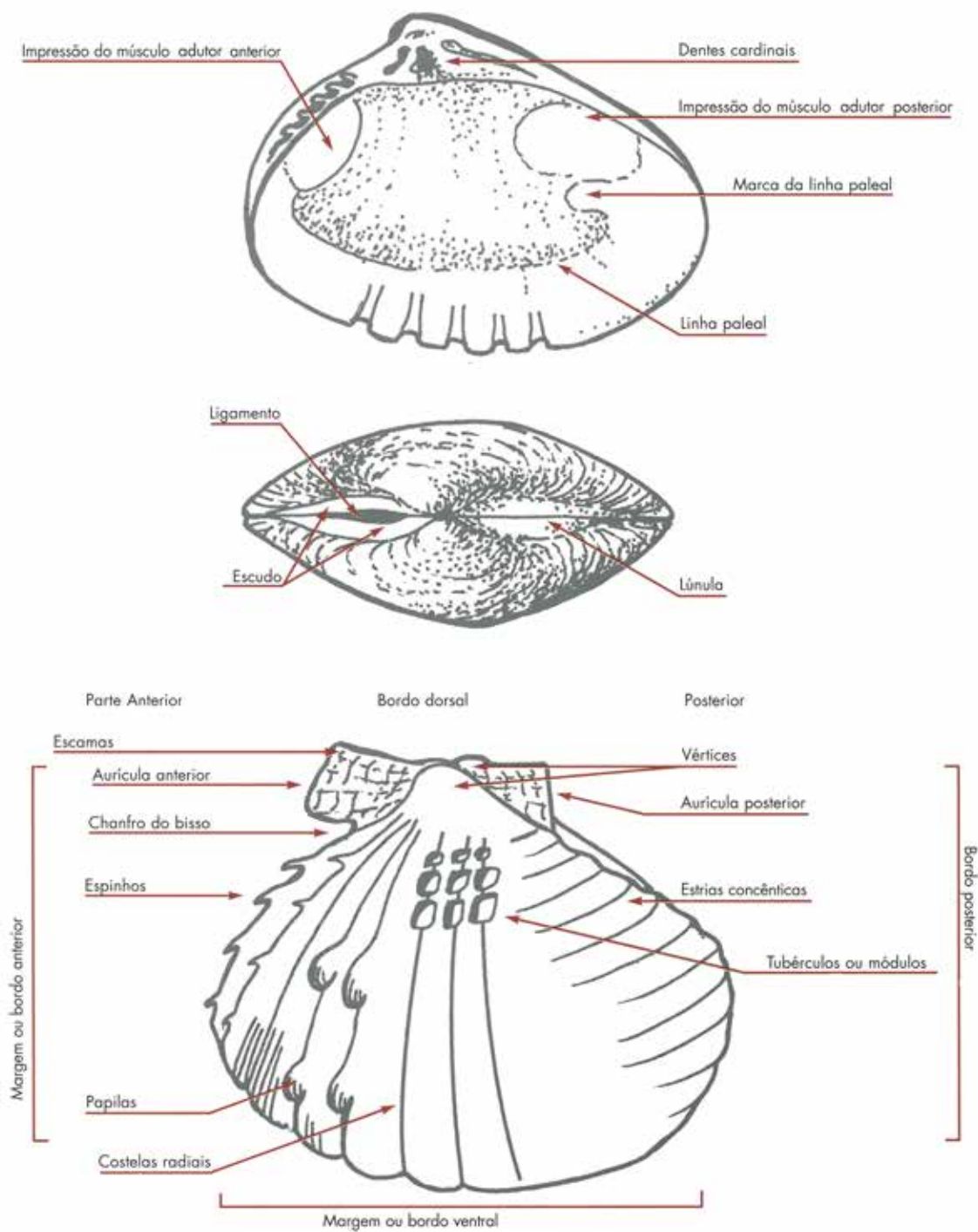


Figura 3.28 - Morfologia da concha de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

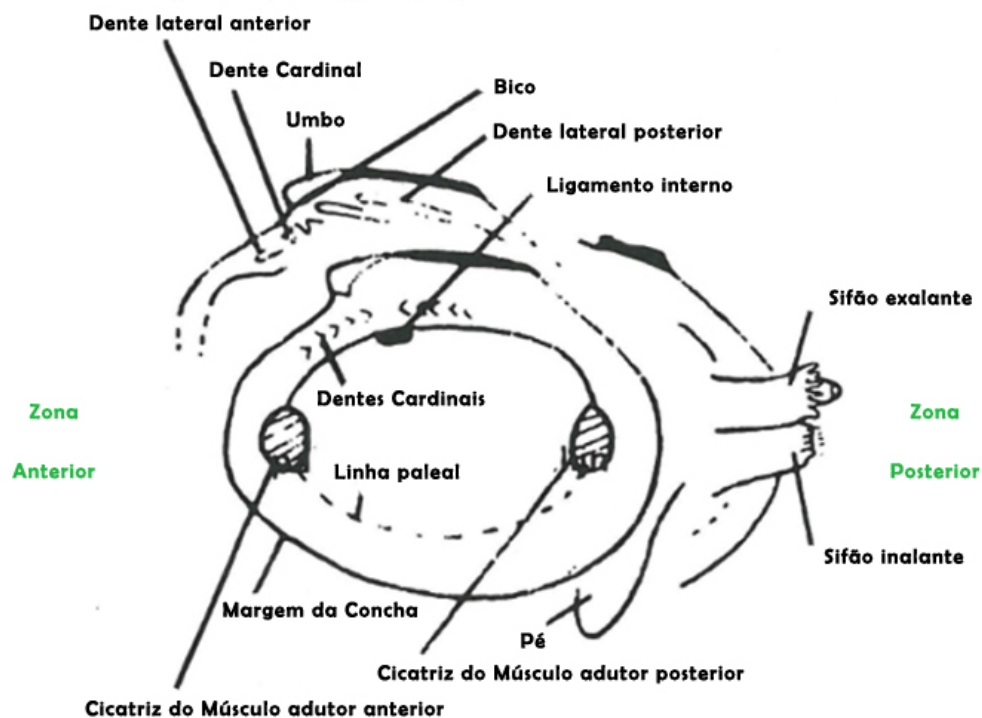


Figura 3.29 - Morfologia interna da concha de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: Campbell (1994)].

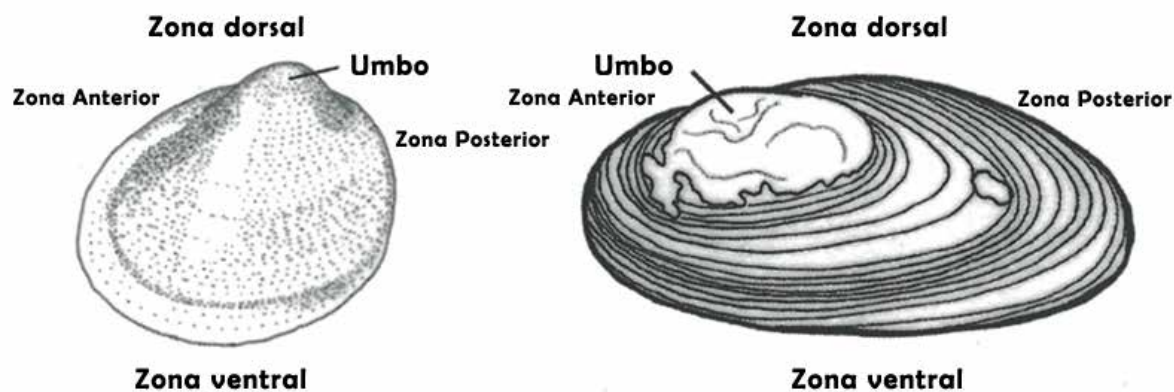


Figura 3.30 - Morfologia interna da concha de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: ICN (2006)].

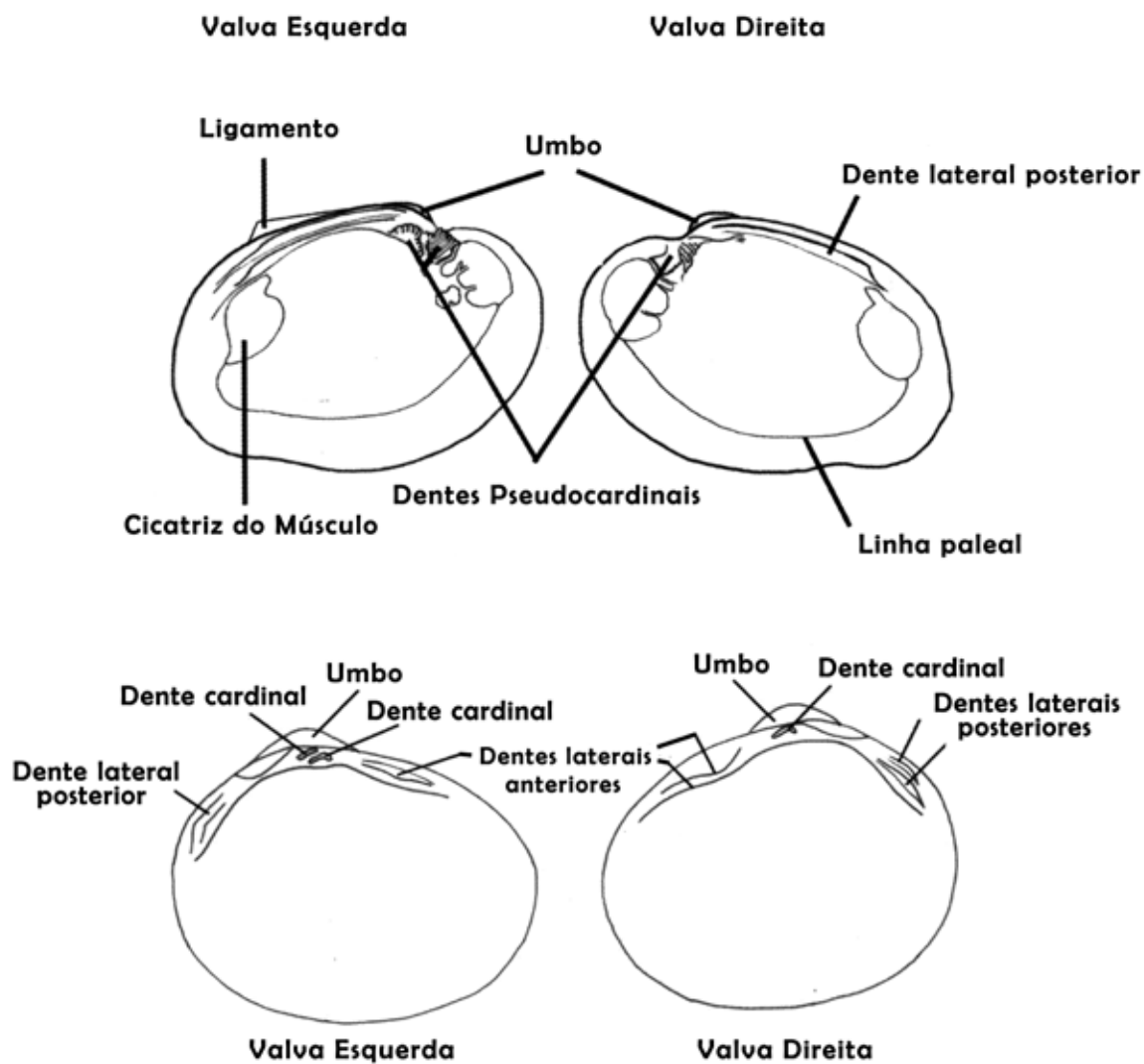


Figura 3.31 - Morfologia interna da concha de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: ICN (2006)].

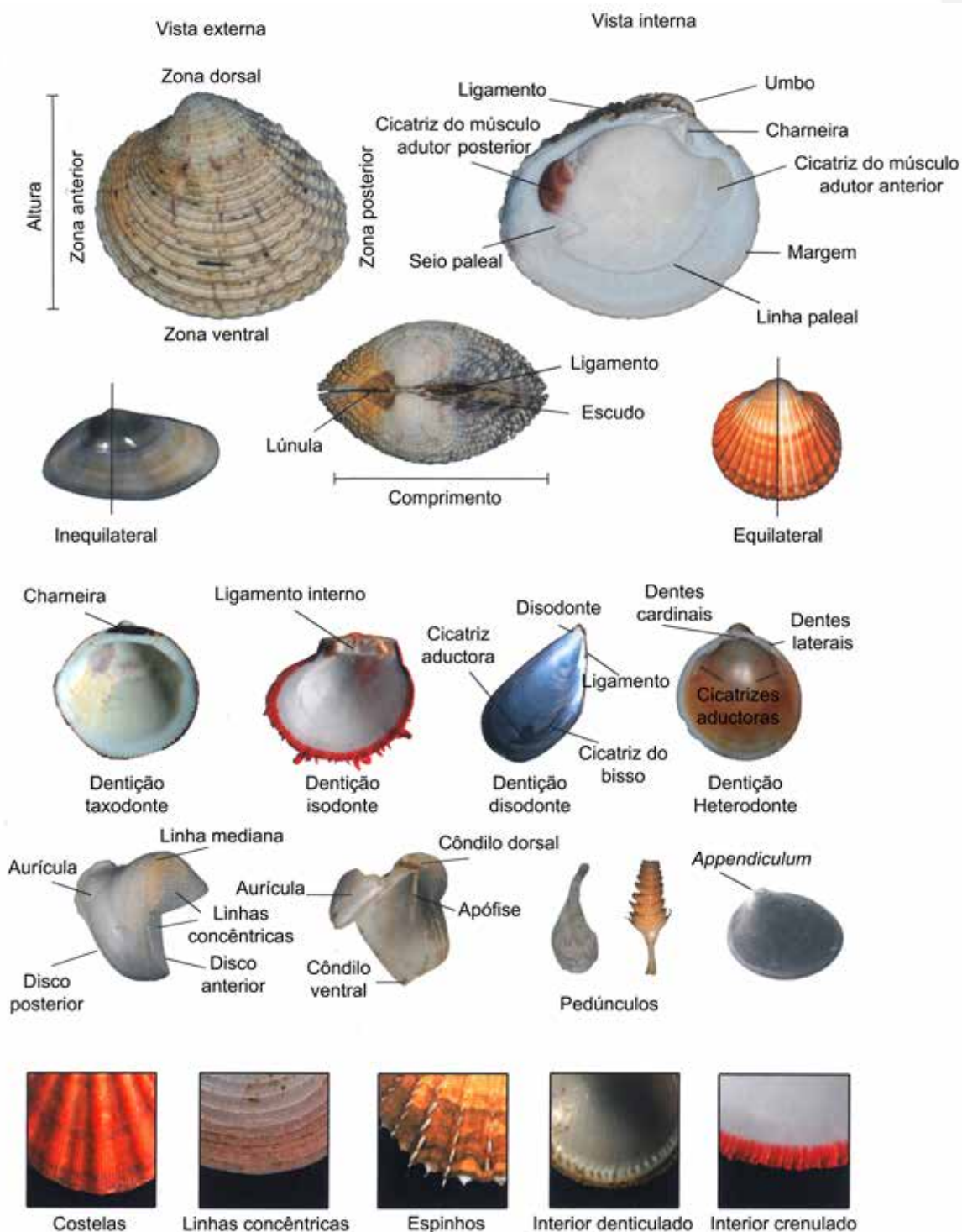


Figura 3.32 - Morfologia da concha de animais da classe Bivalvia. [Adaptado de: Segers *et al.* (2009)].

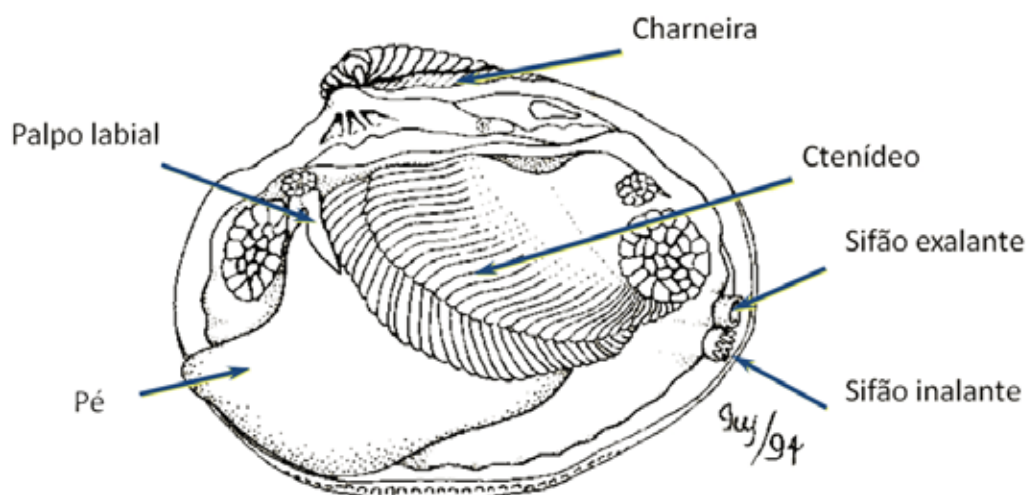


Figura 3.33 - Morfologia interna de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: Houseman (2002)].

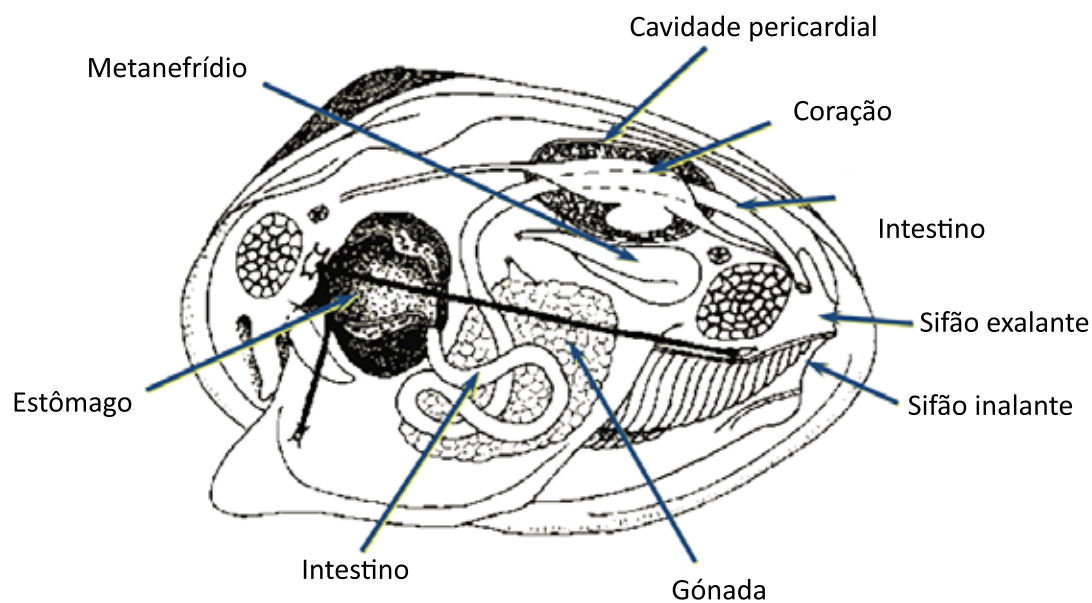


Figura 3.34 - Morfologia interna de um animal da classe Bivalvia. [Adaptado de: Houseman (2002)].

3.8. ESTUDOS DE MOLUSCOS MARINHOS REALIZADOS NA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA

Os grandes pioneiros do estudo dos moluscos marinhos em Portugal foram Emanuel Mendes da Costa (1717-1791), o Rei D. Carlos I com Albert Girard, Hidalgo e Augusto Nobre.

Emanuel Mendes da Costa, membro da Royal Society of London, escreveu, entre outros livros, *A Natural History of Fossils* em 1757, *Elements of Conchology, or An Introduction to the Knowledge of Shells* em 1776, *British Conchology* em 1778, vários artigos importantes no *Philosophical Transactions of the Royal Society* e outras publicações científicas.

O Rei D. Carlos I (1863-1908) desde cedo que se interessou pela Oceanografia e pela taxonomia, dedicando grande parte do seu tempo a esta atividade, até ao final da sua vida aos 45 anos. Albert Girard era um conceituado naturalista, amigo e consultor do Rei D. Carlos I, que com ele trocava opiniões e informações. Era muito conceituado no estrangeiro, sendo consultado regularmente pelos colaboradores do Príncipe do Mónaco. Também na mesma época, Joaquín González Hidalgo y Rodríguez (1839–1923) descreveu muitas espécies de moluscos marinhos, citando-as para a Costa Portuguesa, nomeadamente, duas obras de referência, *Moluscos marinos de España, Portugal y las Baleares* em 1870 e *Obras malacológicas* em 1839 (figura 3.35).

Seguiu-se Augusto Nobre, que compilou muita informação dispersa no estrangeiro sobre espécies recolhidas na nossa costa e fez novas amostragens. Publicou trabalhos de relevo nesta área nos anos de 1889, 1905, 1931, 1936 e 1938-40 (Moluscos Marinhos e das águas salobras) tendo constituído o primeiro grande inventário das espécies de moluscos existentes em Portugal.

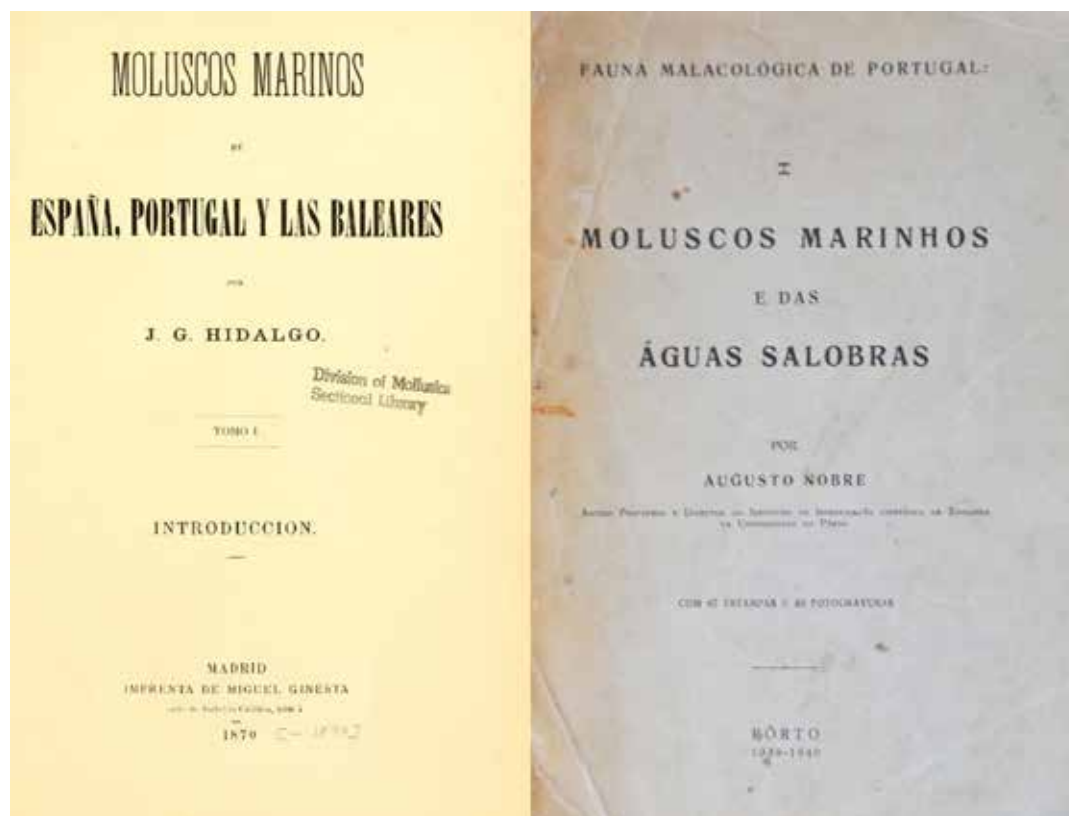


Figura 3.35 - Trabalhos relevantes no estudo de moluscos marinhos em Portugal.

Em 1998 é publicado por Cândida Macedo, Isabel Macedo e José Pedro Borges o livro *Conchas Marinhas de Portugal*, que compila toda a informação bibliográfica, mas também registos de recolhas realizadas pelos autores durante muitos anos. Trata-se do primeiro guia visual de identificação de moluscos marinhos para a Costa Portuguesa.

Em 2012, Calado & Silva publicam o livro *Lesmas do Mar do Algarve - Guia de moluscos opistobrânquios da costa Sul de Portugal*, compilando todas as espécies de opistobrânquios que ocorrem na costa portuguesa. Para além destes trabalhos, é relevante referir que muita informação atual tem sido recolhida em campanhas científicas da Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental - EMEPC/M@rBis – Sistema de informação para a

Biodiversidade Marinha de Portugal, publicações do Instituto Português de Malacologia, e de instituições de ensino superior e laboratórios de investigação, pelo que existe informação dispersa em artigos científicos e trabalhos académicos universitários.

Para cada classe de moluscos abordada neste guia existem algumas obras de referência com informação genérica para as espécies referidas, seja por grupo taxonómico, ou por zona:

Polyplacophora

- Matthews, 1953
- Kaas P. & Belle RA Van, 1998
- Dell'Angelo, 1999

Gastropoda

- Graham, 1971
- Nordsieck, 1968
- Thompson, 1976
- Thompson & Brown, 1976
- Hunnam & Brown, 1975

Bivalvia

- Tebble, 1976
- Nordsieck, 1969

3.9. DIVERSIDADE DE MOLUSCOS DA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA

Na costa portuguesa ocorrem cerca de 20 espécies de moluscos marinhos da classe Polyplacophora, 1105 espécies da classe Gastropoda e 358 espécies da classe Bivalvia.

Dado o elevado número de espécies nativas existentes na costa portuguesa, no âmbito deste guia serão apenas referidas as espécies nativas que são morfologicamente semelhantes às espécies NIS. As características das mesmas serão referidas aquando da identificação da espécie NIS com semelhanças morfológicas. Serão apresentadas imagens e as características que permitem distingui-las das espécies NIS.

Tabela 3.1 - Lista de espécies NIS e de espécies nativas com semelhanças morfológicas

Espécie NIS	Espécies Nativas ou outras NIS confundíveis
<i>Chaetopleura angulata</i>	<i>Chiton corallinus</i> <i>Chiton olivaceus</i> <i>Ischnochiton rissoi</i> <i>Ischnochiton obtusu</i> <i>Callochiton septemvalvis</i>
<i>Tonicia atrata</i>	<i>Chiton corallinus</i> <i>Chiton olivaceus</i>
<i>Ocenebra inornata</i>	<i>Ocenebra erinaceus</i> <i>Ocinebrina aciculata</i> <i>Ocinebrina edwardsi</i>
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	<i>Hydrobia minuta</i> <i>Hydrobia cornea</i> <i>Hydrobia ulvae</i> <i>Hydrobia acuta</i> <i>Heleobia stagorum</i>
<i>Corbicula fluminea</i>	-

Espécie NIS	Espécies Nativas ou outras NIS confundíveis
<i>Mercenaria Mercenaria</i>	<i>Venus casina</i> <i>Venus nux</i> <i>Venus verrucosa</i> <i>Globivenus effossa</i> <i>Chamelea gallina</i> <i>Chamelea striatula</i> <i>Clausinella fasciata</i> <i>Timoclea ovata</i> <i>Gouldia minima</i> <i>Dosinia exoleta</i> <i>Dosinia lupinus</i> <i>Pitar rudis</i> <i>Callista chione</i> <i>Irus irus</i> <i>Polititapes aureus</i> <i>Polititapes rhomboides</i> <i>Venerupis corrugata</i> <i>Ruditapes decussatus</i> <i>Ruditapes philippinarum</i> <i>Petricola lithophaga</i> <i>Mysia undata</i>
<i>Ruditapes philippinarum</i>	<i>Ruditapes decussatus</i> <i>Venerupis corrugata</i>
<i>Mya arenaria</i>	<i>Sphenia binghami</i> <i>Lutraria angustior</i> <i>Lutraria Lutraria</i> <i>Lutraria magna</i>
<i>Crassostrea gigas</i>	<i>Ostrea edulis</i> <i>Crassostrea angulata</i> <i>Ostreola stentina</i> <i>Crassostrea virginica</i>
<i>Bostrycapulus aculeatus</i>	<i>Crepidula fornicata</i> <i>Crepidula unguiformis</i>
<i>Crepidatella dilatata</i>	<i>Crepidula fornicata</i> <i>Crepidula unguiformis</i>
<i>Crepidula fornicata</i>	<i>Bostrycapulus aculeatus</i> <i>Crepidula unguiformis</i> <i>Crepidula dilatata</i>
<i>Rapana venosa</i>	-
<i>Haminoea japonica</i>	<i>Haminoea hydatis</i> <i>Haminoea navicula</i> <i>Haminoea orbignyana</i>
<i>Anadara kagoshimensis</i>	<i>Anadara corbuloides</i> <i>Anadara diluvii</i> <i>Anadara talismani</i>
<i>Fulvia fragilis</i>	-

Espécie NIS	Espécies Nativas ou outras NIS confundíveis
<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	<i>Mytilus edulis</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Perna perna</i> <i>Perna picta</i> <i>Dreissena polymorpha</i>
<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Mytilus edulis</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Perna perna</i> <i>Perna picta</i> <i>Mytilopsis leucophaeata</i>
<i>Xenostrobus securis</i>	<i>Arcuatula senhousia</i>
<i>Zygochlamys patagonica</i>	-
<i>Urosalpinx cinerea</i>	<i>Orania fusulus</i>
<i>Corambe obscura</i>	-
<i>Anomia chinensis</i>	<i>Anomia ephippium</i> <i>Pododesmus patelliformis</i>
<i>Brachidontes exustus</i>	<i>Mytilus edulis</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i> <i>Perna perna</i> <i>Perna picta</i> <i>Mytilopsis leucophaeata</i> <i>Dreissena polymorpha</i>
<i>Arcuatula senhousia</i>	<i>Xenostrobus securis</i>
<i>Bankia fimbriatula</i>	<i>Lyrodus pedicellatu</i> <i>Psiloteredo megotara</i> <i>Teredora malleolus</i>
<i>Petricolaria pholadiformis</i>	<i>Petricola lithophaga</i> <i>Barnea candida</i>
<i>Crassostrea virginica</i>	<i>Ostrea edulis</i> <i>Crassostrea angulata</i> <i>Ostreola stentina</i> <i>Crassostrea gigas</i>

3.10. LOCAIS DE INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS DE MOLUSCOS DA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA

Em 2015, Chainho *et al.* (2015) identifica 68 espécies NIS para a Costa Portuguesa, sendo 9 moluscos. Ao contrário das espécies de outros grupos taxonómicos registados no artigo, no caso dos moluscos não existe uma via de introdução e um ponto de entrada de NIS que seja óbvia e/ou dominante. Na tabela 3.2 pode-se constatar que a maioria dos outros grupos taxonómicos possui uma via de entrada de NIS considerada dominante.

Na tabela 3.3 estão identificadas as espécies de moluscos marinhos e a via de introdução, mais relevante, reportada para cada uma delas por Chainho *et al.* (2015).

Tabela 3.2 - Lista de grupos e respetivas vias/vectores de introdução de espécies NIS citadas em Chainho *et al.* (2015).

Grupo Taxonómico	Via/vectores de Introdução
Algas	Desconhecida
Cnidários	<i>Fouling</i>
Anelídeos	Águas de lastro
Briozoários	<i>Fouling</i>
Artrópodes	Águas de lastro e <i>Fouling</i>
Tunicados	<i>Fouling</i>

Tabela 3.3 - Lista de espécies de moluscos NIS e respetivas vias/vectores de introdução mais relevantes citadas em Chainho *et al.* (2015).

Espécie	Vectores/via de Introdução		
<i>Chaetopleura angulata</i>	Águas de lastro	Fouling	Aquacultura
<i>Corbicula fluminea</i>	Águas de lastro		
<i>Crassostrea gigas</i>		Fouling	Aquacultura
<i>Mercenaria mercenaria</i>	Águas de lastro		
<i>Mya arenaria</i>	Águas de lastro		
<i>Ocenebra inornata</i>			Aquacultura
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Águas de lastro	Fouling	
<i>Tonicia atrata</i>	Águas de lastro	Fouling	Aquacultura
<i>Ruditapes philippinarum</i>			Aquacultura

De qualquer modo, pode-se considerar que as vias de entrada na costa portuguesa são o transporte por via marítima em águas de lastro, por *fouling* (figura 3.36) e também a aquacultura. As vias de entrada menos frequentemente referidas são a libertação de espécies ornamentais de aquários, o isco de pesca e a contaminação de habitats por estudos científicos (Chainho *et al.*, 2015).



Figura 3.36 - Exemplos de *fouling* em equipamentos de embarcações. [Fotografias: Paulo Frias e Filipe Henriques].

Pode-se, assim, considerar que os locais de introdução de espécies NIS de moluscos na Costa Portuguesa são os portos comerciais, os portos de recreio e as zonas de aquacultura (MAMAOT 2012)(figura 3.37).

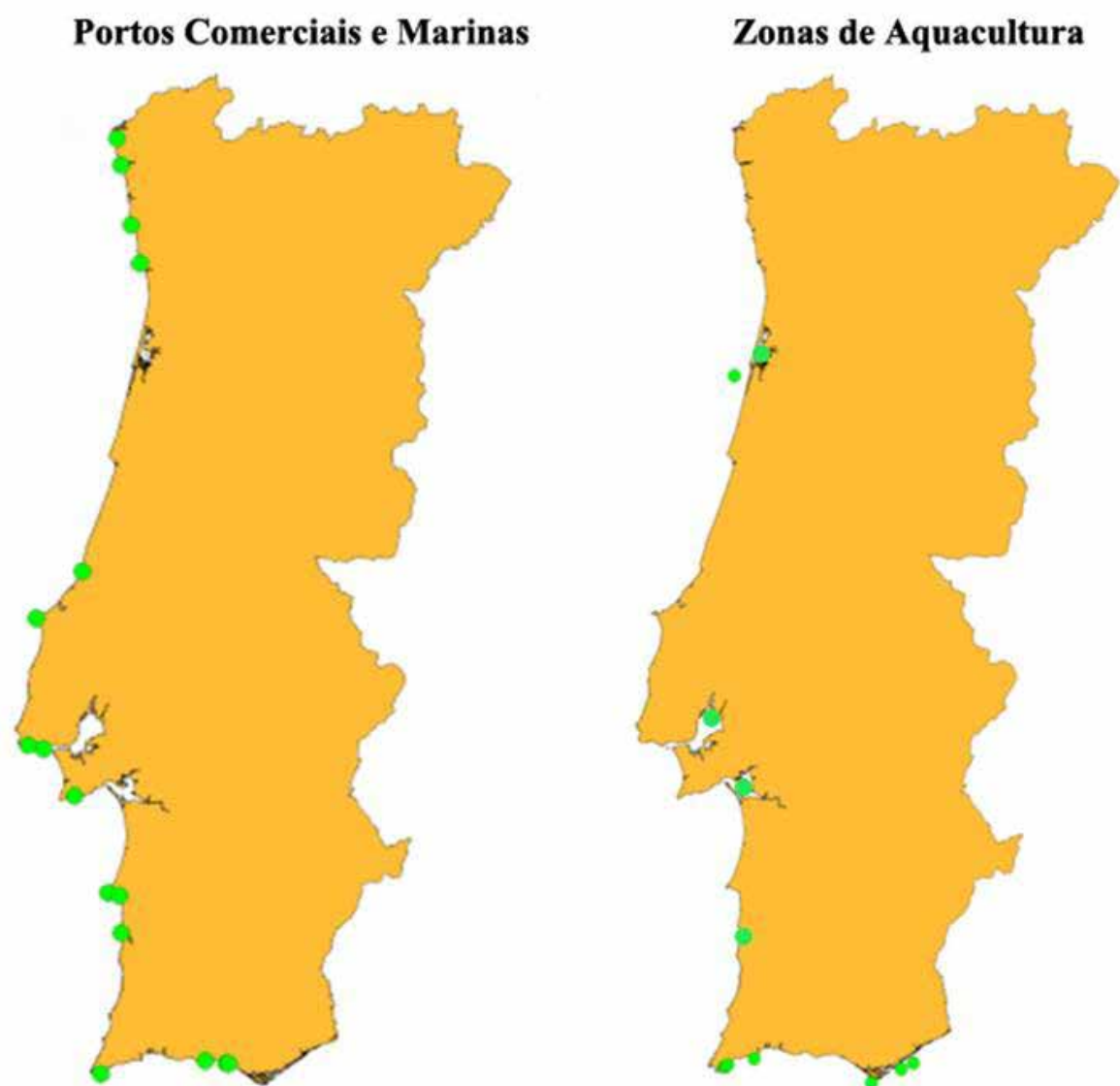


Figura 3.37 - Locais mais susceptíveis de introdução de espécies de moluscos NIS em Portugal.

4. ESPÉCIES NÃO INDÍGENAS DE MOLUSCOS DA COSTA PORTUGUESA

COMPETÊNCIAS A ADQUIRIR

- Conhecer as espécies NIS que ocorrem ou poderão vir a ocorrer na costa portuguesa
- Saber distinguir as espécies NIS das espécies autóctones mais aparentadas

4.1 INTRODUÇÃO

O interesse pelo estudo das espécies NIS é recente em Portugal. O projeto “Espécies exóticas marinhas introduzidas em estuários e zonas costeiras Portuguesas: padrões de distribuição e abundância, vetores e potencial de invasão - InSPECT” decorreu até 2006 e foi o primeiro projeto a compilar a informação sobre o estado em Portugal. Teve como principal objetivo investigar a ocorrência de espécies exóticas marinhas nos estuários e zonas costeiras portuguesas, avaliar a ocorrência de condições ambientais favoráveis à fixação de potenciais espécies invasoras e contribuir para a sensibilização do público para esta ameaça. Foram identificadas neste âmbito 80 espécies NIS para Portugal.

Em 2012 o Governo de Portugal publicou o relatório da Diretiva Quadro Estratégia Marinha na qual se apresentou o resultado da caracterização e avaliação do estado atual das espécies marinhas NIS introduzidas pelas atividades humanas na subdivisão do continente. Foram identificadas 38 espécies NIS, das quais 26 estão instaladas, 4 não estão instaladas e 8 espécies sem informação do estado atual. São referidos apenas os moluscos *Crassostrea gigas* e *Ocenebra inornata*, as duas instaladas em Portugal (ver figura 4.1).

Taxa	Estado atual	Ano do 1º registo	Distribuição conhecida	Efeitos adversos conhecidos em: (1) Subdivisão do continente (2) Outras regiões	Referências
Filo Mollusca					
Classe Bivalvia					
Ordem Ostreoida					
Família Ostreidae					
<i>Crassostrea gigas</i> (Thunberg, 1793)	Instalada	1960	S Portugal	(1) Desconhecidos. (2) Redução de biodiversidade; deslocação de espécies nativas.	Ruano & Sobral (2000), Invasive Species Compendium
Classe Gastropoda					
Ordem Neogastropoda					
Família Muricidae					
<i>Ocenebra inornata</i> (Récluz, 1851)	Instalada	1990	S Portugal	(1) Desconhecidos. (2) Redução da biodiversidade, Mortalidade de moluscos bivalves. Impactos negativos em aquacultura de ostras.	Afonso (2011)

Figura 4.1 - Informação das espécies de moluscos identificados no relatório DQEM. [Fonte: MAMAOT (2012)].

Em 2015, Chainho *et al.* identificou 68 espécies NIS para a Costa Portuguesa. Destas, 9 são moluscos dos quais 8 estão instalados. Na tabela 3.3 estão identificadas as espécies e a via de introdução reportada para cada uma delas.

No âmbito deste curso consideraram-se 28 espécies NIS. Estas foram identificadas e separadas em três grupos (ver figura 4.2). No grupo 1 foram incluídas 9 espécies cuja presença já é conhecida na Costa Continental Portuguesa; no grupo 2 foram incluídas as 12 espécies já conhecidas na Costa de Espanha sendo provável a sua presença, presente ou futura, na Costa Continental Portuguesa; no grupo 3 estão incluídas 7 espécies cuja presença é conhecida em França, Reino Unido ou no Mediterrâneo, mas desconhecida em Espanha e Portugal. Para cada espécie foi compilada a informação existente referente a: nome científico, nome comum, classificação taxonómica, origem, distribuição, estado em Portugal, breve descrição, habitat, características distintivas, se é facilmente confundível com outras espécies nativas e as características que as diferenciam dessas espécies, ciclo de vida, reprodução, uso comercial, potencial invasivo, vias de introdução e impacto. Sempre que as espécies ocorrem em Portugal, as informações do habitat, uso comercial, potencial invasivo, vias de introdução e impacto são referentes à situação da espécie em Portugal.

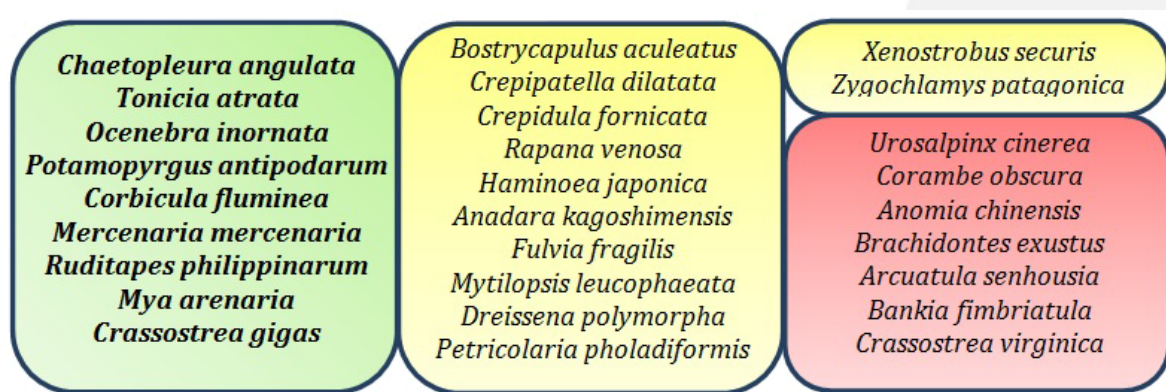


Figura 4.2 - Lista de espécies NIS consideradas no âmbito deste curso.

A cor verde – grupo 1, a amarelo – grupo 2 e a vermelho – grupo 3.

A escolha das espécies de moluscos teve em consideração a bibliografia disponível até à data, bases de dados, informação recolhida por contacto com peritos nacionais e internacionais, bem como relatórios, teses e diretivas. Foi também verificada a origem nativa das espécies NIS, e foram desconsideradas as espécies que pudessem estar presentes por extensão natural do seu habitat, como por exemplo: espécies nativas do Mediterrâneo ou da Costa de África.

Foram selecionadas as espécies NIS que são conspícuas, geralmente com tamanho mínimo de 1cm, identificáveis a olho nu por uma pessoa treinada e que possuem um caráter invasivo nalgum local e/ou são de crescimento rápido.

4.2. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES NA COSTA CONTINENTAL PORTUGUESA

Chaetopleura angulata

Nome Científico: *Chaetopleura angulata* (Spengler, 1797)

Nome Comum: Quiton

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Polyplacophora

Ordem: Chitonida

Família: Chaetopleuridae

Género: *Chaetopleura*



Figura 4.3 - *Chaetopleura angulata*
[Fotografia: António França].

Sinónimos: *Chaetopleura (Chaetopleura) angulata* (Spengler, 1797); *Chaetopleura armillata* Carpenter em Pilsbry, 1892; *Chaetopleura fulva* (W. Wood, 1915); *Chaetopleura tebuelcha* (d'Orbigny, 1841); *Chiton angulatus* Spengler, 1797; *Chiton ferrugineus* Spengler, 1797; *Chiton fulvus* Wood W., 1815; *Chiton lividus* Middendorff, 1847; *Chiton lusitanicus* Tilesius, 1802; *Chiton tebuelchus* d'Orbigny, 1841; *Chiton velatus* G.B. Sowerby II, 1833; *Stereochiton felipponei* Dall, 1921 e *Typhlochiton felipponei* Dall, 1921.

Origem: Costa Atlântica da América do Sul, desde o Cabo Frio no Brasil até ao Cabo Horn no Chile.

Distribuição: Ocorre em toda a costa Portuguesa sendo frequente em zonas de estuário, como Tejo, Sado e Ria Formosa. A espécie ocorre desde a costa da Galiza até ao estreito de Gibraltar.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Corpo em forma ovalada com comprimento até 70mm. Placa cefálica quase lisa, com escultura radial escassa que só é aparente pelo padrão de coloração. Placas intermédias com uma quilha média, áreas pleurais pouco delimitadas da área jugular, com escultura formada por estrias longitudinais granuladas, algumas delas bifurcadas e muito mais estreitas do que os espaços entre elas. Áreas laterais com pouca escultura radial, semelhante à placa cefálica. Placa anal também com estrias longitudinais granuladas na parte anterior ao mucro e com escassa escultura radial após o mucro. Cinta moderadamente larga coberta por diminutas espículas que lhe conferem um aspeto de couro. Cor pouco variável castanho avermelhado. As estrias nas zonas laterais são azuladas. A quilha tem uma tonalidade castanho ferrugíneo.



Figura 4.4 - *Chaetopleura angulata*
[Fotografia: António França].

Características Distintivas:

- Tamanho
- Quilha pronunciada
- Cinta lisa
- Estrias granuladas longitudinais e radiais nas zonas centrais e laterais de cor azulada
- Quilha de cor ferrugínea característica da espécie

Facilmente confundível: Não. É facilmente distinguida dos restantes 20 Polyplacophora existentes em Portugal. As espécies mais próximas são da mesma superfamília, Chitonoidea, mas de diferentes famílias, Chitonidae (*Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus*), Ischnochitonidae (*Ischnochiton rissoi* e *Ischnochiton obtusus*), Callochitonidae (*Callochiton septemvalvis*).

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: A principal característica que distingue esta espécie das nativas é o seu tamanho, que, em geral, é muito maior do que o das espécies nativas. Esta espécie é a única a possuir a quilha pronunciada e a cinta lisa, além da escultura das placas que também é única, com estrias granulosas longitudinais.

Habitat: Encontra-se em substratos duros, lama pesada, calhaus ou mesmo como epibiontes em conchas de outros moluscos. Da zona intertidal até aos 40m de profundidade.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva Trocófora – Juvenil – Adulto.

Reprodução: São organismos dióicos, gonocóricos. Os progenitores libertam os gametas em simultâneo e a fecundação é externa. Os ovos dão origem a larvas trocóforas planctónicas lecitotróficas (a larva alimenta-se do conteúdo do ovo). Posteriormente sofrem metamorfose para juvenil sem passar por larva velígera, assentando no fundo como juvenil, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

Uso Comercial: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.

Potencial Invasivo: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais (principalmente temperatura), tem ciclo de vida curto, crescimento rápido e possui capacidade de dispersão com as atividades humanas. O seu potencial invasivo é pouco acentuado uma vez que esta espécie é dependente das atividades humanas para dispersão a longas distâncias, pois a fase larvar não é prolongada. No entanto o modo de dispersão pode ocorrer por transporte marítimo ou aquacultura, que favorecem a introdução (primária e secundária) desta espécie.



Figura 4.5 - *Chaetopleura angulata*
[Fotografia: António França].

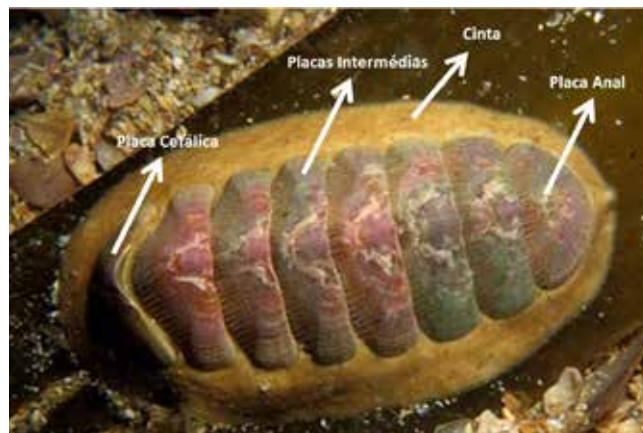


Figura 4.6 - *Chaetopleura angulata*

[Adaptado de: <http://www.european-marine-life.org/14/photo-Chaetopleura-angulata-js07.php>].

Vias de introdução: A introdução terá ocorrido durante o século XVII, uma vez que há relatos da sua presença desde os trabalhos de Hidalgo em 1916. Pensa-se que a introdução terá ocorrido por transporte marítimo (*fouling*) com exemplares agarrados aos cascos dos navios que trocavam mercadorias com o Brasil. É ainda referida a possibilidade de ter sido em águas de lastro e por aquacultura (Chainho *et al.*, 2015).

Impacto: Tem geralmente taxas de crescimento maiores que as espécies nativas o que facilita o seu estabelecimento, ocupação de habitat que é facilitado relativamente às nativas e provoca também competição por alimento.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

Bañón R, Rolán E e García-Tasende M (2008). First record of the purple dye murex *Bolinus brandaris* (Gastropoda: Muricidae) and a revised list of non native molluscs from Galician waters (Spain, NE Atlantic). *Aquatic Invasions* 3 (3): 331-334.

Besteiro C, Urgorri V, Díaz-Agras G e Lucas Y (2011). Habitat and reproductive biology of *Chaetopleura angulata* (Spengler, 1797), an old invader in Galicia. 7th International Conference on Marine Bioinvasions. Barcelona. Oral presentation.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A:199-211.

Gofas S, Moreno D e Calas C (2011). Moluscos marinos de Andalucía. Vol I, 1-342 e i-xvi; Vol II, 343-809 e i-xii.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Marshall B (2015). *Chaetopleura angulata*. Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=848025>. Último acesso 06 março 2016.

The International Council for the Exploration of the Sea - ICES (2016). Report of the Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 16–18 Março 2016, Olbia, Italy. ICES CM 2016/SSGEPI:10. 201pp.

Zalvide MPC e García FJ (2000). Moluscos Poliplacóforos del Litoral Atlántico del Sur de la Península Ibérica. Graellsia, 56: 5-14.

<http://naturdata.com/Chaetopleura-angulata-16626.htm>. Último acesso 06 março 2016.

Tonicia atrata

Nome Científico: *Tonicia atrata* (G.B. Sowerby II, 1840)

Nome Comum: Quiton

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Polyplacophora

Ordem: Chitonida

Família: Chitonidae

Género: *Tonicia*



Figura 4.7 - *Tonicia atrata*

[Adaptado de: Arias & Anadon, 2013 (https://www.researchgate.net/publication/235700791_Tonicia_atrata_and_Chiton_cumingsii_Polyplacophora_Chitonidae_First_records_in_European_waters)].

Sinónimos: *Chiton atratus* G. B. Sowerby II, 1839; *Chiton fastigiatus* G.B. Sowerby II, 1840; *Chiton incompletus* G. Fischer, 1807; *Tonicia boetica* Pilsbry, 1893 e *Tonicia fastigiata* (G.B. Sowerby II, 1840).

Origem: América do Sul (Estreito de Magalhães e Ilhas Falkland) e Oceano Pacífico Sul.

Distribuição: Estuário do Sado. Astúrias e Galiza.

Estado em Portugal: Esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Corpo de forma oval comprido e carnudo, até 71mm de comprimento. Placa cefálica semicircular com a margem posterior reta com estrias radiais. Placa de inserção com 9-10 fendas/dentes. Em geral as placas intermédias são retangulares, com margem posterior ligeiramente côncava em ambos os lados e salientes no mucro. Áreas laterais ligeiramente elevadas,

com papilas restritas à metade anterior das zonas laterais. Área jugular pouco desenvolvida e não elevada com seio dentado entre as duas zonas da apófise. *Articulamentum* sólido com uma fenda nas placas de inserção. Apófises curtas e trapezoidais. Placa anal também semicircular, com mucro situado na metade anterior. Área pós-mucro com marcas concêntricas de crescimento. A coloração varia entre o castanho escuro esverdeado e o avermelhado. Com ou sem linhas radiais de cor azul ou branca.



Figura 4.8 - *Tonicia atrata*

[Adaptado de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tonicia_atrata,_Sur_de_Playa_Brava.jpg].

Características Distintivas:

- Tamanho
- Placas intermédias retangulares
- Uma fenda nas placas de inserção

Facilmente confundível: Não. É facilmente distinguida dos restantes 20 Polyplacophora existentes em Portugal. As espécies morfológicamente mais próximas, *Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus*, pertencem à mesma família.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus* são espécies nativas que não atingem os tamanhos atingidos pela espécie *Tonicia atrata*. *Chiton corallinus* tem cor característica variável, mas sempre em tons de vermelho, e prefere zonas onde habitam corais. *Chiton olivaceus* tem geralmente, cor esverdeada e possui riscas brancas a ladear superiormente as zonas laterais.



Figura 4.9 - *Chiton corallinus* (esquerda) e *Chiton olivaceus* (direita). [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Habitat: Encontra-se em substratos rochosos, calhaus, debaixo de calhaus na zona intertidal e nas poças. Da zona intertidal ao médiolitoral.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva Trocófora – Juvenil – Adulto.

Reprodução: São organismos dióicos, gonocóricos. Os progenitores libertam os gametas em simultâneo e a fecundação é externa. Os ovos dão origem a larvas trocóforas planctónicas lecitotróficas (a larva alimenta-se do conteúdo do ovo). Posteriormente, sofrem metamorfose para juvenil sem passar por larva velígera, assentando no fundo como juvenil, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

Uso Comercial: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.

Potencial Invasivo: O seu potencial invasivo é pouco acentuado, uma vez que esta espécie é dependente das atividades humanas para dispersão a longas distâncias, pois a fase larvar não

é prolongada. No entanto, o modo de dispersão pode ocorrer por transporte marítimo ou aquacultura, que favorecem a introdução (primária e secundária) desta espécie. Tem também ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto e crescimento rápido.

Vias de introdução: A espécie foi identificada nas águas da Ria de Eo em 1978 e no Porto de Avilés em 2010, ambos no norte da Galiza, e no Estuário do Sado em 1985. A presença de aquaculturas nos estuários da Galiza leva a crer que a introdução não tenha sido intencional e que tenha sido essa a via de introdução. Em Portugal pode ter ocorrido do mesmo modo, uma vez que também no estuário do Sado existem aquaculturas. A introdução também está relatada na bibliografia como podendo ter ocorrido via transporte marítimo (*fouling* e águas de lastro).

Impacto: Tem geralmente taxas de crescimento maiores que as espécies nativas, o que facilita o seu estabelecimento, ocupação de habitat e competição por alimento.

Bibliografia:

Arias A e Anadón N (2013). *Tonicia atrata* and *Chiton cumingsii* (Polyplacophora: Chitonidae): First records in European waters. *Zootaxa* 3626 (4): 593–596.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A:199-211.

Gofas S, Sartori AF e Schwabe E (2015). *Tonicia atrata* (G.B. Sowerby II, 1840). Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=386327>. Último acesso 06 março 2016.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Ocenebra inornata

Nome Científico: *Ocenebra inornata* (Récluz, 1851)

Nome Comum: Caracol da Ostra Japonesa (Japanese oyster snail)

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Neogastropoda

Família: Muricidae

Género: *Ocenebra*

Sinónimos: *Ceratostoma inornatum* (Récluz, 1851); *Murex crassus* A. Adams, 1853; *Murex endermonis* E. A. Smith, 1875; *Murex inornatus* Récluz, 1851; *Murex japonicus* Dunker, 1860; *Murex taliennwhanensis* Crosse, 1862; *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851); *Pteropurpura (Ocenebrellus) inornata* (Récluz, 1851); *Tritonium (Fusus) submuricatum* Schrenck, 1862 e *Trophon incompta* Gould, 1860.

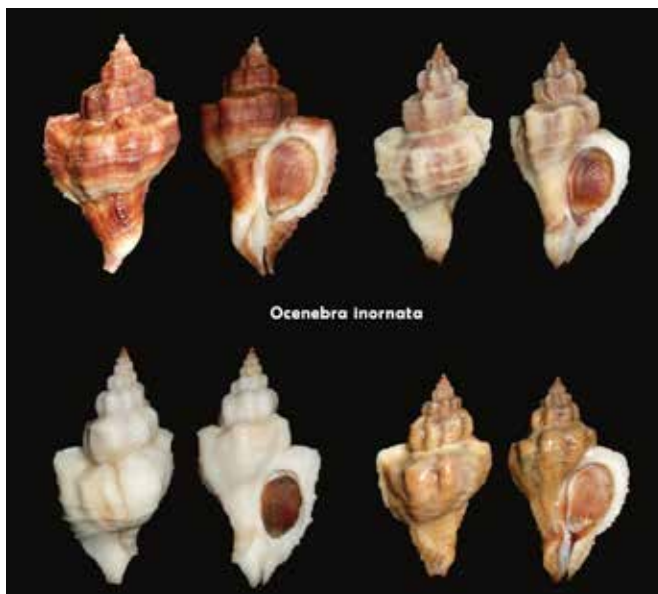


Figura 4.10 - *Ocenebra inornata*. [Adaptado de: Afonso (2011)].

Origem: Nativa do Noroeste do Pacífico. Rússia, China, Japão, Coreia do Sul.

Distribuição: Em Portugal foi detetada a sua presença na zona de Sagres em 1999. É também espécie NIS na Europa, em França, Inglaterra, Mar do Norte e Holanda.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Gastrópode com torção do corpo à direita, com concha pequena, sólida. Concha até 60.2mm de comprimento no adulto com 1.5-2 espirais na protoconcha e 6 a 7 espirais na Teleoconcha. Protoconcha grande, suave. Escultura axial da última volta da teleoconcha com 4 a 6 costelas estreitas ou largas, arredondadas ou em forma de lâmina. Os cordões primários são mais visíveis. A morfologia da concha e a coloração pode ser altamente variável. Abertura grande e larga e em forma oval. Lábio externo ligeiramente crenulado. Canal sifonal curto e largo, mais curto do que a altura da abertura e fechado. A concha tem uma textura calcária, geralmente de cor escura, mas com cores que podem variar também entre o branco, o castanho-claro e o castanho-escuro. Comum e abundante.

Características Distintivas:

- Teleoconcha com 4 a 6 costelas muito visíveis e arredondadas
- Costelas primárias mais visíveis
- Protoconcha com 1.5 a 2 voltas
- Canal sifonal curto, largo e fechado

Facilmente confundível: Em Portugal a espécie em forma juvenil pode ser confundida com outras espécies do género *Ocenebra* e *Ocinebrina*, especialmente caso as suas conchas estejam cobertas com outros organismos, como algas coralinas. Juvenil de *Ocenebra erinaceus*, *Ocinebrina aciculata* e *Ocinebrina edwardsi*. Pode ainda ser confundida com outras espécies de subfamílias próximas.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Ocenebra erinaceus* possui em geral uma última volta muito pronunciada, ao contrário de *Ocenebra inornata*. Distingue-se das espécies do género *Ocinebrina* por terem cordões e costelas mais pronunciadas. A escultura da concha no género *Ocinebrina* é mais suave. As diferenças que ocorrem dentro do mesmo género são observadas pela comparação da morfologia da concha.

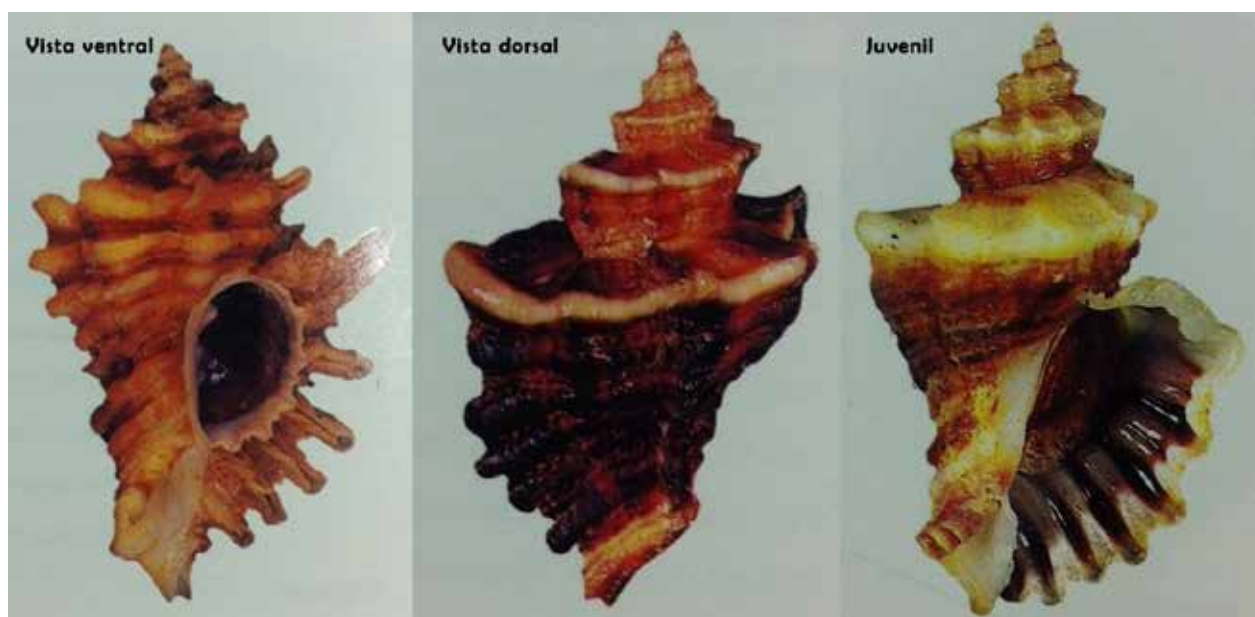


Figura 4.11 - *Ocenebra erinaceus*: Vista ventral, dorsal e juvenil. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].



Figura 4.12 - *Ocinebrina aciculata*: Vista ventral e dorsal. [Adaptado de: http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=20388].

Figura 4.13 - *Ocinebrina aciculata*: Vista ventral e dorsal. [Fotografias: Mónica Albuquerque].



Figura 4.14 - *Ocinebrina edwardsi*: Vista dorsal. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].



Figura 4.15 - *Ocinebrina edwardsi*: Vistas ventral, dorsal e juvenil. [Adaptado de: <http://www.mediomarinohuelva.es/gastropoda/>].



Figura 4.16 - *Coralliophila brevis*: vistas ventral e dorsal. [Adaptado de: http://www.gastropods.com/6/Shell_6016.shtml].



Figura 4.17 - *Coralliophila squamosa*: vistas ventral e dorsal. [Adaptado de: http://www.neptunea.org/BVC-Coast_gallery_Coralliophila_squamosa.html].



Figura 4.18 - *Coralliophila meyendorffii*: Vistas ventral e dorsal. [Adaptado de: <http://azalas.de/herbar/Schnecken.htm>].

Habitat: Mais comum em rochas e nos bancos de ostras no intertidal. Encontrada também em rochedos ou sobre eles, em fundos de gravilha, lama e camas de bivalves (especialmente camas de ostras), na zona entre marés e no infralitoral até aos 12m.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Os membros da ordem Neogastropoda são organismos dióicos, gonocóricos. Põem ovos e a fecundação é externa. Os embriões desenvolvem-se em larvas trocóforas planctónicas e, mais tarde, em larva velígera juvenil, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

Uso Comercial: Tal como a generalidade dos moluscos gastrópodes, pode ser utilizada como isco de pesca por pescadores amadores.

Potencial Invasivo: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais (grande tolerância a variações de temperatura), elevada capacidade reprodutiva, possui mecanismos naturais de rápida dispersão, capacidade de dispersão com as atividades humanas e hábitos predatórios. Em Sagres a espécie foi avistada pela primeira vez em 1999 (1 exemplar) e, posteriormente, em 2005 (12 exemplares) e em 2007 e 2008 (mais de 100 exemplares). Tem fase larvar com capacidade de natação (larva velígera) o que faz com que o seu potencial invasor seja alargado, embora dependente de atividades humanas para dispersão a longas distâncias, uma vez que a fase larvar não é prolongada. A aquacultura de ostras favorece significativamente a introdução (primária e secundária) desta espécie.

Vias de introdução: Através do cultivo de ostras importadas desde a Colômbia Britânica, França ou Japão. Através de transferência de ostras entre locais de cultivo (introdução secundária), transportando adultos e ovos. Esta espécie foi registada como espécie invasora pela primeira vez nos Estados Unidos da América. A espécie foi introduzida na costa do Pacífico da América do Norte e na Costa Atlântica da Europa (França-1995, Inglaterra, Holanda, Dinamarca e Portugal - Sagres). A introdução pode também ter ocorrido com transporte marítimo em águas de lastro, sedimentos e *fouling* (ovos transportados em organismos incrustantes). A introdução secundária é ainda possível por esta espécie ser utilizada como isco para a pesca.

Impacto: Tem, geralmente, taxas de crescimento maiores do que as das espécies nativas, o que facilita o seu estabelecimento. Tem hábitos predatórios. Nas aquaculturas são predadores de juvenis de ostras, o que faz com que aumentem a mortalidade dos bivalves, o que causa grande impacto económico.

Bibliografia:

Afonso C (2011). Non-indigenous Japanese oyster drill *Pteropurpura (Ocinebrellus) inornata* (Récluz, 1851) (Gastropoda: Muricidae) on the South-west coast of Portugal. Aquatic Invasions. Vol 6, Sup 1: S85–S88.

Bouchet P e Houart R (2012). *Ocenebra inornata* (Récluz, 1851). Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=403745>. Último acesso 06 março 2016.

Campbell A (1994). Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa. Guia FAPAS 1ª Edição. 320 pp.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. Estuarine, Coastal and Shelf Science 167 Part A:199-211.

DGRM (2014). Estatísticas de Pesca 2013. ISBN 978-989-25-0263-2. 144pp.

Faasse M e Ligthart M (2009). American (*Urosalpinx cinerea*) and Japanese oyster drill (*Ocenebrellus inornatus*) (Gastropoda: Muricidae) flourish near shellfish culture plots in The Netherlands. *Aquatic Invasions* 4(2): 321-326.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2005). *Ceratosoma inornatum*. Disponível em: <http://issg.org/database/species/ecology.asp?si=1185&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2016). Species profile: *Ceratosoma inornatum*. Descarregado de <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1185>. Último acesso 06 março 2016.

Houart R e Sirenko BI (2003). Review of the Recent species of *Ocenebra* Gray, 1847 and *Ocenebrellus* Jousseaume, 1880 in the Northwestern Pacific. *Ruthenica* 13 (1): 53-74.

The International Council for the Exploration of the Sea - ICES (2016). Report of the Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO), 16–18 March 2016, Olbia, Italy. ICES CM 2016/SSGEPI:10. 201pp.

Lützen J, Faasse M, Gittenberger A, Glenner H e Hoffmann E (2012). The Japanese oyster drill *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851) (Mollusca, Gastropoda, Muricidae), introduced to the Limfjord, Denmark. *Aquatic Invasions*, 7 (2): 181–191. <http://doi.org/10.3391/ai.2012.7.2.004>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Merle D e Houart R (2004). Recent progresses in muricid shell studies: challenge and future works. Bollettino Malacologico, Roma, 39 (9-12): 161-176.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. Frontiers in Ecology and the Environment, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Ricciardi A e Rasmussen JB (1998). Predicting the identity and impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 1759–1765.

Potamopyrgus antipodarum

Nome Científico: *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843)

Nome Comum: Caracol da lama da Nova Zelândia

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Littorinimorpha

Família: Tateidae

Género: *Potamopyrgus*

Sinónimos: *Amnicola corolla* Gould, 1847; *Hydrobia jenkinsi* E. A. Smith, 1889; *Paludestrina jenkinsi* (E. A. Smith, 1889); *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. Smith, 1889); *Potamopyrgus jenkinsi aculeata* Overton, 1905; *Rissoa vana* Hutton, 1873; *Rissoina fuscozona* Suter, 1908 e *Rissoina vana* (Hutton, 1873).

Origem: Nativa do Pacífico Sudoeste; Nova Zelândia e ilhas adjacentes.

Distribuição: Está presente em toda a costa Portuguesa. É também NIS na Europa, na Bélgica, Mar Negro, Inglaterra, Alemanha, Grécia, Irlanda e Espanha.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Gastrópode de pequenas dimensões. Alcançam entre 4 a 6mm de comprimento, mas em regiões nativas podem atingir até 12mm. Tem uma concha cónica oval, escalariforme, aguda e opaca, de esbranquiçada a amarelada. Protoconcha com 1.5 voltas transparentes e arredondadas. Sutura funda e levemente larga. Espiral de 5 a 6 voltas convexas

com torsão à direita. Sem escultura. Abertura oval larga, com perístoma projetado para fora. Columela arqueada com ligeiro calo. Sino agudo e sem umbigo. Possui um opérculo sólido que cobre a abertura da concha, como em todos os Prosobranchia. Algumas populações apresentam espinhos nas espirais centrais da concha. Atinge a maturidade aos 3mm. Vive em rias, na zona intertidal de águas salobras. Vive aproximadamente 1 ano. Atinge a maturidade sexual entre os 6 e os 9 meses.

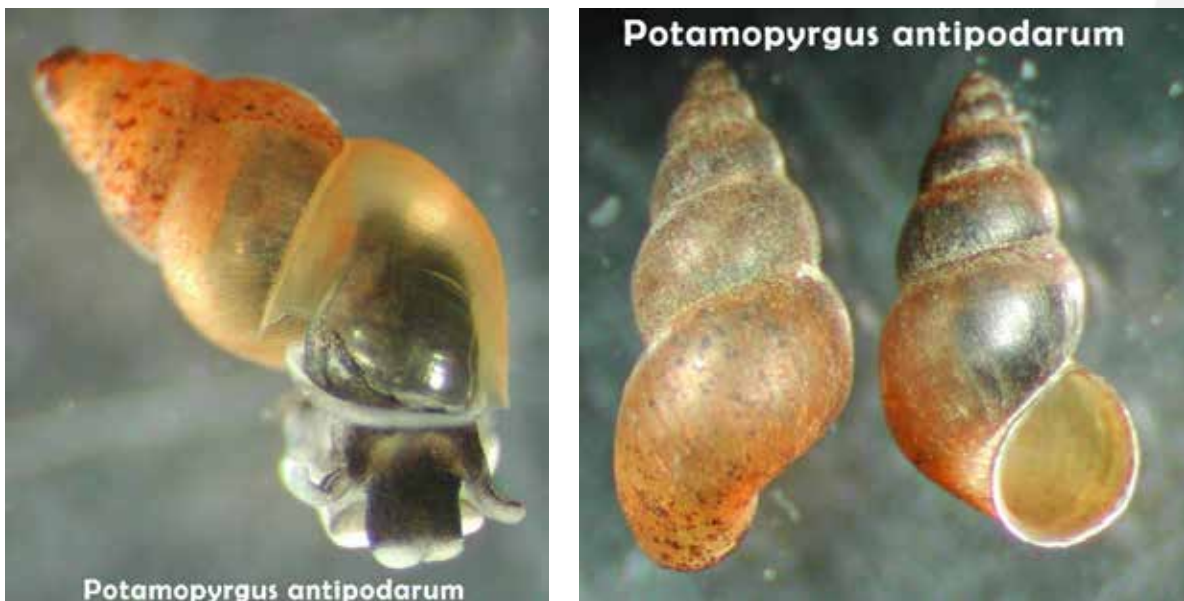


Figura 4.19 - *Potamopyrgus antipodarum*. [Adaptado de: https://en.wikipedia.org/wiki/New_Zealand_mud_snail e <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=449>].

Características Distintivas:

- Protoconcha com 1,5 voltas
- Espiral de 5 a 6 voltas convexas
- Sino agudo e sem umbigo.
- Tem opérculo
- Eventual presença de embriões no manto



Figura 4.20 - *Potamopyrgus antipodarum*. [Adaptado de: http://www.anstaskforce.gov/Documents/NZMS_MgmtControl_Final.pdf].

Facilmente confundível: A espécie é aparentada com algumas existentes em Portugal, como sejam as espécies do género *Hydrobia* (*Hydrobia minuta*, *Hydrobia cornea*, *Hydrobia ulvae*, *Hydrobia acuta*) ou do género *Heleobia* (*Heleobia stagorum*).

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: A espécie *Potamopyrgus antipodarum* não tem umbigo, enquanto todas as *Hydrobias* têm; a *Heleobia* tem uma pequena sutura umbilical. A *Hydrobia ulvae* atinge maiores dimensões do que a *Potamopyrgus antipodarum*. A presença de embriões no manto elimina qualquer dúvida, pois só a *Potamopyrgus antipodarum* tem partenogénese. As *Hydrobias* colocam cápsulas com ovos.



Figura 4.21 - *Hydrobia acuta*, *Hydrobia cornea*, *Hydrobia minuta*, *Hydrobia ulvae* e *Heleobia stagorum*. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Habitat: Habitam uma vasta gama de ecossistemas, incluindo rios, reservatórios, lagos e estuários. Desde fundos lodosos eutróficos a águas límpidas em fundos rochosos. Ocupa uma ampla variedade de substratos, incluindo lodo, areia, lama, vegetação e cascalho. Capaz de tolerar uma ampla gama de temperaturas e salinidades, embora na presença de valores elevados de salinidade o seu ciclo de vida seja mais lento. É capaz de suportar dessecação e uma variedade de regimes de temperatura e pode espalhar-se rapidamente devido à sua capacidade de se agarrar a qualquer substrato, desde folhas flutuantes a armadilhas de pescadores. Capaz de tolerar turbidez, águas límpidas e condições degradadas (incluindo esgoto).

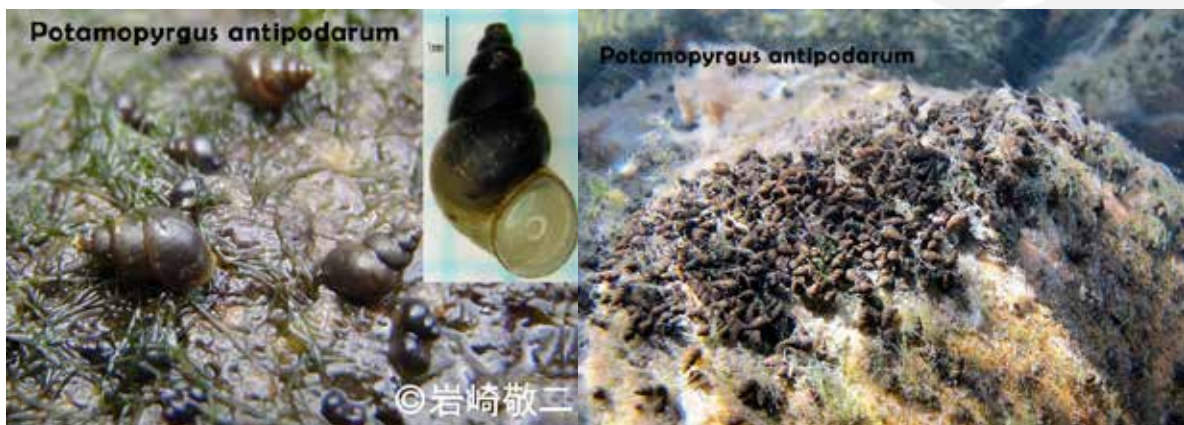


Figura 4.22 - *Potamopyrgus antipodarum*. [Adaptado de: <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70260e.html> e <http://fishbio.com/field-notes/fish-biology-behavior/opportunistic-foraging>].

Ciclo de Vida: Variável. Geralmente, embrião – juvenil – adulto uma vez que a maioria dos organismos são originados de fêmeas partenogénicas.

Reprodução: Dentro de sua área de distribuição natural reproduz-se sexual e assexuadamente, enquanto que as populações não-nativas são partenogénicas e consistem quase exclusivamente em fêmeas triplóides. São organismos dióicos e ovovivíparos. A fêmea pode incubar entre 10 a 1200 embriões numa bolsa incubadora até que atinjam uma fase móvel. Podem produzir uma média de 230 juvenis por ano. As fêmeas atingem a maturidade entre os 6 e os 9 meses de idade, começando a produzir embriões a partir de 3mm de comprimento de concha, sendo que a produção aumenta com o tamanho. Reproduz-se durante todo o ano em condições favoráveis, mas a maioria da sua reprodução ocorre na primavera e no verão. No fenómeno assexuado - partenogénese, as fêmeas nascem já com embriões no seu sistema reprodutivo.

Uso Comercial: Não existe uso comercial registado para esta espécie.

Potencial Invasivo: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais e é muito resistente a stress ambiental. Tem uma elevada capacidade reprodutiva, um ciclo de vida curto e crescimento rápido. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas, pelo que tem um elevado potencial invasivo. Foi introduzida na Europa no estuário do rio Tamisa, em Inglaterra, no final do século XIX em barris de água trazidos por navios da Austrália. A espécie foi provavelmente libertada durante a lavagem ou o enchimento de barris de água ou tanques. Detetada em Espanha em 1967. Descoberta no Estado do Idaho nos Estados Unidos em 1987. A grande capacidade de se adaptar a novos e diferentes habitats confere-lhe grande potencial invasor na maior parte do mundo. Possui mais do que um momento reprodutor por ano (reprodução assexuada - partenogénese). Não possui fase larvar, fazendo com que, após a invasão, o estabelecimento desta espécie seja rápido. Na Europa provocou declínio na riqueza e abundância de espécies nativas de moluscos em lagos construídos.

Vias de introdução: São desconhecidas, mas refere-se a possibilidade de transferência por águas de lastro, lavagem de materiais contaminados transportados em navios e transporte/aquacultura de peixe contaminado, pois podem passar através dos aparelhos digestivos de muitas espécies de peixes. Também é de referir a possibilidade de transporte por objetos flutuantes (ex: vegetação).

Impacto: Alteração do ecossistema e da dinâmica trófica, competição com espécies nativas por alimento e habitat, podendo mesmo impedir a fixação de outros macroinvertebrados. Alteração do habitat, pois reduz a cobertura vegetal. Serve de fonte de alimento a peixes, aves e crustáceos. Capacidade de afetar a cadeia trófica devido à remoção de algas (produtores primários) e à libertação de amónia, que estimula o crescimento de plantas, algas e bactérias. Também pode desempenhar um papel na transmissão de tremátodes.

Bibliografia:

Benson AJ, Kipp RM, Larson J e Fusaro A (2016). *Potamopyrgus antipodarum*. USGS Non indigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=1008>. Último acesso 06 março 2016.

CABI (2016). *Potamopyrgus antipodarum* [texto original de Alvaro Alonso]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A:199-211.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Fonseca, LC (1991). Caracterização das comunidades bentónicas da Lagoa de Santo André. IV Congresso sobre o Alentejo. Sines. 51pp.

Global Invasive Species Database (2005). *Potamopyrgus antipodarum*. Disponível em <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=449>. Último acesso 06 março 2016.

Jensen KR (2010). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Potamopyrgus antipodarum* – Em identification key to marine invasive species in Nordic waters – NOBANIS www.nobanis.org. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Marshall B e Gofas S (2015). *Potamopyrgus antipodarum*. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=147123>. Último acesso 06 março 2016.

Noda GK (2007). The invasive *Potamopyrgus antipodarum* (New Zealand Mudsail) in California with data from the Upper Owens River Watershed. <https://dornsife.usc.edu/assets/sites/291/docs/pdfs/GwenNodaNewZealandMudsail.pdf>. Último acesso 06 março 2016.

Oscoz J, Tomás P e Durán C (2010). Review and new records of non-indigenous freshwater invertebrates in the Ebro River basin (Northeast Spain). *Aquatic Invasions* 5 (3): 263-284. doi: 10.3391/ai.2010.5.3.04.

Proctor T, Kerans B, Clancey P, Ryce E, Dybdahl M, Gustafson D, Hall R, Pickett F, Richards D, Draheim R, Chapman J, Wiltshire RH, Becker D, Anderson M, Pitman B, Lassuy D, Heimowitz P, Dwyer P e Levri E (2007). National Management and Control Plan for the New Zealand Mudsail (*Potamopyrgus antipodarum*). Prepared for the Aquatic Nuisance Species Task Force by the New Zealand Mudsail Management and Control Plan Working Group. 100pp.

<http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=449>. Último acesso 06 março 2016.

Corbicula fluminea

Nome Científico: *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774)

Nome Comum: Amêijoa asiática; Amêijoa de boa sorte

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Cyrenidae

Género: *Corbicula*

Nota: A taxonomia do género *Corbicula* está atualmente em revisão.

Sinónimos: *Corbicula manilensis* (Philippi, 1844); *Cyrena manilensis* Philippi, 1844 e *Tellina fluminea* O. F. Müller, 1774.

Origem: Sudeste Asiático (Indonésia e Filipinas), Leste do Mediterrâneo e Austrália.

Distribuição: Em Portugal está presente em todas as regiões hidrográficas, rios e estuários com exceção dos rios Cávado, Ave e Leça (Rosa *et al.*, 2011). É também espécie NIS na Europa, na Espanha, França e Bélgica.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Concha de silhueta oval ou triangular composta de duas valvas iguais, sendo o plano de simetria paralelo à charneira. Valvas espessas e cobertas de um perióstraco de cor amarela a verde ou parda até negro. Estrias muito fortes salientes, uniformemente espaçadas e concêntricas. As valvas unem-se pela charneira, através de um conjunto de três dentes cardinais e de dois dentes laterais, um anterior e um posterior, e respectivas fossetas, que encaixam na valva oposta. Os dentes laterais são caracteristicamente serrilhados, de margens serradas no interior das valvas. O perióstraco tem uma coloração amarela-esverdeada ou castanha clara e o interior da concha apresenta uma coloração azul clara ou roxa clara. A concha pode medir até 5cm de comprimento. A superfície interna da concha possui marcas mais ou menos circulares onde se foram prendendo os músculos adutores. Podem distinguir-se duas formas morfológicas em Portugal, que, no entanto, não se diferenciam geneticamente: uma de silhueta marcadamente triangular, de grandes dimensões (pode ultrapassar os 5cm), que ocorre nos troços terminais dos maiores rios (Lima, Douro, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana) e outra, de silhueta quase circular e mais pequena (raramente mais que 4cm), com distribuição generalizada. A amêijoia asiática possui uma esperança média de vida de 2 a 4 anos, atingido no máximo 7.



Figura 4.23 - *Corbicula fluminea*. [Adaptado de: <http://lhprism.org/species/Corbicula-fluminea> e <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Freshwater%20Species.html>].

Características Distintivas:

- Concha de silhueta oval/triangular
- Estrias fortes e concêntricas
- Dentes laterais serrilhados

Facilmente confundível: Não. Fácil de distinguir de outros bivalves das espécies nativas presentes nos estuários invadidos. Não há nenhum outro bivalve desta família, Cyrenidae, em Portugal.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: são as mesmas características distintivas.

Habitat: É uma espécie com grande plasticidade ecológica. Prefere zonas arenosas e com correntes pouco fortes, como são as margens de rios e os estuários. Muito tolerante à poluição. É geralmente encontrada em lagos e em cursos de água com lodo, areia e cascalho, tolera salinidades até 13ppm por curtos períodos de tempo e temperaturas entre 2-30°C. Tolerava uma grande variedade de condições ambientais. No entanto, requer águas com uma grande quantidade de oxigénio dissolvido. Não possui a capacidade de se agarrar às estruturas. Os adultos têm a capacidade de se refugiarem no sedimento e de sair quando a qualidade da água ou a quantidade de nutrientes é pobre.



Figura 4.24 - *Corbicula fluminea*. [Adaptado de: http://aquaexperience.blogspot.pt/2009_07_01_archive.html].



Figura 4.25 - *Corbicula fluminea*. [Adaptado de: <http://www.aquaonline.com.br/invertebrados/doce/mexilhoes/1986-Corbicula-fluminea>].

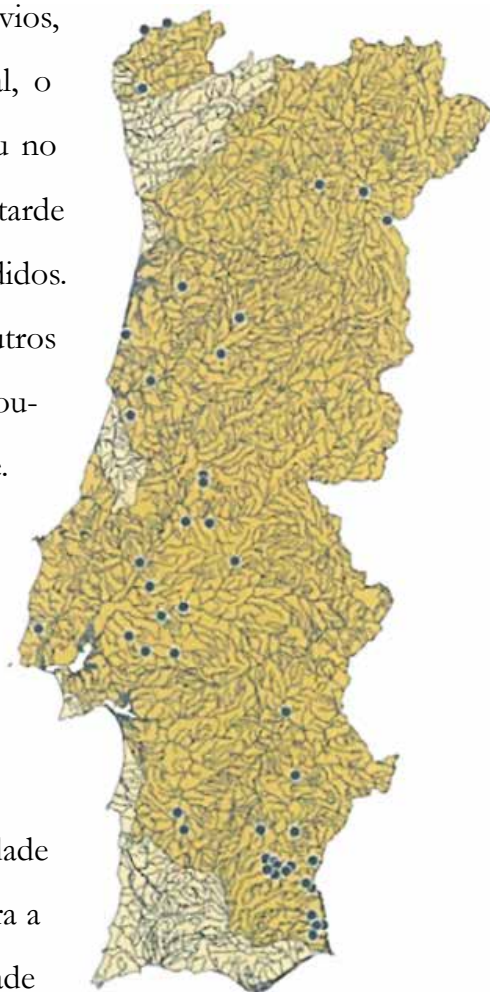
Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: É uma espécie hermafrodita, proto-oogâmica e inicia a oogénese antes da espermatogénese. Durante o ciclo reprodutivo a oogénese é praticamente contínua, enquanto que a espermatogénese é episódica e estimulada tanto pelo aumento da temperatura na primavera como pela diminuição da temperatura no outono. Assim, a espermatogénese marca o início do processo de fertilização e ontogénese. O desenvolvimento embrionário ocorre por autofertilização e fertilização cruzada, e os embriões passam pelas fases blástula, trocófora, velígera e pedi velígera. Os embriões são incubados no interior das brânquias e libertados para a coluna de água quando atingem a fase de desenvolvimento velígera. Quando a libertação dos juvenis ocorre, estes têm um tamanho aproximado de 1mm e demoram entre um a quatro anos a atingir a maturidade. Cada indivíduo pode libertar num único dia mais de 2000 juvenis, o que torna esta espécie muito prolífica. Verificam-se dois picos reprodutivos por ano, um em maio/junho e outro em outubro.

Uso Comercial: Esta espécie tem valor económico e variados usos nas atividades humanas. É comercializada para alimentação humana ou como alimento para aves domésticas. É vendida como isco para a pesca. É vendida para aquários como alimentação para espécies de peixes e crustáceos.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é muito elevado, pois tem ampla tolerância a condições ambientais, é muito resistente ao stress ambiental e adapta-se a uma grande variedade de substratos (plasticidade ecológica). Tem uma elevada capacidade reprodutiva, pois é hermafrodita e capaz de autofertilização, tem um ciclo de vida curto, crescimento rápido e capacidade de dispersão extensa. Tem alimentação oportunista (dieta alargada, filtra grandes volumes de água), competindo com as espécies de moluscos nativas, e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Esta espécie invadiu com sucesso a costa americana de leste a oeste entre 1924 e 1975, onde ainda é considerada em expansão. Atravessou o oceano

Atlântico, provavelmente através das águas de lastro de navios, e desde 1980 que se propaga na Europa. Em Portugal, o primeiro registo da presença da amêijoia asiática ocorreu no estuário do Tejo no início dos anos 80, e dez anos mais tarde os estuários do Douro e do Minho também foram invadidos. Desde 2000, a amêijoia asiática tem sido vista noutros estuários e locais navegáveis e, na última década, verificou-se um alastramento acelerado significativo desta espécie. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos, rápido crescimento e maturidade sexual precoce. A amêijoia asiática tem uma grande capacidade de filtração. Assim, a sua introdução num novo local representa uma séria ameaça, tanto à biodiversidade como às funções do ecossistema, com consequências para a cadeia alimentar, ciclos biogeoquímicos e para a diversidade e abundância de bivalves nativos.



Mapa de distribuição de *Corbicula fluminea* em Portugal

Figura 4.26 - Mapa de ocorrência da espécie *Corbicula fluminea* em Portugal
[Adaptado de: ICN, 2006].

Vias de introdução: Nos Estados Unidos a introdução ocorreu como fonte de alimento para emigrantes chineses e/ou com importação de ostras. Em Portugal foi detetada pela primeira vez em 1981 no estuário do Tejo, tendo possivelmente sido trazida em águas de lastro ou *fouling* em navios de carga vindos dos Estados Unidos (introdução secundária). Em 1989 foi detetada nos estuários do Douro e do Minho. A introdução e dispersão desta espécie está intimamente relacionada com as atividades humanas. Tipicamente, a amêijoia asiática é introduzida e dispersa-se através de águas de lastro, fonte de alimento, isco de pesca, libertação de espécies de aquário, transporte de espécies por turistas e transporte de sedimentos entre bacias hidrográficas.

Impacto: Compete e elimina algumas espécies de amêijoas nativas através de competição por espaço e alimento. Altera o habitat, modificando as condições do substrato e servindo de fonte de alimento para peixes e crustáceos nativos. Para além dos efeitos nefastos nos ecossistemas, causa também problemas significativos em contexto industrial – as unidades utilizadoras de água proveniente de fontes infestadas tendem a verificar bio-incrustação dos seus equipamentos, condutas e tubagens. Acumula toxinas no seu organismo.

Bibliografia:

Bieler R, Bouchet P (2015). *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=181580>. Último acesso 06 março 2016.

Brancotte V e Vincent T (2002). L'invasion du Réseau Hydrographique Français par les Mollusques *Corbicula* spp. modalité de Colonisation et rôle prépondérant des canaux de Navigation. Bull. Fr. Pêche Piscic. 365/366: 325-337.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. Estuarine, Coastal and Shelf Science 167 Part A:199-211.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT. 2003. National Exotic Marine and Estuarine Species Information System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Foster AM, Fuller P, Benson A, Constant S, Raikow D, Larson J e Fusaro A (2016). *Corbicula fluminea*. USGS Non indigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=92>. Último acesso 06 março 2016.

Francis RA (2012). A Handbook of Global Freshwater Invasive Species. London. ISBN 978-1-84971-228-6.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Gabriel R (2011). Monitorização e Controlo da Amêijoia Asiática, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra. 57pp.

Global Invasive Species Database, 2005. *Corbicula fluminea*. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=537>. Último acesso 06 março 2016.

ICN (2006). Atlas dos Bivalves de água doce em Portugal Continental. Edição Instituto da Conservação da Natureza. 130pp. ISBN: 978-972-775-191-4.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Mouthon J (1981). Sur la presence en France et au Portugal de *Corbicula* (Bivalvia, Corbiculidae) originaire d'Asie. Basteria 45: 109-116.

Oscoz J, Tomás P e Durán C (2010). Review and new records of non-indigenous freshwater invertebrates in the Ebro River basin (Northeast Spain). *Aquatic Invasions* 5 (3): 263-284. doi: 10.3391/ai.2010.5.3.04.

Sampaio E e Rodil IF (2014). Effects of the invasive clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) on a representative macrobenthic community from two estuaries at different stages of invasion. *Limnetica* 33 (2): 249-262.

Sousa R, Antunes C e Guilhermino L (2008). Ecology of the invasive Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in aquatic ecosystems: an overview. *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, 44 (2):85–94. <http://doi.org/10.1051/limn:2008017>.

Vianna MP (2010). Corbiculidae no rio Sapucaí (São Paulo, Brasil) Introdução, 23 (3):59–66. <http://naturdata.com/Corbicula-fluminea-6322.htm>. Último acesso 06 março 2016.

Mercenaria mercenaria

Nome Científico: *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758)

Nome Comum: Amêijoia Mercenária

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Veneridae

Género: *Mercenaria*

Sinónimos: *Crassivenerus mercenaria* (Linnaeus, 1758); *Mercenaria cancellata* Gabb, 1860; *Mercenaria fulgurans* Tryon, 1865; *Mercenaria kennicotti* Dall, 1872; *Mercenaria rutila* Sternheimer, 1957; *Mercenaria rutila rarilineata* Sternheimer, 1957; *Mercenaria violacea* Schumacher, 1817; *Venus cyprinoides* Anton, 1838; *Venus Mercenaria* Linnaeus, 1758; *Venus Mercenaria* var. *alba* Dall, 1902; *Venus Mercenaria* var. *antiqua* Verrill, 1875; *Venus Mercenaria* var. *radiata* Dall, 1902; *Venus Mercenaria* var. *subradiata* Palmer, 1927; *Venus notata* Say, 1822; *Venus obliqua* Anton, 1837; *Venus submercenaria* Palmer, 1927 e *Venus zigzag* Pearse, 1936.

Origem: Nativa na costa Este da América do Norte, da Nova Escócia, no Canadá, até à Península do Iucatão, no México.

Distribuição: Em Portugal está presente no estuário do Sado e na Ria de Aveiro (comunicação pessoal de Francisco Maia). É também espécie NIS na Europa, em Inglaterra, França, Irlanda, Espanha, Bélgica, Itália e Mar do Norte.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como não instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Bivalve de grandes dimensões, de concha robusta triangular-oval, equivalve e bico proeminente, deslocado anteriormente. Pode atingir até 150mm, mas usualmente mede entre 60 a 70mm. A altura da concha é aproximadamente igual a 5/6 do seu comprimento. Escultura de linhas concêntricas, levantadas aqui e ali em sulcos e linhas radiais finas. As conchas jovens apresentam cristas concêntricas elevadas; nos adultos a superfície da concha é mais suave, mas ainda com os anéis de crescimento visíveis após o desgaste, apenas perto das margens anterior e posterior. Exterior branco acinzentado, por vezes com marcas castanhas. O interior da concha é branco, com uma mancha roxa evidente. Ligamento profundamente inserido, banda elíptica de cor castanho-escuro, atingindo atrás dos bicos atingindo metade do caminho até a margem posterior. A margem interior é dentada e ambas as valvas têm três dentes cardinais. A coloração exterior é branca baça ou cinzenta. Os sífões são fundidos e apresentam uma franja de tentáculos no sífão exalante. Escudo indistinto. O tempo de vida natural é desconhecido; no entanto, as contagens de anéis de crescimento indicam que, na ausência de predação ou exploração comercial, pode viver mais de 40 anos.



Figura 4.27 - *Mercenaria mercenaria*. [Adaptado de: http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+1011+1866 e <http://www.jaxshells.org/mercenar.htm>].

Características Distintivas:

- Tamanho e cor
- Concha robusta triangular-oval
- Escultura de linhas concêntricas
- Apresenta linhas de crescimento
- Margem interior dentada
- Coloração castanha clara ou cinzenta
- A superfície interior é brilhante, de coloração púrpura-azul em torno das cicatrizes musculares
- Valvas com três dentes cardinais
- Pé grande de cor branca

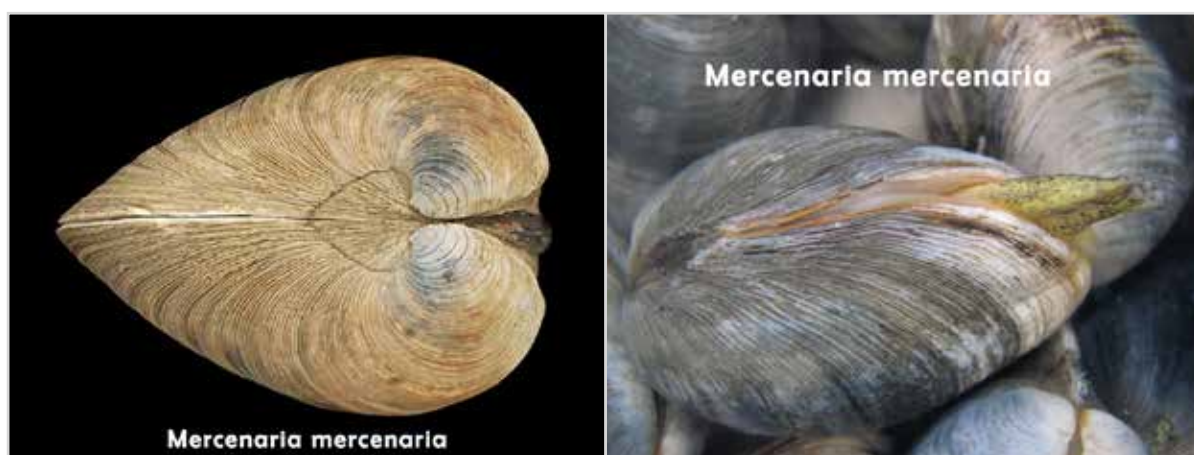


Figura 4.28 - *Mercenaria mercenaria*. [Adaptado de: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1999> e <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kampavenussimpukka>].

Facilmente confundível: Em Portugal não existe nenhuma outra espécie do género *Mercenaria*. Existem, no entanto, da mesma família Veneridae 21 espécies (*Venus casina*, *Venus nux*, *Venus verrucosa*, *Globivenus effossa*, *Chamelea gallina*, *Chamelea striatula*, *Clausinella fasciata*, *Timoclea ovata*, *Gouldia minima*, *Dosinia exoleta*, *Dosinia lupinus*, *Pitar rudis*, *Callista chione*, *Irus irus*, *Polititapes aureus*, *Polititapes rhomboides*, *Venerupis corrugata*, *Ruditapes decussatus*, *Ruditapes philippinarum*, *Petricola*

lithophaga, *Mysia undata*). Destas, as mais aparentadas visualmente, e com as quais pode ser confundida, são as espécies de *Venus* sp. e a *Dosinia lupinus*.



Figura 4.29 - *Mercenaria mercenaria*. [Adaptado de: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1999>].



Figura 4.30 - Da esquerda para a direita: *Venus casina*, *Venus nux*, *Venus verrucosa* e *Dosinia lupinus*. [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Venus casina* tem escultura mais pronunciada e com costelas lamelosas, lúnula lanceolada castanha. Só cresce até 50mm. *Venus nux* tem escultura com costelas concêntricas mais numerosas e mais finas e muito aglomeradas perto do bordo ventral; vive a maior profundidade; tem lúnula cordiforme da mesma cor que o resto da concha e cresce até 55mm. *Venus verrucosa* tem uma concha mais robusta, mais globulosa, valvas com costelas mais grossas e tuberculosas perto dos bordos, mais separadas entre si e estriadas nos intervalos; cresce até 70mm. *Dosinia lupinus* tem concha mais arredondada, tem o interior das valvas de cor branca sem qualquer mancha de outra coloração e lúnula com a mesma cor da concha.

Habitat: Intertidal e infralitoral até 10m em muitos substratos. É mais abundante em substratos grosseiros e lodosos. Nas zonas onde é nativa é mais abundante em substratos de areia lódosa.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Hermafrodita sequencial protândrico (fase masculina desenvolve-se primeiro). Aproximadamente 98% de todos os moluscos juvenis começam a vida como machos, no entanto, com o avançar da idade, tamanho e rácio sexual da população, cerca de metade dos machos mudam para fêmeas. A reprodução dá-se geralmente durante o verão ao longo da sua distribuição geográfica. Reproduz-se de forma sexuada, através da libertação de gâmetas por machos e fêmeas na água. Os ovos fertilizados transformam-se em larvas trocóforas nas primeiras 12 horas. As conchas iniciam o seu desenvolvimento de 26 a 30 horas, após o que se segue a fase velígera. As larvas velígeras são planctónicas por cerca de 12-14 dias antes de assentarem como pequenos juvenis.

Uso Comercial: Espécie de grande valor comercial. A pesca comercial e a aquacultura desta espécie nas regiões de onde é nativa, têm grande impacto económico positivo nas comunidades costeiras. O seu valor aumenta para animais de menor tamanho. Interesse comercial para a indústria farmacêutica, pois o fígado contém uma substância capaz de identificar e seleccionar células cancerígenas.



Figura 4.31 - *Mercenaria mercenaria*. [Adaptado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Hard_clam].

Potencial Invasivo: A espécie é abundante e tem ampla distribuição nas áreas de origem, ciclo de vida curto e crescimento rápido. Elevada capacidade reprodutiva (hermafrodita sequencial e pode ter mais do que uma época reprodutora por ano). Tem grande longevidade, sem apresentar decréscimo na fecundidade. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão (larvas com capacidade natatória e fase larvar alargada), é tolerante a variações de salinidade e temperatura e possui capacidade de dispersão com as atividades humanas, sendo o seu potencial invasivo elevado.

No Atlântico foi introduzida pela primeira vez em França em 1861. Foi detetada pela primeira vez em Inglaterra em 1864 e na Baía da Biscaia em 1978. Foi localizada em Portugal em 2010 no estuário do Sado. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos, ao seu rápido crescimento e longevidade e à grande capacidade de dispersão que possui. Tem também uma grande capacidade de filtração, o que faz com que a sua introdução num novo local represente uma séria ameaça tanto à biodiversidade como às funções do ecossistema, com consequências para a cadeia alimentar, ciclos biogeoquímicos e diversidade e abundância dos bivalves nativos.

Vias de introdução: A importação para aquacultura no Mediterrâneo provocou a sua introdução nesta zona. Pode também ter sido introduzida com cultivo de ostras ou através de águas de lastro, ou, intencionalmente, para estudos farmacêuticos e para isco de pesca. Em Portugal a sua introdução é atribuída a transporte marítimo (águas de lastro). Em Inglaterra terá sido introduzida para isco de pesca vindo dos Estados Unidos e ter-se-á dispersado através das larvas nas correntes marinhas.

Impacto: Até à data não existem muitos registos de impacto nos ecossistemas das zonas onde a espécie foi introduzida. Há, contudo, indicação em Inglaterra de esta espécie ter ocupado o nicho da espécie nativa *Mya arenaria*, que terá sido eliminada do estuário onde ocorreu a introdução. Trata-se, também, de uma espécie filtradora e que pode alterar o habitat quando forma agregados, filtrando grandes quantidades de fitoplâncton e excretando nutrientes (possivelmente afetando a cadeia trófica). Pode competir por alimento e habitat com as espécies nativas. Alimenta-se sobretudo de algas unicelulares e de diatomáceas. Tem ainda impacto positivo quando é produzida em aquacultura, devido ao valor monetário que gera a sua produção.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

Arias A e Anadon N (2012). First Record of *Mercenaria mercenaria* (Bivalvia: Veneridae) and *Ensis directus* (Bivalvia: Pharidae) on Bay of Biscay, Iberian Peninsula. Journal of Shellfish Research 31 (1):57–60.

Carter MC (2005). *Mercenaria mercenaria* Hard-shell clam. Em Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Disponível em: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1999>. Último acesso 06 março 2016.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A:199-211.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Gofas S (2015). *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=141919>. Último acesso 06 março 2016.

Hill K, Smithsonian Marine Station (2004). http://www.sms.si.edu/irlspec/mercen_mercen.htm. Último acesso 06 março.

Jensen KR (2010). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Mercenaria mercenaria* – From: Identification key to marine invasive species in Nordic waters – NOBANIS www.nobanis.org. Último acesso 06 março.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4):391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Poppe GT e Goto Y (2000). *European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda)*. 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs*. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Mercenariamercenaria.html>. Último acesso 06 março.

Ruditapes philippinarum

Nome Científico: *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850)

Nome Comum: Amêijoia japonesa

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Veneridae

Género: *Ruditapes*

Sinónimos: *Paphia bifurcata* Quayle, 1938; *Tapes (Ruditapes) philippinarum* (Adams & Reeve, 1850); *Tapes biradiata* Deshayes, 1854; *Tapes denticulata* G. B. Sowerby II, 1852; *Tapes ducalis* Römer, 1870; *Tapes indica* G. B. Sowerby II, 1852; *Tapes japonica* Deshayes, 1854; *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850); *Tapes philippinarum okupi* Bryan, 1919; *Tapes semidecussata* Reeve, 1864; *Tapes violascens* Deshayes, 1854; *Venerupis philippinarum* (A. Adams & Reeve, 1850); *Venus analis* Philippi, 1851; *Venus philippinarum* Adams & Reeve, 1850 e *Venus tessellata* Adams & Reeve, 1850.



Figura 4.32 - *Ruditapes philippinarum*. [Adaptado de: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/2203> e http://www.ictioterm.es/nombre_cientifico.php?nc=190].

Origem: Sudoeste Asiático, Indo-Pacífico. Filipinas, China, Mar Amarelo, Japão.

Distribuição: Em Portugal está presente na Ria de Aveiro, no estuário do Tejo e na Ria Formosa. É também espécie NIS na Europa, em Inglaterra, França, Irlanda e Mar do Norte.

Estado em Portugal: Em Portugal esta espécie está registada como instalada (Chainho *et al.*, 2015).

Breve Descrição: Bivalve de concha sólida, equivalve, não-equilateral, com o umbo na metade anterior, de forma oval quase retangular mais longo do que em altura. Pode chegar aos 6cm de comprimento. A superfície da concha tem anéis concêntricos de crescimento pouco marcados e cristas retas bem marcadas que irradiam do umbo para as margens. Os anéis radiais e concêntricos formam nódulos no ponto de interseção. As costelas radiais são mais visíveis do que os anéis concêntricos. A coloração é, geralmente, creme ou cinzenta, por vezes com tons verdes ou castanhos, ou ainda pretos ou cor-de-ferrugem. A margem interior da concha é lisa. A charneira tem três dentes cardinais em cada valva. O dente do centro na valva esquerda e o do centro e posterior na valva direita são bifurcados. Sem dentes laterais. Seio paleal relativamente profundo embora não se prolongue para além do centro da concha. Os sífões estão quase totalmente fundidos, só sendo separados na porção distal. Lúnula em forma de coração. Extremamente variável na cor e padrão, branco, amarelo ou castanho claro, às vezes com raios, manchas ou zig-zags em castanho mais escuro. No interior o escudo é polido, branco com uma coloração laranja, às vezes com púrpura sobre uma vasta área abaixo dos umbos.

Características Distintivas:

- Concha sólida, equivalve, não-equilateral
- Forma oval quase retangular
- Anéis de crescimento concêntricos pouco marcados e cristas retas bem marcadas que irradiam do umbo para as margens
- As costelas radiais são mais visíveis do que os anéis concêntricos
- Os anéis radiais e concêntricos formam nódulos no ponto de interseção
- Sifões quase totalmente fundidos, apenas separados na sua região distal

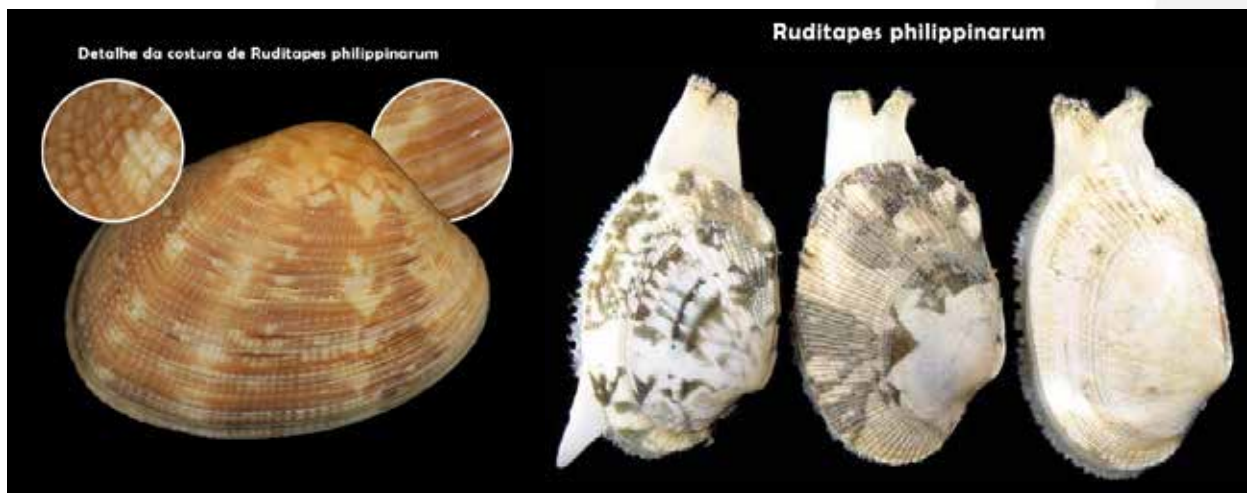


Figura 4.33 - *Ruditapes philippinarum*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/Ruditapes_phil1.htm e http://www.exoticguide.org/venerupis_philippinarum].

Facilmente confundível: Pode ser confundida com 2 espécies aparentadas: *Ruditapes decussatus*, que é do mesmo género e *Venerupis corrugata*, que é da mesma família.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Ruditapes decussatus* tem escultura e coloração menos pronunciada, textura reticulada muito marcada e não apresenta os sifões fundidos como *Ruditapes philippinarum*. *Venerupis corrugata* tem estrias concêntricas e radiais menos marcadas e possui mancha interior até à linha paleal marcada e mais ou menos visível. O seio paleal pode atingir até metade do comprimento da concha.



Figura 4.34 - *Ruditapes decussatus* (à esquerda) e *Ruditapes philippinarum* (à direita). [Adaptado de: http://www.ictieterm.es/nombre_cientifico.php?nc=189 e http://www.ictieterm.es/nombre_cientifico.php?nc=190].



Figura 4.35 - *Venerupis corrugata*. [Adaptado de: <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/>].

Habitat: Zonas lodosas e de cascalho no intertidal. Esta espécie vive enterrada a cerca de 4cm da superfície, em sedimentos arenosos e vasosos das zonas intertidais e subtidais. É um organismo eurialino que ocorre na região inferior dos estuários, suportando salinidades entre 16 e 36ppm, sendo o seu ótimo halino de 20 a 26ppm.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera - Pedivelígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: A amêijoia-japonesa é estritamente gonocórica (sexos separados), a fecundação é externa. O período de reprodução varia de acordo com a área geográfica, mas observa-se, normalmente, um período de repouso sexual desde finais do outono até ao início do inverno. A gametogénese no meio natural dura de dois a cinco meses, seguida da reprodução. Pode

haver um segundo sincronismo no desenvolvimento das gónadas no pico de desova dois a três meses mais tarde. A temperatura e a disponibilidade alimentar são dois parâmetros que afetam a gametogénese, que ocorre mais rapidamente com o aumento da temperatura. Muitos fatores externos condicionam o sucesso do recrutamento no meio natural, tais como a temperatura, a salinidade e as correntes. A libertação dos gâmetas inicia-se no final da primavera. O desenvolvimento larvar dura entre 2 a 4 semanas, até as larvas assentarem como juvenis, com tamanhos entre 190 e 235mm de comprimento da concha. A dispersão larvar é condicionada pela velocidade das correntes de maré e do vento.

Uso Comercial: Espécie comercial, utilizada para consumo humano. A espécie é cultivada e rapidamente se estendeu para o exterior de áreas de aquacultura.

Potencial Invasivo: Muito elevado. Trata-se de uma espécie com ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto, crescimento rápido, elevada capacidade reprodutiva, estado larvar de longa duração, possuindo mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos, rápido crescimento e fase larvar que permite grande dispersão.

Vias de introdução: A introdução em Portugal terá sido realizada por cultivo em aquacultura.

Impacto: Em Portugal continental ocorre pelo menos desde 1984. Já foi recensada em vários estuários (*e.g.*, Rio Tejo e Rio Sado), sistemas lagunares (*e.g.*, Ria Formosa e Ria de Aveiro) e lagoas costeiras (*e.g.*, Lagoa de Albufeira). A colonização do estuário do Tejo por esta espécie coincidiu com uma diminuição significativa da amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*), que ocupa o mesmo tipo de habitat. Este facto permite levantar duas hipóteses alternativas: (a) a sobre-exploração da amêijoia-boia levou à introdução da amêijoia-japonesa no Tejo e a sua boa

adaptação posterior impediu que as populações da espécie autóctone recuperassem, ou (b) a competição entre as duas espécies, pelos mesmos nichos e recursos, provocou o declínio de *R. decussatus*. Elimina algumas espécies de amêijoas nativas através de competição por espaço e alimento. Altera o habitat, modificando as condições do substrato. Acumula toxinas no seu organismo. Tem ainda impacto positivo pelo lucro que gera a sua captura, que já é autorizada mesmo fora de aquaculturas.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

CABI (2016). *Ruditapes philippinarum* [texto original de Ningsheng Yang e John Humphreys]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. Estuarine, Coastal and Shelf Science 167 Part A:199-211.

Cohen NA (2011). The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. <http://www.exoticsguide.org>. Último acesso 06 março 2016.

Cunha V (2012). Redução do teor de contaminantes químicos em Bivalves provenientes do Estuário do Tejo. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia. 97pp.

Food and Agriculture Organization Species Fact Sheet, Food and Agriculture Organization of United Nations, 2016. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Ruditapes_philippinarum/en. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT. 2003. California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Garaulet LL (2011). Estabelecimento do bivalve exótico *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) no estuário do Tejo: caracterização da população actual e análise comparativa com a congénere nativa *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758) e macrofauna bentónica acompanhante. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 100pp.

Gaspar M (2010). Distribuição, abundância e estrutura demográfica da amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*) no Rio Tejo. Relatório do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. 6pp.

Gofas S (2015). *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=231750>. Último acesso 06 março.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Matias D (2013). Bases Biológicas e Ambientes para a Optimização da Produção de Amêijoas *Ruditapes decussatus* (Linnaeus, 1758). Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologias. 200pp.

Matias D, Joaquina S, Matias AM, Moura P, Sousa JT, Sobral P e Leitão A (2013). The reproductive cycle of the European clam *Ruditapes decussatus* (L., 1758) in two Portuguese populations: Implications for management and aquaculture programs. Aquaculture, Volumes 406–407, Pages 52–61 <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.04.030>.

Poppe GT e Goto Y (2000). European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Ruano F e Sobral DV (2000). Marine non-indigenous species e current situation in Portugal. 58-63. Em: Rodrigues, L., Reino, L., Godinho, L.O., Freitas, H. (Eds.), Proceedings of the 1st Symposium on Non-indigenous Species: Introduction, Causes and Consequences. Liga para a Protecção da Natureza, Lisbon, Portugal.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Ruditapesphilippinarum.html>. Último acesso 06 março 2016.

Mya arenaria

Nome Científico: *Mya arenaria* Linnaeus, 1758

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Myoida

Família: Myidae

Género: *Mya*

Sinónimos: *Mya acuta* Say, 1822; *Mya acuta mercenaria* Say, 1822; *Mya alba* Agassiz, 1839; *Mya arenaria corbuloides* Comfort, 1938; *Mya arenaria* var. *ovata* Jensen, 1900; *Mya communis* Megerle von Mühlfeld, 1811; *Mya corpulenta* Conrad, 1845; *Mya declivis* Pennant, 1777; *Mya elongata* Locard, 1886; *Mya hemphilli* Newcomb, 1874; *Mya japonica* Jay, 1857; *Mya lata* J. Sowerby, 1815; *Mya oonogai* Makiyama, 1935; *Mya subovata* Woodward, 1833; *Mya subtruncata* Woodward, 1833 e *Sphenia ovoidea* Carpenter, 1864.

Origem: Nativa do Atlântico Oeste (EUA e Canadá) e Pacífico Noroeste (Rússia, Coreia, China e Japão).

Distribuição: Foi reportada para Portugal em 1982 por Carlos Reis. Presença confirmada actualmente nos estuários do Tejo e Lima e na Ria de Aveiro. Foi reportado pela primeira vez para França em 1976 e, posteriormente, para o norte do Adriático e a oeste da Sicília, para a Grécia em 1987, e para Espanha em 2007. Mar Báltico, Mar Negro, Bélgica, Dinamarca, Estónia, Alemanha, Irlanda, Itália, Noruega, Suécia, Inglaterra.

Estado em Portugal: Instalada.

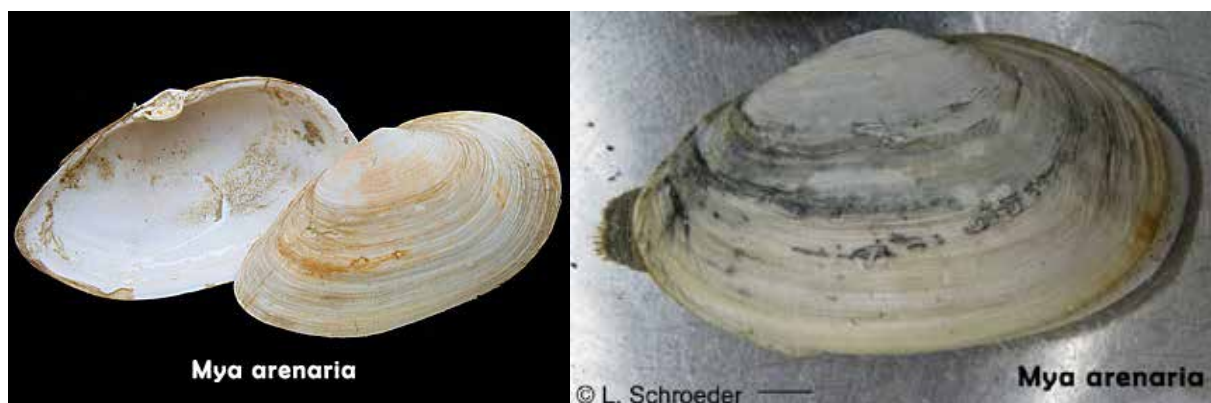


Figura 4.36 - *Mya arenaria*. [Adaptado de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mya_arenaria_2.jpg e <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Family%20Pages/Bivalves%20-%20Myidae.html>].

Breve Descrição: Bivalve de concha calcária, grande, arredondada na parte anterior e formando um bico na região da articulação. Inequivalve com valva inferior geralmente de menor dimensão. Forma ovalo-alongada; extremidade anterior arredondada; extremidade posterior ligeiramente pontiaguda. Atinge entre 10 e 15cm de comprimento e 8 a 9cm de largura. A coloração pode ser branca ou cinzento pálido, dependendo do substrato onde se encontra enterrado. O exterior da concha é rugoso e áspero e apresenta anéis de crescimento concêntricos não uniformes, sendo menos uniforme perto das margens. Zona de articulação distintiva com um dente localizado sob o bico na válvula esquerda. O interior da valva direita tem uma cova profunda, enquanto que a valva esquerda tem uma projeção do tipo prateleira (condróforo). Possui os dois sifões fundidos localizados na extremidade posterior, normalmente sempre distendidos para fora da concha. Seio paleal profundo, chegando até ao meio da concha.



Figura 4.37 - *Mya arenaria*. [Adaptado de: https://www.bfn.de/0314_fehmarnbelt+M52087573ab0.html].

Características Distintivas:

- Inequivalve com valva inferior geralmente de menor dimensão
- Forma ovalo-alongada
- Sifões fundidos e muito proeminentes
- Zona de articulação distintiva com um dente localizado sob o bico na válvula esquerda



Figura 4.38 - Vista do condróforo de *Mya arenaria*. [Adaptado de: <http://nature22.com/estran22/mollusques/lamellibranches/bivalves5.html> e <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Bivalve%20Identification.html>].

Facilmente confundível: Não existem em Portugal outras espécies do género *Mya*. Da família Myidae existe apenas a espécie *Sphenia binghami*. A espécie é também visualmente semelhante com as espécies do género *Lutraria* (*Lutraria angustior*, *Lutraria Lutraria* e *Lutraria magna*), pois têm a mesmo tipo de concha, coloração e formato e atingem dimensões até 15cm.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: O grande e proeminente condróforo distingue-a de outras espécies semelhantes. As espécies do género *Lutraria* não possuem condróforo. A espécie *Sphenia binghami* é de pequenas dimensões (13mm de comprimento) e com concha mais angulosa, aproximadamente rectangular, com concha frágil.



Figura 4.39 - *Sphenia binghami*. [Adaptado de: <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/BritishBivalves/BrowseRecord.php?recid=309>].

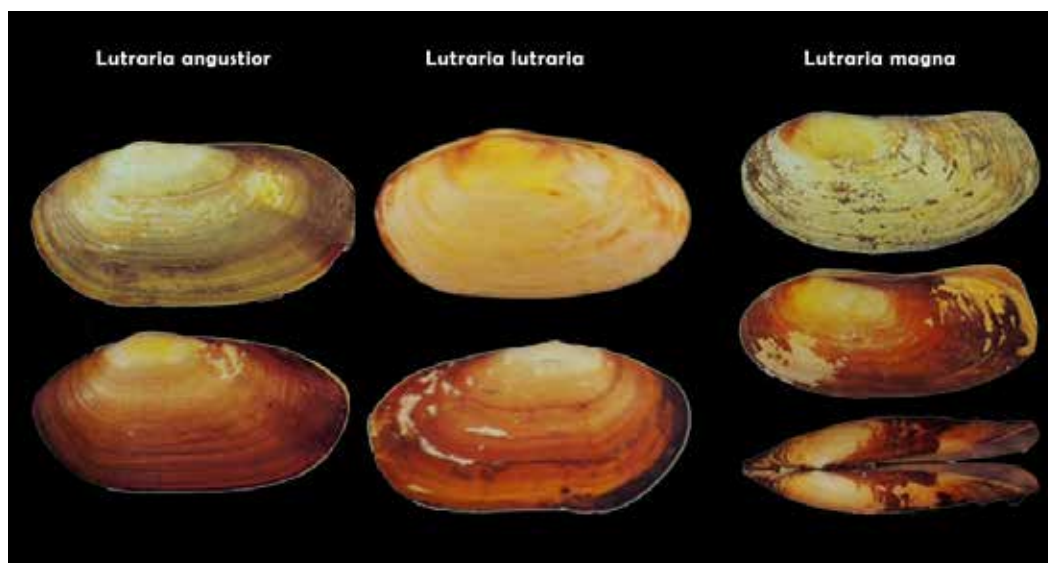


Figura 4.40 - *Lutraria angustior* (à esquerda), *Lutraria lutraria* (ao centro) e *Lutraria magna* (à direita). [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Habitat: Fundos lodosos, de areia e cascalho no intertidal e estuários, principalmente em águas rasas até 75m de profundidade. Maiores densidades em áreas de areia lamacenta.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados com fertilização externa. A fêmea pode libertar de 1 a 5 milhões de ovos planctónicos durante a sua vida. Reproduz-se uma a duas vezes por ano, na primavera ou no verão. A temperatura é o fator crucial na reprodução, com valores ideais entre 10 e 15°C. A fecundidade também aumenta com o tamanho e a idade, particularmente com as fêmeas. Aproximadamente 12 horas após a fecundação, os ovos eclodem como larvas que, normalmente, duram 2 a 3 semanas, raramente até 6 semanas, no plâncton, antes de se estabelecerem no fundo como pequenos juvenis com cerca de 0.2mm de comprimento. A mortalidade larvar é comum devido à elevada produção de ovos. Os juvenis recém-assentes passam 2 a 5 semanas flutuando no plâncton ou fixos em calhaus ou outros objetos, antes de se enterrarem no sedimento. Atinge a maturidade entre 1 e 4 anos e um comprimento de 2 a 5cm. Vive normalmente até 10-12 anos, com a duração máxima relatada de 28 anos.

Uso Comercial: Utilizada para alimentação humana. É também utilizada como isco para a pesca nos locais onde é nativa. É também uma espécie importante que desempenha um papel crucial na filtragem e limpeza de fontes de água, e pode ser usada como uma ferramenta na regulação e aplicação de normas de poluição no controle da qualidade da água, pois alimenta-se de partículas em suspensão.

Potencial Invasivo: É uma espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais, pois pode tolerar salinidades de 5ppm e temperaturas entre 2 e 28°C, e pode sobreviver num ambiente sem oxigénio até 8 dias. Possui grande adaptabilidade. Tem elevada capacidade reprodutiva e possui mecanismos naturais de rápida dispersão. Tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes e tolerância a diferentes substratos. Tem uma grande capacidade de filtração, pelo que, a sua introdução num novo local pode representar uma séria ameaça tanto à biodiversidade como às funções do ecossistema, com consequências para a cadeia alimentar, ciclos biogeoquímicos e diversidade e abundância de bivalves nativos.

Vias de introdução: A ocorrência de *Mya arenaria* em três locais diferentes da costa Portuguesa parece ser o resultado de introdução intencional, para isco de pesca, pelo menos em alguns desses casos. Há ainda a hipótese de ter ocorrido por transporte marítimo (águas de lastro). Noutros locais existe ainda relatos da possibilidade de introdução por atividades de aquacultura (produção de ostras), transporte de sedimentos e *fouling* em navios de transporte.

Impacto: Em Portugal não parece competir com espécies nativas. Noutros locais pode ocorrer competição com espécies nativas por habitat e alimento, provoca alterações abióticas e usa recursos do ecossistema. Outros impactos ecológicos incluem interação bentónica-pelágica, bioacumulação, dominância da comunidade e alteração do habitat.

Bibliografia:

Amaro T, Duineveld G, Bergman M e Witbaard R (2003). Growth variations in the bivalve *Mya truncata*: a tool to trace changes in the Frisian Front macrofauna (southern North Sea)? Helgoland Marine Research, 57:132–138. doi: 10.1007/s10152-003-0150-6.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. Estuarine, Coastal and Shelf Science 167 Part A:199-211.

Cohen AN (2011). The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. <http://www.exoticsguide.org>. Último acesso 06 março 2016.

Conde A, Novais JM e Domínguez J (2012). The presence of *Mya arenaria* in the Ria de Aveiro is the third confirmed record of this invasive clam on the Portuguese coast. Marine Biodiversity Records, page 1 of 5. # Marine Biological Association of the United Kingdom. doi:10.1017/S1755267212000784; Vol. 5; e88.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT. 2003. California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database, 2005. *Mya arenaria*. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. Último acesso 06 março 2016.

Gofas S (2015). *Mya arenaria* Linnaeus, 1758. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140430>. Último acesso 06 março 2016

Jensen KR (2010). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Mya arenaria* – From: Identification key to marine invasive species in Nordic waters – NOBANIS www.nobanis.org. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çınar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485–492. doi: 10.1890/070064.

Poppe GT e Goto Y (2000). *European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda)*. 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Rólan E (2008). *Mya arenaria* (Bivalvia, Myidae) en Galicia. *Noticiario SEM*, 49: 48–49.

Tyler-Walters H (2003). *Mya arenaria* Sand gaper. In Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Disponível em: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1404>. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Myaarenaria.html>. Último acesso 06 março 2016.

Crassostrea gigas

Nome Científico: *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793)

Nome Comum: Ostra do Pacífico

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Ostreoida

Família: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

Sinónimos: *Crassostrea laperousii* Schrenk, 1861; *Crassostrea posjetica* (Razin, 1934); *Crassostrea taliennwhanensis* (Crosse, 1862); *Dioeciostrea hispaniola* Orton, 1928; *Lopha posjetica* (Razin, 1934); *Lopha posjetica beringi* Vialov, 1946; *Lopha posjetica newelskyi* Vialov, 1946; *Lopha posjetica zawoikoi* Vialov, 1946; *Magallana gigas* (Thunberg, 1793); *Ostrea chemnitzii* var. *elongata* Grabau & King, 1928; *Ostrea cymbaeformis* G. B. Sowerby II, 1871; *Ostrea gigas* Thunberg, 1793; *Ostrea gigas* var. *tientsiensis* Grabau & King, 1928; *Ostrea gravitesta* Yokoyama, 1926; *Ostrea laperousii* Schrenck, 1862; *Ostrea posjetica* Razin, 1934; *Ostrea rostralis* G. B. Sowerby II, 1871 e *Ostrea taliennwhanensis* Crosse, 1862.

Origem: Nativa do Pacífico Noroeste – Japão.

Distribuição: Registada pela primeira vez em Portugal, como *Crassostrea angulata* no século XVI e, posteriormente, na década de 1960 e 1970. Foi detectada na Ria de Aveiro em 2000. Atualmente a sua dispersão no território nacional é geral. Atualmente ocorre em todas as costas do Atlântico Este, do Mediterrâneo e do Mar Negro.

Estado em Portugal: Instalada.

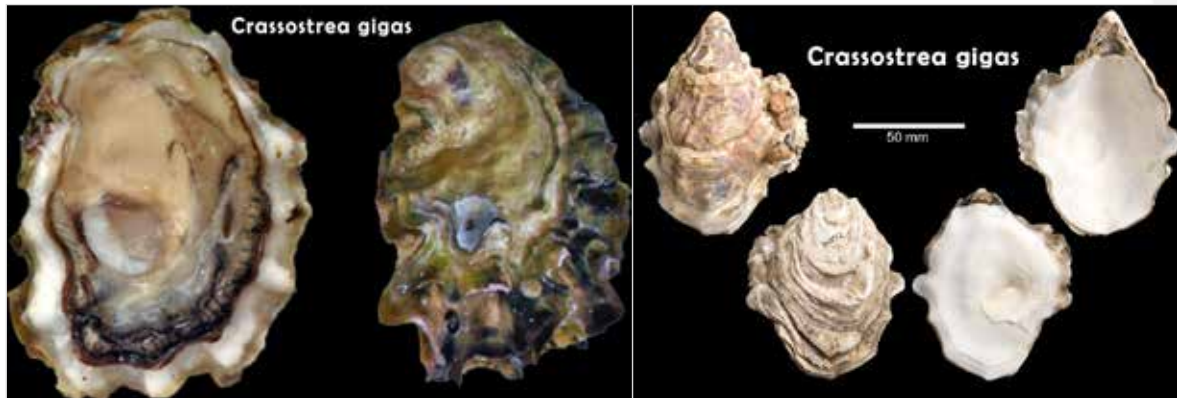


Figura 4.41 - *Crassostrea gigas*. [Adaptado de: <http://www.kandbseafood.com/shellfish.html> e <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/browse/record.php?-recid=216>].



Figura 4.42 - *Crassostrea gigas*. [Adaptado de: <https://www.nobanis.org/ias-photo-bank/Crassostrea-gigas/> e https://en.wikipedia.org/wiki/Pacific_oyster].

Breve Descrição: Normalmente atinge entre 8 a 30cm de comprimento, podendo alcançar mais de 40cm. Bivalve de concha sólida, inequivalve, extremamente grosseira e extensamente estriada e laminada. As duas valvas são alongadas, variáveis em forma e tamanho. A valva ventral é profundamente cavada, por vezes com as laterais quase verticais. A valva dorsal é plana ou ligeiramente convexa. Apresenta na concha dobras arredondadas, radiais e irregulares. Não equilateral, com os bicos e umbo muito desenvolvidos, e muitas vezes cobertas de vegetação. A margem exterior tende a ser alongada, mas quase sempre distorcida e muito irregular. A forma

da concha é variável consoante o ambiente e o habitat. Dobras radiais irregulares. A coloração é geralmente esbranquiçada, com muitas riscas ou pontuações roxas que irradiam do umbo. O interior da concha é branco, com apenas uma inserção muscular, que por vezes é escura, mas nunca roxo ou preto.

Características Distintivas:

- Tamanho
- Concha inequivalve
- Extremamente grosseira e extensamente estriada e laminada
- Dobras arredondadas e irregulares que irradiam do umbo
- Coloração esbranquiçada com riscas ou pontuações roxas que irradiam do umbo

Facilmente confundível: As espécies presentes em Portugal que podem ser confundidas são: *Ostrea edulis*, *Ostreola stentina*, *Crassostrea virginica* e *Crassostrea angulata*.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: A espécie é relatada para Portugal desde os trabalhos de Hidalgo (1916). A bibliografia chega mesmo a indicar que *Crassostrea gigas* hibridiza facilmente com a *Crassostrea angulata*, espécie nativa, o que faz a sua distinção complicada e apenas possível com certezas a partir de análises genéticas.

Em relação às outras espécies *Crassostrea gigas* em geral tem maiores dimensões, textura mais grosseira, muito laminada e estriada. *Crassostrea gigas* difere da *Ostrea edulis* por possuir a cicatriz do músculo adutor fortemente colorida e, em geral, por possuir um padrão muito mais rosa/roxo, não ter crenulações sobre as margens e ser de maiores dimensões; é também mais larga em vez de arredondada (como a *Ostrea edulis*). *Crassostrea gigas* difere da *Crassostrea virginica* pela presença das muitas dobras, estrias, enquanto que *C. virginica* é menos lamelosa, sem pregas longitudinais na valva inferior e com margens lisas; enquanto que *C. virginica* ocorre apenas em zonas de intertidal, *Crassostrea gigas* ocorre até aos 80m de profundidade.

Ostreola stentina tem a valva inferior plana e a superior convexa, bordo das valvas irregular, interior da concha de cor branco nacarado-esverdeado, cresce no máximo até 50mm de comprimento. Poderia ser confundido com os juvenis de *Crassostrea gigas* mas é facilmente distinguível raspando a borda interior da concha, uma vez que a *Ostreola stentina* apresenta crenulações.



Figura 4.43 - *Ostrea edulis*. [Adaptado de: <http://www.marinespecies.org/photogallery.php?album=3472&pic=68223> e <http://www.biolib.cz/en/image/id10197/>].



Figura 4.44 - *Ostreola stentina*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/ostreola_stentina1.htm].



Figura 4.45 - *Crassostrea virginica*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/crassost.htm> e <http://invasions.si.edu/nemesis/calnemo/SpeciesSummary.jsp?TSN=79872>].

Habitat: Do intertidal até aos 80m de profundidade. Zonas de estuário. Forma agregados e bancos de ostras. Prefere fundos rochosos, e, geralmente, fixa-se a rochas, detritos ou outras conchas de ostras em profundidades entre 5 e 40m. No entanto, também pode ser encontrada em fundos lodosos, argilosos ou de areia.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Espécie dioica (sexos separados). A fecundação nesta espécie é externa, os gametas masculinos e femininos são libertados diretamente para o meio e a fecundação acontece na coluna de água. A fêmea pode produzir facilmente 50 a 100 milhões de ovos (com diâmetros entre os 50 a 60µm) durante uma época. Após a fertilização, o ovo desenvolve-se gradualmente, tendo o seu início em mórula, blástula, gástrula, larva trocófora e larva velígera. Gradualmente estas vão-se desenvolvendo, transformando-se em larvas pedi-velígeras, com o surgimento das brânquias e de um sistema nervoso visível. As larvas pelágicas eclodem e dispersam-se com as correntes. Nesta fase, as larvas iniciam o processo de fixação ao substrato, sofrendo uma metamorfose que leva a uma reorganização completa do animal. A fixação ocorre, geralmente,

em conchas de outras ostras, o que pode indicar que são libertadas feromonas por parte dos adultos e/ou dos juvenis. Contudo, as larvas podem-se fixar a outros substratos duros. As posturas dão-se com maior incidência a temperaturas entre 18 a 26°C dentro de uma gama de salinidades de 20-35ppm. Atinge a maturidade sexual aos 12 meses de idade e tem longevidade de 10 anos.

Uso Comercial: Esta espécie tem um elevado valor comercial, pois existe muita procura para consumo humano. Trata-se de uma espécie que foi introduzida quando o *stock* da espécie nativa *O. edulis* entrou em declínio. Permite a subsistência de comunidades costeiras que vivem da exploração de aquaculturas desta espécie. A produção desta espécie de ostra está disseminada pelo mundo.

Potencial Invasivo: Tem abundante e ampla distribuição nas áreas de origem e nas áreas invadidas na Europa, ampla tolerância a condições ambientais (cresce numa grande variedade de ambientes sendo simultaneamente eurialina e euritérmica), tolerante a baixas concentrações de oxigénio e até à dessecação. Tem um período larvar de longa duração (até 3 semanas). Tem elevada capacidade reprodutiva, crescimento rápido (5 vezes mais rápido em comparação com as outras espécies de ostra), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. A sua introdução está altamente associada às atividades humanas, mas a sua dispersão é muito eficiente dado o número de ovos que produz em cada postura. Depois de introduzida, o seu estabelecimento é rápido. É produzida em aquacultura em Portugal e a sua distribuição no território nacional é geral.

Vias de introdução: É uma ostra cultivada em mais de 40 países em todo o mundo. A introdução foi deliberada através de *stock* selvagem do Japão levado para França na década de 1960 para cultivo, e também do Canadá para Inglaterra. A sua introdução em Portugal está registada desde 1700 por introdução intencional para produção de aquacultura, e pensa-se

que terá também ocorrido por transporte marítimo (*fouling* e águas de lastro). A sua dispersão natural também é possível, uma vez que a fase larvar dura até 3 semanas.

Impacto: Esta espécie ocupa o nicho das espécies nativas de ostra, que terão sido reduzidas a poucas populações. Pode competir por alimento e habitat com as espécies nativas. Altera o habitat, uma vez que cria recifes, tirando substrato a outras espécies e criando um novo habitat para outras espécies se fixarem. São um vetor de doenças e parasitas associados a ostras e a outros bivalves. Provocam a introdução de outras espécies NIS que são acompanhantes. Híbridam com espécies nativas colocando em risco a sobrevivência destas últimas. Trata-se também de uma espécie filtradora e que pode provocar alteração do habitat quando forma agregados, filtrando grandes quantidades de plâncton e detritos (possivelmente afetando a cadeia trófica). Tem ainda impacto positivo quando é produzida em aquaculturas, devido ao valor monetário que gera a sua produção. Tem também impacto positivo porque reduz a predação, uma vez que os recifes que forma fornecem refúgio a espécies alvo de predação.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

Bañón R, Rolán E e García-Tasende M (2008). First record of the purple dye murex *Bolinus brandaris* (Gastropoda: Muricidae) and a revised list of non native molluscs from Galician waters (Spain, NE Atlantic). Aquatic Invasions 3 (3): 331-334. doi: 10.3391/ai.2008.3.3.8.

CABI (2016). *Crassostrea gigas* [texto original de Philippe Gouletquer]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Campbell A (1994). Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa. Guia FAPAS 1ª Edição. 320 pp.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A:199-211.

DAISIE (2008). *Crassostrea gigas* - Species Factsheet in <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=50156>. Último acesso em 6 março 2016.

Duarte NO (2012). Definição de critérios de seleção de progenitores de ostra portuguesa *Crassostrea angulata* sujeitos a diferentes condições ambientais: Relação entre a qualidade dos progenitores, posturas e larvas. Faro. Dissertação de Mestrado. Universidade do Algarve. 85pp.

Edwards C (1977). A Study in Erratic Distribution: the Occurrence of the Medusa *Gonionemus* in Relation to the Distribution of Oysters. *Advances in Marine Biology* 14: 251–284.

Fabioux C, Huvet A, Lapègue S, Heurtebise S e Boudry P (2002). Past and present geographical distribution of populations of Portuguese (*Crassostrea angulata*) and Pacific (*C. gigas*) oysters along the European and north African Atlantic coasts. *Société Française de Malacologie. Haliotis* 31: 33-44.

FAO Species Fact Sheet, Food and Agriculture Organization of United Nations (2016). <http://www.fao.org/fishery/species/3514/en>. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2016) Species profile: *Crassostrea gigas*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=797>. Último acesso 06 março 2016.

Groslier T, Christensen HT, Davids J, Dolmer P, Elmedal I, Holm MW e Hansen BW (2014). Status of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) in the western Limfjord, Denmark – Five years of population development. *Aquatic Invasions* 9(2): 175–182. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.2.06>.

Harris J (2008). Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg , 1793). *Aquatic Invasions Ecology*, (December 2008) 1–12pp.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çınar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Laugen AT, Hollander J, Obst M e Strand A (2015). 10 The Pacific Oyster (*Crassostrea gigas*) Invasion in Scandinavian Coastal Waters: Impact on Local Ecosystem Services. 23pp.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Marshall B e Gofas S (2015). *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140656>. Último acesso 06 março 2016.

Minchin D e Gollasch S (2008). DAISIE database, http://www.europe-aliens.org/pdf/Crassostrea_gigas.pdf. Último acesso 06 março 2016.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C, e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Nehring S (2011). NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Crassostrea gigas*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org. Último acesso 06 março 2016.

Poppe GT e Goto Y (2000). *European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda).* 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Ruano F e Sobral DV (2000). Marine non-indigenous species e current situation in Portugal. pp. 58-63. Em: Rodrigues, L., Reino, L., Godinho, L.O., Freitas, H. (Eds.), *Proceedings of the 1st Symposium on Non-indigenous Species: Introduction, Causes and Consequences*. Liga para a Protecção da Natureza, Lisbon, Portugal.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs.* 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Crassostreagigas.html>. Último acesso 06 março 2016.

4.3. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES NA COSTA DE ESPANHA (SENDO PROVÁVEL A SUA OCORRÊNCIA, PRESENTE OU FUTURA, NA COSTA PORTUGUESA)

Bostrycapulus aculeatus

Nome Científico: *Bostrycapulus aculeatus* (Gmelin, 1791)

Nome Comum: Caracol-chinelo ou Caracol-chapéu

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Littorinimorpha

Família: Calyptraeidae

Género: *Bostrycapulus*

Sinónimos: *Calyptraea echinus* Broderip, 1834; *Calyptraea hystrix* Broderip, 1834; *Crepidula aculeata* (Gmelin, 1791); *Crepidula californica* Tryon, 1886; *Crepidula foliacea* Broderip, 1834; *Crepidula gravispinosa* Kuroda & Habe, 1950; *Crepidula tomentosa* Quoy & Gaimard, 1832 e *Patella aculeata* Gmelin, 1791.

Origem: Cosmopolita em zonas tropicais e subtropicais: Japão, Havai, Nova Zelândia, Costa dos Estados Unidos, da Califórnia ao Chile e da Carolina do Sul à Argentina, África do Sul, Angola, Cabo Verde e Namíbia.

Distribuição: Além dos locais de origem conhece-se a presença desta espécie no Mediterrâneo, na zona de Alicante, Espanha, desde 1973; desde 2002 que é abundante, mas circunscrita à zona do porto de Alicante.

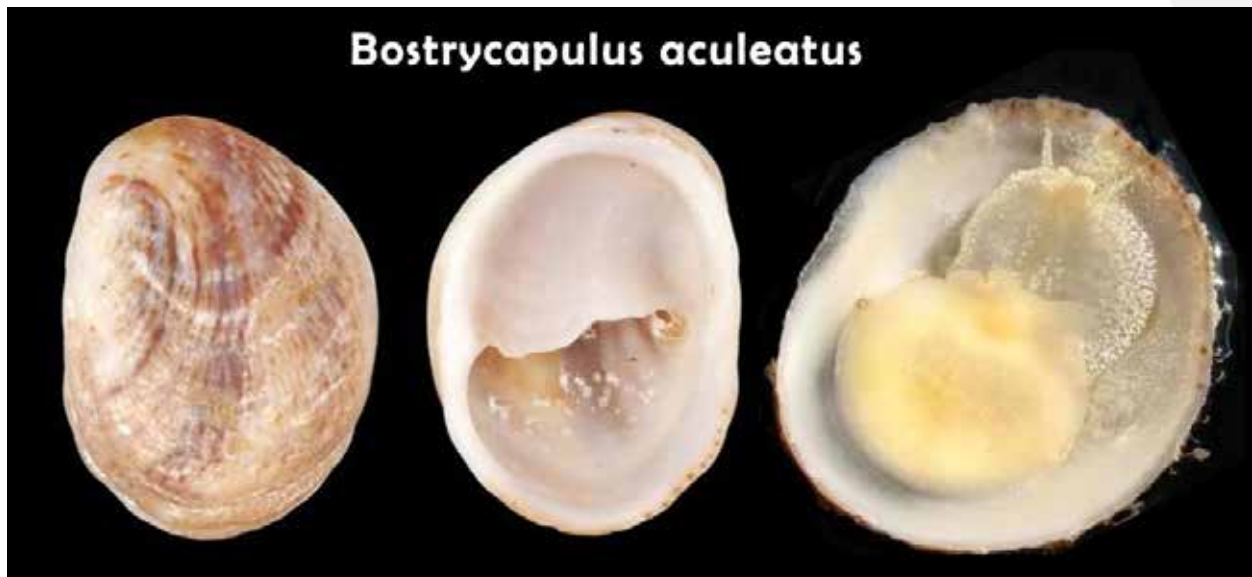


Figura 4.46 - *Bostrycapulus aculeatus*. [Adaptado de: <http://www.xenophora.org/Iconographie/Calyptraeidae/Bostrycapulus%20aculeatus/Bostrycapulus%20aculeatus.html> e http://z14.invisionfree.com/Conchologist_Forum/ar/t1123.htm].

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Gastrópode de concha com depressão, oval, bastante fina, com o ápice na margem posterior, levemente enrolado para a direita. Superfície exterior com linhas em espiral irregulares e com o perióstraco escamoso. No interior possui um fino septo que cobre aproximadamente toda a metade posterior da concha. Apresenta uma coloração acinzentada ou cor-de-pele com 3 bandas em espiral turvas castanhas escuras, não muito distinguíveis na superfície exterior, mas evidentes no interior. O septo tem coloração branca. Atinge comprimentos entre os 20 e os 30mm. Pode, ou não, ter espinhos.



Figura 4.47 - *Bostrycapulus aculeatus*. [Adaptado de: <http://www.schnecken-und-muscheln.de/Gastropod-shells/Calyptraeidae/Bostrycapulus-aculeatus-ZA-1-8-cm::4170.html?MODsid=4299e6eb5a9b308be9646ce0fe13d3ae>].

Características Distintivas:

- *Bostrycapulus aculeatus* não forma pilha
- Gastrópode de concha com depressão
- Septo branco que cobre aproximadamente toda a metade posterior da concha
- Ápex na margem posterior

Facilmente confundível: A espécie pode ser confundida com as espécies que ocorrem em Portugal: *Crepidula fornicata* e *Crepidula unguiformis*.



Figura 4.48 - *Crepidula fornicata* (à esquerda) e *Crepidula unguiformis* (à direita). [Adaptado de: <http://www.discoverlife.org/20/q?search=Crepidula+fornicata> e http://www.idscaro.net/sci/01_coll/plates/gastro/pl_calyptraeidae_1.htm].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Bostrycapulus aculeatus* distingue-se de *Crepidula fornicata*, pois a concha da primeira tem maior depressão, tem um apex curvo mais evidente, tem escultura exterior, septo sem contorno e um padrão em bandas e não em manchas. *Crepidula fornicata* forma pilha com outras conchas da mesma espécie. *Crepidula unguiformis* é mais pequena (máximo 12mm), não possui as bandas castanhas de *Bostrycapulus aculeatus* e adere a substratos convexos.

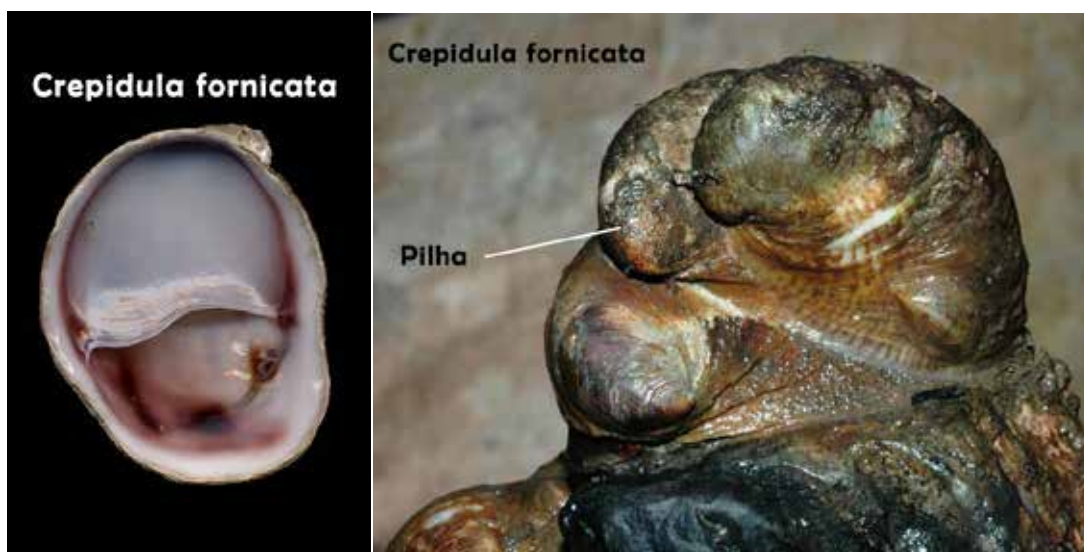


Figura 4.49 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/crepix.htm> e <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1554>].

Habitat: Quase sésil, debaixo de pedras, corais e outros substratos rígidos, do intertidal ao subtidal (até aos 46m).

Ciclo de Vida: Ovo – Juvenil – Adulto

Reprodução: Hermafrodita protândrico e desenvolvimento direto. A fêmea coloca cápsulas com ovos que originam embriões. Os embriões desenvolvem-se em juvenis antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos. Esta espécie modifica as suas características reprodutivas em função das condições ambientais locais, e os caracteres sexuais desenvolvem-se mais cedo nas regiões temperadas.

Uso Comercial: Não existe uso comercial para esta espécie.

Potencial Invasivo: Esta espécie é abundante e tem ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais e capacidade de dispersão com as atividades humanas. A sua distribuição na zona onde é NIS está circunscrita a um porto (Alicante) onde é abundante, pelo que a sua dispersão, a ocorrer, será por atividade humana. O seu potencial

invasivo é reduzido, uma vez que não possui fase de desenvolvimento larvar.

Vias de introdução: Transporte marítimo (*fouling*).

Impacto: Desconhece-se o impacto da sua introdução, no entanto a espécie é aparentada *Crepidula fornicata* tornou-se uma das maiores invasões na Europa pelo que há que ter em atenção a expansão desta espécie. São filtradores, não se deslocam para alimentação, nem reprodução, assim sendo, a sua introdução num novo local pode representar uma séria ameaça tanto à biodiversidade como à função do ecossistema.

Bibliografia:

Bouchet P (2015). *Bostrycapulus aculeatus* (Gmelin, 1791). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=419700>. Último acesso 06 março 2016.

Cledón M, Nuñez JD, Ocampo EH e Sigwart JD (2015). Sexual traits plasticity of the potentially invasive limpet *Bostrycapulus odites* (Gastropoda: Calyptraeidae) within its natural distribution in South America. *Marine Ecology*, Vol 37(2): 433-441.

Collin R, Ramos-Esplá AA e Izquierdo A (2010). Identification of the South Atlantic spiny slipper limpet *Bostrycapulus odites* Collin, 2005 (Caenogastropoda: Calyptraeidae) on the Spanish Mediterranean coast. *Aquatic Invasions* 5 (2): 197-200. doi: 10.3391/ai.2010.5.2.11.

Izquierdo A, Loya A, Díaz-Valdés M e Ramos-Esplá AA (2007). Non indigenous species at the Alicante harbour (SE-Spain): *Oculina patagonica* de Angelis 1908, and *Bostrycapulus aculeatus* (Gmelin, 1791). *Rapport de la Commission Internationale Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 38.

Poppe GT e Goto Y (1993). European seashells: 1. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 115pp. ISBN 3-925919-10-4.

Simone LRL (2002). Comparative Morphological Study and Phylogeny of Representatives of the Superfamily Calyptraeoidea (including Hipponicoidea) (Mollusca, Caenogastropoda). Biota Neotropica v2.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

Crepidatella dilatata

Nome Científico: *Crepidatella dilatata* (Lamarck, 1822)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Littorinimorpha

Família: Calyptraeidae

Género: *Crepidatella*

Crepidatella dilatata



Figura 4.50 - *Crepidatella dilatata*

[Adaptado de: <http://www.elrincondelmalacologo.com/Web%20fotos%20gasteropodos%20marinos/Calyptraeidae.htm>].

Sinónimos: *Crepidula depressa* Deshayes, 1830; *Crepidula dilatata* Lamarck, 1822; *Crepidula nautiloides* Lesson, 1832; *Crepidula uncinata* Philippi, 1887 e *Crypta subdilatata* Rochebrune & Mabille, 1889.

Origem: América do Sul: Brasil, Perú e Chile.

Distribuição: Para além da zona onde é nativa, ocorre como espécie NIS em Espanha na zona da Galiza, na Ria de Aldán.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Concha arredondada ou ligeiramente oval, convexa dorsalmente em vez de regular. A coloração da concha é castanha clara ou avermelhada, por vezes com tons de violeta, uniforme ou formada por linhas, com uma linha clara em redor do invólucro. Possui finas cristas radiais de coloração acastanhada e linhas de crescimento evidentes. As conchas menores podem ter manchas lineares irregulares. O ápice é pronunciado e tende ligeiramente para o lado direito. O septo presente no lado direito do indivíduo é característico, muito proeminente,

arredondado e de cor branca. O interior da concha é branco brilhante ou castanho claro, com bandas mais escuras na margem. O protoconcha é paucispiral (muito curta). As partes moles do animal e o pé são de forma circular, de cor creme e com manchas irregulares brancas. Geralmente a forma das margens da concha adapta-se ao espaço disponível no substrato. Pode atingir até 7cm de comprimento e 35mm de largura. Normalmente as conchas do sexo masculino sobrepõe-se às femininas e têm dimensões muito menores, de 2 a 8mm.



Figura 4.51 - *Crepipatella dilatata*. [Adaptado de: http://www.gastropods.com/1/Shell_2611.shtml e <http://www.asturnatura.com/especie/crepipatella-dilatata.html>].

Características Distintivas:

- Forma pilha
- O septo é muito proeminente, arredondado, branco, presente do lado direito do indivíduo
- Linha branca larga ao longo de toda a concha.
- As margens adaptam-se ao espaço disponível.
- Ápex pronunciado e ligeiramente inclinado para a direita.

Facilmente confundível: Pode ser confundida com as espécies nativas *Crepidula fornicata* e *Crepidula unguiformis*.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: É uma espécie difícil de distinguir da *Crepidula fornicata*. *Crepidatella dilatata* tem uma linha branca larga ao longo de toda a concha, o que é uma característica importante para as distinguir, bem como o septo muito proeminente, arredondado, branco, presente do lado direito do indivíduo. *Crepidula unguiformis* tem, em geral, menores dimensões.



Figura 4.52 - *Crepidatella dilatata*. [Adaptado de: http://www.elrincondelmalacologo.com/Web%20fotos%20gasteropodos%20marinos/Calyptraeidae.crepid_fornicata1.htm].



Figura 4.53 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam3/species/fotos%20gasteropodos%20marinos/Calyptraeidae.crepid_fornicata1.htm].

Habitat: Zona intertidal epibiontes em conchas de outras espécies, tais como *Venus verrucosa*, *Venerupis corrugata* e *Mytilus* sp., bem como em sedimentos.



Figura 4.54 - *Crepidatella dilatata*. [Adaptado de: <http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Crepidatella-dilatata-img737035.html>].

Ciclo de Vida: Ovo – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Desenvolvimento direto. A fêmea coloca cápsulas com ovos que originam embriões. Os embriões desenvolvem-se em juvenis, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.



Figura 4.55 - Postura de *Crepipatella dilatata*. [Adaptado de: http://www.lavozdegalicia.es/noticia/arousa/a-illa-de-arousa/2015/10/07/lapa-exotica-invade-bao/0003_201510A7C6991.htm e <http://www.panoramio.com/photo/96857348>].

Uso Comercial: Não existe uso comercial para esta espécie.

Potencial Invasivo: É uma espécie gregária, abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Ocorre na Galiza, na Ría de Aldán, pelo que a sua dispersão, a ocorrer, será devido às atividades humanas. O potencial invasor é reduzido, uma vez que não possui fase de desenvolvimento larvar.

Vias de introdução: Na Galiza não existe certeza da forma de introdução, pois a ria onde ocorre tem baixa profundidade, o que torna pouco provável a entrada via *fouling* no casco de algum navio. Também não existe importação e cultivo de espécies das áreas nativas da

espécie para a zona da Galiza. Tratar-se-á, porventura, de uma introdução secundária cuja fonte primária é desconhecida.

Impacto: Desconhecido. Trata-se de uma introdução muito recente na zona da Galiza. No entanto, a espécie aparentada *Crepidula fornicata* tornou-se uma das maiores invasões na Europa, pelo que há que estar atento à expansão desta espécie.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

Collin R, Farrell P e Cragg S (2009). Confirmation of the identification and establishment of the South American slipper limpet *Crepidatella dilatata* (Lamarck 1822) (Caenogastropoda: Calyptraeidae) in Northern Spain. Aquatic Invasions 4 (2): 377-380. doi: 10.3391/ai.2009.4.2.13.

Gofas S (2015). *Crepidatella dilatata* (Lamarck, 1822). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=234137>. Último acesso 06 março 2016.

López G e Rafael J (2014). "*Crepidatella dilatata* (Lamarck, 1822)". Asturnatura.com [online]. Num 506. Disponível em <http://www.asturnatura.com/especie/crepidatella-dilatata.html>. Último acesso 06 março 2016.

Richter A, Arias A e Anadón N (2012). Notas sobre la reproducción de la especie exótica *Crepidatella dilatata* (Gastropoda: Calyptraeidae) en la costa de Asturias. Especies Exóticas Invasoras (EEI): Notas Científicas. 3pp.

Richter A, Arias A e Anadón N (2006). Notas sobre la reproducción de la especie alien *Crepidatella dilatata* (Gastropoda: Calyptraeidae) en la costa de Asturias. Poster.

Simone LRL (2002). Comparative Morphological Study and Phylogeny of Representatives of the Superfamily Calyptraeoidea (including Hipponicoidea) (Mollusca, Caenogastropoda). Biota Neotropica v2.

Rólan E (2005). *Crepidatella dilatata* (Gastropoda, Calyptraeidae) nueva especie introducida en aguas galegas. NOTICIARIO SEM 44: 60-63.

Soriano JL e Salgado SQ (2014). Primeras citas de diversos moluscos marinos alóctonos en el Delta del Ebro (Cataluña, España). Spira 5: 149–151.

Crepidula fornicata

Nome Científico: *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Littorinimorpha

Família: Calyptraeidae

Género: *Crepidula*

Sinónimos: *Crepidula densata* Conrad, 1843; *Crepidula virginica* Conrad, 1871; *Crypta nautarum* Mörch, 1877 e *Patella fornicata* Linnaeus, 1758.

Origem: Costa Atlântica da América do Canadá ao Texas e Pacífico Noroeste.

Distribuição: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em Inglaterra, Irlanda, França, Bélgica, Espanha, Alemanha, Grécia, Itália, Noruega, Ucrânia, Dinamarca e no Mar Báltico.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Facilmente confundível: Pode ser confundida com as espécies NIS *Bostrycapulus aculeatus* e *Crepidula dilatata* e com a espécie nativa *Crepidula unguiformis*.



Figura 4.56 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1554>].

Breve Descrição: Concha oval oblonga, assimétrica e moderadamente convexa, com uma espiral muito reduzida, que pode alcançar até 5cm de comprimento. O apex localiza-se numa região posterior da concha. A abertura da concha é grande e possui um septo que se estende por metade do seu comprimento. A concha é lisa com estrias de crescimento e linhas espirais irregulares mas constantes. Apresenta uma coloração branca, creme, amarela ou rosada com riscas ou manchas vermelhas ou castanhas. O interior é vermelho escuro, por vezes com manchas brancas. Geralmente, encontram-se em agregados em cadeia até 12 indivíduos, com os indivíduos de maiores dimensões na base da cadeia. Pé castanho-escuro.

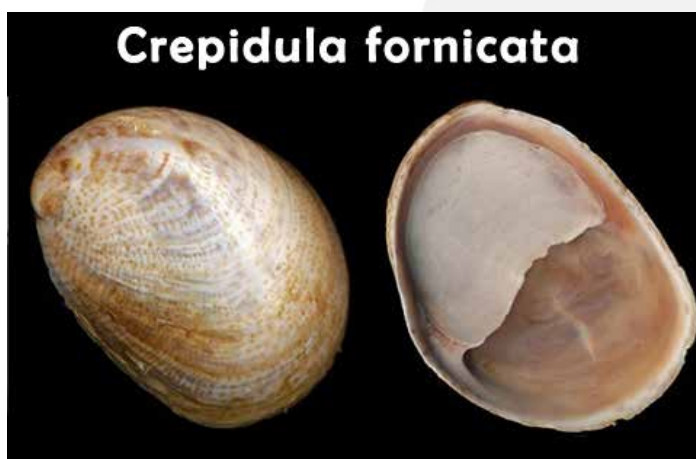


Figura 4.57 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam3/species/crepid_fornicata1.htm].

Características Distintivas:

- Concha oval oblonga, assimétrica e moderadamente convexa e lisa
- Septo desenvolve-se na região posterior e ocupa metade do comprimento da concha
- Estrias de crescimento e linhas espirais irregulares mas constantes

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Bostrycapulus aculeatus* é menos convexa que *Crepidula fornicata*, têm um ápice curvo mais evidente, escultura exterior, um padrão em bandas e não forma pilhas. *Crepidula fornicata* forma pilha com outras conchas da mesma espécie. *Crepidula unguiformis* é mais pequena (máximo 12mm) e adere a substrato convexo. *Crepidula fornicata* é uma espécie difícil de distinguir da *Crepidula dilatata*. A linha branca larga com relevo presente na *Crepidula dilatata* ao longo de toda a concha pode ser uma característica importante para as distinguir, bem como o septo muito proeminente, arredondado, branco, dividido do lado direito do indivíduo. *Crepidula dilatata* tem o interior da concha branco brilhante enquanto que a *Crepidula fornicata* tende para o vermelho. A coloração do pé também distingue as duas espécies.



Figura 4.58 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: <http://ichtyo.cnrs.fr/pages/fr/fichefr.php?var=58>].

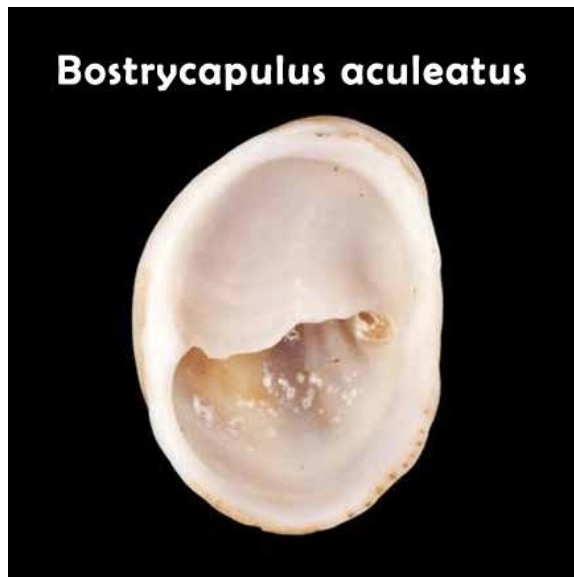


Figura 4.59 - *Bostrycapulus aculeatus*. [Adaptado de: <http://www.xenophora.org/Iconographie/Calyptraeidae/Bostrycapulus%20aculeatus/Bostrycapulus%20aculeatus>].



Figura 4.60 - *Crepidula fornicata*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/crepix.htm>].



Figura 4.61 - *Crepipatella dilatata*. [Fonte: <http://www.elrincondelmalacologo.com/Web%20fotos%20gasteropodos>].

Habitat: Intertidal e subtidal, em bacias e estuários pouco profundos, sobre conchas e outros substratos duros, normalmente ostras e mexilhões. Também ocorre em areias lodosas, areia, gravilha e rocha, onde é abundante até aos 49m.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Hermafrodita protândrico. As conchas dos machos estão usualmente em cima das conchas fêmeas de maiores dimensões. A cópula é interna e as larvas formadas são agrupadas numa cápsula de ovo antes da sua libertação. A maioria das fêmeas desovam duas vezes num ano, aparentemente depois de marés mortas são produzidas entre 5000 e 30000 ovos por fêmea, dependendo das condições do local. Conseguem dispersar-se agarradas a conchas ou carapaças de outros organismos. Tem uma fase larvar longa (1 a 2 meses). Sofre metamorfose de larva velígera para juvenil, antes de se tornar adulta.

Uso Comercial: Não existe uso comercial para esta espécie.

Potencial Invasivo: Espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto e crescimento rápido. A maturação sexual é precoce e tem elevada capacidade reprodutiva (2 posturas anuais de até 30000 ovos). É gregária. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão, com fase larvar alargada e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O potencial invasivo é elevado. É conhecida nas costas europeias desde XIX na Galiza desde 1983 e já se tornou numa praga nos outros países onde foi detetada.

Vias de introdução: Na Galiza a introdução foi realizada com aquacultura de ostras, introdução secundária de França, que, por sua vez, as importou de Inglaterra. A dispersão também pode ser facilitada por atividades humanas, através da incrustação no casco de navios e águas de lastro. Também já foi detetada associada a carapaças de caranguejos ferradura, o que também facilita a sua dispersão a longa distância.

Impacto: Reduz o crescimento de mexilhões, exerce competição trófica com espécies nativas, confere proteção contra predação de outras espécies sobre os mexilhões, mas não parece ter impacto nas ostras. Altera a composição de blooms de algas de flagelados tóxicos para diatomáceas. Compete por habitat e recursos com espécies nativas. Altera o habitat causando

mudanças de larga escala sobre os ecossistemas, tais como, modificações na estrutura trófica, alterações na composição do fitoplâncton, reforço do assoreamento devido à acumulação de fezes e mudanças nos sedimentos bentónicos e correntes junto aos fundos. O custo da limpeza, antes de comercialização, de espécies cultivadas, que manifestam a presença desta espécie é elevado.

Bibliografia:

Arias A, Richter A e Anadón N (2012). Estado actual de los Moluscos marinos no autóctonos en aguas del Cantábrico. Current status of non-indigenous marine molluscs of the Cantabrian Sea. Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas: pp. 99-103.

Bañón R, Rolán E e García-Tasende M (2008). First record of the purple dye murex *Bolinus brandaris* (Gastropoda: Muricidae) and a revised list of non native molluscs from Galician waters (Spain, NE Atlantic). Aquatic Invasions. 3 (3): 331-334.

Blanchard M. (1997). Spread of the slipper limpet *Crepidula fornicata* (L. 1758) in Europe. Current state and consequences. Scientia Marina, 61(Sup 2), 109–118.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2005). *Crepidula fornicata*. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. Último acesso 06 março 2016

Gofas S (2015). *Crepidula fornicata* (Linnaeus, 1758). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138963>. Último acesso 06 março 2016

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çınar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Marine Species Identification Portal, http://species-identification.org/species.php?species_group=mollusca&id=632. Último acesso 06 março 2016.

Minchin D (2008). DAISIE database http://www.europe-aliens.org/pdf/Crepidula_fornicata.pdf. Último acesso 06 março 2016.

Poppe GT e Goto Y (1991). European seashells. Vol 1. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). Wiesbaden:Hemmen. 352pp. ISBN 3-925919-07-4.

Rayment WJ (2008). *Crepidula fornicata* Slipper limpet. In Tyler-Walters H. and Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [on-line]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Disponível em: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1554>. Último acesso 06 março 2016.

Rourke EO e Flynn CO (2014). Risk Assessment of *Crepidula fornicata*. National Biodiversity Database, 1–24. Retrieved from <http://nonnativespecies.ie/wp-content/uploads/2014/03/Crepidula-fornicata-Slipper-Limpet.pdf>. Último acesso 06 março 2016

Rólan E (2005). *Crepidatella dilatata* (Gastropoda, Calyptraeidae) nueva especie introducida en aguas galegas. NOTICIARIO SEM 44: 60-63.

Soriano JL e Salgado SQ (2014). Primeras citas de diversos moluscos marinos alóctonos en el Delta del Ebro (Cataluña, España). Spira 5: 149–151.

Urgorri V, Besteiro C, García-Regueira X, Abad M, Díaz-Agras G, Losada T, Candás M e Ferreiro XL (2012). Primeros hallazgos de *Crepidula fornicata* (Linneo, 1758) (Mollusca, Gastropoda, Calyptraeidae) en la ría de Ferrol (Galicia, NW Península Ibérica). Especies Exóticas Invasoras (EEI). Notas Científicas.

Zaiko A (2005). *Crepidula fornicata*. Em: Baltic Sea Alien Species Database. S. Olenin, E. Leppakoski and D. Daunys (eds.) <http://www.corpi.ku.lt/nemo/crepidula.html>. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/CrepidulForni.html>. Último acesso 06 março 2016.

Rapana venosa

Nome Científico: *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)

Nome Comum: Búzio japonês

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Neogastropoda

Família: Muricidae

Género: *Rapana*



Figura 4.62 - *Rapana venosa*. [Adaptado de: <http://www.yhshells.com/goods.php?id=548>].

Sinónimos: *Purpura venosa* Valenciennes, 1846; *Rapana marginata* Valenciennes, 1846; *Rapana pechiliensis* Grabau & King, 1928; *Rapana pontica* Nordsieck, 1968 e *Rapana thomasi* Crosse, 1861.

Origem: Nativa do Pacífico Oeste, Japão, China, Coreia e Taiwan.

Distribuição: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em França, Espanha, Itália, Grécia, Inglaterra, no Mediterrâneo e no Mar Adriático.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Concha pesada com uma espiral muito reduzida. A espiral corporal é muito aumentada. A columela é larga e lisa, ligeiramente côncava, com uma abertura larga, aproximadamente oval e ligeiramente expandida, com um lábio exterior fino e com a margem estriada de modo a coincidir com as espirais exteriores. Pequenos dentes alongados estão presentes na margem do lábio exterior. A espiral é irregular com ornamentações que incluem

dobras axiais suaves que acabam em protuberâncias terminais, localizadas quer no umbo, quer na periferia da espiral corporal. O canal sifonal é grande, largamente aberto e apresentando uma série de escamas. A coloração exterior da concha varia entre o cinzento baço, o castanho-alaranjado e muito raramente, o amarelo. Possui traços castanhos-escuros, mais ou menos conspícuos, nas estrias da espiral, que tende a formar um padrão de veias interrompidas nas estrias da concha toda. O interior da abertura tende a ser laranja, amarelo ou quase branco. Alcança entre 12 e 18cm de comprimento.



Figura 4.63 - *Rapana venosa*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/1105xx.htm> e https://en.wikipedia.org/wiki/Veined_rapa_whelk].

Características Distintivas:

- A columela é larga, lisa e ligeiramente côncava
- O canal sifonal é grande e largo
- Apresenta a espiral com dimensões reduzidas e uma grande espiral na última volta corporal.
- O interior da concha é geralmente laranja ou amarelo

Facilmente confundível: Não.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: São as mesmas das distintivas..

Habitat: Ocorre na zona subtidal. Adapta-se a uma grande variedade de substratos, preferindo fundos de areia onde se possa enterrar, mas é também encontrada em substratos duros como rocha. Ocorre em águas salobras (lagoas e estuários) e regiões marinhas costeiras.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. A fêmea coloca entre 50 a 500 cápsulas por postura. Cada cápsula pode conter entre 200 a 1000 ovos. Após 14 a 21 dias, dependendo da temperatura e salinidade, as larvas pelágicas assentam no fundo, onde se desenvolvem como pequenos juvenis com concha. A fase planctónica da larva é alargada, podendo durar até 80 dias. As larvas velígeras assentam frequentemente em macrofauna, tais como briozoários ou cracas. Crescem rapidamente, alimentando-se de algas e atingindo dimensões de 0.5mm em 21 dias.

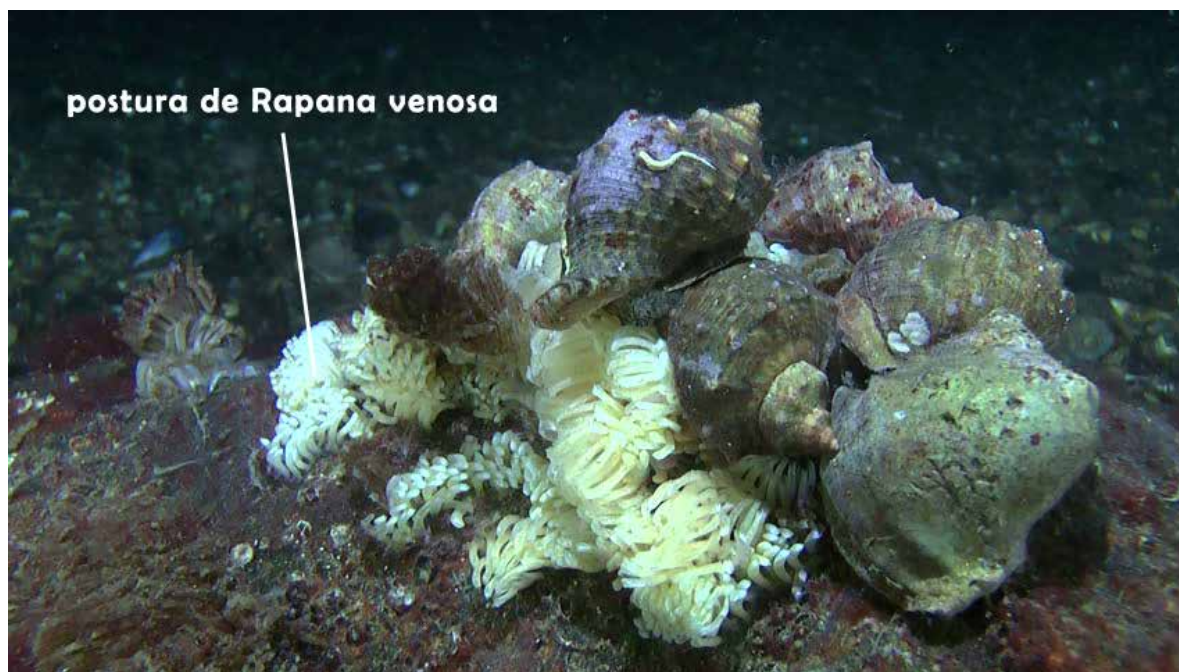


Figura 4.64 - *Rapana venosa*. [Adaptado de: <http://www.shutterstock.com/video/clip-9076355-stock-footage-tilt-of-bottom-with-lots-of-veined-whelk-rapana-venosa-wide-shot-marine-invasive-species-black.html>].

Uso Comercial: No Japão é usada para consumo humano. A bibliografia refere a sua capacidade de bioacumulação de cádmio e é usada como bioindicador (Liang *et al.*, 2004). Dada a beleza da sua concha, é também procurada por colecionadores.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é elevado. Altamente adaptável a novas condições ambientais, capaz de tolerar baixos valores de salinidade e de oxigénio, bem como poluição da água. Tem elevada capacidade reprodutiva, pois pode ter mais que um momento reprodutivo por ano, e com elevada descendência. Tem alta variabilidade genética, ciclo de vida curto, crescimento rápido e possui mecanismos naturais de rápida dispersão, hábitos predatórios e capacidade de dispersão com as atividades humanas.

Vias de introdução: A introdução é feita através da descarga de águas de lastro e sedimentos, *fouling*, aquacultura, e comercialização de organismos vivos. Na Galiza terá sido introduzida na região de Cambados, conhecida pelas suas produções de ostra, e o mais provável é que tenha sido introduzida como fauna acompanhante de ostras importadas do Adriático (Rolán, 2007).

Impacto: Na bibliografia é indicado que esta espécie tem um impacto predatório muito elevado e é considerada como um dos invasores mais indesejáveis em todo o mundo. Predador ativo de bivalves epifaunais, a sua proliferação constitui uma limitação séria ao cultivo e às populações nativas de ostras e mexilhões. As conchas vazias deste gastrópode fazem aumentar a população de caranguejos eremitas. Pode tornar-se um competidor por alimento com algumas espécies de gastrópodes nativas. Provoca alterações no ecossistema.

Bibliografia:

CABI (2016). *Rapana venosa* [texto original de Argyro Zenetos]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database, 2005. *Rapana venosa*. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=691>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2016). Species profile: *Rapana venosa*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=691>. Último acesso 06 março 2016.

Houart R e Gofas S (2015). *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140416>. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Liang LN, He B, Jiang GB, Chen DY e Yao ZW (2004). Evaluation of mollusks as biomonitors to investigate heavy metal contaminations along the Chinese Bohai Sea. *Science of the Total Environment* 324: 105-113.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C, Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Rolán E e Bañón R (2007). Primer hallazgo de la especie invasora *Rapana venosa* y nueva información sobre *Hexaplex trunculus* (Gastropoda, Muricidae) en Galicia. Noticiario Sociedad Española de Malacología (SEM) 47: 57-59.

Gollasch S (2006). DAISIE database, http://www.europe-aliens.org/pdf/Rapana_venosa.pdf.
Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Rapanavenosa.html>. Último acesso 06 março 2016.

Haminoea japonica

Nome Científico: *Haminoea japonica* Pilsbry, 1895

Nome Comum: Caracol-bolha do Japão

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Cephalaspidea

Família: Haminoeidae

Género: *Haminoea*



Figura 4.65 - *Haminoea japonica*

[Adaptado de: http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=199726].

Sinónimos: *Haminaea callidegenita* Gibson & Chia, 1989; *Haminea binotata* var. *japonica* Pilsbry, 1895 e *Haminoea callidegenita* Gibson & Chia, 1989.

Origem: Pacífico Noroeste, do Japão a Hong Kong.

Distribuição: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em Espanha, na Galiza e no Golfo de Cadiz, no Mediterrâneo e no Adriático.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Facilmente confundível: Não. As espécies mais próximas em Portugal são as espécies nativas *Haminoea hydatis*, *Haminoea navicula* e *Haminoea orbignyana*.

Breve Descrição: Gastrópode de concha fina, frágil e de forma elipsoidal, que se encontra quase totalmente coberta pelo manto. A cabeça estende-se anteriormente à frente da concha e a parte posterior do pé arrasta-se atrás da concha. O escudo da cabeça é fendido na margem posterior, dividido por um sulco ao longo do seu comprimento, estendendo-se até formar

dois pequenos lóbulos na margem anterior. O lóbulo posterior do manto cobre parcialmente a concha. A concha é oval e encaracolada para a direita, não espiralada. O lábio da abertura é redondo e ergue-se acima da espiral corporal. O organismo apresenta coloração entre o cinzento e o castanho-escuro com muitos pontos de pigmentação escura, principalmente nos lóbulos salientes. Tem manchas de pigmentação laranja espalhadas por todo o corpo. Alguns exemplares têm um tom avermelhado. Pode alcançar até 33mm de comprimento.



Figura 4.66 - *Haminoea japonica*. [Adaptado de: http://www.medslugs.de/E/Pac-NW/Haminoea_japonica/Haminoea_japonica_03.htm].

Características Distintivas:

- Fenda muito acentuada entre os dois lóbulos posteriores do escudo da cabeça (principal característica)
- Concha fina, frágil e de forma elipsoidal
- O lábio da abertura é redondo e ergue-se acima da espiral corporal
- Coloração entre o cinzento e o castanho-escuro com muitos pontos de pigmentação escura
- Manchas de pigmentação laranja espalhadas por todo o corpo

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis:

Haminoea hydatis é uma espécie que nada, cresce até aos 25mm, tem abertura piriforme e columela arqueada. O corpo do animal é castanho claro com manchas escuras. Lobo cefálico trapezoidal. *Haminoea navicula* cresce até aos 32mm, não nada, é mais pesada, mais truncada e resistente e com concha de tonalidades escuras. O animal tem cor clara, com alguma pigmentação cinzenta e não se consegue recolher totalmente na concha. *Haminoea orbignyana* só cresce até 20mm e o corpo tem pigmentação escura, principalmente na parte dorsal do manto.



Figura 4.67 - *Haminoea hydatis* (à esquerda), *Haminoea navicula* (ao centro) e *Haminoea orbignyana* (à direita).
[Adaptado de: <http://www.seaslugforum.net/find/hamihyda>, <http://www.seaslugforum.net/showall/haminavi> e http://www.medslugs.de/E/Atl-E/Haminoea_orbignyana/Haminoea_orbignyana_01.htm].

Habitat: Zonas de águas superficiais e substratos lamacentos, zonas rochosas costeiras, bancos de ostras, rampas para barcos, marinas e boias nos portos, estruturas em estacas onde pasta em algas e flutua. Alimenta-se sobre qualquer superfície disponível, incluindo algas, lama, areia, pedras, bóias nas docas, raspando algas e detritos, com a sua rádula.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Espécie hermafrodita com fertilização interna. Os ovos são colocados numa massa em forma de salsicha gelatinosa, contendo 200 a 700 ovos. Esta espécie é incomum, pois tem dois modos de desenvolvimento. Alguns ovos sofrem desenvolvimento direto e eclodem

como juvenis, enquanto que outros eclodem como larvas lecitotróficas que duram até 20 dias, e depois sofrem metamorfose. O modo de desenvolvimento é determinado pela espessura da camada gelatinosa dos ovos.

Uso Comercial: Não existe registo de uso comercial desta espécie.

Potencial Invasivo: Esta espécie tem um ciclo de vida curto, crescimento rápido e elevada capacidade reprodutiva, além de mecanismos reprodutivos que outras espécies não possuem. De alimentação oportunista, tem dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos. Sem serem potenciadas por atividades humanas, a chegada a novos locais é lenta e demorada. As invasões desta espécie estão muito dependentes das explorações de ostras e da sua importação. Instala-se facilmente uma vez chegada a um novo território.

Vias de introdução: Provavelmente, a introdução em França ocorreu entre 1971 e 1977 com a importação em grande escala de ostras. Foi introduzida na Galiza a partir de França com cultivo de ostras e amêijoia japonesa.

Impacto: Existe registo de possível competição com algumas espécies nativas de gastrópodes. Pode ter impactos na saúde humana, pois é hospedeiro de um tremátode (filó Platyhelminthes) que provoca comichão quando em contacto.

Bibliografia:

Alvarez LA, Martínez E, Cigarria J, Rolán E e Villani G (1993). *Haminaea callidegenita* Gibson & Chia, 1989 (Opisthobranchia: Cephalaspidea), a Pacific species introduced in European coasts. *Iberus*, 11(2): 59-65.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Gofas, S (2007). *Haminoea japonica* Pilsbry, 1895. Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=238369>. Último acesso 06 março 2016.

Malaquias MA e Cervera JL (2005). The Genus *Haminoea* (Gastropoda: Cephalaspidea) in Portugal, with a review of the European Species. *Journal of Molluscan Studies* 72: 89–103. Advance Access Publication: doi:10.1093/mollus/eyi052.

Marchini A, Ferrario J e Occhipinti-Ambrogi A (2013). Recent additions to the alien marine biota along italian coasts. *Rapport de la Commission Internationale Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 40.

RudmanWB (2006). *Haminoea japonica* (Pilsbry, 1895). Em Sea Slug Forum. Australian Museum, Sydney. Disponível em <http://www.seaslugforum.net/factsheet/hamijapo>. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Haminoeacallidegenita.html>. Último acesso 06 março 2016.

Anadara kagoshimensis

Nome Científico: *Anadara kagoshimensis* (Reeve, 1844)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Arcoida

Família: Arcidae

Género: *Anadara*

Sinónimos: *Anadara sativa* (Bernard, Cai & Morton, 1993); *Arca (Scapharca) peitaihoensis* Grabau & King, 1928; *Arca amygdalum* Philippi, 1845; *Arca kagoshimensis* Tokunaga, 1906; *Arca subcrenata* Lischke, 1869; *Scapharca sativa* Bernard, Cai & Morton, 1993 e *Scapharca subcrenata* (Lischke, 1869).

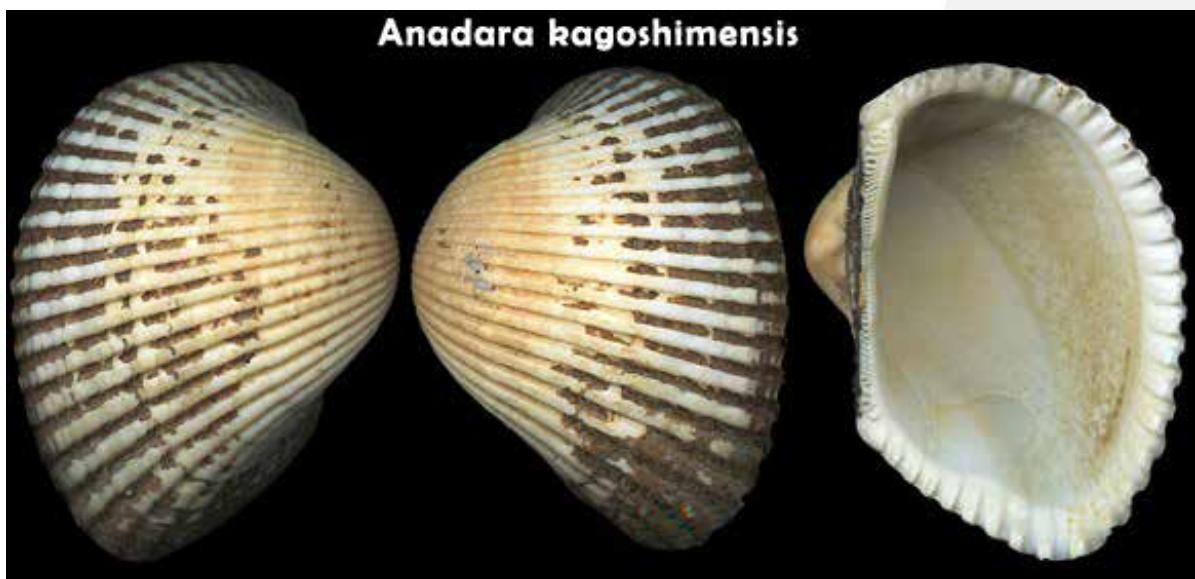


Figura 4.68 - *Anadara kagoshimensis*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/anadara_kagoshimensis1.htm].

Origem: Indo-Pacífico, Índia, Sri Lanka, Indonésia, Coreia, China, Japão e Norte da Austrália.

Distribuição: Para além dos locais de onde é originária, ocorre em Espanha, na Galiza, em Itália, no Mar Negro e no Adriático.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve com concha sólida, pesada e globular. Fortemente inequivalve em juvenil, mas equivalve em adulto. Altamente variável na forma, espessura da concha e convexidade das valvas. Rácio altura/comprimento entre 0,69 e 0,88; rácio largura/comprimento entre 0,53 e 0,84. Área umbonal lisa e escura em espécimes juvenis. Escultura de 31 a 34 costelas radiais de topo achatado com um valor médio de 33 costelas e com formação de nódulos quase retangulares cruzados com anéis de crescimento. Ligamento com dentes taxodontes. Margem ventral fortemente crenulada internamente. Perióstraco persistente. Coloração exterior da concha branca, perióstraco de cor castanho-escuro aveludado a preto junto às margens. Tamanho comum: 70 a 80mm de comprimento e até 61mm de altura. Possui bisso. O animal vivo tem coloração laranja-avermelhado.

Características Distintivas:

- Concha sólida, pesada e globular
- Equivalve em adulto
- 31 a 34 costelas radiais
- Formação de nódulos cruzados com anéis de crescimento
- Dentes taxodontes no ligamento

Facilmente confundível: Pode ser confundida com as outras espécies do género *Anadara* existentes em Portugal, *Anadara corbuloides*, *Anadara diluvii* e *Anadara talismani*.



Figura 4.69 - *Anadara corbuloides* (à esquerda), *Anadara diluvii* (ao centro) e *Anadara talismani* (à direita). [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Anadara corbuloides* é inequivalve em adulto, cresce até 70mm e tem 30 a 35 costelas radiais. *Anadara diluvii* tem 26 a 28 costelas e não ultrapassa os 50mm. *Anadara talismani* tem 29 a 35 costelas radiais, é inequivalve e menos globulosa.

Habitat: Intertidal, em fundos arenosos e lodosos. Tolerância alterações de salinidade e temperatura e pode resistir a condições extremas.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trócofora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Espécie com sexos separados. Ciclo de reprodução anual. Podem ocorrer vários episódios de libertação de ovos. Os ovos são expelidos pelas fêmeas e fertilizados fora do corpo de julho a setembro. A reprodução é influenciada pela temperatura e ocorre por volta dos 17°C de temperatura da água. Os ovos fertilizados originam larvas trocóforas, que se desenvolvem em larvas velígeras planctónicas de natação livre após 8 a 10 dias. Normalmente estas larvas dispersam-se passivamente com as correntes. As larvas sofrem metamorfose, originando os juvenis. Fixam-se a substratos usando os fios do bisso. A maturação acontece após 1 ano.

Uso Comercial: Nos países de origem é usada para consumo humano.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é elevado e relacionado com o seu potencial reprodutor, o sucesso de instalação, a taxa de alimentação, a alimentação oportunista com dieta alargada, a tolerância a variações ambientais (temperatura, salinidade e condições extremas). Ciclo de vida curto e crescimento rápido com maturação sexual precoce e elevada capacidade reprodutiva. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Em Itália é conhecida a sua introdução desde 1973 e em Espanha, nas águas da Galiza, desde 1996. Está na lista das 100 espécies mais invasivas no Mediterrâneo.

Vias de introdução: A introdução inicial terá ocorrido nos anos 70 no Adriático e na Lagoa de Veneza, através de transporte marítimo e devido à abertura do Canal do Suez. Depois terá sofrido dispersão através de atividades de aquacultura, nomeadamente na Galiza, onde terá sido introduzida com *R. philippinarum*, ambas vindas do Adriático. É conhecida também noutras zonas do Norte de Espanha e em França pelo menos desde 1996.

Impacto: Compete com espécies nativas por alimento e habitat. Como filtradora pode provocar alterações drásticas no ecossistema.

Bibliografia:

Bañón R, Fernández J, Trigo JE, Pérez-Dieste J, Barros-García D e Carlos A (2015). Range expansion, biometric features and molecular identification of the exotic ark shell *Anadara kagoshimensis* from Galician waters, NW Spain. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 95(3), 545–550.

Despalatović M, Cvitković I, Scarcella G e Isajlović I (2013). Spreading of invasive bivalves *Anadara kagoshimensis* and *Anadara transversa* in the northern and central Adriatic Sea. Acta Adriática, 54(2): 221 - 228. ISSN: 0001-5113.

Huber M (2010). *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906). Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=504360>. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Oliver PG e Cosel RV (1992). Taxonomy of Tropical West African Bivalves IV. Arcidae. *Bull. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris*, 4 e sér., 14, section A, No 2 : 293-381.

Prabhakaran MP, Jayachandran PR e Nandan SB (2012). New record of *Scapharca cornea* (Bivalvia: Pteriomorpha: Arcidae) from Minicoy Lagoon, Lakshadweep, India. *CURRENT SCIENCE* 102 (11):1516-1518.

Yurimoto T, Mori Y, Ito S e Maeno Y (2008). Reproductive Cycle of the Subcrenated Ark Shell *Scapharca kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) in Ariake Bay, Japan. *Journal of Shellfish Research* 27(5):1101-1108. doi: <http://dx.doi.org/10.2983/0730-8000-27.5.1101>.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs*. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://livrozilla.com/doc/773146/baixar-o>

Fulvia fragilis

Nome Científico: *Fulvia fragilis* (Forsskål em Niebuhr, 1775)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Cardiidae

Género: *Fulvia*

Sinónimos: *Cardium deshayesianum* Bianconi, 1856; *Cardium fornasinianum* Bianconi, 1856; *Cardium fragile* Forsskål em Niebuhr, 1775; *Fulvia (Fulvia) fragilis* (Forsskål em Niebuhr, 1775) e *Fulvia (Fulvia) fragilis congoensis* Cosel, 1995.

Origem: Oceano Índico Oeste. Mar vermelho. Desde o Golfo Pérsico até Moçambique.



Figura 4.70 - *Fulvia fragilis*. [Adaptado de: https://it.wikipedia.org/wiki/Fulvia_fragilis].

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre na Tunísia, Espanha, em Alicante, no Mediterrâneo e no Atlântico Norte.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Concha frágil, de médio a grande porte, equivalve e ligeiramente inequilateral. Forma quase redonda, um pouco mais larga do que alta; margem anterior arredondada, parte posterior mais ou menos expandida transversalmente, muitas vezes um pouco truncada. Escultura de 41 costelas (pode variar de 34 a 52) tão largas quanto os intervalos. Costelas geralmente arredondadas na parte anterior e assimetricamente triangulares no terço médio da concha. Com nódulos calcários mais arredondadas ou espinhos na parte posterior, mas sem nódulos nos adultos, excepto, por vezes, na lúnula. Margem interna crenulada. Externamente esbranquiçado, de bege a amarelo com uma mancha roxa apenas no umbo. Internamente branco com roxo no terço posterior e, às vezes, na cavidade do umbo. Tamanho comum até 75mm de comprimento.



Figura 4.71 - *Fulvia fragilis*. [Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/fulvia_fragilis1.htm.htm].

Características Distintivas:

- Concha de forma quase circular
- Espinhos na parte posterior da concha
- Número de costelas: 34 a 52
- Margem interior dentada
- Coloração esbranquiçada, bege ou amarela
- Mancha roxa na cavidade umbonal, no interior da concha

Facilmente confundível: Não. Em Portugal não existem espécies confundíveis do género *Fulvia* ou *Cardium*. Existem, contudo, espécies da mesma família, mas que facilmente se distinguem, atendendo às características distintivas desta espécie.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: As espécies da mesma família têm muito menos costelas, e mais pronunciadas.

Habitat: No intertidal em águas rasas e no subtidal até 37m. Fundos de areia, lodosos ou lamacentos. Também com *Zostera* sp.. Tem uma grande capacidade de adaptação a variações de salinidade e temperatura.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Hermafrodita simultâneo. Desova contínua ao longo de todo o ano, escassa no inverno e com picos durante o resto do ano. Os picos de desova estão correlacionados com o aumento da temperatura da superfície do mar e da disponibilidade de nutrientes. Pode ocorrer fertilização cruzada ou autofertilização. Mortalidades elevadas dos adultos no verão devido à combinação da vulnerabilidade do bivalve em resposta ao esforço reprodutivo e stress de alta temperatura. Tem fase larvar pelágica.

Uso Comercial: Não existe registo de qualquer uso comercial desta espécie.

Potencial Invasivo: O seu potencial invasivo é elevado. A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais, pois tolera grandes variações de salinidade e temperatura, é tolerante à poluição, tem alta variabilidade genética, tem ciclo de vida curto e crescimento rápido. Tem maturação sexual precoce e elevada capacidade reprodutiva (hermafrodita simultâneo e contínua atividade das gónadas, com posturas durante todo o ano). Tem alimentação oportunista com dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão (fase larvar pelágica) e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Está presente um pouco por todo o Mediterrâneo, na Tunísia desde 1994 e em Alicante, Espanha, desde 1972.

Vias de introdução: Pensa-se que ocorre por transporte marítimo, através de águas de lastro e pela abertura do Canal do Suez (Goud & Mifsud, 2009).

Impacto: Compete com espécies nativas por alimento e habitat. Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações na composição do ecossistema.

Bibliografia:

Angelidis A (2013). *Fulvia fragilis* (Forsskal in niebuhr, 1775) (Bivalvia: Cardiidae), first record of an alien mollusk in the Gulf of thessaloniki (inner thermaikos Gulf, north aegean Sea, Greece). Journal of Biological Research, 228–232. Retrieved from http://www.jbr.gr/main/papers20132/06-Angelidis%20Akis_BIOLOGICAL%20RESEARCH%2020.pdf. Último acesso 06 março 2016.

Goud J e Mifsud C (2009). *Fulvia fragilis* (Forsskal in Niebuhr, 1775) (Bivalvia: Cardiidae), an alien species new to the Maltese malacofauna. Aquatic Invasions 4(2): 389-391. <http://doi.org/10.3391/ai.2009.4.2.16>.

Hilliard R (2004). Best Practice for the Management of Introduced Marine Pests – A review. GIPS – The Global Invasive Species Programme. URS Australia Pty. Ltd.

Rifi M, Amor KOB, Mansour S, Ghanem R e Souissi B (2015). Growth of the invasive cockle *Fulvia fragilis* (Mollusca: Bivalvia) in Northern Tunisia (Central Mediterranean). Annales: Series Historia Naturalis 25.1: 17-28.

ter Poorten J e Rosenberg G (2016). *Fulvia fragilis* (Forsskål in Niebuhr, 1775). Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=605733>. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S, Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Fulviafragilis.html>. Último acesso 06 março 2016.

Mytilopsis leucophaeata

Nome Científico: *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831)

Nome Comum: Falso mexilhão

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Dreissenidae

Género: *Mytilopsis*

Sinónimos: *Congeria cochleata* (Nyst, 1835); *Congeria leucophaeta* (Conrad, 1831); *Mytilus americanus* Récluz, 1858; *Mytilus cochleatus* Nyst, 1835 e *Mytilus leucophaeatus* Conrad, 1831.

Origem: Nativa do Atlântico Oeste (Golfo do México e EUA).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, Bélgica, Inglaterra, no Mar Negro, Mar Báltico e Mar do Norte.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve cuja concha alcança tipicamente entre os 22 e 25mm de comprimento. Tem um perióstraco grosso e rugoso que cobre a concha, é castanho-escuro em adultos e creme nos indivíduos jovens. Possui linhas concêntricas suaves ou medianamente acentuadas. Frequentemente, os juvenis apresentam um padrão riscado, tipo zebra ou em zig-zag. A concha é mitiliforme (forma de mexilhão) e encurvada, com depressão do lado anterior. A margem da articulação é escavada e com dentição obsoleta. O interior da concha é cinzento e possui uma "prateleira" (mióforo) na região anterior com uma apófise (dente que permite a ligação do músculo retrator à concha). Fixa-se ao substrato através de filamentos do bisso.



Figura 4.72 - *Mytilopsis leucophaeata*. [Adaptado de: <http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=81335> e <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=707>].

Características Distintivas:

- Pequenas dimensões
- Concha mitiliforme
- Possui septo no interior da concha com uma pequena apófise
- Os falsos mexilhões (Família: Dreissenidae) são distintos dos verdadeiros mexilhões pois possuem uma placa de calcário interior à linha de articulação (septo). Esta placa em “prateleira” tem tamanho e forma diferente nas várias espécies
- Perióstraco grosso, rugoso e castanho-escuro



Figura 4.73 - *Mytilopsis leucophaeata*. [Adaptado de: [http://www.nmr-pics.nl/Dreissenidae/album/slides/Mytilopsis%20leucophaeata%20\(4\).html](http://www.nmr-pics.nl/Dreissenidae/album/slides/Mytilopsis%20leucophaeata%20(4).html)].

Facilmente confundível: Não existem outras espécies do género *Mytilopsis*, nem da família Dreissenidae (falsos mexilhões), em Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que morfologicamente podem gerar confusão, embora pertençam a outra ordem. As espécies de mexilhões com que pode ser confundida são *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Perna perna*, *Perna picta*. Pode também ser confundida com *Dreissena polymorpha*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.



Figura 4.74 - *Mytilus edulis* (à esquerda) e *Mytilus galloprovincialis* (à direita). [Adaptado de: <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/Browserecord.php?-recid=107> e <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/browserecord.php?-recid=161>].



Figura 4.75 - *Perna perna* (à esquerda) e *Perna picta* (à direita). [Adaptado de: <http://globalspecies.org/ntaxa/914013> e http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=18867].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: A espécie distingue-se dos restantes Mytilidae, pelo seu pequeno tamanho, não crescendo mais do que 25mm, enquanto que os *Mytilus* podem crescer até 140mm, ou mais, e também pela presença do septo interior em *Mytilopsis leucophaeata*. *Dreissena polymorpha* pode distinguir-se através da margem ventral da concha, que é côncava ou plana, pela coloração e pela margem muito angulada da concha.

Habitat: Intertidal e subtidal, onde se fixa a substratos naturais ou artificiais, tais como rochas, destroços, pontões, marinas ou ostras. Presente em habitats estuarinos, ocorre em águas de elevada salinidade, mas não em águas totalmente marinhas.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. Reprodução sexual com fecundação externa. A reprodução pode ocorrer continuamente em alguns locais ou, a partir do final da primavera ao início do outono em outros. A temperatura mínima exigida para a desova é 13-15°C. As larvas são planctónicas e sofrem metamorfose após 6 dias a 2 semanas, dependendo da temperatura, originando juvenis. Tem-se verificado que têm uma taxa de crescimento média de cerca 3-6mm/ano.

Uso Comercial: Não existe uso comercial registado para esta espécie.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é elevado, dada a sua capacidade reprodutiva muito eficaz e pelo facto de ser capaz de se adaptar a ambientes diferentes, tendo ampla tolerância a condições ambientais. Tem alimentação oportunista com dieta alargada, é uma espécie filtradora que consome fitoplâncton, detritos vegetais, diatomáceas e outras matérias orgânicas. Tem ciclo de vida curto, crescimento rápido, maturação sexual precoce, elevada capacidade reprodutiva, com rápida reprodução especialmente em habitats favoráveis, possui mecanismos

naturais de rápida dispersão, com longo período larvar e de dispersão (6 dias a 2 semanas), e capacidade de dispersão com as atividades humanas.

Vias de introdução: Provavelmente introduzida através de transporte marítimo, por *fouling* e águas de lastro, por transporte de sedimentos. Pode dispersar-se localmente.

Impacto: Na bibliografia *Mytilopsis leucophaeata* é uma espécie que faz *fouling*, geralmente em sistemas de refrigeração de água, e perturba sistemas industriais. A sua rápida reprodução e incrustação pode provocar falhas nestes sistemas. Em países como a Bélgica, Finlândia e Holanda, foi relatada a incrustação com densidades que variam de dezenas de milhares até milhões de indivíduos/m². Também se fixa a barcos, cordas, covos e redes, e outros equipamentos marítimos. Além de *fouling*, é provável que provoque alterações nos ecossistemas. Uma vez introduzida estabelece-se facilmente. É importante notar que esta espécie é também aparentada do Mexilhão Zebra (*Dreissena polymorpha*), uma das maiores pragas provocadas por espécies NIS.

Bibliografia:

Cummings K (2011). *Mytilopsis leucophaeata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T155623A4809971. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T155623A4809971>. en. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016

Global Invasive Species Database (2016). Species profile: *Mytilopsis leucophaeata*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=707>. Último acesso 06 março 2016.

Gofas S e Rosenberg G (2016). *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=156887>. Último acesso 06 março 2016.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

NOBANIS. Disponível em <http://www.NOBANIS.org>. Último acesso 06 março 2016.

Dreissena polymorpha

Nome Científico: *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771)

Nome Comum: Mexilhão zebra

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Dreissenidae

Género: *Dreissena*

Sinónimos: *Dreissena andrusovi* Andrusov, 1897; *Dreissena aralensis* Andrusov, 1897; *Dreissena arnouldi* Locard, 1893; *Dreissena bedoti* Locard, 1893; *Dreissena belgrandi* Locard, 1893; *Dreissena complanata* Locard, 1893; *Dreissena curta* Locard, 1893; *Dreissena eximia* Locard, 1893; *Dreissena kiiateri* Dunker, 1855; *Dreissena locardi* Locard, 1893; *Dreissena lutetiana* Locard, 1893; *Dreissena magnifica* Locard, 1893; *Dreissena obtusecarinata* Andrusov, 1897; *Dreissena occidentalis* Locard, 1893; *Dreissena paradoxa* Locard, 1893; *Dreissena polymorpha* var. *lacustrina* Boettger, 1913; *Dreissena recta* Locard, 1893; *Dreissena servaini* Locard, 1893; *Dreissena sulcata* Locard, 1893; *Dreissena tumida* Locard, 1893; *Dreissena ventrosa* Locard, 1893; *Dreissena westerlundii* Locard, 1893; *Mytilus arca* Kickx, 1834; *Mytilus chemnitzii* Férussac, 1835; *Mytilus fluvis* Gray, 1825; *Mytilus hagenii* Baer, 1826; *Mytilus polymorphus* Pallas, 1771; *Mytilus polymorphus fluviatilis* Pallas, 1771; *Mytilus volgensis* Gray, 1825; *Pinna fluviatilis* Sander, 1780 e *Tichogonia chemnitzii* Rossmässler, 1835.

Origem: Nativo da Euro-Ásia (Bacias dos Mares Negro, Cáspio, Aral e Azov).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre nos Estados Unidos e Canadá, em Inglaterra, Alemanha, Itália, Espanha, Suécia e no Mar Báltico.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: A concha deste bivalve é triangular (a altura é de 40 a 60 % do seu comprimento) ou trigonal com a extremidade da articulação, o umbo, muito pontiaguda. Pode alcançar 5cm de comprimento, mas, normalmente, não ultrapassa os 4cm. A concha apresenta um padrão proeminente de bandas claras e escuras. O perióstraco é geralmente bem polido, de coloração bronzeada clara, com uma série de bandas largas e escuras, que podem ser suaves ou distribuídas em zig-zag. Fixa-se ao substrato através de filamentos do bisso. Estes filamentos saem por entre as valvas através de um entalhe ao longo da margem posterior. A coloração e morfologia da concha são muito variáveis.

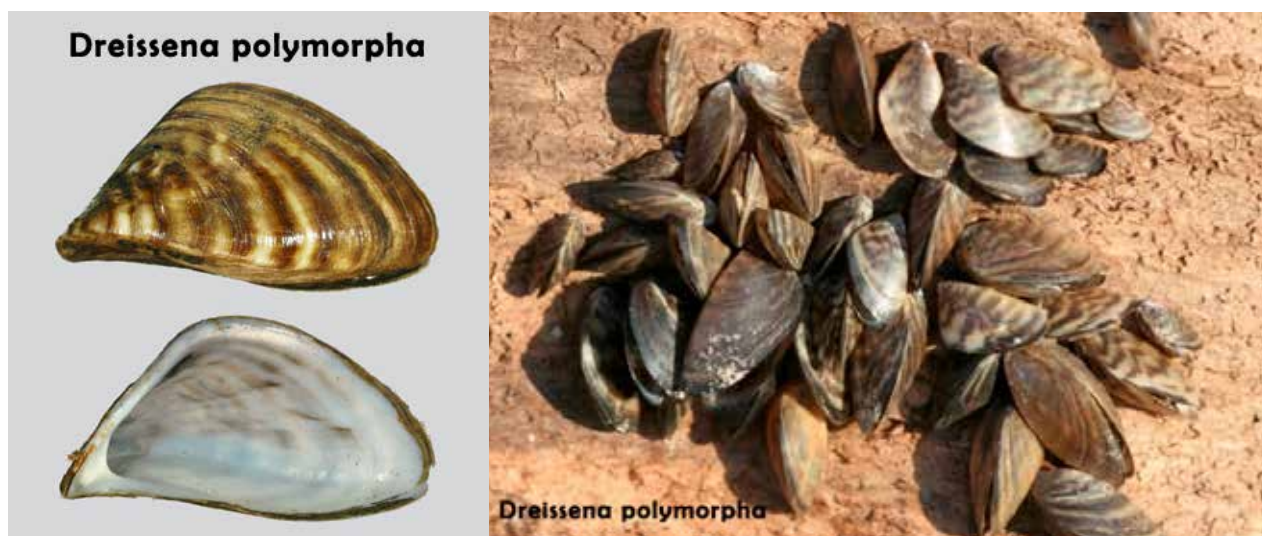


Figura 4.76 - *Dreissena polymorpha*. [Adaptado de: <http://www.nmr-pics.nl/Dreissenidae/album/slides/Dreissena%20polymorpha.html> e <http://www.northeastans.org/online-guide/species-information.html?SpeciesID=13>].

Características Distintivas:

- Concha aproximadamente triangular
- A concha apresenta um padrão proeminente de bandas claras e escuras
- Apresenta filamentos bissais
- Margem da concha muito angulada e côncava na zona ventral

Facilmente confundível: Não existem outras espécies do género *Dreissena* nem da família Dreissenidae (falsos mexilhões), conhecidas para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que morfologicamente podem gerar confusão, embora pertençam a outra ordem. As espécies de mexilhões com que podem ser confundidas são, *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Perna perna* e *Perna picta*. Pode também ser confundida com *Mytilopsis leucophaeta*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Dreissena polymorpha* pode distinguir-se de *Mytilopsis leucophaeta* por possuir a margem da concha muito angulada e côncava na zona ventral. Quando colocados em cima de uma superfície, *Dreissena polymorpha* é a única que se mantém de “pé”.

Habitat: No intertidal e subtidal, onde se fixa a substratos rígidos sem preferência, tais como rocha, gravilha, madeira, conchas, vegetação, superfícies artificiais ou outros organismos. Vive em ambientes de água doce ou salobra, estuários, rios e lagos. Tolerar temperaturas compreendidas entre -20 e 40°C e águas salobras com salinidades até 7ppm, sendo no entanto extremamente sensíveis a flutuações rápidas na salinidade. Toleram baixos teores de oxigénio dissolvido por vários dias e podem sobreviver fora de água sob condições de frio húmido até três semanas.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Espécie com sexos separados, geralmente na razão de um macho para uma fêmea. Os ovos são expulsos pelas fêmeas e fertilizados fora do corpo. Quando os espécimes têm acima de 8mm a desova é sincronizada e é influenciada pela temperatura da água. A reprodução pode ocorrer continuamente ao longo de todo o ano. Mais de 40000 ovos podem ser gerados num só ciclo reprodutivo e uma fêmea adulta pode produzir até um milhão de ovos por ano. A desova dá-se com temperaturas entre 12 e 15°C sendo ótima entre 14 e 16°C, podendo ter lugar durante um período de três a cinco meses. Os ovos fertilizados originam larvas trocóforas, que se desenvolvem em larvas velígeras planctónicas de natação livre após 1 a 2 dias. Estas larvas velígeras duram até 4 semanas e, normalmente, dispersam passivamente com as correntes. As larvas desenvolvem a sua fase juvenil e assentam após terem atingido cerca de 350µm de tamanho. Fixam-se a substratos usando os fios do bisso. A maturação pode ocorrer após 1 ano, mas é mais frequente aos 2 anos. O tempo de vida pode variar de 3 a 9 anos.

Uso Comercial: Espécie com pouco valor comercial. As conchas podem ser usadas como fertilizante ou como alimento para aves domésticas. Utilizada como isco para a pesca e na produção e confeção de rações. Pode ainda ser utilizada como bioindicador, devido à sua sensibilidade às atividades humanas, por acumulação de cádmio e zinco (Sipiä *et al.*, 2002).

Potencial Invasivo: Consta da lista das 100 espécies mais invasivas do mundo (Lowe *et al.*, 2000). Tem um enorme potencial invasivo. É abundante e tem ampla distribuição nas áreas onde é nativa. Tem ampla tolerância a condições ambientais, rápido crescimento, comportamento gregário, alta variabilidade genética, elevada capacidade reprodutiva, grande longevidade, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. É uma espécie generalista, de alimentação oportunista com dieta alargada e capaz de ingerir alimentos de variadas dimensões. Tem uma grande variedade de vectores de introdução associados às atividades humanas. A fase larvar é relativamente longa (1 mês), o que potencia a distância de dispersão.

Vias de introdução: Bio-incrustação em todo o tipo de superfícies: navios, destroços ou vegetação flutuante, translocação de maquinaria e equipamento, transporte terrestre de recursos naturais (madeiras, gravilha). Aquacultura. Dispersão natural das larvas. Dispersão por intervenção de outros animais. Por mergulhadores (agarrados a fatos de mergulho, botas, etc.), por águas de lastro. Libertação de animais de aquários.

Impacto: Uma vez introduzida, as populações de mexilhão-zebra podem crescer rapidamente e a biomassa global de uma população pode ser 10 vezes maior do que a de todos os outros invertebrados bentónicos nativos. Como resultado de ser um filtrador exímio, altas densidades da espécie podem causar grandes mudanças nas comunidades de plâncton, nos ecossistemas e nas cadeias tróficas, pois compete com outros mexilhões e organismos nativos filtradores por alimento e espaço. A sua introdução é geralmente associada a um aumento da densidade de macroinvertebrados bentónicos e riqueza taxonómica. O elevado consumo de fitoplâncton por mexilhões zebra resulta num aumento da claridade da água, mudança de habitats e das funções características do ecossistema. A colonização densa de substratos pode impedir peixes de forragear e afeta a sua desova. São uma séria ameaça a espécies praticamente em extinção. Fixam-se sobre outros mexilhões, prejudicando as suas funções filtradoras e energéticas. Provoca o entupimento de sistemas de canalização por *fouling*, incrustando-se também em cascos de navios, jaulas de aquacultura e construções de navegação. Acumula poluentes e toxinas nos seus tecidos.

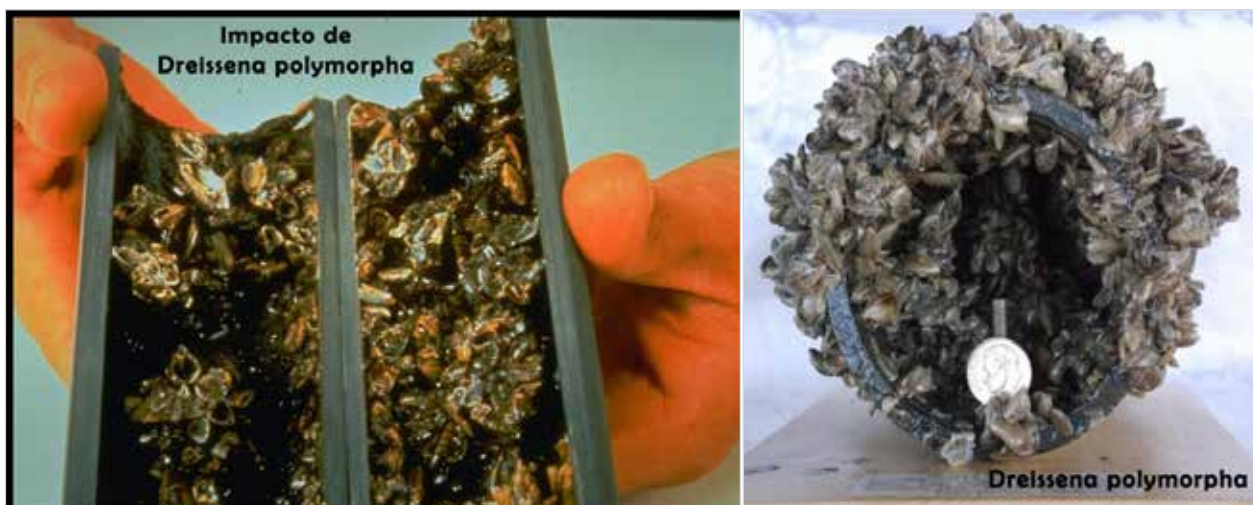


Figura 4.77 - Bioincrustação de tubagens por *Dreissena polymorpha*. [Adaptado de: <http://www.ag.auburn.edu/fish/mediagallery/2013/08/13/a-pipe-obstructed-with-zebra-mussels-Dreissena-polymorpha/> e <https://humboldtherald.wordpress.com/2009/07/14/water-district-vs-the-pipe-pluggers/>].

Bibliografia:

Benson AJ, Raikow D, Larson J, Fusaro A e Bogdanoff AK (2016). *Dreissena polymorpha*. USGS Non indigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=5>. Último acesso 06 março 2016.

CABI (2016). *Dreissena polymorpha* [texto original de Rasa Bukontaite e Anastasija Zaiko]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2016). Species profile: *Dreissena polymorpha*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=50>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2005). *Dreissena polymorpha*. Disponível em: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=50>. Último acesso 06 março 2016.

ICN (2006). Atlas dos Bivalves de água doce em Portugal Continental. Edição Instituto da Conservação da Natureza. 130pp. ISBN: 978-972-775-191-4.

Lopes PC (2009). Porque alguns mexilhões aderem-se a outros? Curso de Pós-Graduação em Ecologia - Universidade de São Paulo. Brasil.

Oscoz J, Tomás P e Durán C (2010). Review and new records of non-indigenous freshwater invertebrates in the Ebro River basin (Northeast Spain). *Aquatic Invasions* 5 (3): 263-284. doi: 10.3391/ai.2010.5.3.04.

Rosenberg G e Huber M (2015). *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=181566>. Último acesso 06 março 2016.

Sipiä VO, Kankaanpää HT, Pflugmacher S, Flinkman J, Furey A e James KJ (2002). Bioaccumulation and Detoxication of Nodularin in Tissues of Flounder (*Platichthys flesus*), Mussels (*Mytilus edulis*, *Dreissena polymorpha*), and Clams (*Macoma balthica*) from the Northern Baltic Sea. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 53 (2): 305-311.

Zaiko A e Olenin S (2006). Daisie database. http://www.europe-aliens.org/pdf/Dreissena_polymorpha.pdf. Último acesso 06 março 2016.

Petricolaria pholadiformis

Nome Científico: *Petricolaria pholadiformis* (Lamarck, 1818)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Veneroida

Família: Veneridae

Género: *Petricolaria*

Petricolaria pholadiformis



Figura 4.78 - *Petricolaria pholadiformis*. [Adaptado de: <http://www.ciesm.org/atlas/Petricolapholadiformis.html>].

Sinónimos: *Gastranella tumida* Verrill, 1872; *Petricola carolinensis* Conrad, 1863; *Petricola flagellata* Say, 1834; *Petricola fornicata* Say, 1822; *Petricola lata* Dall, 1925; *Petricola pholadiformis* Lamarck, 1818; *Petricola pholadiformis gracilis* van Regteren Altena, 1971; *Petricola pholadiformis lata* Dall, 1925 e *Petricola rogersi* McGavock, 1944.

Origem: Nativa do Atlântico Oeste, desde o Canadá até ao Uruguai.

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, Inglaterra, Bélgica, Dinamarca, Grécia, Alemanha, Holanda, Noruega, Suécia, no Mar do Norte, Mediterrâneo e Atlântico Norte.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Concha fina e frágil, inequivalve e inequilateral, com contorno oval alongado e forma cilíndrica. O umbo localiza-se perto da margem anterior da concha. As esculturas da concha são similares em ambas as valvas. A extremidade anterior é curta e arredondada, a posterior é alongada e com as valvas ligeiramente abertas. Lúnula anterior bem definida, onde o bico de cada valva curva para baixo e para dentro. Ambas as valvas têm dentes bem visíveis, 3

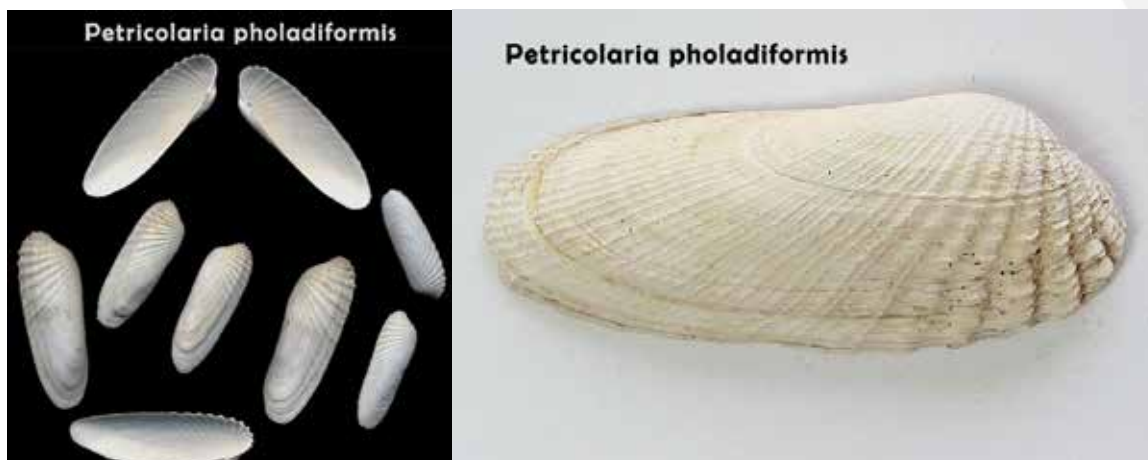


Figura 4.79 - *Petricolaria pholadiformis*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/pho.htm>, http://www.aphotomarine.com/bivalve_Petricolaria_pholadiformis_american_piddock.html].

na valva esquerda e 2 na direita. Apresenta anéis de crescimento concêntricos visíveis. A parte exterior da concha está coberta de estrias acentuadas que irradiam do topo e atravessam os anéis de crescimento. As estrias são grandes, grosseiras, bem espaçadas e elevadas na margem anterior, enquanto que, na posterior são densas e esbatidas. O interior da concha é liso e branco. O ligamento é externo e proeminente. A coloração da concha vai desde o branco até ao amarelo, sendo as mais comuns o branco-lima, amarelo torrado e branco-amarelado. O perióstraco é castanho-escuro. Os indivíduos mais velhos são, geralmente, amarelo-acastanhados. Sifões separados. O comprimento da concha está entre os 25 e 80mm, sendo o tamanho mais comum de cerca de 65mm.

Características Distintivas:

- Concha fina, quebradiça, inequilateral, inequivalve, alongada e oval
- A extremidade anterior é curta e arredondada, a posterior é alongada e com as valvas ligeiramente abertas
- Dentes bem visíveis, 3 na valva esquerda e 2 na direita
- Apresenta anéis de crescimento concêntricos visíveis
- A margem anterior da concha é dentada onde as estrias a interceptam, e lisa no resto da margem



Figura 4.80 - *Petricolaria pholadiformis*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/pho.htm> e http://www.frammandearter.se/0/2english/pdf/Petricola_pholadiformis.pdf].

Facilmente confundível: Existe em Portugal outra espécie do género *Petricola* (*Petricola lithophaga*) mas que é fácil de distinguir. Existe outra espécie que morfologicamente é semelhante e pode causar mais dificuldade de distinção, *Barnea candida*.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Petricola lithophaga* é facilmente distinguível de *Petricolaria pholadiformis* pela forma da sua concha, já que *Petricolaria pholadiformis* tem uma concha muito mais alongada na zona posterior. *Barnea candida* é semelhante, mas é facilmente diferenciável de *Petricolaria pholadiformis*, pois esta última possui dentes cardinais perto da articulação muito característicos e *Barnea candida* não tem dentes na charneira.

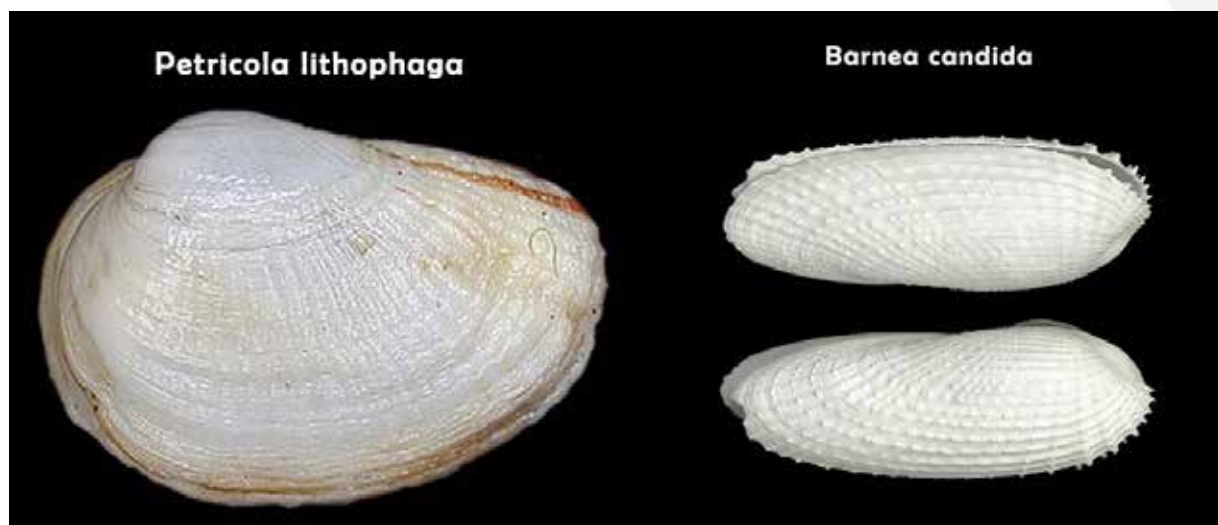


Figura 4.81 - *Petricola lithophaga* (à esquerda) e *Barnea candida* (à direita) [Adaptado de: [http://www.femorale.com/shellphotos/detail.asp?species=Petricola%20lithophaga%20\(Retzius%2C%201786\)](http://www.femorale.com/shellphotos/detail.asp?species=Petricola%20lithophaga%20(Retzius%2C%201786)) e http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/barnea_candida1.htm]

Habitat: Intertidal e subtidal até 8m. Encontra-se em substratos duros e finos, tais como argila, lama sólida, turfa, madeira ou calcário, onde se enterra parcialmente. Habitats com alguma influência de água doce. Portos, marinas e pontões.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófoca – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. Os machos e as fêmeas libertam ovos e esperma na coluna de água. As fêmeas atingem a maturidade aos 27mm. Uma fêmea produz em média 325000 ovos por postura. Os ovos fertilizados desenvolvem-se em larvas trocóforas e depois em larvas velígeras planctónicas. A metamorfose para juvenil ocorre quando tem tamanho entre 165 a 185 μm , originando depois o adulto. Depois de se fixar no substrato, tende a enterrar-se para se proteger.

Uso Comercial: Utilizados como isco ou para consumo humano. Baixo valor comercial.

Potencial Invasivo: Esta espécie tem ampla tolerância a condições ambientais; é comum na salinidade de 20-35ppm, mas pode tolerar salinidades tão baixas quanto 7.5-10ppm por breves períodos. Tem ciclo de vida curto, rápido crescimento, maturação sexual precoce, elevada capacidade reprodutiva (em média 325000 ovos por postura), alimentação oportunista, sendo um filtrador com dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Longevidade até 9 anos. O seu potencial invasivo é desconhecido, mas, dadas as características da espécie, deverá ser elevado. Existe registo da presença desta espécie em Portugal no livro *Conchas Marinhas de Portugal* (Macedo *et al.*, 1999), contudo o autor indicou poder tratar-se de uma identificação errada, e uma vez que a espécie não está ilustrada no livro, não foi possível confirmar a sua identificação. A espécie existe em Inglaterra, onde foi introduzida com transporte de ostras desde 1870, e espalhou-se pela Bélgica (1899), Alemanha (1896), Dinamarca (1905), Noruega (1955), Suécia (1955) e Holanda. Em 1994 foi detetada na Grécia, onde já se encontra instalada e terá sido introduzida por águas de lastro. Está registada em Espanha desde 2007.

Vias de introdução: Aquacultura (importação de ostras), objetos flutuantes (restos vegetais ou outros detritos), águas de lastro, *fouling* e transporte de sedimentos.

Impacto: Não são conhecidos impactos ecológicos significativos e comprovados para esta espécie. Pode substituir outras espécies de bivalves que vivem enterradas no substrato. Em alguns locais onde foi introduzida modifica o ambiente devido à sua capacidade de escavar, alterando as condições do substrato e deixando buracos e fendas que servem de habitat a outras espécies que habitam este tipo de formações. Em Inglaterra não parece ter tido impactos mas na Bélgica e Holanda substituiu, quase por completo, a espécie nativa (*Pholas candida*). Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema, competindo com as espécies nativas por alimento e habitat.

Bibliografia:

CABI (2016). *Petricolaria pholadiformis* [texto original de Argyro Zenetos]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Huber M e Gofas S (2010). *Petricolaria pholadiformis* (Lamarck, 1818). Em MolluscaBase (2016). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=156961>. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çınar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Poppe GT e Goto Y (2000). *European seashells*. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

VLIZ Alien Species Consortium (2011). Amerikaanse boormossel – *Petricolaria pholadiformis*. Niet-inheemse soorten van het Belgisch deel van de Noordzee en aanpalende estuaria. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) 2016. Beschikbaar op http://www.vliz.be/wiki/Lijst_niet-inheemse_soorten_Belgisch_deel_Noordzee_en_aanpalende_estuaria. Último acesso 06 março 2016.

Zorita I, Solaun O, Borja A, Franco J, Muxika I e Pascual M (2013). Spatial distribution and temporal trends of soft-bottom marine benthic alien species collected during the period 1989–2008 in the Nervión estuary (southeastern Bay of Biscay). *Journal of Sea Research* 83: 104–110.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Petricolapholadiformis.html>. Último acesso 06 março 2016.

Xenostrobus securis

Nome Científico: *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Mytiloida

Família: Mytilidae

Género: *Xenostrobus*

Sinónimos: *Limnoperna fortunei kikuchii* Habe, 1981; *Limnoperna securis* (Lamarck, 1819); *Modiola fluviatilis* Hutton, 1878; *Modiola nitens* Gould & Carpenter, 1857; *Modiola securis* Lamarck, 1819; *Modiola vexillum* Reeve, 1857 e *Perna confusa* Angas, 1871.

Origem: Pacífico Sudoeste (Austrália e Nova Zelândia).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, no Japão, no Mar Adriático e no Mediterrâneo.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Mexilhão de concha equivalve, subcilíndrica. A silhueta exterior é modioliforme (semelhante à do género *Modiolus*). A margem dorsal é reta e a ventral é também reta ou ligeiramente arqueada (mais evidente em indivíduos mais velhos). A margem posterior é arredondada. Os umbos são praticamente terminais. A escultura da concha é muito suave. A margem interior é lisa. A concha tem uma coloração castanha, castanha-escura em indivíduos mais velhos. Linhas amarelas pálidas em zig-zag nos indivíduos mais novos. No interior, a concha é normalmente perolada e roxa por cima e branca por baixo da quilha e do umbo.

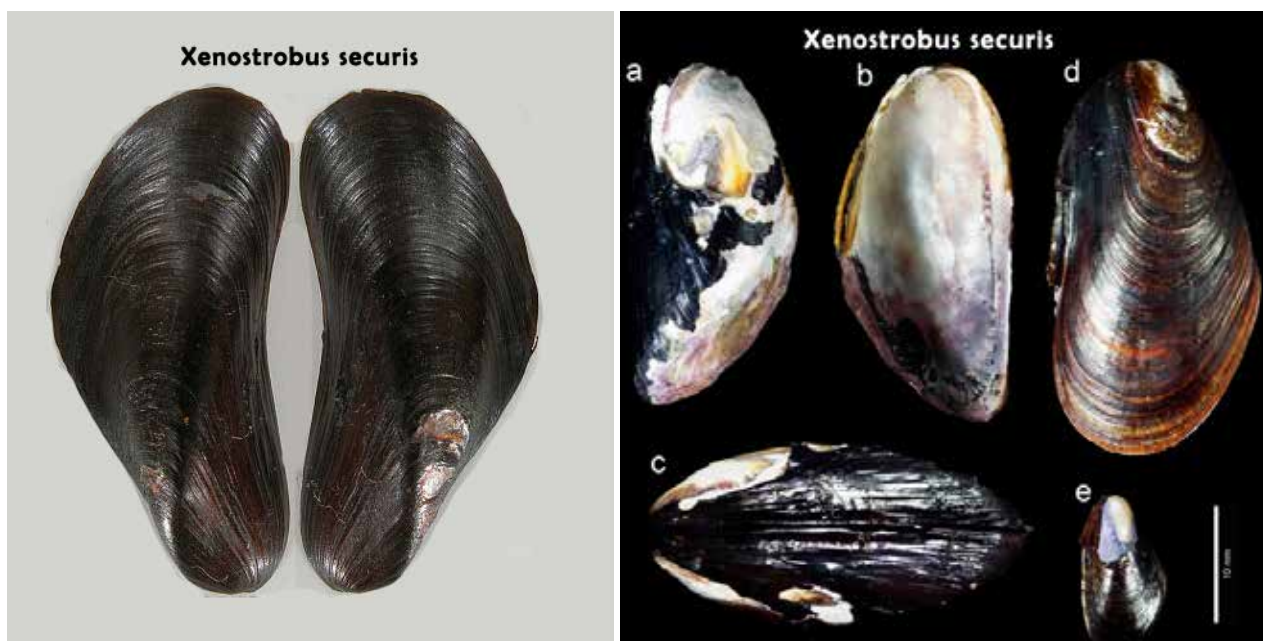


Figura 4.82 - *Xenostrobus securis*. [Adaptado de: <http://www.nzshells.net.nz/species.htm> e <http://www.molluscosoftasmania.net/Species%20pages/Xenostrobus%20securis.html>].

Perióstraco suave, brilhante e peludo em espécimes mais jovens. Alcança entre 20 e 30mm de comprimento, podendo chegar aos 47mm.

Características Distintivas:

- Concha modioliforme
- O umbo é praticamente terminal
- A margem dorsal é reta e a ventral é também reta ou ligeiramente arqueada
- Coloração castanha escura

Facilmente confundível: Não existem outras espécies do género *Xenostrobus* conhecidos para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que, morfológicamente, se distinguem facilmente, pois em geral são de maiores dimensões. Pode também ser confundida com *Arcuatula senhousia*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.



Figura 4.83 - *Arcuatula senhousia*. [Adaptado de: <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Family%20Pages/Bivalves%20-%20Mytilidae.html>].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Arcuatula senhousia* pode ser distinguida de *Xenostrobus securis* pela cor verde da camada exterior do perióstraco, por possuir linhas radiais avermelhadas na área posterior e pelo bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha.

Habitat: Intertidal e subtidal, aumentando de número com a profundidade. No curso superior de estuários onde ocorre baixa salinidade. Em associação com espécies de *Mytilus sp.*, fixo com o bisso em substratos duros ou cascas de ostras em numerosas colónias. Os espécimes são encontrados fixos em algas, madeira, pedras ou conchas mortas. Colonizam também fundos arenosos ou lodosos.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natação livre. A época de libertação de gâmetas depende das condições de temperatura e salinidade do meio. A fertilização só é possível em salinidades de 14.5 a 31.5ppm. As larvas sofrem metamorfose, desenvolvendo-se em juvenis e depois em adultos. Realizam recrutamento e tendem a formar grandes aglomerados de indivíduos.

Uso Comercial: Não existe nenhum uso comercial registado para esta espécie.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é muito elevado. É uma espécie gregária, forma agregados massivos de indivíduos. O ciclo de vida é curto e o crescimento rápido, tem elevada capacidade reprodutiva, ampla tolerância a condições ambientais (salinidades entre 1 e 31ppm) e pode fixar-se a uma grande diversidade de substratos. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida. Presente em Itália em lagoas costeiras desde 1994 e no delta do Rio Pó, em lagoas mediterrânicas francesas e em águas japonesas desde 1999. Reportado para a Galiza desde 2002, é muito comum na Baía de San Simón.

Vias de introdução: Na Galiza a introdução ocorreu por transporte de sementes de ostra para aquacultura a partir do Mediterrâneo, no Japão por transporte marítimo de navios australianos através das águas de lastro. É referida ainda a possibilidade de introdução também através de *fouling* e transporte de sedimentos.

Impacto: Pode ter impactos onde se torna invasor, cobrindo substratos e asfixiando os organismos de substratos móveis. É considerada uma das mais prejudiciais espécies invasoras na Europa, tendo sido recomendada como uma espécie prioritária para a monitorização e

gestão (SEBI, 2010). Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema, competindo com as espécies nativas por alimento e habitat.

Bibliografia:

Babarro JMF e Abad MJ (2013). Co-existence of two mytilids in a heterogeneous environment: mortality, growth and strength of shell and byssus attachment. *Marine Ecology Progress Series* 476:115-128. doi: 10.3354/meps10122

Garci ME, Trigo JE, Pascual S, González AF, Rocha F e Guerra A (2007). *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819) (Mollusca: Bivalvia): first report of an introduced species in Galician waters. *Aquacult Int* 15: 19-24.

Gestoso I, Olabarria C e Arenas F (2012). The invasive mussel *Xenostrobus securis* along the Galician Rias Baixas (NW of Spain): status of invasion. *Cah. Biol. Mar.* 53: 391-396.

Giusti F, Dell'Angelo B, Sosso M e Schiaparelli S (2008). First record of *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819) (Bivalvia Mytilidae) from Central Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). *Boll. Malacol.* 44 (1-4): 11-14.

Iwasaki K e Yamamoto H (2014). Recruitment and population structure of the non-indigenous brackish-water mytilid *Xenostrobus securis* (Lamarck, 1819) in the Kino River, Japan. *Aquatic Invasions* 9(4): 479–487.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

Marshall B, Bouchet P e Gofas S (2015). *Xenostrobus securis*. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140485>. Último acesso 06 março 2016.

Pascual S, Villalba A, Abollo E, Garci M, González AF, Nombela M, Posada D e Guerra A (2010). The mussel *Xenostrobus securis*: A well-established alien invader in the Ria de Vigo (Spain, NE Atlantic). *Biological Invasions* 12: 2091–2103. doi: 10.1007/s10530-009-9611-4.

Rolán E, Trigo J, Otero-Schmitt J e Rolán-Álvarez E (1985). Especies implantadas lejos de su área de distribución natural. *Thalassas* 3: 29–36.

SEBI (2010). Streamlining European 2010 Biodiversity Indicators. <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/information/indicator/F1090245995>. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Xenostrobussecuris.html>. Último acesso 06 março 2016.

Zygochlamys patagonica

Nome Científico: *Zygochlamys patagonica* (King, 1832)

Nome Comum: Vieira da Patagónia

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Pectinida

Família: Pectinidae

Género: *Zygochlamys*

Zygochlamys patagonica



Figura 4.84 - *Zygochlamys patagonica*. [Adaptado de: <https://www.fisherieswiki.org/species/show/95>].

Sinónimos: *Chlamys amandi* Soot-Ryen, 1959; *Chlamys lischkei* (Dunker, 1850); *Chlamys rufiradiatus* (Reeve, 1853); *Pecten australis* Philippi, 1845; *Pecten lischkei* Dunker, 1850; *Pecten patagonicus* King, 1832; *Pecten rufiradiatus* Reeve, 1853 e *Psychrochlamys patagonica* (King, 1832).

Origem: Costa Oeste da América do Sul (Uruguai, Argentina e Brasil).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, no Mar de Alborão e no Mediterrâneo.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Concha grande, de cor clara, inequivalve, não-equilateral. Contorno em forma de disco e mais alta do que larga. Aurículas pequenas e desiguais. Valva ventral plana. Valva dorsal ligeiramente convexa com escultura com numerosas costelas finas e estrias mais estreitas entre as costelas. Superfície da concha áspera. A coloração externa da valva ventral é creme e a da valva dorsal branca com manchas cor-de-rosa na região umbonal. Coloração interna branca com aspeto brilhante, com manchas cor-de-rosa. Tamanho comum de 45 a 75mm de comprimento. Ausência de escamas ou espinhos.



Figura 4.85 - *Zygochlamys patagonica*. [Adaptado de: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=image&pic=63935> e <https://www.fisherieswiki.org/species/show/95>].

Características Distintivas:

- Inequivalve, não-equilateral
- Valva dorsal ligeiramente convexa
- A forma das válvulas, ovaladas, mais altas do que largas
- Costelas radiais primárias suaves
- Aurículas pequenas e desiguais



Figura 4.86 - *Zygochlamys patagonica*. [Adaptado de: <http://info.inidep.edu.ar/2015/05/15/la-vieira-patagonica/>].

Facilmente confundível: Não existem em Portugal outras espécies do género *Zygochlamys*. Da família Pectinidae existem outras espécies, mas que podem ser facilmente distinguíveis utilizando-se as características distintivas da espécie.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: São as mesmas das distintivas.

Habitat: Intertidal e subtidal, principalmente em fundos de substratos arenosos e lodosos desde o intertidal até aos 270m de profundidade. Prefere zonas ao redor dos 100m onde tem mais alimento. Os adultos vivem nos fundos, enquanto os juvenis são epibiontes em algas e invertebrados. Forma grandes bancos em águas mais profundas.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados, na razão de 1 macho para 1 fêmea. A maturação sexual ocorre aproximadamente aos 2 anos de idade, com uma altura de concha a rondar os 45mm. Duas épocas reprodutivas com libertação de gâmetas na primavera (em outubro, na zona onde é nativa) e no final do verão (março). Formação de larvas de dois tipos: lecitotróficas e plantotróficas. Após metamorfose original, forma juvenis e depois adultos. Ocorre recrutamento nesta espécie.

Uso Comercial: Nos países onde é nativa, a espécie é utilizada para consumo humano.

Potencial Invasivo: Tem elevada capacidade reprodutiva (2 épocas por ano), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O ciclo de vida é curto e o crescimento rápido. É uma espécie gregária e tem alimentação alargada como filtrador. Uma vez introduzida, não tem uma grande capacidade de dispersão a partir do local, dependendo sobretudo das atividades humanas.

Vias de introdução: Transporte marítimo, através de águas de lastro.

Impacto: Compete por espaço e alimento com as espécies nativas. As agregações formam recifes que têm benefícios para algumas espécies (diminuindo a predação, por promoverem a existência de esconderijos), mas que também têm desvantagens (diminuindo a taxa de reprodução dos peixes). Como espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema.

Bibliografia:

Bouchet P e Dijkstra H (2015). *Zygochlamys patagonica* (King, 1832). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=236717>. Último acesso 06 março 2016.

Hattersley M e Brickle P (2006). Age and growth of *Zygochlamys patagonica* populations from four scallop beds in Falkland Islands waters. 2005 fishing season. Falkland Islands Fisheries Department. 19pp.

Morsan E, Cranfield HJ, Bridi J, Prenski LB e De Bock MFS (2012). Patagonian Scallop (*Zygochlamys patagonica*) Fishery. Assessment against MSC Principles and Criteria. Final Report.

Schejter L, Bremec C, Waloszek D e Escolar M (2010). Recently Settled Stages and Larval Developmental Mode of the Bivalves *Zygochlamys patagonica* and *Hiatella meridionalis* in the Argentine Sea. Journal of Shellfish Research, 29 (1): 63–67.

Zenetos A, Gofas S, Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

4.4. ESPÉCIES DE MOLUSCOS MARINHOS PRESENTES EM FRANÇA, NO REINO UNIDO OU NO MEDITERRÂNEO, MAS NÃO REGISTADAS NA PENÍNSULA IBÉRICA

Urosalpinx cinerea

Nome Científico: *Urosalpinx cinerea* (Say, 1822)

Nome Comum: Broca das Ostras

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Neogastropoda

Família: Muricidae

Género: *Urosalpinx*



Figura 4.87 - *Urosalpinx cinerea*

[Adaptado de: http://z14.invisionfree.com/Conchologist_Forum/index.php?showtopic=1928].

Sinónimos: *Fusus cinereus* Say, 1822 e *Urosalpinx cinerea* var. *follyensis* Baker, 1951.

Origem: Atlântico Noroeste, EUA, do Golfo de São Lourenço até à Flórida

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra, França e Mar do Norte.

Estado em Portugal: Desconhecido

Breve Descrição: A concha é alta, fusiforme, rugosa, pontiaguda no ápice e com 5 a 8 voltas, sendo 5 o valor mais comum. As suturas são profundas e sinuosas. Entre 10 a 12 costelas proeminentes em cada volta. Apresenta linhas de crescimento finas e numerosas estrias. As



Figura 4.88 - *Urosalpinx cinerea*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/cinerax.htm>].

costelas não chegam à base da espiral corporal. As estrias não formam quilhas proeminentes sobre o canal sifonal. A abertura da concha é oval, ligeiramente apontada para o ápice, estendida basalmente para o curto canal sifonal. O lábio exterior é fino (mais grosso internamente em conchas maduras), com uma flexão afiada na base do canal sifonal. O lábio interior torna a superfície da columela e da espiral corporal brilhante. A concha atinge 40 a 50mm de comprimento. A coloração é amarelada, quase branca, cor-de-pele, com o interior da abertura mais escuro. O opérculo, quando presente, é castanho claro ou laranja.

Características Distintivas:

- Concha com 5 a 8 voltas
- Suturas profundas e sinuosas
- 10 a 12 costelas proeminentes em cada volta
- Linhas de crescimento finas e numerosas estrias



Figura 4.89 - *Urosalpinx cinerea*. [Adaptado de: http://www.exoticsguide.org/urosalpinx_cinerea].

Facilmente confundível: Não existe nenhuma espécie deste género em Portugal. A espécie mais semelhante visualmente é *Orania fusulus*.



Figura 4.90 - *Orania fusulus*. [Adaptado de: http://www.gastropods.com/5/Shell_2995.shtml].

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: Concha mais ampla e voltas mais convexas que a espécie *Orania fusulus*.

Habitat: Zonas de intertidal e águas rasas, estuários, zonas de pântano e baías calmas. Normalmente sobre rochas ou em recifes de ostras, podendo ser encontrada em profundidades até 15m. Pode viver em salinidades de 13 a 15ppm, mas prefere valores superiores.

Ciclo de Vida: Ovo – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Reproduz-se na primavera e no verão. A fêmea ovípara coloca cápsulas com ovos, cerca de 20 a 40 cápsulas em forma de vaso, numa superfície dura abrigada. As cápsulas são translúcidas e com cerca de meio centímetro de altura. Cada uma contém entre 5 e 12 ovos amarelos. Após 6 a 8 semanas emergem como pequenos juvenis. Os juvenis alimentam-se de briozoários incrustantes, pequenas cracas e outros pequenos moluscos. A maturação ocorre aos 2 anos de idade, quando tem, pelo menos, 16mm de comprimento. Pode viver até 8 anos.



Figura 4.91 - *Orania fusulus*. [Adaptado de: http://www.exoticguide.org/urosapinx_cinerea].

Uso Comercial: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.

Potencial Invasivo: Espécie com ciclo de vida curto, crescimento rápido, alimentação oportunista e com dieta alargada. É gregária, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos e à ausência de uma fase larvar com capacidade natatória. Sem ser potenciada por atividades humanas, a invasão de novos locais é lenta e demorada. As invasões desta espécie estão muito dependentes das explorações de ostras e da sua importação. Foi reportada em Inglaterra desde 1920 juntamente com ostras, em França desde 1960 e na Holanda em 1993.

Vias de introdução: Aquacultura.

Impacto: Forma populações de 10 a 100 indivíduos por m², com a consequente alteração do ecossistema. É predadora de ostras e de outros moluscos. É uma das principais pragas para a indústria comercial de ostras. Pode representar uma ameaça para populações de ostras nativas e aquaculturas onde quer que existam. É conhecida por causar 50% de mortalidade nas fases iniciais do ciclo de vida das ostras. Também afeta a ecologia e as estruturas comunitárias nativas.

Bibliografia:

Cohen AN (2011). The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. <http://www.exoticsguide.org>. Último acesso 06 março 2016.

Faasse M e Ligthart M (2007). The American oyster drill, *Urosalpinx cinerea* (Say, 1822), introduced to The Netherlands – increased risks after ban on TBT? Aquatic Invasions 2(4): 402-406.

Faasse M e Ligthart M (2009). American (*Urosalpinx cinerea*) and Japanese oyster drill (*Ocenebrellus inornatus*) (Gastropoda: Muricidae) flourish near shellfish culture plots in The Netherlands. *Aquatic Invasions* 4(2): 321-326.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2005). *Urosalpinx cinerea*. Acedido através de: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. Último acesso 06 março 2016.

Hilliard R (2004). Best Practice for the Management of Introduced Marine Pests – A review. GIPS – The Global Invasive Species Programme. URS Australia Pty. Ltd.

Houart R e Gofas S (2015). *Urosalpinx cinerea* (Say, 1822). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140429>. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çınar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Marine Species Identification Portal. Acedido através de: http://species-identification.org/species.php?species_group=mollusca&id=1013. Último acesso 06 março 2016.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Poppe GT e Goto Y (1991). European seashells. Vol 1. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). Wiesbaden:Hemmen. 352pp. ISBN 3-925919-07-4.

Puglisi MP - Smithsonian Marine Station (2008). Acedido através de: http://www.sms.si.edu/irlspec/Urosalpinx_cinerea.htm. Último acesso 06 março 2016.

Sweet N e GB Non-Native Species Secretariat (2011). Acedido através de: <http://www.nonnativespecies.org//factsheet/factsheet.cfm?speciesId=3664>. Último acesso 06 março 2016.

Corambe obscura

Nome Científico: *Corambe obscura* (A. E. Verrill, 1870)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Gastropoda

Ordem: Nudibranchia

Família: Corambidae (ou Onchidorididae)

Género: *Corambe*

Sinónimos: *Corambe batava* Kerbert, 1886; *Corambe sargassicola* Bergh, 1871; *Corambella baratariae* Harry, 1953; *Corambella depressa* Balch, 1899 e *Doridella obscura* A. E. Verrill, 1870.

Origem: Nativa do Atlântico Noroeste (EUA).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em França, na Holanda, no Atlântico Norte e no Mar Negro.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Nudibrânquio de pequenas dimensões (até 8mm de comprimento). Tem a superfície dorsal redonda ou oval, cobrindo por completo a cabeça, o corpo e o pé. A coloração é variável, amarelada, amarela-esverdeada com cromatóforos de cor preta, completamente preta ou castanha-escura, principalmente na parte central do manto. Os rinóforos brancos (estruturas semelhantes a antenas com propriedades sensitivas, gustativas e olfativas) possuem estruturas semelhantes a asas e estão situadas na região anterior do corpo. O pé é redondo e quase plano. A cabeça apresenta 2 pequenos tentáculos orais. A abertura genital está localizada no lado

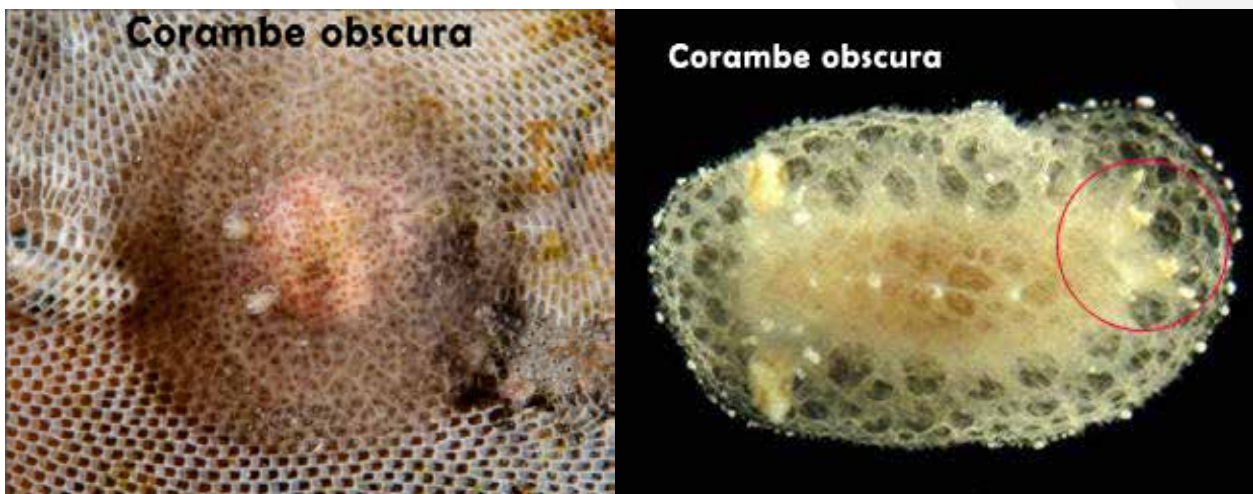


Figura 4.92 - *Corambe obscura*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/corambe.htm> e <http://www.seaslugforum.net/find/11107>].

direito do corpo, logo atrás da cabeça. O ânus está localizado na extremidade posterior, entre o pé e o dorso, na linha mediana do corpo. Uma série de brânquias está presente em ambos os lados do ânus. Tem 2 a 4 glândulas branquiais em ambos os lados, na base das brânquias.

Características Distintivas:

- Superfície dorsal redonda ou oval cobrindo por completo a cabeça, o corpo e o pé
- Rinóforos com estruturas semelhantes a asas
- Brânquias em ambos os lados do ânus, com glândulas nas suas bases

Facilmente confundível: Não. Em Portugal não ocorre nenhuma outra espécie do género *Corambe*.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: São as mesmas das distintivas.

Habitat: Intertidal e subtidal até 5m de profundidade em água salobra. Tolerante a alterações de salinidade e temperatura. Vive associado a ervas marinhas (*Zostera marina*) e algas (*Fucus serratus*), e entre Hidrozoários como *Tubularia* sp..

Ciclo de Vida: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

Reprodução: A fêmea coloca ovos em cápsulas, que eclodem como larvas que sofrem metamorfose e geram juvenis, que depois geram adultos.

Uso Comercial: Não existe uso comercial registado desta espécie.

Potencial Invasivo: Espécie com ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto, elevada capacidade reprodutiva e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado, devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos e à ausência de uma fase larvar com capacidade natatória. Sem ser potenciada por atividades humanas, a invasão de novos locais é lenta e demorada. Uma vez introduzida, rapidamente se estabelece, sendo um predador sem competição. Foi reportada em França e Holanda desde 1973.

Vias de introdução: As vias de introdução são desconhecidas, no entanto supõe-se que terá entrado na Europa por transporte marítimo (*fouling*) em 1973 (Skolka, 2010). Considera-se também a possibilidade de introdução através de águas de lastro, se bem que seja uma possibilidade menos provável.

Impacto: A predação é dada como o principal impacto da introdução desta espécie. Sendo um predador sem competição quando estabelecido.

Bibliografia:

Gomoiu MT e Skolka M (1997). A new gastropod opisthobranch at the Romanian Black Sea Coast. *Geo-Eco-Marina* 2: 201-204.

Kluijver MJ, Ingalsuo SS e Bruyne RH - Marine Species Identification Portal, *Corambe obscura*. Acedido através de: http://species-identification.org/species.php?species_group=mollusca&menuentry=soorten&id=620&tab=beschrijving. Último acesso 06 março 2016.

Poppe GT e Goto Y (1991). European seashells. Vol 1. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). Wiesbaden:Hemmen. 352pp. ISBN 3-925919-07-4.

Rosenberg G e Gofas S (2015). *Corambe obscura* (A. E. Verrill, 1870). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=139407>. Último acesso 06 março 2016.

Skolka M, Preda C, Stanciu C e Fabian R (2010). Specii invazive marine, dulcicole si terestrestre. Fise de prezentare realizate în cadrul Grantului CNCSIS PN II IDEI 273/2007. Sistem de monitorizare si detectare rápida a speciilor invazive (MODSIS). 153pp.

Anomia chinensis

Nome Científico: *Anomia chinensis* Philippi, 1849

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Pectinoida

Família: Anomiidae

Género: *Anomia*

Sinónimos: *Anomia amabaeus* Gray, 18503 e *Anomia dryas* Gray, 1850.

Origem: Pacífico Noroeste (Singapura, Tailândia, Filipinas, Vietname e China).

Distribuição: Para além dos locais de origem ocorre em França.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Facilmente confundível: Existem duas espécies da mesma família com que pode ser confundida: *Anomia ephippium* e *Pododesmus patelliformis*.

Breve Descrição: Bivalve de concha fina e translúcida. Inequivalve e inequilateral. A valva direita (ventral) é plana e está permanentemente agarrada ao substrato pelo bisso calcificado em forma de pedúnculo que atravessa a concha por um orifício perto da articulação das duas valvas. A valva esquerda (dorsal) tem forma de cúpula. Tem 3 impressões musculares no interior da valva dorsal. A morfologia da concha pode variar entre circular e irregular, e tem, geralmente, entre 20 a 60mm de diâmetro. A valva dorsal tende a ser de cor amarelada ou dourada, enquanto que a valva inferior é branca. Interior nacarado. Condróforo por baixo do umbro, charneira sem dentes. Bisso pequeno e longo.



Figura 4.93 - *Anomia chinensis*. [Adaptado de: <http://www.conchology.be/?t=68&u=279389&g=e0b791686deabd3b1504f0fd855e11ae&q=3a586664bfb852ce5591f3b1bfed9766>].

Características Distintivas:

- Concha fina e translúcida
- Valva ventral plana com orifício por onde atravessa o bisso calcificado
- Valva dorsal côncava com 3 impressões musculares no interior da valva dorsal
- Bisso em forma de pedúnculo, permanentemente agarrado ao substrato

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Anomia ephippium* cresce até 65mm, valva superior com estrias de crescimento irregulares e convexa. Cor branca, amarelo, castanha, rosa ou lilás. Com 3 impressões musculares no interior da valva dorsal. Na *Anomia chinensis* as estrias e irregularidades da concha não são tão evidentes, sendo mais suaves. *Pododesmus patelliformis* cresce até 40mm, tem concha dorsal com 30 costelas radiais e com 2 impressões musculares no interior da valva dorsal. Tem cor branca, manchada de castanho avermelhado.

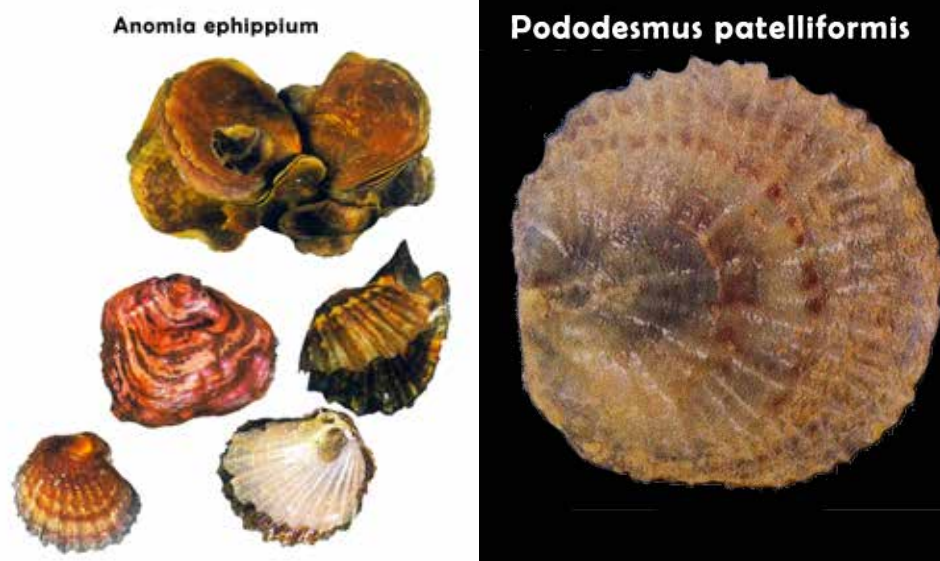


Figura 4.94 - *Anomia ehippium* (à esquerda) e *Pododesmus patelliformis* (à direita). [Adaptado de: Macedo *et al.* (1999)].

Habitat: Intertidal e subtidal. Fixa-se a substratos rígidos, tais como rochas, conchas, madeira e estruturas antropogénicas (pontões e marinas).



Figura 4.95 - *Anomia chinensis*. [Adaptado de: <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Anomia>].

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natação livre. As larvas sofrem metamorfose e desenvolvem-se em juvenis e, depois, em adultos.

Uso Comercial: Não existe uso comercial registado para esta espécie.

Potencial Invasivo: Até à data, pensa-se que o potencial invasor seja reduzido, uma vez que não se estabelecem populações. A espécie tem elevada capacidade reprodutiva e pode fixar-se a uma grande diversidade de substratos. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas.

Vias de introdução: Aquacultura (importação de ostras vivas).

Impacto: Foi reportada para França no relatório Diretiva Quadro Estratégia Marinha, mas não se conhecem os seus impactos.

Bibliografia:

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Gofas S, Moreno D e Calas C (2011). Moluscos marinos de Andalucía. Vol I, 1-342 e i-xvi; Vol II, 343-809 e i-xii.

Herál YGM e Robert JM (1976). Premières observations sur l'introduction de la fauna associée au naissain d'huîtres Japonaises *Crassostrea gigas* (Thunberg), importé sur la côte Atlantique Française. CAHIERS DE BIOLOGIE MARINE. Tome XVII. 173-184.

Leppäkoski E, Gollasch S e Sergej O (2002). Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management. Alien Species in European Waters. Kluwer Academic Publishers.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

Huber M (2015). *Anomia chinensis* Philippi, 1849. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=233434>. Último acesso 06 março 2016.

Brachidontes exustus

Nome Científico: *Brachidontes exustus* (Linnaeus, 1758)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Mytiloida

Família: Mytilidae

Género: *Brachidontes*

Sinónimos: *Brachidontes exustus* var. *rosaceus* Nowell-Usticke, 1969; *Modiola magellanica* Reeve, 1857; *Mytilus biceps* Menke, 1848; *Mytilus domingensis* Lamarck, 1819; *Mytilus exustus* Linnaeus, 1758 e *Mytilus lavalleanus* d'Orbigny, 1853.

Origem: Nativa do Atlântico Oeste (EUA, Caraíbas e Argentina).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra e na Irlanda.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve de concha fina de forma mitilóide, com leves estrias radiais divergentes. Estas estrias são mais visíveis nas margens da concha. O umbo localiza-se na região mais anterior da concha. A concha pode ter colorações de azul-acinzentado, amarelo ou castanho-escuro. O interior da concha possui manchas roxas e 1 a 4 dentes arroxeados nos ligamentos das duas valvas. Pode atingir até 46mm de comprimento.



Figura 4.96 - *Brachidontes exustus*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/exust.htm> e http://z14.invisionfree.com/Conchologist_Forum/index.php?showtopic=1984].

Características Distintivas:

- Concha em forma de mitiloide
- O umbo localiza-se na extremidade anterior da concha, sendo a parte mais antiga da concha
- 1 a 4 dentes arroxeados nos ligamentos das duas valvas

Facilmente confundível: Não existem em Portugal espécies do género *Brachidontes*. No entanto, pode ser confundida com pequenos mexilhões de outros géneros, das famílias Mytilidae e Dreissenidae, em particular espécies já referidas anteriormente neste guia.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: São as mesmas das distintivas.

Habitat: Intertidal em superfícies rochosas ou outras conchas de bivalves. Tem uma ampla tolerância a alterações de temperatura e salinidade.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Pedivelígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados. A proporção entre machos e fêmeas é de 1 para 1. Tem dois períodos de desova, na primavera, entre março e abril, e no outono, entre setembro e novembro. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natação livre e, depois, pedivelígeras. A época de libertação de gâmetas depende das condições de temperatura e salinidade do meio. Sofrem metamorfose e desenvolvem-se em juvenis e, depois, em adultos.

Uso Comercial: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é elevado. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida. Espécie com ampla tolerância a condições ambientais (temperatura e salinidade), elevada capacidade reprodutiva, (longo período de dispersão larvar), grande potencial reprodutor (2 épocas de reprodução por ano), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e é uma espécie gregária.

Vias de introdução: Desconhecidas.

Impacto: Desconhecido. A sua introdução faz com que rapidamente se torne o molusco dominante em estuários. Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema, competindo com as espécies nativas por alimento e habitat.

Bibliografia:

Huber, M. (2015). *Brachidontes exustus*. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=397026>. Último acesso 06 março 2016.

Occhipinti A - AquaNIS database (2012). Acedido através de: <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/species/view/id/545>. Último acesso 06 março 2016.

Puglisi MP - Smithsonian Marine Station (2008). Acedido através de: http://www.sms.si.edu/irlspec/Brachidontes_exustus.htm. Último acesso 06 março 2016.

Arcuatula senhousia

Nome Científico: *Arcuatula senhousia* (Benson em Cantor, 1842)

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Mytiloida

Família: Mytilidae

Género: *Arcuatula*

Sinónimos: *Modiola aquarius* Grabau & King, 1928; *Modiola bellardiana* Tapparone Canefri, 1874; *Modiola senhousia* Benson em Cantor, 1842; *Musculista senhousia* (Benson em Cantor, 1842) e *Musculus senhousia* (Benson em Cantor, 1842).

Origem: Nativa do Pacífico Oeste (Sibéria, Japão, Coreia, China e Singapura).

Distribuição: Espécie NIS com presença confirmada em França, em 1980, na Lagoa Thau, no Mediterrâneo desde 1960, em Itália desde 1980, na Austrália desde 1983, e na América do Norte desde 1924.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve de concha mitiliforme, fina, equivalve, oval, alongada com estrias radiais na região posterior da concha. Umbo subterminal. O ligamento e a margem dorsal não são contínuos e têm um ligeiro ângulo. A extremidade anterior é arredondada. Escultura com linhas radiais na zona posterior da concha, desvanecendo perto das margens. Linhas concêntricas no meio. Várias costelas suaves na zona anterior, formando a margem anterior crenulada. A margem ventral da concha é ligeiramente côncava. Sem dentes na charneira. Perióstraco

brilhante. Coloração verde-azeitona pálido com marcas irregulares de castanho-avermelhada e com as linhas posteriores de cor amarelo pálido e castanho. Bisso bem desenvolvido, formando um anexo ao substrato. Pode construir colónias e produz densos tapetes de indivíduos. Tamanho comum: 10 a 35mm de comprimento e até 12mm de largura.

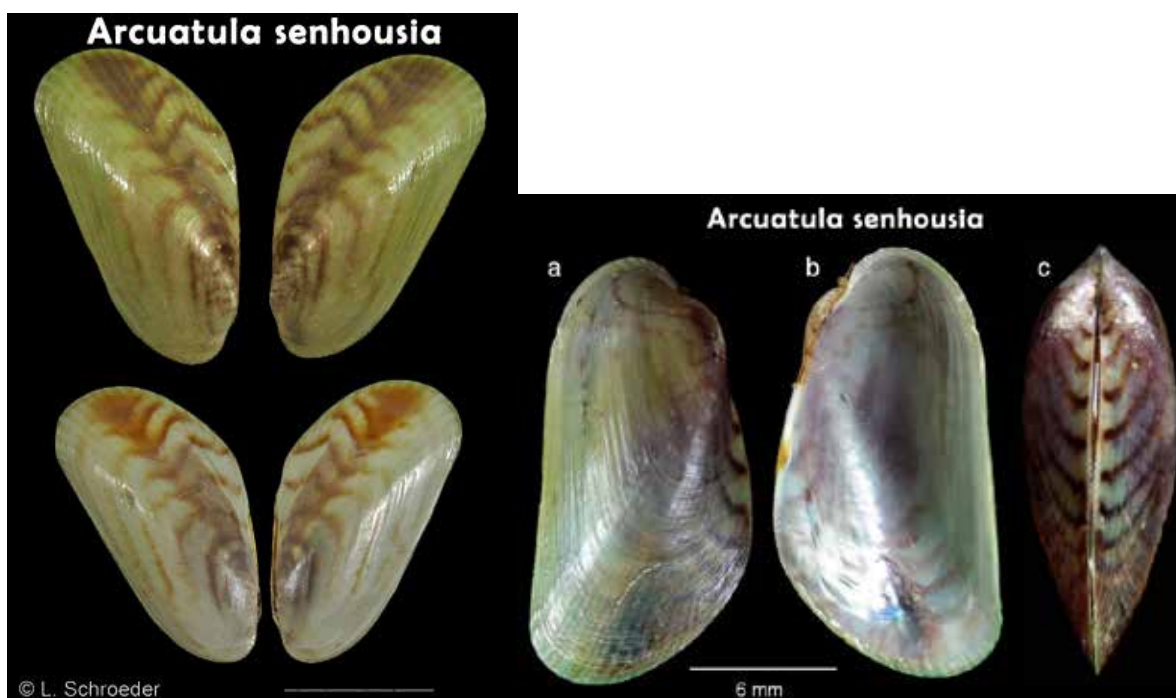


Figura 4.97 - *Arcuatula senhousia*. [Adaptado de: <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Family%20Pages/Bivalves%20-%20Mytilidae.html> e <http://www.uniprot.org/taxonomy/182747>].

Características Distintivas:

- Equivalve
- Escultura com linhas radiais castanho-avermelhadas na zona posterior da concha
- Linhas concêntricas no meio
- Várias costelas suaves na zona anterior, formando a margem anterior crenulada
- Cor ver-azeitona pálido
- Bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha

Facilmente confundível: Não existem outras espécies do género *Arcuatula* conhecidas para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que, morfologicamente, se distinguem facilmente, pois, em geral, são de maiores dimensões e coloração escura. Pode também ser confundida com *Xenostrobus securis*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Arcuatula senhousia* pode ser distinguida de *Xenostrobus securis* pela sua cor verde da camada exterior do perióstraco, por possuir linhas radiais castanho-avermelhadas na área posterior e pelo bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha. *Xenostrobus securis* não possui uma cor esverdeada na camada mais exterior da concha e não possui riscas acastanhadas radiais na região posterior da concha.

Habitat: Intertidal e subtidal até 20m em substratos rígidos (rocha) ou arenosos. Prefere zonas arenosas abrigadas, tais como lagoas costeiras e estuários. Escava o sedimento e deixa a parte traseira saliente. É uma espécie oportunista, fixando-se pelo bisso em substratos duros ou moles. É uma espécie filtradora.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Animais de vida curta com crescimento rápido e flutuações populacionais. Sexos separados. A época de reprodução varia dentro de uma época de desova limitada. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natção livre. Ovos e larvas são planctónicas durante cerca de 45 a 55 dias. Cresce até 35mm num ano. Após metamorfose, transforma-se em juvenil e, depois, em adulto. Atinge a maturidade aos 9 meses e pode viver 2 anos.



Figura 4.98 - Habitat de *Arcuatula senhousia*. [Adaptado de: <http://www.flickrriver.com/photos/wildsingapore/6191323992/>].

Uso Comercial: Baixo valor comercial. Tem sido utilizada como isco para a pesca ou como alimento em explorações de aquacultura de camarão e caranguejo no Japão. Na China, esta espécie é utilizada para consumo humano, tendo já sido realizadas tentativas para a sua produção em aquacultura.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é muito elevado. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida. Espécie gregária, abundante e com ampla distribuição nas áreas de origem, tem ampla tolerância a condições ambientais (eurialino, euritérico e tolerância a baixas concentrações de oxigénio), ciclo de vida curto e crescimento rápido. Tem elevada capacidade reprodutiva (alta fecundidade e baixa esperança média de vida), possui mecanismos naturais de rápida dispersão (fase larvar longa) e capacidade de dispersão com as atividades humanas (*fouling*). É uma espécie oportunista.

Vias de introdução: Em alguns locais pode ter ocorrido dispersão natural desde o ponto de origem, atravessando canais artificiais produzidos pelo homem (*e.g.*, o canal do Suez). Em longas distâncias é introduzida por transporte marítimo (águas de lastro e sedimentos), e como fauna acompanhante de espécies produzidas em aquacultura (ostras e amêijoas).

Impacto: Forma densas coberturas que dominam o substrato (densidades de 2500 a 10000 indivíduos por m²), afetando o ecossistema e a biodiversidade, excluindo espécies nativas das comunidades bentónicas, através de competição por alimento e habitat. Tem impacto negativo noutras espécies de bivalves, sufocando-os. Altera o habitat bentónico através da cobertura de substrato e altas densidades de indivíduos que pode atingir, alterando as condições físicas do habitat e modificando a composição das comunidades de macroinvertebrados residentes. Deposita grande quantidade de matéria orgânica no sedimento, o que pode resultar na acumulação de toxinas metabólicas (como os sulfidos). Está reportado em outros locais onde se tornou invasiva, que provocou um aumento da abundância de anfípodes, tanaidáceos, pequenos gastrópodes e poliquetas, diminuindo no entanto a abundância de bivalves filtradores nativos.

Bibliografia:

CABI (2016). *Musculista senhousia* [texto original de Argyro Zenetos]. Em Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Último acesso 06 março 2016.

Cohen NA (2011). The Exotics Guide: Non-native Marine Species of the North American Pacific Coast. Center for Research on Aquatic Bioinvasions, Richmond, CA, and San Francisco Estuary Institute, Oakland, CA. <http://www.exoticsguide.org>. Último acesso 06 março 2016.

DAISIE European Invasive Alien Species Gateway - Galil B (2006). *Musculista senhousia*. Acedido através de: http://www.europe-aliens.org/pdf/Musculista_senhousia.pdf. Último acesso 06 março 2016.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Global Invasive Species Database (2006). *Musculista senhousia*. Acedido através de: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1031>. Último acesso 06 março 2016.

Huber M (2015). *Arcuatula senhousia* (Benson in Cantor, 1842). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=505946>. Último acesso 06 março 2016.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C e Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485–492. doi: 10.1890/070064.

Soriano JL e Salgado SQ (2014). Primeras citas de diversos moluscos marinos alóctonos en el Delta del Ebro (Cataluña, España). *Spira* 5: 149–151.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Vol 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

<http://www.ciesm.org/atlas/Musculistasenhousia.html>. Último acesso 06 março 2016.

Bankia fimbriatula

Nome Científico: *Bankia fimbriatula* Moll & Roch, 1931

Nome Comum: Não tem

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Mytiloida

Família: Teredinidae

Género: *Bankia*

Sinónimos: *Bankia canalis* Bartsch, 1944; *Teredo fimbriata* Jeffreys, 1860; *Xylotrya fimbriata* (Jeffreys, 1860) e *Xylotrya fimbriata* var. *subaequalis* Dall, 1883.

Origem: Desconhecida. Pensa-se que seja nativa do Atlântico Oeste (Caraíbas e Brasil), devido à sua grande abundância neste local (Martins-Silva MJ & Narchi W, 2008).

Distribuição: Ocorre também no Mar do Norte, em Inglaterra, na Irlanda, na Escócia e na Bélgica.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve de concha frágil, globular e equivalve. Inequilateral e de umbo bolboso na metade anterior. A margem exterior da concha é irregular, com ambos os extremos entalhados e ligeiramente abertos. A aurícula projeta-se posteriormente na linha mediana. O lóbulo anterior possui até 100 cristas suavemente dentadas, todas paralelas à margem superior da abertura anterior. Disco anterior com cristas dentadas obliquamente dispostas, desde o umbo até à margem ventral e terminando no extremo anterior do disco mediano. O disco

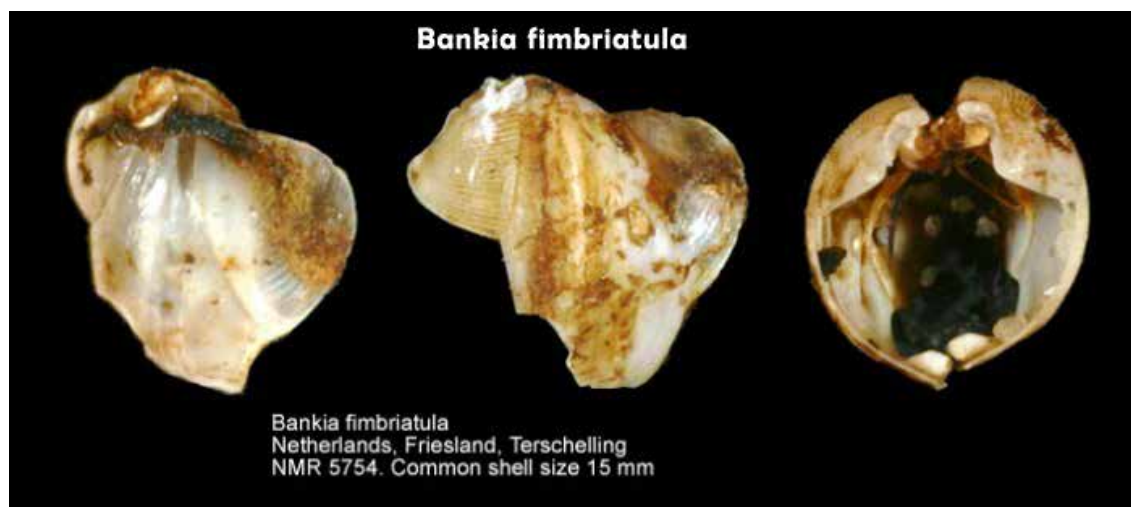


Figura 4.99- *Bankia fimbriatula*. [Adaptado de: <http://www.marinespecies.org/photogallery.php?album=3546&pic=65472>].

mediano possui um sulco pouco profundo, macio e com numerosas linhas concêntricas. O disco posterior é macio com linhas concêntricas. Aurícula macia. A linha da articulação das valvas é curva, desenvolvendo-se posteriormente na linha dorsal da aurícula. O interior apresenta côndilos dorsal e ventralmente. O pedúnculo tem, por vezes, metade do comprimento total e a ele encontram-se agarrados cones sucessivamente maiores, encaixados uns nos outros. A margem periostracal de cada cone apresenta longos e finos denticulos. Cicatriz de músculo adutor pouco visível. Pode atingir 7cm de comprimento e tem coloração branca. O interior da concha é branco-pérola. O sifão inalante possui 8 tentáculos em seu redor. As espécies desta família são conhecidas por corroerem madeira e causarem danos em construções e embarcações. A concha é usada para perfurar a madeira e para alargar o tubo, sendo que este processo ocorre enquanto as partes moles do animal se desenvolvem.



Figura 4.100 - *Bankia fimbriatula*. [Adaptado de: <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/browse/record.php?-recid=20>].

Características Distintivas:

- Concha dividida em 3 discos (posterior, mediano e anterior), com presença de uma aurícula tubular
- O interior apresenta côndilos, dorsal e ventralmente
- Coloração branca no exterior da concha
- Pedúnculos característicos compostos por cones encaixados uns nos outros
- Variação intraespecífica no género *Bankia* e com necessidade de nova revisão taxonómica

Facilmente confundível: Sim. Em Portugal está registada a espécie *Teredora malleolus*, do género *Teredora*, e *Lyrodus pedicellatu*, e *Psiloteredo megotara* da mesma família, que podem ser confundidas com *Bankia fimbriatula*.

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: As espécies da família Teredinidae são difíceis de distinguir entre si. As espécies da família Teredinidae estão reunidas em 6 grupos distintos e diferenciadas pelas suas características. As espécies de *Bankia* diferem das restantes existentes em Portugal por possuírem pedúnculo segmentado. Dentro do género *Bankia* as espécies distinguem-se pela estrutura dos cones e do pedúnculo.



Figura 4.101 - *Teredora malleolus* (à esquerda), *Lyrodus pedicellatus* (ao centro) e *Psiloteredo megotara* (à direita). [Adaptado de: http://www.aphotomarine.com/bivalve_teredora_malleolus_shipworm.html, <http://nmr-pics.nl/Teredinidae/album/slides/Lyrodus%20pedicellatus.html> e <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/BritishBivalves/Browserecord.php?-recid=301>].

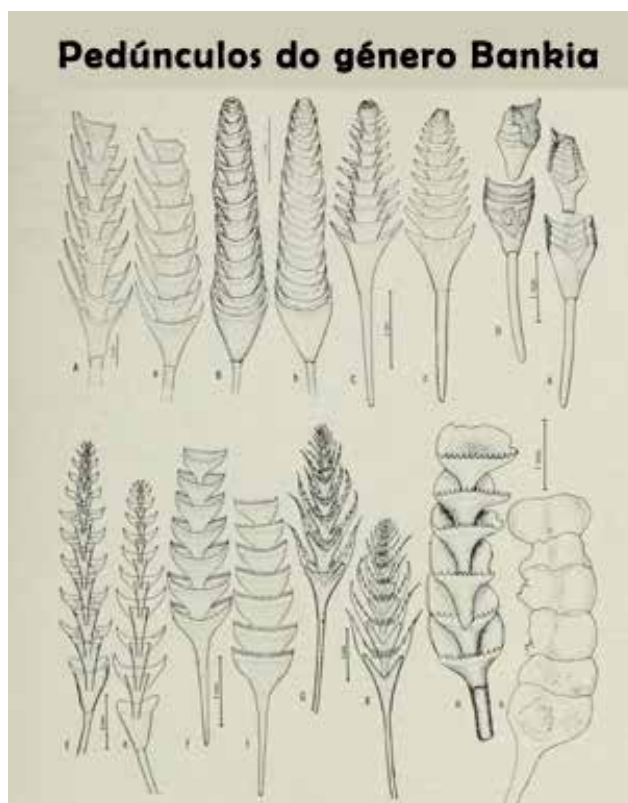


Figura 4.102 - Pormenor dos pedúnculos do género *Bankia*. [Adaptado de: Turner (1966)].

Habitat: Destroços à deriva, fixos a pedaços de madeira. Sendo uma espécie eurialina, suporta salinidades entre 5 e 35ppm. Pode fixar-se a substrato duro, tais como pontões e marinas.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Hermafrodita protândrico, os órgãos masculinos desenvolvem-se primeiro e pode depois passar a fêmea. Os indivíduos na fase feminina libertam ovos fertilizados. As larvas recém-formadas têm uma fase larvar pelágica durante a qual se fixam a pedaços de madeira, terminando o seu desenvolvimento larvar já fixas ao substrato. Posteriormente, desenvolvem-se em juvenis e adultos. Os adultos machos estão desenvolvidos após 4 a 6 semanas e as fêmeas podem surgir na idade de 8 a 10 semanas. A fêmea pode produzir até 1000000 descendentes.

Uso Comercial: Não existe uso comercial registado para esta espécie.

Potencial Invasivo: Espécie com ampla tolerância a condições ambientais (tolerante a variações de salinidade e temperatura - eurialina e euritérmica), ciclo de vida curto e crescimento rápido, tem elevada capacidade reprodutiva (mais do que um momento reprodutivo por ano, produzindo muitas larvas), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas (fixa-se a objetos flutuantes). Dada a sua capacidade de reprodução e de dispersão com actividades humanas, o potencial invasivo é elevado.

Vias de introdução: Objetos de madeira flutuante à deriva.

Impacto: Impactos na indústria da madeira e em estruturas feitas pelo homem.



Figura 4.103 - *Bankia fimbriatula*. [Adaptado de: http://www.aphotomarine.com/bivalve_bankia_gouldi_shipworm.html].

Bibliografia:

Coe WR (1941). Sexual Phases in Wood-boring Mollusks. Contributions from the Scripps Institution N°145. Biological Bulletin 81(2): 168-176.

Hendrickx ME (1980). Range Extensions of three species of Teredinidae (Mollusca: Bivalvia) Along the Pacific Coast of America. The Veliger 23(1): 93-94.

Lopes SGBC e Narchi W (1993). Levantamento e distribuição das espécies de Teredinidae (Mollusca – Bivalvia) no manguezal da Praia Dura, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo 41(1/2): 29-38.

Martins-Silva MJ e Narchi W (2008). Functional Anatomy of *Bankia fimbriatula* Moll & Roch, 1931 (Bivalvia: Teredinidae). The Veliger 50 (4): 309-325.

Narchi W (2008). Functional Anatomy of *Bankia fimbriatula* Moll & Roch, 1931 (Bivalvia: Teredinidae). Veliger 50: 309–325. Acedido em <http://www.biodiversitylibrary.org/part/97847>. Último acesso 06 março 2016.

Poppe GT e Goto Y (2000). European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Rosenberg G e Gofas S (2015). *Bankia fimbriatula* Moll & Roch, 1931. Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=141599>. Último acesso 06 março 2016.

Turner, RD (1966). A survey and illustrated catalogue of the Teredinidae (Mollusca: Bivalvia). Cambridge, Museum of Comparative Zoology, Harvard University. 286pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.67017>.

http://species-identification.org/species.php?species_group=mollusca&id=568. Último acesso 06 março 2016.

Crassostrea virginica

Nome Científico: *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791)

Nome Comum: Ostra americana

Classificação Taxonómica:

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Ostreoida

Família: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

Sinónimos: *Dioeciostrea americana* Orton, 1928; *Lopha gibsonsmithi* Macsotay & Campos, 2001; *Ostrea borealis* Lamarck, 1819; *Ostrea canadensis* Lamarck, 1819; *Ostrea floridensis* G. B. Sowerby II, 1871; *Ostrea procyon* Holmes, 1858; *Ostrea reniformis* G. B. Sowerby II, 1871; *Ostrea rostrata* G. B. Sowerby II, 1871; *Ostrea triangularis* Holmes, 1856; *Ostrea virginiana* Röding, 1798 e *Ostrea virginica* Gmelin, 1791.

Origem: Nativa do Atlântico Oeste (Canadá, EUA, Golfo do México e Brasil).

Distribuição: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra desde 1870, na Irlanda desde 1875, em França desde 1992 e no Mediterrâneo desde 1998.

Estado em Portugal: Desconhecido.

Breve Descrição: Bivalve de concha grossa, achatada, inequivalve e de morfologia muito variável. A valva esquerda (inferior) é convexa e a direita (superior) é tendencialmente plana. Bicos e umbo são muito pouco proeminentes. Por vezes apresentam estrias radiais irregulares na valva esquerda que, normalmente, não chegam a atingir a margem da concha. Cresce numa

forma redonda irregular ou oval e, geralmente, apresenta cristas concêntricas. Tem coloração exterior branco-suja ou cinzenta e a coloração interior é branco-brilhante com marcas da musculatura roxas ou vermelho-acastanhadas. O ligamento interno está agarrado a uma fenda triangular central e possui extensões laterais. Pode ter até 10cm de comprimento.

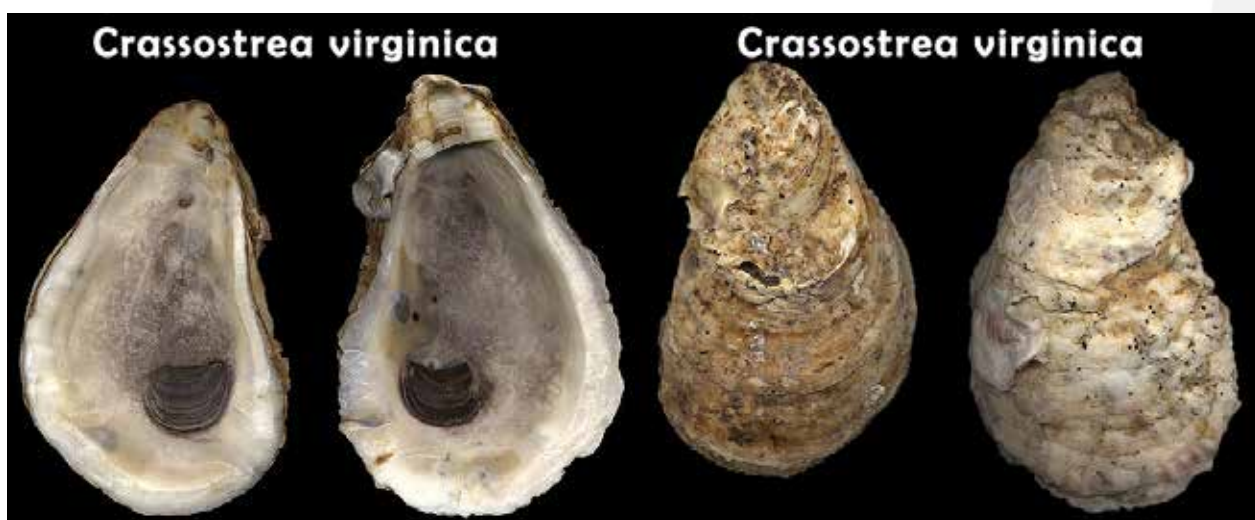


Figura 4.104 - *Crassostrea virginica*. [Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/crassost.htm>].

Características Distintivas:

- Tamanho
- Concha inequivalve e de textura grosseira, achatada, de morfologia irregular e variável
- Tem coloração exterior branca-suja ou cinzenta e a coloração interior é branco-brilhante com marcas da musculatura roxas ou vermelho-acastanhadas
- Apresenta, geralmente, cristas concêntricas
- Umbo pouco proeminente

Facilmente confundível: As espécies presentes em Portugal que podem ser confundidas são *Ostrea edulis*, *Crassostrea angulata* e *Crassostrea gigas*

Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: *Crassostrea gigas* difere da *Crassostrea virginica* pela presença das muitas dobras e estrias, enquanto que *C. virginica* é menos lamelosa, sem pregas longitudinais na valva inferior e com margens lisas, ocorrendo apenas em zonas de intertidal, ao passo que *Crassostrea gigas* ocorre até aos 80m de profundidade. *Ostrea edulis* tem a marca da musculatura aductora com menor coloração. Tem uma coloração da concha mais rosada e roxa. *Ostrea edulis* apresenta ainda uma concha mais plana que a de *Crassostrea virginica*.

Habitat: Intertidal e subtidal até 7.5m. Prefere ambientes abrigados em estuários ou lagoas costeiras.

Ciclo de Vida: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

Reprodução: Sexos separados, protândricos. A fecundação nesta espécie é externa, os gametas masculinos e femininos são libertados diretamente para o meio e a fecundação acontece na cavidade do manto da fêmea. As posturas são influenciadas pela salinidade e temperatura e por interações físico-químicas. A fêmea pode produzir de 2 a 115 milhões de ovos num único ciclo reprodutivo. Após a fertilização, o ovo desenvolve-se gradualmente tendo o seu início em mórula, blástula, gástrula, após 4 a 6h, em larva trocófora lecitotrófica e, após 24 a 48h, desenvolve a larva velígera plantónica. Gradualmente, estas vão-se desenvolvendo, transformando-se em larvas pedivelígeras após 2 a 3 semanas, com o surgimento das brânquias e de um sistema nervoso visível. As larvas pelágicas eclodem e dispersam-se com as correntes. Após esta fase, que pode durar até 2 meses, as larvas iniciam o processo de fixação ao substrato, sofrendo uma metamorfose que leva a uma reorganização completa do animal. A fixação ocorre, geralmente, em conchas de outras ostras, o que pode indicar que são libertadas feromonas por parte dos adultos e/ou dos juvenis. Contudo, as larvas podem-se fixar a outros substratos duros. Atinge a maturidade sexual aos 4 meses de idade e tem longevidade de 20 anos. Os recém adultos são

normalmente machos, e alguns transformam-se em fêmeas após a primeira ou segunda desova. Em alguns casos, a fêmea de *C. virginica* também pode reverter para macho.

Uso Comercial: Espécie com alto valor económico. Esta espécie é apanhada nas regiões onde é nativa, tendo sido registado um decréscimo nas populações da espécie nos últimos anos. É também alvo de explorações de aquacultura, especialmente no Canadá, Estados Unidos e México, de onde a espécie é nativa. Esta espécie é capaz de, por vezes, produzir pérolas. No entanto, as pérolas desta espécie têm baixo valor económico. É ainda utilizada como bioindicador das condições abióticas do ambiente. Devido ao facto de se alimentar de material em suspensão na água, acumula toxinas e poluentes nos seus tecidos.

Potencial Invasivo: O potencial invasivo é elevado, dadas as características da espécie. Contudo, as introduções antropogénicas intencionais para produção em aquacultura nunca demonstraram que tenha um comportamento muito invasivo, ao contrário de *C. gigas*. Espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem, tem ampla tolerância a condições ambientais (tolerante a alterações de salinidade, temperatura e turbidez, a baixas concentrações de oxigénio e, até, a dessecação), tem um período larvar de longa duração (até 3 semanas). Tem elevada capacidade reprodutiva (2 a 115 milhões de ovos por época reprodutiva), crescimento rápido (4 meses para atingir a maturação), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. É uma espécie gregária.

Vias de introdução: Atividades de aquacultura (importação de ostras vivas) e águas de lastro.

Impacto: Provoca a introdução de outras espécies NIS (servem de vetor de introdução a outras espécies). Forma bancos massivos com grande densidade de indivíduos, competindo com outros organismos sésseis por habitat e alimento. É um vetor de doenças e parasitas para espécies nativas de moluscos. Tem impacto positivo nas comunidades de peixes e outros, criando mais alimento e mais superfície de substrato para outras espécies, do que um fundo

arenoso, criando também refúgio. Tem também impacto positivo em algumas espécies, porque reduz a predação, uma vez que os recifes que forma fornecem refúgio a essas espécies. Trata-se, também, de uma espécie filtradora e que pode provocar alteração do habitat quando forma agregados, filtrando grandes quantidades de plâncton e detritos, possivelmente afetando a cadeia trófica. Tem ainda impacto positivo quando ocorre produção em aquaculturas, devido ao valor monetário que gera a sua produção. Serve de bioindicador.

Bibliografia:

Campbell A (1994). Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa. Guia FAPAS 1ª Edição. 320pp.

Fofonoff PW, Ruiz GM, Steves B e Carlton JT (2003). California Non-native Estuarine and Marine Organisms (Cal-NEMO) System. <http://invasions.si.edu/nemesis/>. Último acesso 06 março 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016). Cultured Aquatic Species Information Programme: *Crassostrea virginica* (Gmelin 1791). http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Crassostrea_virginica/en. Último acesso 06 março 2016.

Gofas S (2015). *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791). Em MolluscaBase (2015). Acedido através de: World Register of Marine Species em <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=140657>. Último acesso 06 março 2016.

Hayes PF e Menzel W (1981). The reproductive cycle of early setting *Crassostrea virginica* (Gmelin) in the Northern Gulf of Mexico, and its implications for population recruitment. Biological Bulletin 160: 80-88.

Katsanevakis S, Wallentinus I, Zenetos A, Leppäkoski E, Çinar ME, Oztürk B, Grabowski M, Golani M e Cardoso AC (2014). Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions* 9 (4): 391–423. doi: <http://dx.doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). *Conchas Marinhas de Portugal*, Editorial Verbo. 516pp.

NOAA Fisheries Eastern Oyster Biological Review Team (2007). Status Review of the Eastern Oyster (*Crassostrea virginica*). Report to the National Marine Fisheries Service, Northeast Regional Office. 115pp.

Osborne P (1999). "*Crassostrea virginica*" (On-line), Animal Diversity Web. Acedido através de: http://animaldiversity.org/accounts/Crassostrea_virginica/. Último acesso 06 março 2016.

Poppe GT e Goto Y (2000). *European seashells*. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Puglisi MP - Smithsonian Marine Station at Fort Pierce (2008). http://www.sms.si.edu/irlspec/Crassostrea_virginica.htm. Último acesso 06 março 2016.

Zenetos A, Gofas S., Russo G e Templado J (2003). *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*. Vol 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexandrov B, Boltachev A, Kharchenko T, Lyashenko A, Son M, Tsarenko P, Zhukinsky V (2007). Trends of aquatic alien species invasions in Ukraine. *Aquatic Invasions* 2: 215-242. doi: 10.3391/ai.2007.2.3.8

Arias A.H. & Menendez M.C. 2013 *Marine Ecology in a Changing World*. Ed. Arias A.H. & Menendez M.C. 270Pp

Ávila SP (2005). Processos e Padrões de dispersão e colonização nos Rissoidae (Mollusca: Gastropoda) dos Açores. Ponta Delgada: Universidade dos Açores. Tese de Doutoramento.

Bax N, Williamson A, Agüero M, Gonzalez E, Geeves W (2003). Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. *Marine Policy* 27: 313–323. doi:10.1016/S0308-597X(03)00041-1

Berecibar E. (2011). Long-term Changes in the Phytogeography of the Portuguese Continental Coast. Tese de Doutoramento em Ciências do Mar - Especialidade em Ecologia Marinha. Universidade do Algarve. 266pp.

Calado G & Silva JP (2012). Lesmas do Mar do Algarve. Guia de moluscos opistobrânquios da costa Sul de Portugal. Edições Subnauta. 164 pp. ISBN: 978-989-96406-2-7.

Campbell A (1994). Fauna e Flora do Litoral de Portugal e Europa. Guia FAPAS 1ª Edição. 320 pp. ISBN: 972-9595L-L-9

Carlton J.T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6): 1653-1655.

Chainho P, Fernandes A, Amorim A, Ávila SP, Canning-Clode J, Castro JJ, Costa AC, Costa JL, Cruz T, Gollasch S, Grazziotin-Soares C, Melo R, Micael J, Parente M, Semedo J, Silva T, Sobral D, Sousa M, Torres P, Veloso V e Costa MJ (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 167 Part A: 199-211.

Claussen U, Connor D, de Vrees L, Leppänen JM, Percelay J, Kapari M, Mihail O, Ejdung G, Rendell J (2011). Common Understanding of (Initial) Assessment, 639 Determination of Good Environmental Status (GES) and Establishment of Environmental Targets (Art. 8, 9 & 10 640 MSFD). WG GES EU MSFD.

Coelho AFS (2013). Distribuição e abundância da espécie exótica *Eriocheir sinensis* no estuário do Tejo. Tese de Mestrado em Gestão e Conservação dos Recursos Naturais. Universidade de Évora e Universidade Técnica de Lisboa. 80pp.

Costa MJ e Chainho P (2011). Projeto INSPECT - Espécies exóticas marinhas introduzidas em estuários e zonas costeiras Portugueses. *Ecologi@* 3: 73-74.

Dell'Angelo B, Smriglio C (1999). *Chitoni viventi del Mediterraneo*. Roma: Edizioni Evolver S.R.I. 255pp. ISBN: 8882990052

DG Environment (2012). Concept paper (Approach to reporting for the MSFD) and approved reporting sheets. Document DIKE 5/2012/3. 5th meeting of the Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange (WG DIKE), Brussels.

EEA (2012). Draft map of MSFD regions and subregions. Document Number DIKE - TG1/201204. WG-DIKE technical group, Copenhagen.

Ehrlich PR (1989). Attributes of Invaders and the Invading Process: Vertebrates. Em: Drake JA *et al.* (Eds.). Biological Invasions. A Global Perspective., Published for the Scientific Committee on Problems of the Environment, International Council of Scientific Unions, by Wiley, New York. 525pp.

Galil BS, Marchini A, Occhipinti-Ambrogi A, Minchin D, Narščius A, Ojaveer H, Olenin S (2014). International arrivals: widespread bioinvasions in European Seas. *Ethology Ecology & Evolution* 26: 152-171. doi: 10.1080/03949370.2014.897651

Gofas S, Moreno D e Calas C (2011). Moluscos marinos de Andalucía. Vol I, 1-342 e i-xvi; Vol II, 343-809 e i-xii.

Golikov A. N., Dolgolenko M. A., Maximovich N. V., Scarlato A. 1990. Theoretical approaches to marine biogeography. *Marine Ecology Progress Series* 63: 289-301.

Graham A (1971). Synopses of the British Fauna Volume: 2: British Prosobranch and Other Operculate Gastropod Molluscs: Keys and Notes for the Identification of the Species. The Linnean Society of London, Academic Press, London & New York. 112pp.

Haupt TM, Griffiths CL, Robinson TB, Tonin AFG (2010). Oysters as vectors of marine aliens, with notes on four introduced species associated with oyster farming in South Africa. *African Zoology* 45(1): 52–62.

Hickman CP, Roberts LS, Larson L (2001). Integrated Principles of Zoology, 11 ed: McGraw-Hill Higher. 899pp. ISBN: 0072909617.

Houseman J (2002). Digital Zoology version 2.0. CD-Rom and Student workbook. McGrawHill. ISBN 0-07-248948-0.

Hunnam P & Brown G (1975). Sublittoral Nudibranch Mollusca Sea Slugs in Pembrokeshire Waters. Field Studies 4(2): 131-159. London. ISSN 0428-304X.

ICES (2005). Vector pathways and the spread of exotic species in the sea. ICES Cooperative Research Report, No. 271, 25pp.

ICN (2006). Atlas dos Bivalves de água doce em Portugal Continental. Edição Instituto da Conservação da Natureza. 130pp. ISBN: 978-972-775-191-4.

IUCN, 2016. <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/invasive-species> (Accessed 28 February 2016)

Kaas P & Van Belle RA (1998). Catalogue of living chitons. Second, revised edition. W. Backhuys, Leiden, The Netherlands. 204pp.

Kędra M., Renaud P. E., Andrade H., Goszczko I. and Ambrose W. G. Jr., 2013, Benthic community structure, diversity, and productivity in the shallow Barents Sea bank (Svalbard Bank), Marine Biol, DOI: 10.1007/s00227-012-2135-y

Kükenthal W, Matthes E, Renner M (1986). Guia de trabalhos Práticos de Zoologia, 19 ed. Coimbra: Livraria Almedina. 538pp.

Macedo MCC, Macedo MIC e Borges JP (1999). Conchas Marinhas de Portugal, Editorial Verbo. 516pp.

MAMAOT (2012). Estratégia Marinha para a subdivisão do Continente. Diretiva Quadro Estratégia Marinha. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Outubro de 2012.

Matthews G (1953). A Key for use in the identification of British Chitons. J. Mollus. Stud. 29 (6):241-248.

Molnar JL, Gamboa RL, Revenga C, Spalding MD (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492. doi: 10.1890/070064.

Nobre A (1937). Fauna Marinha de Portugal. Memórias e estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra. Série I nº 99.

Nordsieck F (1968). Die Europäischen Meeres – Gehäuseschnecken (Prosobranchia) vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag. 272pp.

Nordsieck F (1969). Die europäischen Meeresmuscheln. Vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer. Gustav Fischer, Stuttgart XIII, 256pp.

Nordsieck F, Talavera FG (1979). Moluscos Marinos de Canárias Y Madera (Gastropoda): Aula de Cultura de Tenerife. Madrid. 208 pp. XLVI plates pp. ISBN 84-500-3431-0.

Oliverio M (2000). Variazioni climatiche e microevoluzione in gasteropodi marini. In (S. Silenzi ed.) *Mare e cambiamenti globali*, 93-104, ICRAM.

Poppe GT e Goto Y (1991). European seashells. Vol 1. (Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gastropoda). Wiesbaden:Hemmen. 352pp. ISBN 3-925919-07-4.

Poppe GT e Goto Y (2000). European seashells. Vol 2. (Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda). 2nd print. ConchBooks: Hackenheim, Germany. 221pp. ISBN 3-925919-10-4.

Ricciardi A and Rasmussen JB (1998). Predicting the identity and impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55: 1759-1765.

Rodríguez RG e Sánchez, JMP (1997). Moluscos Bivalvos de Canarias. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 1ª Edición. ISBN 84-8103-155-0.

Ruppert EE, Fox RS & Barnes, RD (2004). Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach. Brooks/Cole. 963pp. ISBN: 13:978-0-03-025982-1.

Saldanha L (1995). Fauna Submarina Atlântica, 4ª ed. Mem Martins: Publicações Europa-America. 364pp.

Schaffelke B, Smith JE, Hewitt CL (2006). Introduced macroalgae – a growing concern. Journal of Applied Phycology, 18 (3-5):529-541. doi: 10.1007/s10811-006-9074-2.

Segers W, Swinnen F, De Prins R (2009). Marine Molluscs of Madeira. Snoeck Publications. 612pp. ISBN-10: 9053497692.

Schrimpf A, Schmidt T, Schulz R (2014). Invasive Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*) transmits crayfish plague pathogen (*Aphanomyces astaci*). Aquatic Invasions 9(2): 203–209. doi: 10.3391/ai.2014.9.2.09.

Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson M, Halpern BS, Jorge MA, Lombana AL, Lourie SA, Martin KD, McManus E, Molnar J, Recchia CA, Robertson J (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. BioScience 57: 573-583.

Tebble N (1976). British Bivalve Seashells (second edition). British Museum (Natural History) Publications. London.

Thompson TE (1976). Biology of Ophisthobranch Molluscs, vol 1. Ray Society, London. 207pp. ISBN: 0-903874-04-0.

Thompson TE & Brown GH (1976). Synopses of the British Fauna (New Series) N° 8: British Opisthobranch Molluscs. The Linnean Society of London. Academic Press. London & New York. 202pp. ISBN 10: 0126893500.

Zenetos A, Gofas S, Russo G, Templado J (2003). CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. Volume 3: Molluscs. 376pp. ISBN: 92-990003-3-6.

SITES CONSULTADOS

AquaNIS - <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/>

CIESM - <http://www.ciesm.org/atlas/appendix3.html>

ISSG - <http://www.issg.org/database>

<http://www.marinespecies.org/>

<http://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/katharina.html>

<http://www.ucd.ie/cobid/chitons/glossary.html>

<http://crimp.marine.csiro.au/nimpis>

<http://www.jncc.gov.uk>

<http://www.exoticsguide.org/>

<http://www.int-res.com/articles/meps2004/276/m276p147.pdf>

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_invertebrados_na.aspx

ANEXO - Fichas de Espécies

ESPÉCIES DE MOLUSCOS INCLUÍDAS NO MANUAL:

PRESENTES EM PORTUGAL

Chaetopleura angulata (Spengler, 1797)
Tonicia atrata (G.B. Sowerby II, 1840)
Ocenebra inornata (Récluz, 1851)
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)
Corbicula fluminea (O. F. Müller, 1774)
Mercenaria mercenaria (Linnaeus, 1758)
Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve, 1850)
Mya arenaria (Linnaeus, 1758)
Crassostrea gigas (Thunberg, 1793)

PRESENTES NA COSTA DE ESPANHA

Bostrycapulus aculeatus (Gmelin, 1791)
Crepidatella dilatata (Lamarck, 1822)
Crepidula fornicata (Linnaeus, 1758)
Rapana venosa (Valenciennes, 1846)
Haminoea japonica (Pilsbry, 1895)
Anadara kagoshimensis (Reeve, 1844)
Fulvia fragilis (Forsskål em Niebuhr, 1775)
Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)
Petricolaria pholadiformis (Lamarck, 1818)
Xenostrobus securis (Lamarck, 1819)
Zygochlamys patagonica (King, 1832)

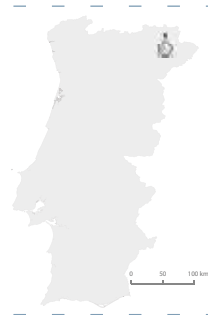
PRESENÇA CONHECIDA EM FRANÇA, REINO UNIDO OU NO MEDITERRÂNEO MAS DESCONHECIDA EM PORTUGAL E ESPANHA

Urosalpinx cinerea (Say, 1822)
Corambe obscura (A. E. Verrill, 1870)
Anomia chinensis (Philippi, 1849)
Brachidontes exustus (Linnaeus, 1758)
Arcuatula senhousia (Benson em Cantor, 1842)
Bankia fimbriatula (Moll & Roch, 1931)
Crassostrea virginica (Gmelin, 1791)

FRENTE

CLASSE	
Nome Científico (Autor)	
Fotografia da espécie 	
Nome Comum: Classificação Taxonómica: Filo Classe Ordem Família Género	
Caracterização Breve Descrição: Principais características morfológicas da espécie - Tamanho - Coloração Características Distintivas: Características específicas e diagnosticantes da espécie Facilmente confundível: Espécies com os quais poderá ser confundida. Diferença entre espécies do mesmo género ou espécies confundíveis: Principais características distintivas entre espécies do mesmo género ou espécies semelhantes.	

VERSO

CLASSE	
Habitat: Habitat preferencial da espécie (profundidade, tipo de substrato) Impacto: Principais e prováveis impactos ecológicos e económicos causados pela espécie. Potencial Invasor: Características da espécie que promovem o sucesso da introdução/invasão. Vias de Introdução: Vectores de introdução conhecidos para a espécie. Origem e Distribuição: Região de onde a espécie é nativa e a sua distribuição. Estado em Portugal: Estado de colonização da espécie em Portugal. Uso Comercial: Usos comerciais, tradicionais ou científicos para a espécie.	
Registos NIS  Registos bibliográficos Distribuição provável	



Chaetopleura angulata (Spengler, 1797)



Fonte: a) e b) Fotografia António França

NOME COMUM: Quiton

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Polyplacophora
Ordem	Chitonida
Família	Chaetopleuridae
Género	<i>Chaetopleura</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Corpo em forma ovalada com comprimento até 70mm. Placa cefálica quase lisa, com escultura radial escassa que só é aparente pelo padrão de coloração. Placas intermédias com uma quilha média, áreas pleurais pouco delimitadas da área jugular. Áreas laterais com pouca escultura radial, semelhante à placa cefálica. Placa anal também com estrias longitudinais granuladas na parte anterior ao mucro e com escassa escultura radial após o mucro. Cinta lisa e moderadamente larga coberta por diminutas espículas. Cor pouco variável castanho avermelhado. A quilha tem uma tonalidade castanho ferrugíneo.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Tamanho;
- Quilha pronunciada;
- Cinta lisa;
- Estrias granuladas longitudinais e radiais nas zonas centrais e laterais de cor azulada;
- Quilha de cor ferrugínea característica da espécie.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não. É facilmente distinguida dos restantes 20 Polyplacophora existentes em Portugal. As espécies mais próximas são da mesma superfamília, Chitonoidea, mas de diferentes famílias, Chitonidae (*Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus*), Ischnochitonidae (*Ischnochiton rissoi* e *Ischnochiton obtusus*), Callochitonidae (*Callochiton septemvalvis*).

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: A principal característica que distingue esta espécie das nativas é o seu tamanho, que, em geral, é muito maior do que o das espécies nativas. Esta espécie é a única a possuir a quilha pronunciada e a cinta lisa, além da escultura das placas que também é única, com estrias granuladas longitudinais.



ORIGEM: Costa Atlântica da América do Sul, desde o Cabo Frio no Brasil até ao Cabo Horn no Chile.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva Trocófora – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: São organismos dióicos, gonocóricos. Os progenitores libertam os gâmetas em simultâneo e a fecundação é externa. Os ovos dão origem a larvas trocóforas planctónicas lecitotróficas. Posteriormente sofrem metamorfose para juvenil sem passar por larva velígera, assentando no fundo como juvenil, antes de se tornarem adultos.

HABITAT: Encontra-se em substratos duros, lama pesada, calhaus ou mesmo como epibiontes em conchas de outros moluscos. Da zona intertidal até aos 40m de profundidade.

IMPACTO: Tem geralmente taxas de crescimento maiores que as espécies nativas o que facilita o seu estabelecimento, ocupação de habitat que é facilitado relativamente às nativas e provoca também competição por alimento.

POTENCIAL INVASIVO: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais, tem ciclo de vida curto, crescimento rápido e possui capacidade de dispersão com as atividades humanas. O seu potencial invasivo é pouco acentuado uma vez que esta espécie é dependente das atividades humanas para dispersão a longas distâncias. No entanto o modo de dispersão pode ocorrer por transporte marítimo ou aquacultura, que favorecem a introdução (primária e secundária) desta espécie.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A introdução terá ocorrido durante o século XVII, uma vez que há relatos da sua presença desde os trabalhos de Hidalgo em 1916. Pensa-se que a introdução terá ocorrido por transporte marítimo (*fouling*) com exemplares agarrados aos cascos dos navios que trocavam mercadorias com o Brasil. É ainda referida a possibilidade de ter sido em águas de lastro e por aquacultura.

DISTRIBUIÇÃO: Ocorre em toda a costa Portuguesa sendo frequente em zonas de estuário, como Tejo, Sado e Ria Formosa. A espécie ocorre desde a costa da Galiza até ao estreito de Gibraltar.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Tonicia atrata (G.B. Sowerby II, 1840)



b

NOME COMUM: Quiton

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Polyplacophora
Ordem	Chitonida
Família	Chitonidae
Género	<i>Tonicia</i>

Adaptado de: a) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tonicia_atrata,_Sur_de_Playa_Brava.jpg; b) Arias & Anadon, 2013 (https://www.researchgate.net/publication/235700791_Tonicia_atrata_and_Chiton_cumingsii_Polyplacophora_Chitonidae_First_records_in_European_waters).

BREVE DESCRIÇÃO: Corpo de forma oval comprido e carnudo, até 71mm de comprimento. Placa cefálica semicircular com a margem posterior reta com estrias radiais. Placa de inserção com 9-10 fendas/dentes. Em geral as placas intermédias são retangulares, com margem posterior ligeiramente côncava em ambos os lados e salientes no mucro. Áreas laterais ligeiramente elevadas, com papilas restritas à metade anterior das zonas laterais. Área jugular pouco desenvolvida e não elevada com seio dentado. Apófises curtas e trapezoidais. Placa anal também semicircular, com mucro situado na metade anterior. Área pós-mucro com marcas concêntricas de crescimento. A coloração varia entre o castanho escuro esverdeado e o avermelhado.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Tamanho;
- Placas intermédias retangulares;
- Uma fenda nas placas de inserção.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não. É facilmente distinguida dos restantes 20 Polyplacophora existentes em Portugal. As espécies morfologicamente mais próximas, *Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus*, pertencem à mesma família.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Chiton corallinus* e *Chiton olivaceus* são espécies nativas que não atingem os tamanhos atingidos pela espécie *Tonicia atrata*. *Chiton corallinus* tem cor característica variável, mas sempre em tons de vermelho, e prefere zonas onde habitam corais. *Chiton olivaceus* tem geralmente, cor esverdeada e possui riscas brancas a ladear superiormente as zonas laterais.



ORIGEM: América do Sul (Estreito de Magalhães e Ilhas Falkland) e Oceano Pacífico Sul.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva Trocófora – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: São organismos dióicos, gonocóricos. Os progenitores libertam os gametas em simultâneo e a fecundação é externa. Os ovos dão origem a larvas trocóforas planctónicas lecitotróficas (a larva alimenta-se do conteúdo do ovo). Posteriormente, sofrem metamorfose para juvenil sem passar por larva velígera, assentando no fundo como juvenil, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

HABITAT: Encontra-se em substratos rochosos, calhaus, debaixo de calhaus na zona intertidal e nas poças. Da zona intertidal ao médiolitoral.

IMPACTO: Tem geralmente taxas de crescimento maiores que as espécies nativas, o que facilita o seu estabelecimento, ocupação de habitat e competição por alimento.

POTENCIAL INVASIVO: O seu potencial invasivo é pouco acentuado, uma vez que esta espécie é dependente das atividades humanas para dispersão a longas distâncias, pois a fase larvar não é prolongada. No entanto, o modo de dispersão pode ocorrer por transporte marítimo ou aquacultura, que favorecem a introdução (primária e secundária) desta espécie. Tem também ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto e crescimento rápido.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A espécie foi identificada nas águas da Ria de Eo em 1978 e no Porto de Avilés em 2010, ambos no norte da Galiza, e no Estuário do Sado em 1985. A presença de aquaculturas nos estuários da Galiza leva a crer que a introdução não tenha sido intencional e que tenha sido essa a via de introdução. Em Portugal pode ter ocorrido do mesmo modo, uma vez que também no estuário do Sado existem ou existiram aquaculturas. A introdução também está relatada na bibliografia como podendo ter ocorrido via transporte marítimo (*fouling* e águas de lastro).

DISTRIBUIÇÃO: Estuário do Sado. Astúrias e Galiza.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Ocenebra inornata (Récluz, 1851)



Adaptado de: Afonso (2011).

NOME COMUM: Caracol da Ostra Japonesa

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Neogastropoda
Família	Muricidae
Género	<i>Ocenebra</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Gastrópode com torção do corpo à direita, com concha pequena, sólida. Concha até 60.2mm de comprimento no adulto com 1,5-2 espirais na protoconcha e 6 a 7 espirais na Teleoconcha. Protoconcha grande, suave. Escultura axial da última volta da teleoconcha com 4 a 6 costelas estreitas ou largas, arredondadas ou em forma de lâmina. Os cordões primários são mais visíveis. A morfologia da concha e a coloração pode ser altamente variável. Abertura grande e larga e em forma oval. Lábio externo ligeiramente crenulado. Canal sifonal curto e largo, mais curto do que a altura da abertura e fechado. Coloração pode variar entre o branco, o castanho-claro e o castanho-escuro.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Teleoconcha com 4 a 6 costelas muito visíveis e arredondadas;
- Costelas primárias mais visíveis;
- Protoconcha com 1,5 a 2 voltas;
- Canal sifonal curto, largo e fechado.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Em Portugal a espécie em forma juvenil pode ser confundida com adultos de outras espécies do género *Ocenebra* e *Ocinebrina*, especialmente caso as suas conchas estejam cobertas com outros organismos, como algas coralinas: *Ocenebra erinaceus*, *Ocinebrina aciculata* e *Ocinebrina edwardsi*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Ocenebra erinaceus* possui em geral uma última volta muito pronunciada, ao contrário de *Ocenebra inornata*. Distingue-se das espécies do género *Ocinebrina* por terem cordões e costelas mais pronunciadas. A escultura da concha no género *Ocinebrina* é mais suave. As diferenças que ocorrem dentro do mesmo género são observadas pela comparação da morfologia da concha.



ORIGEM: Nativa do Noroeste do Pacífico. Rússia, China, Japão, Coreia do Sul.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Os membros da ordem Neogastropoda são organismos dióicos, gonocóricos. Põem ovos e a fecundação é externa. Os embriões desenvolvem-se em larvas trocóforas planctónicas e, mais tarde, em larva velígera juvenil, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

HABITAT: Mais comum em rochas e nos bancos de ostras no intertidal. Encontrada também em rochedos ou sobre eles, em fundos de gravilha, lama e camas de bivalves (especialmente camas de ostras), na zona entre marés e no infralitoral até aos 12m.

IMPACTO: Tem, geralmente, taxas de crescimento maiores do que as das espécies nativas, o que facilita o seu estabelecimento. Tem hábitos predatórios. Nas aquaculturas são predadores de juvenis de ostras, o que faz com que aumentem a mortalidade dos bivalves, o que causa grande impacto económico.

POTENCIAL INVASIVO: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais (grande tolerância a variações de temperatura), elevada capacidade reprodutiva, possui mecanismos naturais de rápida dispersão, capacidade de dispersão com as atividades humanas e hábitos predatórios. Em Sagres a espécie foi avistada pela primeira vez em 1999 e em 2008 já se contavam mais de 100 exemplares numa amostragem. Tem fase larvar com capacidade de natação (larva velígera) o que faz com que o seu potencial invasor seja alargado, embora dependente de atividades humanas para dispersão a longas distâncias, uma vez que a fase larvar não é prolongada. A aquacultura de ostras favorece significativamente a introdução (primária e secundária).

VIAS DE INTRODUÇÃO: Através do cultivo de ostras importadas desde a Colômbia Britânica, França ou Japão. Através de transferência de ostras entre locais de cultivo (introdução secundária), transportando adultos e ovos. Esta espécie foi registada como espécie invasora pela primeira vez nos Estados Unidos da América. A espécie foi introduzida na costa do Pacífico da América do Norte e na Costa Atlântica da Europa (França-1995, Inglaterra, Holanda, Dinamarca e Portugal- Sagres). A introdução pode também ter ocorrido com transporte marítimo em águas de lastro, sedimentos e *fouling* (ovos transportados em organismos incrustantes). A introdução secundária é ainda possível por esta espécie ser utilizada como isco para a pesca.

DISTRIBUIÇÃO: Em Portugal foi detetada a sua presença na zona de Sagres em 1999. É também espécie NIS na Europa, em França, Inglaterra, Mar do Norte e Holanda.

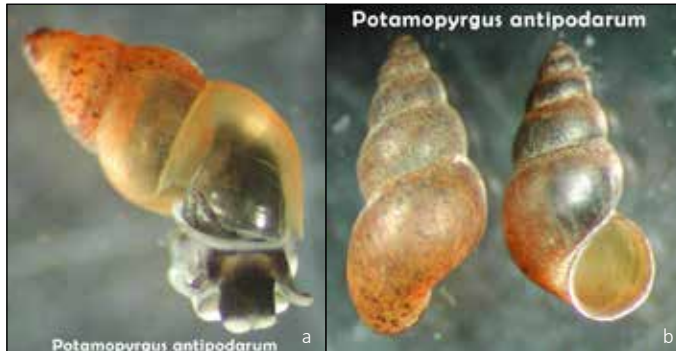
ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Tal como a generalidade dos moluscos gastrópodes, pode ser utilizada como isco de pesca por pescadores amadores.





Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)



Adaptado de: a) https://en.wikipedia.org/wiki/New_Zealand_mud_snail; b) <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=449>.

NOME COMUM: Caracol da lama da Nova Zelândia

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Littorinimorpha
Família	Tateidae
Gênero	<i>Potamopyrgus</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Gastrópode de pequenas dimensões. Alcançam entre 4 a 6mm de comprimento, mas em regiões nativas podem atingir até 12mm. Tem uma concha cônica oval, escalariforme, aguda e opaca, de esbranquiçada a amarelada. Protoconcha com 1.5 voltas transparentes e arredondadas. Sutura funda e levemente larga. Espiral de 5 a 6 voltas convexas com torsão à direita. Sem escultura. Abertura oval larga, com perístoma projetado para fora. Columela arqueada com ligeiro calo. Sino agudo e sem umbigo. Possui um opérculo sólido que cobre a abertura da concha. Atinge a maturidade aos 3mm. Vive aproximadamente 1 ano. Atinge a maturidade sexual entre os 6 e os 9 meses.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Protoconcha com 1,5 voltas;
- Espiral de 5 a 6 voltas convexas;
- Sino agudo e sem umbigo;
- Tem opérculo;
- Eventual presença de embriões no manto.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: A espécie é aparentada com algumas existentes em Portugal, como sejam as espécies do género *Hydrobia* (*Hydrobia minuta*, *Hydrobia cornea*, *Hydrobia ulvae*, *Hydrobia acuta*) ou do género *Heleobia* (*Heleobia stagorum*).

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÊNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: A espécie *Potamopyrgus antipodarum* não tem umbigo, enquanto todas as *Hydrobias* têm; a *Heleobia* tem uma pequena sutura umbilical. A *Hydrobia ulvae* atinge maiores dimensões do que a *Potamopyrgus antipodarum*. A presença de embriões no manto elimina qualquer dúvida, pois só a *Potamopyrgus antipodarum* tem partenogénese. As *Hydrobias* colocam cápsulas com ovos.



ORIGEM: Nativa do Pacífico Sudoeste; Nova Zelândia e ilhas adjacentes.

CICLO DE VIDA: Variável. Geralmente, embrião – juvenil – adulto uma vez que a maioria dos organismos são originados de fêmeas partenogénicas.

REPRODUÇÃO: Dentro de sua área de distribuição natural reproduz-se sexual e assexuadamente, enquanto que as populações não-nativas são partenogénicas e consistem quase exclusivamente em fêmeas triplóides. São organismos dióicos e ovovivíparos. A fêmea pode incubar entre 10 a 1200 embriões numa bolsa incubadora até que atinjam uma fase móvel. Podem produzir uma média de 230 juvenis por ano. As fêmeas atingem a maturidade entre os 6 e os 9 meses de idade, começando a produzir embriões a partir de 3mm de comprimento de concha, sendo que a produção aumenta com o tamanho. Reproduz-se durante todo o ano em condições favoráveis, mas a maioria da sua reprodução ocorre na primavera e no verão. No fenómeno assexuado - partenogénese: as fêmeas nascem já com embriões no seu sistema reprodutivo.

HABITAT: Habitam uma vasta gama de ecossistemas, incluindo rios, reservatórios, lagos e estuários. Desde fundos lodosos eutróficos a águas límpidas em fundos rochosos. Ocupa uma ampla variedade de substratos, incluindo lodo, areia, lama, vegetação e cascalho. Capaz de tolerar uma ampla gama de temperaturas e salinidades, embora na presença de valores elevados de salinidade o seu ciclo de vida seja mais lento. É capaz de suportar dessecação.

IMPACTO: Alteração do ecossistema e da dinâmica trófica, competição com espécies nativas por alimento e habitat, podendo mesmo impedir a fixação de outros macroinvertebrados. Alteração do habitat, pois reduz a cobertura vegetal. Serve de fonte de alimento a peixes, aves e crustáceos. Capacidade de afetar a cadeia trófica devido à remoção de algas (produtores primários) e à libertação de amónia, que estimula o crescimento de plantas, algas e bactérias. Também pode desempenhar um papel na transmissão de tremátodes.

POTENCIAL INVASIVO: A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais e é muito resistente a *stress* ambiental. Tem uma elevada capacidade reprodutiva, um ciclo de vida curto e crescimento rápido. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas, pelo que tem um elevado potencial invasivo. A espécie foi provavelmente libertada durante a lavagem ou o enchimento de barris de água ou tanques desde o século XIX. Detetada em Espanha em 1967. A grande capacidade de se adaptar a novos e diferentes habitats confere-lhe grande potencial invasor na maior parte do mundo. Possui mais do que um momento reprodutor por ano (reprodução assexuada- partenogénese). Não possui fase larvar, o estabelecimento desta espécie seja rápido.

VIAS DE INTRODUÇÃO: São desconhecidas, mas refere-se a possibilidade de transferência por águas de lastro, lavagem de materiais contaminados transportados em navios e transporte/aquacultura de peixe contaminado, pois podem passar através dos aparelhos digestivos de muitas espécies de peixes. Também é de referir a possibilidade de transporte por objetos flutuantes.

DISTRIBUIÇÃO: Está presente em toda a costa Portuguesa. É também NIS na Europa, na Bélgica, Mar Negro, Inglaterra, Alemanha, Grécia, Irlanda e Espanha.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Corbicula fluminea (O. F. Müller, 1774)



Adaptado de: a) http://aquaexperience.blogspot.pt/2009_07_01_archive.html; b) <http://www.aquaonline.com.br/invertebrados/doce/mexilhoes/1986-Corbicula-fluminea>; c) <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Freshwater%20Species.html>; d) <http://lhprism.org/species/Corbicula-fluminea>.

NOME COMUM: Amêijoia asiática,
Amêijoia de boa sorte

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Cyrenidae
Género	<i>Corbicula</i>

NOTA: A taxonomia do género *Corbicula* está atualmente em revisão.

BREVE DESCRIÇÃO: Concha de silhueta oval ou triangular composta de duas valvas iguais, sendo o plano de simetria paralelo à charneira. Valvas espessas e cobertas de um perióstraco de cor amarela a verde ou parda até negro. Estrias muito fortes salientes, uniformemente espaçadas e concêntricas. As valvas unem-se pela charneira, através de um conjunto de três dentes cardinais e de dois dentes laterais, um anterior e um posterior, e respetivas fossetas, que encaixam na valva oposta. Os dentes laterais são caracteristicamente serrilhados, de margens serradas no interior das valvas. Podem distinguir-se duas formas morfológicas em Portugal, que, no entanto, não se diferenciam geneticamente: uma de silhueta marcadamente triangular, de grandes dimensões (pode ultrapassar os 5cm), que ocorre nos troços terminais dos maiores rios (Lima, Douro, Mondego, Tejo, Sado e Guadiana) e outra, de silhueta quase circular e mais pequena (raramente mais que 4cm), com distribuição generalizada.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha de silhueta oval/triangular;
- Estrias fortes e concêntricas;
- Dentes laterais serrilhados.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não. Fácil de distinguir de outros bivalves das espécies nativas presentes nos estuários invadidos. Não há nenhum outro bivalve desta família, Cyrenidae, em Portugal.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: São as mesmas características distintivas.



ORIGEM: Sudeste Asiático (Indonésia e Filipinas), Leste do Mediterrâneo e Austrália.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: É uma espécie hermafrodita, proto-oogâmica e inicia a oogénese antes da espermatogénese. Durante o ciclo reprodutivo a oogénese é praticamente contínua, enquanto que a espermatogénese é episódica e estimulada tanto pelo aumento da temperatura na primavera como pela diminuição da temperatura no outono. Assim, a espermatogénese marca o início do processo de fertilização e ontogénese. O desenvolvimento embrionário ocorre por autofertilização e fertilização cruzada, e os embriões passam pelas fases blástula, trocófora, velígera e pedi velígera. Quando a libertação dos juvenis ocorre, estes têm um tamanho aproximado de 1mm e demoram entre um a quatro anos a atingir a maturidade. Cada indivíduo pode libertar num único dia mais de 2000 juvenis, o que torna esta espécie muito prolífica. Verificam-se dois picos reprodutivos por ano, um em maio/junho e outro em outubro.

HABITAT: Habitam uma vasta gama de ecossistemas, incluindo rios, reservatórios, lagos e estuários. Desde fundos lodosos eutróficos a águas límpidas em fundos rochosos. Ocupa uma ampla variedade de substratos, incluindo lodo, areia, lama, vegetação e cascalho. Capaz de tolerar uma ampla gama de temperaturas e salinidades, embora na presença de valores elevados de salinidade o seu ciclo de vida seja mais lento. É capaz de suportar dessecação.

IMPACTO: Compete e elimina algumas espécies de amêijoas nativas através de competição por espaço e alimento. Altera o habitat, modificando as condições do substrato e servindo de fonte de alimento para peixes e crustáceos nativos.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é muito elevado, pois tem ampla tolerância a condições ambientais, é muito resistente ao *stress* ambiental e adapta-se a uma grande variedade de substratos (plasticidade ecológica). Tem uma elevada capacidade reprodutiva, pois é hermafrodita e capaz de autofertilização, tem um ciclo de vida curto, crescimento rápido e capacidade de dispersão extensa. Tem alimentação oportunista (dieta alargada, filtra grandes volumes de água), competindo com as espécies de moluscos nativas, e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos, rápido crescimento e maturidade sexual precoce. A amêijoia asiática tem uma grande capacidade de filtração.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Nos Estados Unidos a introdução ocorreu como fonte de alimento para emigrantes chineses e/ou com importação de ostras. Em Portugal foi detetada pela primeira vez em 1981 no estuário do Tejo, tendo possivelmente sido trazida em águas de lastro ou *fouling* em navios de carga vindos dos Estados Unidos (introdução secundária). A introdução e dispersão desta espécie está intimamente relacionada com as atividades humanas.

DISTRIBUIÇÃO: Em Portugal está presente em todas as regiões hidrográficas, rios e estuários com exceção dos rios Cávado, Ave e Leça (Rosa I. *et al.* 2011). É também espécie NIS na Europa, na Espanha, França e Bélgica.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida

USO COMERCIAL: Esta espécie tem valor económico e variados usos nas atividades humanas. É comercializada para alimentação humana ou como alimento para aves domésticas. É vendida como isco para a pesca. É vendida para aquários como alimentação para espécies de peixes e crustáceos.





Mercenaria mercenaria (Linnaeus, 1758)



Adaptado de: a) <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1999>; b) <http://www.jaxshells.org/mercenar.htm>; c) <https://fi.wikipedia.org/wiki/Kampavenussimpukka>.

NOME COMUM: Amêijoia Mercenária

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Veneridae
Género	<i>Mercenaria</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de grandes dimensões, de concha robusta triangular-oval, equivalve e bico proeminente, deslocado anteriormente. Pode atingir até 150mm, mas usualmente mede entre 60 a 70mm. A altura da concha é aproximadamente igual a 5/6 do seu comprimento. Escultura de linhas concêntricas. Exterior branco acinzentado, por vezes com marcas castanhas. O interior da concha é branco, com uma mancha roxa evidente. Ligamento profundamente inserido, banda elíptica de cor castanho-escuro. A margem interior é dentada e ambas as valvas têm três dentes cardinais. A coloração exterior é branca baça ou cinzenta. Os sifões são fundidos e apresentam uma franja de tentáculos no sifão exalante.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Tamanho e cor;
- Concha robusta triangular-oval;
- Escultura de linhas concêntricas;
- Apresenta linhas de crescimento;
- Margem interior dentada;
- Coloração castanha clara ou cinzenta;
- A superfície interior é brilhante, de coloração púrpura-azul em torno das cicatrizes musculares;
- Valvas com três dentes cardinais;
- Pé grande de cor branca.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Em Portugal não existe nenhuma outra espécie do género *Mercenaria*. Existem, no entanto, da mesma família Veneridae 21 espécies. As mais aparentadas visualmente, e com as quais pode ser confundida, são as espécies de *Venus* sp. e a *Dosinia lupinus*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Venus casina* tem escultura mais pronunciada e com costelas lamelosas, lúnula lanceolada castanha. Só cresce até 50mm. *Venus nux* tem escultura com costelas concêntricas mais numerosas e mais finas e muito aglomeradas perto do bordo ventral; vive a maior profundidade; tem lúnula cordiforme da mesma cor que o resto da concha e cresce até 55mm. *Venus verrucosa* tem uma concha mais robusta, mais globulosa, valvas com costelas mais grossas e tuberculosas perto dos bordos, mais separadas entre si e estriadas nos intervalos; cresce até 70mm. *Dosinia lupinus* tem concha mais arredondada, tem o interior das valvas de cor branca sem qualquer mancha de outra coloração e lúnula com a mesma cor da concha.



ORIGEM: Nativa na costa Este da América do Norte, da Nova Escócia, no Canadá, até à Península do Iucatão, no México.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Hermafrodita sequencial protândrico. Aproximadamente 98% de todos os moluscos juvenis começam a vida como machos, no entanto, com o avançar da idade, tamanho e rácio sexual da população, cerca de metade dos machos mudam para fêmeas. Reproduz-se no verão de forma sexuada, através da libertação de gâmetas por machos e fêmeas na água. Os ovos fertilizados transformam-se em larvas trocóforas nas primeiras 12 horas. As conchas iniciam o seu desenvolvimento de 26 a 30 horas, após o que se segue a fase velígera. As larvas velígeras são planctónicas por cerca de 12-14 dias antes de assentarem como pequenos juvenis.

HABITAT: Intertidal e infralitoral até 10m em muitos substratos. É mais abundante em substratos grosseiros e lodosos. Nas zonas onde é nativa é mais abundante em substratos de areia lódosa.

IMPACTO: Até à data não existem muitos registos de impacto nos ecossistemas das zonas onde a espécie foi introduzida. Há, contudo, indicação em Inglaterra de esta espécie ter ocupado o nicho da espécie nativa *Mya arenaria*, que terá sido eliminada do estuário onde ocorreu a introdução. Trata-se, também, de uma espécie filtradora e que pode alterar o habitat quando forma agregados, filtrando grandes quantidades de fitoplâncton e excretando nutrientes. Pode competir por alimento e habitat com as espécies nativas. Tem ainda impacto positivo quando é produzida em aquacultura, devido ao valor monetário que gera a sua produção.

POTENCIAL INVASIVO: A espécie é abundante e tem ampla distribuição nas áreas de origem, ciclo de vida curto, crescimento rápido e elevada capacidade reprodutiva. Tem grande longevidade, sem apresentar decréscimo na fecundidade. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão, é tolerante a variações de salinidade e temperatura e possui capacidade de dispersão com as atividades humanas, sendo o seu potencial invasivo elevado. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos. Tem também uma grande capacidade de filtração, o que faz com que a sua introdução num novo local represente uma séria ameaça tanto à biodiversidade como às funções do ecossistema, com consequências para a cadeia alimentar, ciclos biogeoquímicos e diversidade e abundância dos bivalves nativos.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A importação para aquacultura no Mediterrâneo provocou a sua introdução nesta zona. Pode também ter sido introduzida com cultivo de ostras ou através de águas de lastro, ou, intencionalmente, para estudos farmacêuticos e para isco de pesca. Em Portugal a sua introdução é atribuída a transporte marítimo (águas de lastro). Em Inglaterra terá sido introduzida para isco de pesca vindo dos Estados Unidos e ter-se-á dispersado através das larvas nas correntes marinhas.

DISTRIBUIÇÃO: Em Portugal está presente no estuário do Sado e na Ria de Aveiro (comunicação pessoal de Francisco Maia). É também espécie NIS na Europa, em Inglaterra, França, Irlanda, Espanha, Bélgica, Itália e Mar do Norte.

ESTADO EM PORTUGAL: Não estabelecida.

USO COMERCIAL: Espécie de grande valor comercial. A pesca comercial e a aquacultura desta espécie nas regiões de onde é nativa, têm grande impacto económico positivo nas comunidades costeiras. O seu valor aumenta para animais de menor tamanho. Interesse comercial para a indústria farmacêutica, pois o fígado contém uma substância capaz de identificar e seleccionar células cancerígenas.





Ruditapes philippinarum (Adams & Reeve, 1850)



Adaptado de: a) http://www.exoticsguide.org/venerupis_philippinarum; b) http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/Ruditapes_phil1.htm; c) e d) <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/2203>.

NOME COMUM: Amêijoia japonesa

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Veneridae
Gênero	<i>Ruditapes</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha sólida, equívale, não-equilateral, com o umbo na metade anterior, de forma oval quase retangular mais longo do que em altura. Pode chegar aos 6cm de comprimento. A superfície da concha tem anéis concêntricos de crescimento pouco marcados e cristas retas bem marcadas que irradiam do umbo para as margens. Os anéis radiais e concêntricos formam nódulos no ponto de interseção. As costelas radiais são mais visíveis do que os anéis concêntricos. A coloração é, geralmente, creme ou cinzenta, por vezes com tons verdes ou castanhos, ou ainda pretos ou cor-de-ferrugem. A margem interior da concha é lisa. A charneira tem três dentes cardinais em cada valva. O dente do centro na valva esquerda e o do centro e posterior na valva direita são bifurcados. Sem dentes laterais. Seio paleal relativamente profundo embora não se prolongue para além do centro da concha. Os sifões estão quase totalmente fundidos, só sendo separados na porção distal. Extremamente variável na cor e padrão.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha sólida, equívale, não-equilateral;
- Forma oval quase retangular;
- Anéis de crescimento concêntricos pouco marcados e cristas retas bem marcadas que irradiam do umbo para as margens;
- As costelas radiais são mais visíveis do que os anéis concêntricos;
- Os anéis radiais e concêntricos formam nódulos no ponto de interseção;
- Sifões quase totalmente fundidos, apenas separados na sua região dista.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Pode ser confundida com 2 espécies aparentadas: *Ruditapes decussatus*, que é do mesmo género, e *Venerupis corrugata*, que é da mesma família.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Ruditapes decussatus* tem escultura e coloração menos pronunciada, textura reticulada muito marcada e não apresenta os sifões fundidos como *Ruditapes philippinarum*. *Venerupis corrugata* tem estrias concêntricas e radiais menos marcadas e possui mancha interior até à linha paleal marcada e mais ou menos visível. O seio paleal pode atingir até metade do comprimento da concha.



ORIGEM: Sudoeste Asiático, Indo-Pacífico. Filipinas, China, Mar Amarelo, Japão.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera- Pedivelígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: A amêijoia-japonesa é estritamente gonocórica (sexos separados), a fecundação é externa. O período de reprodução varia de acordo com a área geográfica, mas observa-se, normalmente, um período de repouso sexual desde finais do outono até ao início do inverno. Muitos fatores externos condicionam o sucesso do recrutamento no meio natural, tais como a temperatura, a salinidade e as correntes. A libertação dos gametas inicia-se no final da primavera. O desenvolvimento larvar dura entre 2 a 4 semanas, até as larvas assentarem como juvenis, com tamanhos entre 190 e 235mm de comprimento da concha. A dispersão larvar é condicionada pela velocidade das correntes de maré e do vento.

HABITAT: Zonas lodosas e de cascalho no intertidal. Esta espécie vive enterrada a cerca de 4cm da superfície, em sedimentos arenosos e vasosos das zonas intertidais e subtidais. É um organismo eurialino que ocorre na região inferior dos estuários, suportando salinidades entre 16 e 36ppm.

IMPACTO: Em Portugal continental ocorre pelo menos desde 1984. Já foi recenseada em vários estuários (e.g., Rio Tejo e Rio Sado), sistemas lagunares (e.g., Ria Formosa e Ria de Aveiro) e lagoas costeiras (e.g. Lagoa de Albufeira). A colonização do estuário do Tejo por esta espécie coincidiu com uma diminuição significativa da amêijoia-boia (*Ruditapes decussatus*), que ocupa o mesmo tipo de habitat. Elimina algumas espécies de amêijoas nativas através de competição por espaço e alimento. Altera o habitat, modificando as condições do substrato. Acumula toxinas no seu organismo. Tem ainda impacto positivo pelo lucro que gera a sua captura, que já é autorizada mesmo fora de aquaculturas.

POTENCIAL INVASIVO: Muito elevado. Trata-se de uma espécie com ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto, crescimento rápido, elevada capacidade reprodutiva, estado larvar de longa duração, possuindo mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes, tolerância a diferentes substratos, rápido crescimento e fase larvar que permite grande dispersão.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A introdução em Portugal terá sido realizada por cultivo em aquacultura.

DISTRIBUIÇÃO: Em Portugal está presente na Ria de Aveiro, no estuário do Tejo e na Ria Formosa. É também espécie NIS na Europa, em Inglaterra, França, Irlanda e Mar do Norte.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Espécie comercial, utilizada para consumo humano. A espécie é cultivada e rapidamente se estendeu para o exterior de áreas de aquacultura.





Mya arenaria (Linnaeus, 1758)



Mya arenaria



Mya arenaria

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Myoida
Família	Myidae
Género	<i>Mya</i>

Adaptado de: a) <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Family%20Pages/Bivalves%20-%20Myidae.html>; b) https://www.bfn.de/0314_fehmarnbelt+M52087573ab0.html.

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha calcária, grande, arredondada na parte anterior e formando um bico na região da articulação. Inequivalve com valva inferior geralmente de menor dimensão. Forma ovalo-alongada; extremidade anterior arredondada; extremidade posterior ligeiramente pontiaguda. Atinge entre 10 e 15cm de comprimento e 8 a 9cm de largura. A coloração pode ser branca ou cinzento pálido, dependendo do substrato onde se encontra enterrado. O exterior da concha é rugoso e áspero e apresenta anéis de crescimento concêntricos não uniformes, sendo menos uniforme perto das margens. Zona de articulação distintiva com um dente localizado sob o bico na válvula esquerda. O interior da valva direita tem uma cova profunda, enquanto que a valva esquerda tem uma projeção do tipo prateleira (condróforo). Possui os dois sifões fundidos localizados na extremidade posterior, normalmente sempre distendidos para fora da concha. Seio paleal profundo, chegando até ao meio da concha.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Inequivalve com valva inferior geralmente de menor dimensão;
- Forma ovalo-alongada;
- Sifões fundidos e muito proeminentes;
- Zona de articulação distintiva com um dente localizado sob o bico na válvula esquerda.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem em Portugal outras espécies do género *Mya*. Da família Myidae existe apenas a espécie *Sphenia binghami*. A espécie é também visualmente semelhante com as espécies do género *Lutraria* (*Lutraria angustior*, *Lutraria lutraria* e *Lutraria magna*), pois têm a mesmo tipo de concha, coloração e formato e atingem dimensões até 15cm.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: O grande e proeminente condróforo distingue-a de outras espécies semelhantes. As espécies do género *Lutraria* não possuem condróforo. A espécie *Sphenia binghami* é de pequenas dimensões (13mm de comprimento) e com concha mais angulosa, aproximadamente rectangular, com concha frágil.



ORIGEM: Nativa do Atlântico Oeste (EUA e Canadá) e Pacífico Noroeste (Rússia, Coreia, China e Japão).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados com fertilização externa. A fêmea pode libertar de 1 a 5 milhões de ovos planctónicos durante a sua vida. Reproduz-se uma a duas vezes por ano, na primavera ou no verão. A temperatura é o fator crucial na reprodução, com valores ideais entre 10 e 15°C. A fecundidade também aumenta com o tamanho e a idade, particularmente com as fêmeas. Aproximadamente 12 horas após a fecundação, os ovos eclodem como larvas que, duram 2 a 3 semanas, no plâncton, antes de se estabelecerem no fundo. Os juvenis recém-assentes passam 2 a 5 semanas flutuando no plâncton ou fixos em calhaus, antes de se enterrarem no sedimento. Atinge a maturidade entre 1 e 4 anos e um comprimento de 2 a 5cm. Vive normalmente até 10-12 anos, com a duração máxima relatada de 28 anos.

HABITAT: Fundos lodosos, de areia e cascalho no intertidal e estuários, principalmente em águas rasas até 75m de profundidade. Maiores densidades em áreas de areia lamacenta.

IMPACTO: Em Portugal não parece competir com espécies nativas. Noutros locais pode ocorrer competição com espécies nativas por habitat e alimento, provoca alterações abióticas e usa recursos do ecossistema.

POTENCIAL INVASIVO: É uma espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais, pois pode tolerar salinidades de 5ppm e temperaturas entre 2 e 28°C, e pode sobreviver num ambiente sem oxigénio até 8 dias. Possui grande adaptabilidade. Tem elevada capacidade reprodutiva e possui mecanismos naturais de rápida dispersão. Tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. O sucesso adaptativo desta espécie deve-se sobretudo à sua resistência a diferentes ambientes e tolerância a diferentes substratos. Tem uma grande capacidade de filtração, pelo que, a sua introdução num novo local pode representar uma séria ameaça.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A ocorrência de *Mya arenaria* em três locais diferentes da costa Portuguesa parece ser o resultado de introdução intencional, para isco de pesca, pelo menos em alguns desses casos. Há ainda a hipótese de ter ocorrido por transporte marítimo (águas de lastro). Noutros locais existe ainda relatos da possibilidade de introdução por atividades de aquacultura (produção de ostras), transporte de sedimentos e *fouling* em navios de transporte.

DISTRIBUIÇÃO: Foi reportada para Portugal em 1982 por Carlos Reis. Presença confirmada actualmente nos estuários do Tejo e Lima e na Ria de Aveiro. Foi reportado pela primeira vez para França em 1976 e, posteriormente, para o norte do Adriático e a oeste da Sicília, para a Grécia em 1987, e para Espanha em 2007. Mar Báltico, Mar Negro, Bélgica, Dinamarca, Estónia, Alemanha, Irlanda, Itália, Noruega, Suécia, Inglaterra.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Utilizada para alimentação humana. É também utilizada como isco para a pesca nos locais onde é nativa. É também uma espécie importante que desempenha um papel crucial na filtragem e limpeza de fontes de água, pois alimenta-se de partículas em suspensão.





Crassostrea gigas (Thunberg, 1793)



Adaptado de: a) <https://www.nobanis.org/ias-photo-bank/Crassostrea-gigas/>; b) <http://www.kandbseafood.com/shellfish.html>.

NOME COMUM: Ostra do Pacífico

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Ostreoida
Família	Ostreidae
Género	<i>Crassostrea</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Normalmente atinge entre 8 a 30cm de comprimento, podendo alcançar mais de 40cm. Bivalve de concha sólida, inequivalve, extremamente grosseira e extensamente estriada e laminada. As duas valvas são alongadas, variáveis em forma e tamanho. A valva ventral é profundamente cavada. A valva dorsal é plana ou ligeiramente convexa. Apresenta na concha dobras arredondadas, radiais e irregulares. Não equilateral, com os bicos e umbo muito desenvolvidos, e muitas vezes cobertas de vegetação. A margem exterior tende a ser alongada, mas quase sempre distorcida e muito irregular. A coloração é geralmente esbranquiçada, com muitas riscas ou pontuações roxas que irradiam do umbo. O interior da concha é branco, com apenas uma inserção muscular, que por vezes é escura, mas nunca roxo ou preto.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Tamanho;
- Extremamente grosseira e extensamente estriada e laminada;
- Dobras arredondadas e irregulares que irradiam do umbo;
- Coloração esbranquiçada com riscas ou pontuações roxas que irradiam do umbo.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: As espécies presentes em Portugal que podem ser confundidas são: *Ostrea edulis*, *Ostreola stentina*, *Crassostrea virginica* e *Crassostrea angulata*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Crassostrea gigas* hibridiza facilmente com a *Crassostrea angulata*, espécie nativa, o que faz a sua distinção complicada e apenas possível com certeza a partir de análises genéticas. Em relação às outras espécies *Crassostrea gigas* em geral tem maiores dimensões, textura mais grosseira, muito laminada e estriada. *Crassostrea gigas* difere da *Ostrea edulis* por possuir a cicatriz do músculo adutor fortemente colorida e, em geral, por possuir um padrão muito mais rosa/roxo, não ter crenulações sobre as margens e ser de maiores dimensões; é também mais larga em vez de arredondada (como a *Ostrea edulis*). *C. virginica* é menos lamelosa, sem pregas longitudinais na valva inferior e com margens lisas, ocorre apenas em zonas de intertidal e *Crassostrea gigas* ocorre até aos 80m de profundidade. *Ostreola stentina* tem a valva inferior plana e a superior convexa. Poderia ser confundido com os juvenis de *Crassostrea gigas* mas é facilmente distinguível raspando a borda interior da concha, uma vez que a *Ostreola stentina* apresenta crenulações.



ORIGEM: Nativa do Pacífico Noroeste – Japão.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Espécie dioica. Fecundação externa, os gametas masculinos e femininos são libertados diretamente para o meio e a fecundação acontece na coluna de água. A fêmea pode produzir facilmente 50 a 100 milhões de ovos durante uma época. Após a fertilização, o ovo desenvolve-se em larva trocófora e larva velígera. Gradualmente estas vão-se desenvolvendo, transformando-se em larvas pedi-velígeras. As posturas dão-se com maior incidência a temperaturas entre 18 a 26°C dentro de uma gama de salinidades de 20-35ppm. Atinge a maturidade sexual aos 12 meses de idade e tem longevidade de 10 anos.

HABITAT: Do intertidal até aos 80m de profundidade. Zonas de estuário. Forma agregados e bancos de ostras. Prefere fundos rochosos, e, geralmente, fixa-se a rochas, detritos ou outras conchas de ostras.

IMPACTO: Esta espécie ocupa o nicho das espécies nativas de ostra, que terão sido reduzidas a poucas populações. Pode competir por alimento e habitat com as espécies nativas. Altera o habitat. São um vetor de doenças e parasitas associados a ostras e a outros bivalves. Provocam a introdução de outras espécies NIS que são acompanhantes. Hibridam com espécies nativas. Tem ainda impacto positivo quando é produzida em aquaculturas, devido ao valor monetário. Tem também impacto positivo porque reduz a predação.

POTENCIAL INVASIVO: Tem abundante e ampla distribuição nas áreas de origem e nas áreas invadidas na Europa, ampla tolerância a condições ambientais, tolerante a baixas concentrações de oxigénio e até à dessecação. Tem um período larvar de longa duração. Tem elevada capacidade reprodutiva, crescimento rápido (5 vezes mais rápido que outras espécies de ostra), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. A sua introdução está altamente associada às atividades humanas, mas a sua dispersão é muito eficiente dado o número de ovos que produz em cada postura. Depois de introduzida, o seu estabelecimento é rápido.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A introdução foi deliberada através de stock selvagem do Japão levado para França na década de 1960 para cultivo, e também do Canadá para Inglaterra. A sua introdução em Portugal está registada desde 1700 por introdução intencional para produção de aquacultura.

DISTRIBUIÇÃO: Registada pela primeira vez em Portugal, como *Crassostrea angulata* no século XVI e, posteriormente, na década de 1960 e 1970. Foi detectada na Ria de Aveiro em 2000. Atualmente a sua dispersão no território nacional é geral. Atualmente ocorre em todas as costas do Atlântico este, do Mediterrâneo e do Mar Negro.

ESTADO EM PORTUGAL: Estabelecida.

USO COMERCIAL: Esta espécie tem um elevado valor comercial, pois existe muita procura para consumo humano. Permite a subsistência de comunidades costeiras que vivem da exploração de aquaculturas desta espécie.





Bostrycapulus aculeatus (Gmelin, 1791)



Adaptado de: a) [http://www.schnecken-und-muscheln.de/Gastropod-shells/Calyptraeidae/Bostrycapulus-aculeatus-ZA-1-8-cm::4170\].html?MODsId=4299e6eb5a9b_308be9646ce0fe13d3ae](http://www.schnecken-und-muscheln.de/Gastropod-shells/Calyptraeidae/Bostrycapulus-aculeatus-ZA-1-8-cm::4170].html?MODsId=4299e6eb5a9b_308be9646ce0fe13d3ae); b) <http://www.xenophora.org/Iconographie/Calyptraeidae/Bostrycapulus%20aculeatus/Bostrycapulus%20aculeatus.html>.

NOME COMUM: Caracol-chinelo,
Caracol-chapéu

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Littorinimorpha
Família	Calyptraeidae
Género	<i>Bostrycapulus</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Gastrópode de concha com depressão, oval, bastante fina, com o ápice na margem posterior, levemente enrolado para a direita. Superfície exterior com linhas em espiral irregulares e com o perióstraco escamoso. No interior possui um fino septo que cobre aproximadamente toda a metade posterior da concha. Apresenta uma coloração acinzentada ou cor-de-pele com 3 bandas em espiral turvas castanhas escuras, não muito distinguíveis na superfície exterior, mas evidentes no interior. O septo tem coloração branca. Atinge comprimentos entre os 20 e os 30mm.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- *Bostrycapulus aculeatus* não forma pilha;
- Gastrópode de concha com depressão;
- Septo branco que cobre aproximadamente toda a metade posterior da concha;
- Ápex na margem posterior.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: A espécie pode ser confundida com as espécies que ocorrem em Portugal: *Crepidula fornicata* e *Crepidula unguiformis*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Bostrycapulus aculeatus* distingue-se de *Crepidula fornicata*, pois a concha da primeira tem maior depressão, tem um ápex curvo mais evidente, tem escultura exterior, septo sem contorno e um padrão em bandas e não em manchas. *Crepidula fornicata* forma pilha com outras conchas da mesma espécie. *Crepidula unguiformis* é mais pequena (máximo 12mm), não possui as bandas castanhas de *Bostrycapulus aculeatus* e adere a substratos convexos.



ORIGEM: Cosmopolita em zonas tropicais e subtropicais: Japão, Havai, Nova Zelândia, Costa dos Estados Unidos, da Califórnia ao Chile e da Carolina do Sul à Argentina, África do Sul, Angola, Cabo Verde e Namíbia.

CICLO DE VIDA: Ovo – Juvenil – Adulto

REPRODUÇÃO: Hermafrodita protândrico e desenvolvimento direto. A fêmea coloca cápsulas com ovos que originam embriões. Os embriões desenvolvem-se em juvenis antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos. Esta espécie modifica as suas características reprodutivas em função das condições ambientais locais, e os caracteres sexuais desenvolvem-se mais cedo nas regiões temperadas.

HABITAT: Quase sésil, debaixo de pedras, corais e outros substratos rígidos, do intertidal ao subtidal (até aos 46m).

IMPACTO: Desconhece-se o impacto da sua introdução, no entanto a espécie é aparentada *Crepidula fornicata* tornou-se uma das maiores invasões na Europa pelo que há que ter em atenção a expansão desta espécie. São filtradores, não se deslocam para alimentação, nem reprodução, assim sendo, a sua introdução num novo local pode representar uma séria ameaça tanto à biodiversidade como à função do ecossistema.

POTENCIAL INVASIVO: Esta espécie é abundante e tem ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais e capacidade de dispersão com as atividades humanas. A sua distribuição na zona onde é NIS está circunscrita a um porto (Alicante) onde é abundante, pelo que a sua dispersão, a ocorrer, será por atividade humana. O seu potencial invasivo é reduzido, uma vez que não possui fase de desenvolvimento larvar.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Transporte marítimo (*fouling*).

DISTRIBUIÇÃO: Além dos locais de origem conhece-se a presença desta espécie no Mediterrâneo, na zona de Alicante, Espanha, desde 1973; desde 2002 que é abundante, mas circunscrita à zona do porto de Alicante.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Crepidatella dilatata (Lamarck, 1822)



Adaptado de: a) http://www.gastropods.com/1/Shell_2611.shtml; b) <http://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Crepidatella-dilatata-img737035.html>; c) http://www.lavozdegalicia.es/noticia/arousa/a-illa-de-arousa/2015/10/07/lapa-exotica-invade-bao/0003_201510A7C6991.htm; d) <http://www.panoramio.com/photo/96857348>

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Littorinimorpha
Família	Calyptraeidae
Género	<i>Crepidatella</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha arredondada ou ligeiramente oval, convexa dorsalmente em vez de regular. A coloração da concha é castanha clara ou avermelhada, por vezes com tons de violeta, uniforme ou formada por linhas, com uma linha clara em redor do invólucro. Possui finas cristas radiais de coloração acastanhada e linhas de crescimento evidentes. O ápice é pronunciado e tende ligeiramente para o lado direito. O septo presente no lado direito do indivíduo é característico, muito proeminente, arredondado e de cor branca. O interior da concha é branco brilhante ou castanho claro, com bandas mais escuras na margem. As partes moles do animal e o pé são de forma circular, de cor creme e com manchas irregulares brancas. Geralmente a forma das margens da concha adapta-se ao espaço disponível no substrato. Pode atingir até 7cm de comprimento e 35mm de largura. Normalmente as conchas do sexo masculino sobrepõem-se às femininas e têm dimensões muito menores.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Forma pilha;
- O septo é muito proeminente, arredondado, branco, presente do lado direito do indivíduo;
- Linha branca larga ao longo de toda a concha;
- As margens adaptam-se ao espaço disponível;
- Ápex pronunciado e ligeiramente inclinado para a direita.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Pode ser confundida com as espécies nativas *Crepidula fornicata* e *Crepidula unguiformis*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: É uma espécie difícil de distinguir da *Crepidula fornicata*. *Crepidatella dilatata* tem uma linha branca larga ao longo de toda a concha, o que é uma característica importante para as distinguir, bem como o septo muito proeminente, arredondado, branco, presente do lado direito do indivíduo. *Crepidula unguiformis* tem, em geral, menores dimensões.



ORIGEM: América do Sul: Brasil, Perú e Chile.

CICLO DE VIDA: Ovo – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Desenvolvimento direto. A fêmea coloca cápsulas com ovos que originam embriões. Os embriões desenvolvem-se em juvenis, antes de se tornarem adultos completamente desenvolvidos.

HABITAT: Zona intertidal epibiontes em conchas de outras espécies, tais como *Venus verrucosa*, *Venerupis corrugata* e *Mytilus* sp., bem como em sedimentos.

IMPACTO: Desconhecido. Trata-se de uma introdução muito recente na zona da Galiza. No entanto, a espécie aparentada *Crepidula fornicata* tornou-se uma das maiores invasões na Europa, pelo que há que estar atento à expansão desta espécie.

POTENCIAL INVASIVO: É uma espécie gregária, abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Ocorre na Galiza, na Ría de Aldán, pelo que a sua dispersão, a ocorrer, será devido às atividades humanas. O potencial invasor é reduzido, uma vez que não possui fase de desenvolvimento larvar.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Na Galiza não existe certeza da forma de introdução, pois a ria onde ocorre tem baixa profundidade, o que torna pouco provável a entrada via *fouling* no casco de algum navio. Também não existe importação e cultivo de espécies das áreas nativas da espécie para a zona da Galiza. Tratar-se-á, porventura, de uma introdução secundária cuja fonte primária é desconhecida.

DISTRIBUIÇÃO: Para além da zona onde é nativa, ocorre como espécie NIS em Espanha na zona da Galiza, na Ria de Aldán.

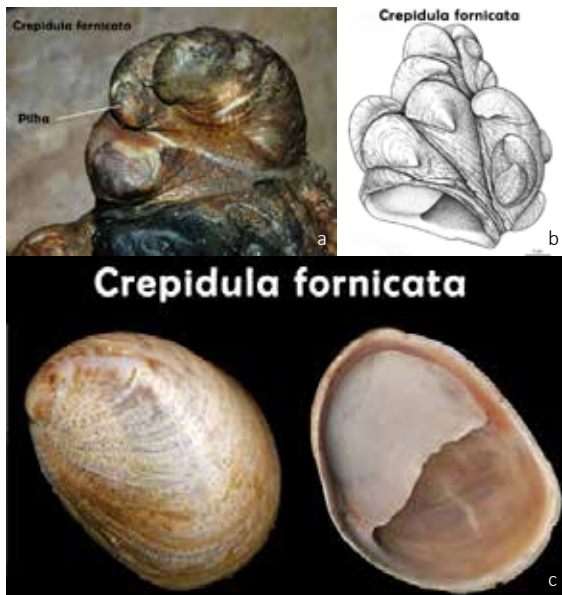
ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Crepidula fornicata (Linnaeus, 1758)



Adaptado de: a) <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1554>; b) <http://ichtyo.cnrs.fr/pages/fr/fichefr.php?var=58>; c) http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam3/species/crepid_fornicata1.htm.

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Littorinimorpha
Família	Calyptraeidae
Género	<i>Crepidula</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha oval oblonga, assimétrica e moderadamente convexa, com uma espiral muito reduzida, que pode alcançar até 5cm de comprimento. A abertura da concha é grande e possui um septo que se estende por metade do seu comprimento. A concha é lisa com estrias de crescimento e linhas espirais irregulares mas constantes. Apresenta uma coloração branca, creme, amarela ou rosada com riscas ou manchas vermelhas ou castanhas. O interior é vermelho escuro, por vezes com manchas brancas. Geralmente, encontram-se em agregados em cadeia até 12 indivíduos, com os indivíduos de maiores dimensões na base da cadeia. Pé castanho-escuro.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha oval oblonga, assimétrica e moderadamente convexa e lisa;
- Septo desenvolve-se na região posterior e ocupa metade do comprimento da concha;
- Estrias de crescimento e linhas espirais irregulares mas constantes.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Pode ser confundida com as espécies NIS *Bostrycapulus aculeatus* e *Crepidula dilatata* e com a espécie nativa *Crepidula unguiformis*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Bostrycapulus aculeatus* é menos convexa que *Crepidula fornicata*, têm um ápice curvo mais evidente, escultura exterior, um padrão em bandas e não forma pilhas. *Crepidula fornicata* forma pilha com outras conchas da mesma espécie. *Crepidula unguiformis* é mais pequena (máximo 12mm) e adere a substrato convexo. *Crepidula fornicata* é uma espécie difícil de distinguir da *Crepidula dilatata*. A linha branca larga com relevo presente na *Crepidula dilatata* ao longo de toda a concha pode ser uma característica importante para as distinguir, bem como o septo muito proeminente, arredondado, branco, dividido do lado direito do indivíduo. *Crepidula dilatata* tem o interior da concha branco brilhante enquanto que a *Crepidula fornicata* tende para o vermelho. A coloração do pé também distingue as duas espécies.



ORIGEM: Costa Atlântica da América do Canadá ao Texas e Pacífico Noroeste.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Hermafrodita protândrico. As conchas dos machos estão usualmente em cima das conchas fêmeas de maiores dimensões. A cópula é interna e as larvas formadas são agrupadas numa cápsula de ovo antes da sua libertação. A maioria das fêmeas desovam duas vezes num ano, aparentemente depois de marés mortas são produzidas entre 5000 e 30000 ovos por fêmea, dependendo das condições do local. Conseguem dispersar-se agarradas a conchas ou carapaças de outros organismos. Tem uma fase larvar longa (1 a 2 meses). Sofre metamorfose de larva velígera para juvenil, antes de se tornar adulta.

HABITAT: Intertidal e subtidal, em bacias e estuários pouco profundos, sobre conchas e outros substratos duros, normalmente ostras e mexilhões. Também ocorre em areias lodosas, areia, gravilha e rocha, onde é abundante até aos 49m.

IMPACTO: Reduz o crescimento de mexilhões, exerce competição trófica com espécies nativas, confere proteção contra predação de outras espécies sobre os mexilhões, mas não parece ter impacto nas ostras. Altera a composição de *blooms* de algas de flagelados tóxicos para diatomáceas. Compete por habitat e recursos com espécies nativas. Altera o habitat causando mudanças de larga escala sobre os ecossistemas, tais como, modificações na estrutura trófica, alterações na composição do fitoplâncton, reforço do assoreamento devido à acumulação de fezes e mudanças nos sedimentos bentónicos e correntes junto aos fundos. O custo da limpeza, antes de comercialização, de espécies cultivadas, que manifestam a presença desta espécie é elevado.

POTENCIAL INVASIVO: Espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem. Tem ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto e crescimento rápido. A maturação sexual é precoce e tem elevada capacidade reprodutiva (2 posturas anuais de até 30000 ovos). É gregária. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão, com fase larvar alargada e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O potencial invasivo é elevado.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Na Galiza a introdução foi realizada com aquacultura de ostras, introdução secundária de França, que, por sua vez, as importou de Inglaterra. A dispersão também pode ser facilitada por atividades humanas, através da incrustação no casco de navios e águas de lastro. Também já foi detetada associada a carapaças de caranguejos ferradura, o que também facilita a sua dispersão a longa distância.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em Inglaterra, Irlanda, França, Bélgica, Espanha, Alemanha, Grécia, Itália, Noruega, Ucrânia, Dinamarca e no Mar Báltico.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial para esta espécie.





Rapana venosa (Valenciennes, 1846)



Adaptado de: a) <http://www.jaxshells.org/1105xx.htm>; b) https://en.wikipedia.org/wiki/Veined_rapa_whelk; c) <http://www.yhshells.com/goods.php?id=548>.

NOME COMUM: Búzio japonês

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Neogastropoda
Família	Muricidae
Gênero	<i>Rapana</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha pesada com uma espiral muito reduzida. A espiral corporal é muito aumentada. A columela é larga e lisa, ligeiramente côncava, com uma abertura larga, aproximadamente oval e ligeiramente expandida, com um lábio exterior fino e com a margem estriada de modo a coincidir com as espirais exteriores. Pequenos dentes alongados estão presentes na margem do lábio exterior. A espiral é irregular com ornamentações que incluem dobras axiais suaves que acabam em protuberâncias terminais, localizadas quer no umbo, quer na periferia da espiral corporal. O canal sifonal é grande, largamente aberto e apresentando uma série de escamas. A coloração exterior da concha varia entre o cinzento baço, o castanho-alaranjado e muito raramente, o amarelo. Possui traços castanhos-escuros, mais ou menos conspícuos, nas estrias da espiral, que tende a formar um padrão de veias interrompidas nas estrias da concha toda. O interior da abertura tende a ser laranja, amarelo ou quase branco. Alcança entre 12 e 18cm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- A columela é larga, lisa e ligeiramente côncava;
- O canal sifonal é grande e largo;
- Apresenta a espiral com dimensões reduzidas e uma grande espiral na última volta corporal;
- O interior da concha é geralmente laranja ou amarelo.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÊNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: n/a



ORIGEM: Nativa do Pacífico Oeste, Japão, China, Coreia e Taiwan.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. A fêmea coloca entre 50 a 500 cápsulas por postura. Cada cápsula pode conter entre 200 a 1000 ovos. Após 14 a 21 dias, dependendo da temperatura e salinidade, as larvas pelágicas assentam no fundo, onde se desenvolvem como pequenos juvenis com concha. A fase planctónica da larva é alargada, podendo durar até 80 dias. As larvas velígeras assentam frequentemente em macrofauna, tais como briozoários ou cracas. Crescem rapidamente, alimentando-se de algas e atingindo dimensões de 0.5mm em 21 dias.

HABITAT: Ocorre na zona subtidal. Adapta-se a uma grande variedade de substratos, preferindo fundos de areia onde se possa enterrar, mas é também encontrada em substratos duros como rocha. Ocorre em águas salobras (lagoas e estuários) e regiões marinhas costeiras.

IMPACTO: É um dos invasores mais indesejáveis em todo o mundo. Predador ativo de bivalves epifaunais, a sua proliferação constitui uma limitação séria ao cultivo e às populações nativas de ostras e mexilhões. As conchas vazias deste gastrópode fazem aumentar a população de caranguejos eremitas. Pode tornar-se um competidor por alimento com algumas espécies de gastrópodes nativas. Provoca alterações no ecossistema.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é elevado. Altamente adaptável a novas condições ambientais, capaz de tolerar baixos valores de salinidade e de oxigénio, bem como poluição da água. Tem elevada capacidade reprodutiva, pois pode ter mais que um momento reprodutivo por ano, e com elevada descendência. Tem alta variabilidade genética, ciclo de vida curto, crescimento rápido e possui mecanismos naturais de rápida dispersão, hábitos predatórios e capacidade de dispersão com as atividades humanas.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A introdução é feita através da descarga de águas de lastro e sedimentos, *fouling*, aquacultura, e comercialização de organismos vivos. Na Galiza terá sido introduzida na região de Cambados, conhecida pelas suas produções de ostra, e o mais provável é que tenha sido introduzida como fauna acompanhante de ostras importadas do Adriático.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em França, Espanha, Itália, Grécia, Inglaterra, no Mediterrâneo e no Mar Adriático.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido

USO COMERCIAL: No Japão é usada para consumo humano. A bibliografia refere a sua capacidade de bioacumulação de cádmio e é usada como bioindicador (Liang *et al.* 2004). Dada a beleza da sua concha, é também procurada por colecionadores.





Haminoea japonica (Pilsbry, 1895)



NOME COMUM: Caracol-bolha do Japão

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Cephalaspidea
Família	Haminoeidae
Género	<i>Haminoea</i>

Adaptado de: a) http://www.medsnugs.de/E/Pac-NW/Haminoea_japonica/Haminoea_japonica_03.htm;
b) http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=199726.

BREVE DESCRIÇÃO: Gastrópode de concha fina, frágil e de forma elipsoidal, que se encontra quase totalmente coberta pelo manto. A cabeça estende-se anteriormente à frente da concha e a parte posterior do pé arrasta-se atrás da concha. O escudo da cabeça é fendido na margem posterior, dividido por um sulco ao longo do seu comprimento, estendendo-se até formar dois pequenos lóbulos na margem anterior. O lóbulo posterior do manto cobre parcialmente a concha. A concha é oval e encaracolada para a direita, não espiralada. O lábio da abertura é redondo e ergue-se acima da espiral corporal. O organismo apresenta coloração entre o cinzento e o castanho-escuro com muitos pontos de pigmentação escura, principalmente nos lóbulos salientes. Tem manchas de pigmentação laranja espalhadas por todo o corpo. Pode alcançar até 33mm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Fenda muito acentuada entre os dois lóbulos posteriores do escudo da cabeça (principal característica);
- Concha fina, frágil e de forma elipsoidal;
- O lábio da abertura é redondo e ergue-se acima da espiral corporal;
- Coloração entre o cinzento e o castanho-escuro com muitos pontos de pigmentação escura;
- Manchas de pigmentação laranja espalhadas por todo o corpo.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: As espécies mais próximas em Portugal são as espécies nativas *Haminoea hydatis*, *Haminoea navicula* e *Haminoea orbignyana*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Haminoea hydatis* é uma espécie que nada, cresce até aos 25mm, tem abertura piriforme e columela arqueada. O corpo do animal é castanho claro com manchas escuras. Lobo cefálico trapezoidal. *Haminoea navicula* cresce até aos 32mm, não nada, é mais pesada, mais truncada e resistente e com concha de tonalidades escuras. O animal tem cor clara, com alguma pigmentação cinzenta e não se consegue recolher totalmente na concha. *Haminoea orbignyana* só cresce até 20mm e o corpo tem pigmentação escura, principalmente na parte dorsal do manto.



ORIGEM: Pacífico Noroeste, do Japão a Hong Kong.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Espécie hermafrodita com fertilização interna. Os ovos são colocados numa massa em forma de salsicha gelatinosa, contendo 200 a 700 ovos. Esta espécie é incomum, pois tem dois modos de desenvolvimento. Alguns ovos sofrem desenvolvimento direto e eclodem como juvenis, enquanto que outros eclodem como larvas lecitotróficas que duram até 20 dias, e depois sofrem metamorfose. O modo de desenvolvimento é determinado pela espessura da camada gelatinosa dos ovos.

HABITAT: Zonas de águas superficiais e substratos lamacentos, zonas rochosas costeiras, bancos de ostras, rampas para barcos, marinas e boias nos portos, estruturas em estacas onde pasta em algas e flutua. Alimenta-se sobre qualquer superfície disponível, incluindo algas, lama, areia, pedras, bóias nas docas, raspando algas e detritos, com a sua rádula.

IMPACTO: Existe registo de possível competição com algumas espécies nativas de gastrópodes. Pode ter impactos na saúde humana, pois é hospedeiro de um trematode que provoca comichão quando em contacto.

POTENCIAL INVASIVO: Esta espécie tem um ciclo de vida curto, crescimento rápido e elevada capacidade reprodutiva, além de mecanismos reprodutivos que outras espécies não possuem. De alimentação oportunista, tem dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos. Sem serem potenciadas por atividades humanas, a chegada a novos locais é lenta e demorada. As invasões desta espécie estão muito dependentes das explorações de ostras e da sua importação. Instala-se facilmente uma vez chegada a um novo território.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Provavelmente, a introdução em França ocorreu entre 1971 e 1977 com a importação em grande escala de ostras. Foi introduzida na Galiza a partir de França com cultivo de ostras e amêijoas japonesas.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais onde é nativa, ocorre em Espanha, na Galiza e no Golfo de Cadiz, no Mediterrâneo e no Adriático.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial desta espécie.





Anadara kagoshimensis (Reeve, 1844)



Adaptado de: http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/anadara_kagoshimensis1.htm

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Arcoida
Família	Arcidae
Género	<i>Anadara</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve com concha sólida, pesada e globular. Fortemente inequivalve em juvenil, mas equivalve em adulto. Altamente variável na forma, espessura da concha e convexidade das valvas. Rácio altura/comprimento entre 0,69 e 0,88; rácio largura/comprimento entre 0,53 e 0,84. Área umbonal lisa e escura em espécimes juvenis. Escultura de 31 a 34 costelas radiais de topo achatado com um valor médio de 33 costelas e com formação de nódulos quase retangulares cruzados com anéis de crescimento. Ligamento com dentes taxodontes. Margem ventral fortemente crenulada internamente. Perióstraco persistente. Coloração exterior da concha branca, perióstraco de cor castanho-escuro aveludado a preto junto às margens. Tamanho comum: 70 a 80mm de comprimento e até 61mm de altura. Possui bisso. O animal vivo tem coloração laranja-avermelhado.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha sólida, pesada e globular;
- Equivalve em adulto;
- 31 a 34 costelas radiais;
- Formação de nódulos cruzados com anéis de crescimento;
- Dentes taxodontes no ligamento.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Pode ser confundida com as outras espécies do género *Anadara* existentes em Portugal, *Anadara corbuloides*, *Anadara diluvii* e *Anadara talismani*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Anadara corbuloides* é inequivalve em adulto, cresce até 70mm e tem 30 a 35 costelas radiais. *Anadara diluvii* tem 26 a 28 costelas e não ultrapassa os 50mm. *Anadara talismani* tem 29 a 35 costelas radiais, é inequivalve e menos globulosa.



ORIGEM: Indo-Pacífico, Índia, Sri Lanka, Indonésia, Coreia, China, Japão e Norte da Austrália.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trócofora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Espécie com sexos separados. Ciclo de reprodução anual. Podem ocorrer vários episódios de libertação de ovos. Os ovos são expelidos pelas fêmeas e fertilizados fora do corpo de julho a setembro. A reprodução é influenciada pela temperatura e ocorre por volta dos 17°C de temperatura da água. Os ovos fertilizados originam larvas trocóforas, que se desenvolvem em larvas velígeras planctónicas de natação livre após 8 a 10 dias. As larvas sofrem metamorfose, originando os juvenis. Fixam-se a substratos usando os fios do bisco. A maturação acontece após 1 ano.

HABITAT: Intertidal, em fundos arenosos e lodosos. Tolerância alterações de salinidade e temperatura e pode resistir a condições extremas.

IMPACTO: Compete com espécies nativas por alimento e habitat. Como filtradora pode provocar alterações drásticas no ecossistema.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é elevado e relacionado com o seu potencial reprodutor, o sucesso de instalação, a taxa de alimentação, a alimentação oportunista com dieta alargada, a tolerância a variações ambientais (temperatura, salinidade e condições extremas). Ciclo de vida curto e crescimento rápido com maturação sexual precoce e elevada capacidade reprodutiva. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Está na lista das 100 espécies mais invasivas no Mediterrâneo.

VIAS DE INTRODUÇÃO: A introdução inicial terá ocorrido nos anos 70 no Adriático e na Lagoa de Veneza, através de transporte marítimo e devido à abertura do Canal do Suez. Depois terá sido dispersa por atividades de aquacultura, nomeadamente na Galiza, onde terá sido introduzida com *R. philippinarum*, ambas vindas do Adriático. É conhecida também noutras zonas do Norte de Espanha e em França pelo menos desde 1996.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de onde é originária, ocorre em Espanha, na Galiza, em Itália, no Mar Negro e no Adriático.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Nos países de origem é usada para consumo humano.





Fulvia fragilis (Forsskål em Niebuhr, 1775)



Adaptado de: a) https://it.wikipedia.org/wiki/Fulvia_fragilis; b) http://www.idscaro.net/sci/04_med/class/fam5/species/fulvia_fragilis1.htm.htm

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Cardiidae
Género	<i>Fulvia</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha frágil, de médio a grande porte, equivalve e ligeiramente inequilateral. Forma quase redonda, um pouco mais larga do que alta; margem anterior arredondada, parte posterior mais ou menos expandida transversalmente, muitas vezes um pouco truncada. Escultura de 41 costelas (pode variar de 34 a 52) tão largas quanto os intervalos. Costelas geralmente arredondadas na parte anterior e assimetricamente triangulares no terço médio da concha. Com nódulos calcários mais arredondados ou espinhos na parte posterior, mas sem nódulos nos adultos, excepto, por vezes, na lúnula. Margem interna crenulada. Externamente esbranquiçado, de bege a amarelo com uma mancha roxa apenas no umbo. Internamente branco com roxo no terço posterior e, às vezes, na cavidade do umbo. Tamanho comum até 75mm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha de forma quase circular;
- Espinhos na parte posterior da concha;
- Número de costelas: 34 a 52;
- Margem interior dentada;
- Coloração esbranquiçada, bege ou amarela;
- Mancha roxa na cavidade umbonal, no interior da concha.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não. Em Portugal não existem espécies confundíveis do género *Fulvia* ou *Cardium*. Existem, contudo, espécies da mesma família, mas que facilmente se distinguem, atendendo às características distintivas desta espécie.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: As espécies da mesma família têm muito menos costelas, e mais pronunciadas.



ORIGEM: Oceano Índico Oeste. Mar vermelho. Desde o Golfo Pérsico até Moçambique.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Hermafrodita simultâneo. Desova contínua ao longo de todo o ano, escassa no inverno e com picos durante o resto do ano. Os picos de desova estão correlacionados com o aumento da temperatura da superfície do mar e da disponibilidade de nutrientes. Pode ocorrer fertilização cruzada ou autofertilização. Mortalidades elevadas dos adultos no verão devido à combinação da vulnerabilidade do bivalve em resposta ao esforço reprodutivo e stress de alta temperatura. Tem fase larvar pelágica.

HABITAT: No intertidal em águas rasas e no subtidal até 37m. Fundos de areia, lodosos ou lamacentos. Também com *Zostera* sp.. Tem uma grande capacidade de adaptação a variações de salinidade e temperatura.

IMPACTO: Compete com espécies nativas por alimento e habitat. Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações na composição do ecossistema..

POTENCIAL INVASIVO: O seu potencial invasivo é elevado. A espécie tem ampla tolerância a condições ambientais, pois tolera grandes variações de salinidade e temperatura, é tolerante à poluição, tem alta variabilidade genética, tem ciclo de vida curto e crescimento rápido. Tem maturação sexual precoce e elevada capacidade reprodutiva (hermafrodita simultâneo e contínua atividade das gónadas, com posturas durante todo o ano). Tem alimentação oportunista com dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão (fase larvar pelágica) e capacidade de dispersão com as atividades humanas.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Pensa-se que ocorre por transporte marítimo, através de águas de lastro e pela abertura do Canal do Suez.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre na Tunísia, Espanha, em Alicante, no Mediterrâneo e no Atlântico Norte.

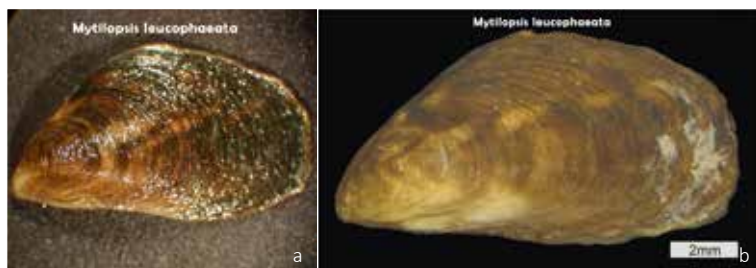
ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial desta espécie.





Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)



Adaptado de: a) <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=707> e b) <http://invasions.si.edu/nemesis/browseDB/SpeciesSummary.jsp?TSN=81335>.

NOME COMUM: Falso mexilhão

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Dreissenidae
Género	<i>Mytilopsis</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve cuja concha alcança tipicamente entre os 22 e 25mm de comprimento. Tem um perióstraco grosso e rugoso que cobre a concha, é castanho-escuro em adultos e creme nos indivíduos jovens. Possui linhas concêntricas suaves ou medianamente acentuadas. Frequentemente, os juvenis apresentam um padrão riscado, tipo zebra ou em *zig-zag*. A concha é mitiliforme (forma de mexilhão) e encurvada, com depressão do lado anterior. A margem da articulação é escavada e com dentição obsoleta. O interior da concha é cinzento e possui uma “prateleira” (mióforo) na região anterior com uma apófise (dente que permite a ligação do músculo retrator à concha). Tem bisso.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Pequenas dimensões;
- Concha mitiliforme;
- Possui septo no interior da concha com uma pequena apófise;
- Os falsos mexilhões (Família: Dreissenidae) são distintos dos verdadeiros mexilhões pois possuem uma placa de calcário interior à linha de articulação (septo). Esta placa em “prateleira” tem tamanho e forma diferente nas várias espécies;
- Perióstraco grosso, rugoso e castanho-escuro.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem outras espécies do género *Mytilopsis*, nem da família Dreissenidae (falsos mexilhões), em Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que morfologicamente podem gerar confusão, embora pertençam a outra ordem. As espécies de mexilhões com que pode ser confundida são *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Perna perna*, *Perna picta*. Pode também ser confundida com *Dreissena polymorpha*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: A espécie distingue-se dos restantes Mytilidae, pelo seu pequeno tamanho, não crescendo mais do que 25mm, enquanto que os *Mytilus* podem crescer até 140mm, ou mais, e também pela presença do septo interior em *Mytilopsis leucophaeata*. *Dreissena polymorpha* pode distinguir-se através da margem ventral da concha, que é côncava ou plana, pela coloração e pela margem muito angulada da concha.



ORIGEM: Nativa do Atlântico Oeste (Golfo do México e EUA).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. Reprodução sexual com fecundação externa. A reprodução pode ocorrer continuamente em alguns locais ou, a partir do final da primavera ao início do outono em outros. A temperatura mínima exigida para a desova é 13-15°C. As larvas são planctónicas e sofrem metamorfose após 6 dias a 2 semanas, dependendo da temperatura, originando juvenis. Tem-se verificado que têm uma taxa de crescimento média de cerca 3-6mm/ano.

HABITAT: Intertidal e subtidal, onde se fixa a substratos naturais ou artificiais, tais como rochas, destroços, pontões, marinas ou ostras. Presente em habitats estuarinos, ocorre em águas de elevada salinidade, mas não em águas totalmente marinhas.

IMPACTO: É uma espécie que faz *fouling*, geralmente em sistemas de refrigeração de água, e perturba sistemas industriais. A sua rápida reprodução e incrustação pode provocar falhas nestes sistemas. Também se fixa a barcos, cordas, covos e redes, e outros equipamentos marítimos. Além de *fouling*, é provável que provoque alterações nos ecossistemas. Uma vez introduzida estabelece-se facilmente. É importante notar que esta espécie é também aparentada do Mexilhão Zebra (*Dreissena polymorpha*), uma das maiores pragas provocadas por espécies NIS.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é elevado, dada a sua capacidade reprodutiva muito eficaz e pelo facto de ser capaz de se adaptar a ambientes diferentes, tendo ampla tolerância a condições ambientais. Tem alimentação oportunista com dieta alargada, é uma espécie filtradora que consome fitoplâncton, detritos vegetais, diatomáceas e outras matérias orgânicas. Tem ciclo de vida curto, crescimento rápido, maturação sexual precoce, elevada capacidade reprodutiva, com rápida reprodução especialmente em habitats favoráveis, possui mecanismos naturais de rápida dispersão, com longo período larvar e de dispersão (6 dias a 2 semanas), e capacidade de dispersão com as atividades humanas.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Provavelmente introduzida através de transporte marítimo, por *fouling* e águas de lastro, por transporte de sedimentos. Pode dispersar-se localmente.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, Bélgica, Inglaterra, no Mar Negro, Mar Báltico e Mar do Norte.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe registo de uso comercial desta espécie.





Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)



Adaptado de: a) <http://www.nmr-pics.nl/Dreissenidae/album/slides/Dreissena%20polymorpha.html>; b) <http://www.northeastans.org/online-guide/species-information.html?SpeciesID=13>.

NOME COMUM: Mexilhão zebra

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Dreissenidae
Género	<i>Dreissena</i>

BREVE DESCRIÇÃO: A concha deste bivalve é triangular (a altura é de 40 a 60% do seu comprimento) ou trigonal com a extremidade da articulação, o umbo, muito pontiaguda. Pode alcançar 5cm de comprimento, mas, normalmente, não ultrapassa os 4cm. A concha apresenta um padrão proeminente de bandas claras e escuras. O perióstraco é geralmente bem polido, de coloração bronzeada clara, com uma série de bandas largas e escuras, que podem ser suaves ou distribuídas em *zig-zag*. Fixa-se ao substrato através de filamentos do bisso. Estes filamentos saem por entre as valvas através de um entalhe ao longo da margem posterior. A coloração e morfologia da concha são muito variáveis.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha aproximadamente triangular;
- A concha apresenta um padrão proeminente de bandas claras e escuras;
- Apresenta filamentos bissais;
- Margem da concha muito angulada e côncava na zona ventral.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem outras espécies do género *Dreissena* nem da família Dreissenidae (falsos mexilhões), conhecidas para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que morfologicamente podem gerar confusão, embora pertençam a outra ordem. As espécies de mexilhões com que podem ser confundidas são, *Mytilus edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Perna perna* e *Perna picta*. Pode também ser confundida com *Mytilopsis leucophaeata*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Dreissena polymorpha* pode distinguir-se de *Mytilopsis leucophaeta* por possuir a margem da concha muito angulada e côncava na zona ventral. Quando colocados em cima de uma superfície, *Dreissena polymorpha* é a única que se mantém de “pé”.



ORIGEM: Nativo da Euro-Ásia (Bacias dos Mares Negro, Cáspio, Aral e Azov).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Espécie com sexos separados, na razão de um macho para uma fêmea. Os ovos são fertilizados fora do corpo. A desova é sincronizada e é influenciada pela temperatura da água. A reprodução pode ocorrer continuamente ao longo de todo o ano. Mais de 40000 ovos podem ser gerados num só ciclo reprodutivo e uma fêmea adulta pode produzir até um milhão de ovos por ano. A desova dá-se com temperaturas entre 12 e 15°C, durante um período de três a cinco meses. Os ovos fertilizados originam larvas trocóforas, que se desenvolvem em larvas velígeras planctónicas de natação livre após 1 a 2 dias e que duram até 4 semanas. As larvas desenvolvem a sua fase juvenil e assentam fixando-se a substratos. A maturação pode ocorrer após 1 ano. O tempo de vida pode variar de 3 a 9 anos.

HABITAT: No intertidal e subtidal, onde se fixa a substratos rígidos sem preferência. Vive em ambientes de água doce ou salobra, estuários, rios e lagos. Tolerar temperaturas compreendidas entre -20 e 40°C e salinidades até 7ppm, sendo no entanto extremamente sensíveis a flutuações rápidas na salinidade. Toleram baixos teores de oxigénio dissolvido por vários dias e podem sobreviver fora de água sob condições de frio húmido até três semanas.

IMPACTO: Uma vez introduzida, as populações de mexilhão-zebra podem crescer rapidamente e a biomassa global de uma população pode ser 10 vezes maior do que a de todos os outros invertebrados bentónicos nativos. Como resultado de ser um filtrador exímio, altas densidades da espécie podem causar grandes mudanças nos ecossistemas e nas cadeias tróficas pois competem por alimento e espaço. A colonização densa de substratos pode impedir peixes de forragear e afeta a sua desova. Provoca o entupimento de sistemas de canalização por *fouling*, Acumula poluentes e toxinas nos seus tecidos.

POTENCIAL INVASIVO: Consta da lista das 100 espécies mais invasivas do mundo. Tem um enorme potencial invasivo. É abundante e tem ampla distribuição nas áreas onde é nativa. Tem ampla tolerância a condições ambientais, rápido crescimento, comportamento gregário, alta variabilidade genética, elevada capacidade reprodutiva, grande longevidade, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. É uma espécie generalista, de alimentação oportunista com dieta alargada. A fase larvar é longa e potencia a distância de dispersão.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Bio-incrustação em todo o tipo de superfícies: navios, destroços ou vegetação flutuante, translocação de maquinaria e equipamento, transporte terrestre de recursos naturais. Aquacultura. Dispersão natural das larvas ou por intervenção de outros animais. Águas de lastro. Libertação de animais de aquários.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre nos Estados Unidos e Canadá, em Inglaterra, Alemanha, Itália, Espanha, Suécia e no Mar Báltico.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Espécie com pouco valor comercial. As conchas podem ser usadas como fertilizante ou como alimento para aves domésticas. Utilizada como isco para a pesca e na produção e confeção de rações. Pode ainda ser utilizada como bioindicador pois acumula cádmio e zinco.





Petricolaria pholadiformis (Lamarck, 1818)

Petricolaria pholadiformis



a



Petricolaria pholadiformis

b

Adaptado de: a) <http://www.ciesm.org/atlas/Petricolapholadiformis.html>; b) http://www.aphotomarine.com/bivalve_Petricolaria_pholadiformis_american_piddock.html.

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Veneroida
Família	Veneridae
Género	<i>Petricolaria</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha fina e frágil, inequivalve e inequilateral, com contorno oval alongado e forma cilíndrica. O umbo localiza-se perto da margem anterior da concha. As esculturas da concha são similares em ambas as valvas. A extremidade anterior é curta e arredondada, a posterior é alongada e com as valvas ligeiramente abertas. Ambas as valvas têm dentes bem visíveis, 3 na valva esquerda e 2 na direita. Apresenta anéis de crescimento concêntricos visíveis. A parte exterior da concha está coberta de estrias acentuadas que irradiam do topo e atravessam os anéis de crescimento. As estrias são grandes, grosseiras, bem espaçadas e elevadas na margem anterior, enquanto que, na posterior são densas e esbatidas. O interior da concha é liso e branco. O ligamento é externo e proeminente. A coloração da concha vai desde o branco até ao amarelo. O perióstraco é castanho-escuro. Os indivíduos mais velhos são, geralmente, amarelo-acastanhados. Sifões separados. O comprimento da concha está entre os 25 e 80mm, sendo o tamanho mais comum de cerca de 65mm.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha fina, quebradiça, inequilateral, inequivalve, alongada e oval;
- A extremidade anterior é curta e arredondada, a posterior é alongada e com as valvas ligeiramente abertas;
- Dentes bem visíveis, 3 na valva esquerda e 2 na direita;
- Apresenta anéis de crescimento concêntricos visíveis;
- A margem anterior da concha é dentada onde as estrias a interceptam, e lisa no resto da margem.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Existe em Portugal outra espécie do género *Petricola* (*Petricola lithophaga*) mas que é fácil de distinguir. Existe outra espécie que morfologicamente é semelhante e pode causar mais dificuldade de distinção, *Barnea candida*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Petricola lithophaga* é facilmente distinguível de *Petricolaria pholadiformis* pela forma da sua concha, já que *Petricolaria pholadiformis* tem uma concha muito mais alongada na zona posterior. *Barnea candida* é semelhante, mas é facilmente diferenciável de *Petricolaria pholadiformis*, pois esta última possui dentes cardinais perto da articulação característicos e *Barnea candida* não tem dentes na charneira.



ORIGEM: Nativa do Atlântico Oeste, desde o Canadá até ao Uruguai.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófoca – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. Os machos e as fêmeas libertam ovos e esperma na coluna de água. As fêmeas atingem a maturidade aos 27mm. Uma fêmea produz em média 325000 ovos por postura. Os ovos fertilizados desenvolvem-se em larvas trocóforas e depois em larvas velígeras planctónicas. A metamorfose para juvenil ocorre quando tem tamanho entre 165 a 185 µm, originando depois o adulto. Depois de se fixar no substrato, tende a enterrar-se para se proteger.

HABITAT: Intertidal e subtidal até 8m. Encontra-se em substratos duros e finos, tais como argila, lama sólida, turfa, madeira ou calcário, onde se enterra parcialmente. Habitats com alguma influência de água doce. Portos, marinas e pontões.

IMPACTO: Não são conhecidos impactos ecológicos significativos e comprovados para esta espécie. Pode substituir outras espécies de bivalves que vivem enterradas no substrato. Em alguns locais onde foi introduzida modifica o ambiente devido à sua capacidade de escavar, alterando as condições do substrato e deixando buracos e fendas que servem de habitat a outras espécies que habitam este tipo de formações.

POTENCIAL INVASIVO: Esta espécie tem ampla tolerância a condições ambientais; é comum na salinidade de 20-35 ppm, mas pode tolerar salinidades tão baixas quanto 7.5-10 ppm por breves períodos. Tem ciclo de vida curto, rápido crescimento, maturação sexual precoce, elevada capacidade reprodutiva (em média 325000 ovos por postura), alimentação oportunista, sendo um filtrador com dieta alargada, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Longevidade até 9 anos. O seu potencial invasivo é desconhecido, mas, dadas as características da espécie, deverá ser elevado.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Aquacultura (importação de ostras), objetos flutuantes (restos vegetais ou outros detritos), águas de lastro, *fouling* e transporte de sedimentos.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, Inglaterra, Bélgica, Dinamarca, Grécia, Alemanha, Holanda, Noruega, Suécia, no Mar do Norte, Mediterrâneo e Atlântico Norte.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Utilizados como isco ou para consumo humano. Baixo valor comercial.





Xenostrobus securis (Lamarck, 1819)



Adaptado de: a) <http://www.molluscssoftasmania.net/Species%20pages/Xenostrobus%20securis.html>; b) <http://www.nzshells.net.nz/species.htm>.

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Mytiloida
Família	Mytilidae
Género	<i>Xenostrobus</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Mexilhão de concha equivalve, subcilíndrica. A silhueta exterior é modioliforme (semelhante à do género *Modiolus*). A margem dorsal é reta e a ventral é também reta ou ligeiramente arqueada (mais evidente em indivíduos mais velhos). A margem posterior é arredondada. Os umbos são praticamente terminais. A escultura da concha é muito suave. A margem interior é lisa. A concha tem uma coloração castanha, castanha-escura em indivíduos mais velhos. Linhas amarelas pálidas em zig-zag nos indivíduos mais novos. No interior, a concha é normalmente perolada e roxa por cima e branca por baixo da quilha e do umbo. Perióstraco suave, brilhante e peludo em espécimes mais jovens. Alcança entre 20 e 30mm de comprimento, podendo chegar aos 47mm.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha modioliforme;
- O umbo é praticamente terminal;
- A margem dorsal é reta e a ventral é também reta ou ligeiramente arqueada;
- Coloração castanha escura.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem outras espécies do género *Xenostrobus* conhecidos para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que, morfologicamente, se distinguem facilmente, pois em geral são de maiores dimensões. Pode também ser confundida com *Arcuatula senhousia*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Arcuatula senhousia* pode ser distinguida de *Xenostrobus securis* pela cor verde da camada exterior do perióstraco, por possuir linhas radiais avermelhadas na área posterior e pelo bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha.



ORIGEM: Pacífico Sudoeste (Austrália e Nova Zelândia).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natação livre. A época de libertação de gâmetas depende das condições de temperatura e salinidade do meio. A fertilização só é possível em salinidades de 14.5 a 31.5ppm. As larvas sofrem metamorfose, desenvolvendo-se em juvenis e depois em adultos. Realizam recrutamento e tendem a formar grandes aglomerados de indivíduos.

HABITAT: Intertidal e subtidal, aumentando de número com a profundidade. No curso superior de estuários onde ocorre baixa salinidade. Em associação com espécies de *Mytilus* sp., fixo com o bisso em substratos duros ou cascas de ostras em numerosas colónias. Os espécimes são encontrados fixos em algas, madeira, pedras ou conchas mortas. Colonizam também fundos arenosos ou lodosos.

IMPACTO: Pode ter impactos onde se torna invasor, cobrindo substratos e asfixiando os organismos de substratos móveis. É considerada uma das mais prejudiciais espécies invasoras na Europa, tendo sido recomendada como uma espécie prioritária para a monitorização e gestão. Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema, competindo com as espécies nativas por alimento e habitat.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é muito elevado. É uma espécie gregária, forma agregados massivos de indivíduos. O ciclo de vida é curto e o crescimento rápido, tem elevada capacidade reprodutiva, ampla tolerância a condições ambientais (salinidades entre 1 e 31ppm) e pode fixar-se a uma grande diversidade de substratos. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com atividades humanas. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Na Galiza a introdução ocorreu por transporte de sementes de ostra para aquacultura a partir do Mediterrâneo, no Japão por transporte marítimo de navios australianos através das águas de lastro. É referida ainda a possibilidade de introdução também através de *fouling* e transporte de sedimentos.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, no Japão, no Mar Adriático e no Mediterrâneo.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe nenhum uso comercial registado para esta espécie.





Zygochlamys patagonica (King, 1832)



Adaptado de: a) <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=image&pic=63935>; b) <https://www.fisherieswiki.org/species/show/95>

NOME COMUM: Vieira da Patagónia

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Pectinida
Família	Pectinidae
Género	<i>Zygochlamys</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Concha grande, de cor clara, inequivalve, não-equilateral. Contorno em forma de disco e mais alta do que larga. Aurículas pequenas e desiguais. Valva ventral plana. Valva dorsal ligeiramente convexa com escultura com numerosas costelas finas e estrias mais estreitas entre as costelas. Superfície da concha áspera. A coloração externa da valva ventral é creme e a da valva dorsal branca com manchas cor-de-rosa na região umbonal. Coloração interna branca com aspeto brilhante, com manchas cor-de-rosa. Tamanho comum de 45 a 75mm de comprimento. Ausência de escamas ou espinhos.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Inequivalve, não-equilateral;
- Valva dorsal ligeiramente convexa;
- A forma das válvulas, ovaladas, mais altas do que largas;
- Costelas radiais primárias suaves;
- Aurículas pequenas e desiguais.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem em Portugal outras espécies do género *Zygochlamys*. Da família Pectinidae existem outras espécies, mas que podem ser facilmente distinguíveis utilizando-se as características distintivas da espécie.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: n/a



ORIGEM: Costa Oeste da América do Sul (Uruguai, Argentina e Brasil).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados, na razão de 1 macho para 1 fêmea. A maturação sexual ocorre aproximadamente aos 2 anos de idade, com uma altura de concha a rondar os 45mm. Duas épocas reprodutivas com libertação de gâmetas na primavera (em outubro, na zona onde é nativa) e no final do verão (março). Formação de larvas de dois tipos: lecitotróficas e plantotróficas. Após metamorfose original, forma juvenis e depois adultos. Ocorre recrutamento nesta espécie.

HABITAT: Intertidal e subtidal, principalmente em fundos de substratos arenosos e lodosos desde o intertidal até aos 270m de profundidade. Prefere zonas ao redor dos 100m onde tem mais alimento. Os adultos vivem nos fundos, enquanto os juvenis são epibiontes em algas e invertebrados. Forma grandes bancos em águas mais profundas.

IMPACTO: Compete por espaço e alimento com as espécies nativas. As agregações formam recifes que têm benefícios para algumas espécies (diminuindo a predação, por promoverem a existência de esconderijos), mas que também têm desvantagens (diminuindo a taxa de reprodução dos peixes). Como espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema.

POTENCIAL INVASIVO: Tem elevada capacidade reprodutiva (2 épocas por ano), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. O ciclo de vida é curto e o crescimento rápido. É uma espécie gregária e tem alimentação alargada como filtrador. Uma vez introduzida, não tem uma grande capacidade de dispersão a partir do local, dependendo sobretudo das atividades humanas.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Transporte marítimo, através de águas de lastro.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Espanha, no Mar de Alborão e no Mediterrâneo.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Nos países onde é nativa, a espécie é utilizada para consumo humano.





Urosalpinx cinerea (Say, 1822)



Adaptado de: a) http://www.exoticguide.org/urosalpinx_cinerea; b) <http://www.jaxshells.org/cinerax.htm>.

NOME COMUM: Broca das Ostras

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Neogastropoda
Família	Muricidae
Género	<i>Urosalpinx</i>

BREVE DESCRIÇÃO: A concha é alta, fusiforme, rugosa, pontiaguda no ápice e com 5 a 8 voltas, sendo 5 o valor mais comum. As suturas são profundas e sinuosas. Entre 10 a 12 costelas proeminentes em cada volta. Apresenta linhas de crescimento finas e numerosas estrias. As costelas não chegam à base da espiral corporal. As estrias não formam quilhas proeminentes sobre o canal sifonal. A abertura da concha é oval, ligeiramente apontada para o ápice, estendida basalmente para o curto canal sifonal. O lábio exterior é fino (mais grosso internamente em conchas maduras), com uma flexão afiada na base do canal sifonal. O lábio interior torna a superfície da columela e da espiral corporal brilhante. A concha atinge 40 a 50mm de comprimento. A coloração é amarelada, quase branca, cor-de-pele, com o interior da abertura mais escuro. O opérculo, quando presente, é castanho claro ou laranja.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha com 5 a 8 voltas;
- Sutures profundas e sinuosas;
- 10 a 12 costelas proeminentes em cada volta;
- Linhas de crescimento finas e numerosas estrias.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existe nenhuma espécie deste género em Portugal. A espécie mais semelhante visualmente é *Orania fusulus*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: Concha mais ampla e voltas mais convexas que a espécie *Orania fusulus*.



ORIGEM: Atlântico Noroeste, EUA, do Golfo de São Lourenço até à Flórida.

CICLO DE VIDA: Ovo – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Reproduz-se na primavera e no verão. A fêmea ovípara coloca cápsulas com ovos, cerca de 20 a 40 cápsulas em forma de vaso, numa superfície dura abrigada. As cápsulas são translúcidas e com cerca de meio centímetro de altura. Cada uma contém entre 5 e 12 ovos amarelos. Após 6 a 8 semanas emergem como pequenos juvenis. Os juvenis alimentam-se de briozoários incrustantes, pequenas cracas e outros pequenos moluscos. A maturação ocorre aos 2 anos de idade, quando tem, pelo menos, 16mm de comprimento. Pode viver até 8 anos.

HABITAT: Zonas de intertidal e águas rasas, estuários, zonas de pântano e baías calmas. Normalmente sobre rochas ou em recifes de ostras, podendo ser encontrada em profundidades até 15m. Pode viver em salinidades de 13 a 15ppm, mas prefere valores superiores.

IMPACTO: Forma populações de 10 a 100 indivíduos por m², com a consequente alteração do ecossistema. É predadora de ostras e de outros moluscos. É uma das principais pragas para a indústria comercial de ostras. Pode representar uma ameaça para populações de ostras nativas e aquaculturas onde quer que existam. É conhecida por causar 50% de mortalidade nas fases iniciais do ciclo de vida das ostras. Também afeta a ecologia e as estruturas comunitárias nativas.

POTENCIAL INVASIVO: Espécie com ciclo de vida curto, crescimento rápido, alimentação oportunista e com dieta alargada. É gregária, possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos e à ausência de uma fase larvar com capacidade natatória. Sem ser potenciada por atividades humanas, a invasão de novos locais é lenta e demorada. As invasões desta espécie estão muito dependentes das explorações de ostras e da sua importação.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Aquacultura.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra, França e Mar do Norte.

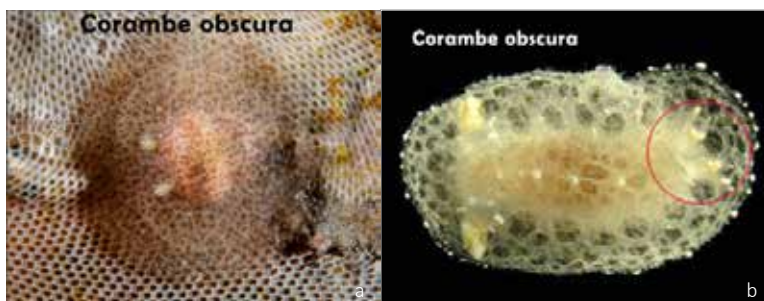
ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.





Corambe obscura (A. E. Verrill, 1870)



Adaptado de: a) <http://www.jaxshells.org/corambe.htm>; b) <http://www.seaslugforum.net/>

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Gastropoda
Ordem	Nudibranchia
Família	Corambidae (ou Onchidorididae)
Género	<i>Corambe</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Nudibrânquio de pequenas dimensões (até 8mm de comprimento). Tem a superfície dorsal redonda ou oval, cobrindo por completo a cabeça, o corpo e o pé. A coloração é variável, amarelada, amarela-esverdeada com cromatóforos de cor preta, completamente preta ou castanha-escura, principalmente na parte central do manto. Os rinóforos brancos (estruturas semelhantes a antenas com propriedades sensitivas, gustativas e olfativas) possuem estruturas semelhantes a asas e estão situadas na região anterior do corpo. O pé é redondo e quase plano. A cabeça apresenta 2 pequenos tentáculos orais. A abertura genital está localizada no lado direito do corpo, logo atrás da cabeça. O ânus está localizado na extremidade posterior, entre o pé e o dorso, na linha mediana do corpo. Uma série de brânquias está presente em ambos os lados do ânus. Tem 2 a 4 glândulas branquiais em ambos os lados, na base das brânquias.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Superfície dorsal redonda ou oval cobrindo por completo a cabeça, o corpo e o pé;
- Rinóforos com estruturas semelhantes a asas;
- Brânquias em ambos os lados do ânus, com glândulas nas suas bases.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não. Em Portugal não ocorre nenhuma outra espécie do género *Corambe*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: n/a



ORIGEM: Nativa do Atlântico Noroeste (EUA).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: A fêmea coloca ovos em cápsulas, que eclodem como larvas que sofrem metamorfose e geram juvenis, que depois geram adultos.

HABITAT: Intertidal e subtidal até 5m de profundidade em água salobra. Tolerante a alterações de salinidade e temperatura. Vive associado a ervas marinhas (*Zostera marina*) e algas (*Fucus serratus*), e entre Hidrozoários como *Tubularia* sp..

IMPACTO: A predação é dada como o principal impacto da introdução desta espécie. Sendo um predador sem competição quando estabelecido.

POTENCIAL INVASIVO: Espécie com ampla tolerância a condições ambientais, ciclo de vida curto, elevada capacidade reprodutiva e capacidade de dispersão com as atividades humanas. Tem potencial invasor limitado, devido à baixa capacidade de dispersão dos adultos e à ausência de uma fase larvar com capacidade natatória. Sem ser potenciada por atividades humanas, a invasão de novos locais é lenta e demorada. Uma vez introduzida, rapidamente se estabelece, sendo um predador sem competição. Foi reportada em França e Holanda desde 1973.

VIAS DE INTRODUÇÃO: As vias de introdução são desconhecidas, mas acredita-se que terá entrado na Europa por transporte marítimo (*fouling*) em 1973. Considera-se também, embora seja menos provável, a possibilidade de introdução com águas de lastro.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em França, na Holanda, no Atlântico Norte e no Mar Negro.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.





Anomia chinensis (Philippi, 1849)



Adaptado de: a) <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Anomia;> b) <http://www.conchology.be/?t=68&u=279389&g=e0b791686deabd3b1504f0fd855e11ae&q=3a586664bf852ce5591f3b1bfed9766>

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Pectinoida
Família	Anomiidae
Género	<i>Anomia</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha fina e translúcida. Inequivalve e inequilateral. A valva direita (ventral) é plana e está permanentemente agarrada ao substrato pelo bisso calcificado em forma de pedúnculo que atravessa a concha por um orifício perto da articulação das duas valvas. A valva esquerda (dorsal) tem forma de cúpula. Tem 3 impressões musculares no interior da valva dorsal. A morfologia da concha pode variar entre circular e irregular, e tem, geralmente, entre 20 a 60mm de diâmetro. A valva dorsal tende a ser de cor amarelada ou dourada, enquanto que a valva inferior é branca. Interior nacarado. Condóforo por baixo do umbro, charneira sem dentes. Bisso pequeno e longo.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha fina e translúcida;
- Valva ventral plana com orifício por onde atravessa o bisso calcificado;
- Valva dorsal côncava com 3 impressões musculares no interior da valva dorsal;
- Bisso em forma de pedúnculo, permanentemente agarrado ao substrato.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Existem duas espécies da mesma família com que pode ser confundida, *Anomia ephippium* e *Pododesmus patelliformis*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Anomia ephippium* cresce até 65mm, valva superior com estrias de crescimento irregulares e convexa. Cor branca, amarelo, castanha, rosa ou lilás. Com 3 impressões musculares no interior da valva dorsal. Na *Anomia chinensis* as estrias e irregularidades da concha não são tão evidentes, sendo mais suaves. *Pododesmus patelliformis* cresce até 40mm, tem concha dorsal com 30 costelas radiais e com 2 impressões musculares no interior da valva dorsal. Tem cor branca, manchada de castanho avermelhado.



ORIGEM: Pacífico Noroeste (Singapura, Tailândia, Filipinas, Vietname e China).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natção livre. As larvas sofrem metamorfose e desenvolvem-se em juvenis e, depois, em adultos.

HABITAT: Intertidal e subtidal. Fixa-se a substratos rígidos, tais como rochas, conchas, madeira e estruturas antropogénicas (pontões e marinas).

IMPACTO: Foi reportada para França no relatório Diretiva Quadro Estratégia Marinha, mas não se conhecem os seus impactos.

POTENCIAL INVASIVO: Até à data, pensa-se que o potencial invasor seja reduzido, uma vez que não se estabelecem populações. A espécie tem elevada capacidade reprodutiva e pode fixar-se a uma grande diversidade de substratos. Possui mecanismos naturais de rápida dispersão e tem capacidade de dispersão com as atividades humanas.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Aquacultura (importação de ostras vivas).

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem ocorre em França.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.





Brachidontes exustus (Linnaeus, 1758)



Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/exust.htm>

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Mytiloida
Família	Mytilidae
Género	<i>Brachidontes</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha fina de forma mitilóide, com leves estrias radiais divergentes. Estas estrias são mais visíveis nas margens da concha. O umbo localiza-se na região mais anterior da concha. A concha pode ter colorações de azul-acinzentado, amarelo ou castanho-escuro. O interior da concha possui manchas roxas e 1 a 4 dentes arroxeados nos ligamentos das duas valvas. Pode atingir até 46mm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha em forma de mitiloide;
- O umbo localiza-se na extremidade anterior da concha, sendo a parte mais antiga da concha;
- 1 a 4 dentes arroxeados nos ligamentos das duas valvas.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem em Portugal espécies do género *Brachidontes*. No entanto, pode ser confundida com pequenos mexilhões de outros géneros, das famílias Mytilidae e Dreissenidae, em particular espécies já referidas anteriormente neste guia.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: São as mesmas das distintivas.



ORIGEM: Nativa do Atlântico Oeste (EUA, Caraíbas e Argentina).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Pedivelígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados. A proporção entre machos e fêmeas é de 1 para 1. Tem dois períodos de desova, na primavera, entre março e abril, e no outono, entre setembro e novembro. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natção livre e, depois, pedivelígeras. A época de libertação de gâmetas depende das condições de temperatura e salinidade do meio. Sofrem metamorfose e desenvolvem-se em juvenis e, depois, em adultos.

HABITAT: Intertidal em superfícies rochosas ou outras conchas de bivalves. Tem uma ampla tolerância a alterações de temperatura e salinidade.

IMPACTO: Desconhecido. A sua introdução faz com que rapidamente se torne o molusco dominante em estuários. Sendo uma espécie filtradora, pode provocar alterações no ecossistema, competindo com as espécies nativas por alimento e habitat.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é elevado. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida. Espécie com ampla tolerância a condições ambientais (temperatura e salinidade), elevada capacidade reprodutiva, (longo período de dispersão larvar), grande potencial reprodutor (2 épocas de reprodução por ano), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e é uma espécie gregária.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Desconhecidas.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra e na Irlanda.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

Uso COMERCIAL: Não existe uso comercial conhecido para esta espécie.





Arcuatula senhousia (Benson em Cantor, 1842)



Adaptado de: a) <http://www.bily.com/pnwsc/web-content/Family%20Pages/Bivalves%20-%20Mytilidae.html>; b) <http://www.uniprot.org/taxonomy/182747>; c) <http://www.flickrriver.com/photos/wildsingapore/6191323992/>.

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Mytiloida
Família	Mytilidae
Género	<i>Arcuatula</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha mitiliforme, fina, equivalve, oval, alongada com estrias radiais na região posterior da concha. Umbo subterminal. O ligamento e a margem dorsal não são contínuos e têm um ligeiro ângulo. A extremidade anterior é arredondada. Escultura com linhas radiais na zona posterior da concha, desvanecendo perto das margens. Linhas concêntricas no meio. Várias costelas suaves na zona anterior, formando a margem anterior crenulada. A margem ventral da concha é ligeiramente côncava. Sem dentes na charneira. Perióstraco brilhante. Coloração verde-azeitona pálido com marcas irregulares de castanho-avermelhada e com as linhas posteriores de cor amarelo pálido e castanho. Bisso bem desenvolvido, formando um anexo ao substrato. Pode construir colónias e produz densos tapetes de indivíduos. Tamanho comum: 10 a 35mm de comprimento e até 12mm de largura.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Equivalve;
- Escultura com linhas radiais castanho-avermelhadas na zona posterior da concha;
- Linhas concêntricas no meio;
- Várias costelas suaves na zona anterior, formando a margem anterior crenulada;
- Cor verde-azeitona pálido;
- Bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Não existem outras espécies do género *Arcuatula* conhecidas para Portugal. Existem espécies da família Mytilidae (verdadeiros mexilhões) que, morfologicamente, se distinguem facilmente, pois, em geral, são de maiores dimensões e coloração escura. Pode também ser confundida com *Xenostrobus securis*, apesar de ser desconhecida a sua presença em Portugal.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Arcuatula senhousia* pode ser distinguida de *Xenostrobus securis* pela sua cor verde da camada exterior do perióstraco, por possuir linhas radiais castanho-avermelhadas na área posterior e pelo bordo dorsal dentado posterior ao ligamento da concha. *Xenostrobus securis* não possui uma cor esverdeada na camada mais exterior da concha e não possui riscas acastanhadas radiais na região posterior da concha.



ORIGEM: Nativa do Pacífico Oeste (Sibéria, Japão, Coreia, China e Singapura).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Animais de vida curta com crescimento rápido e flutuações populacionais. Sexos separados. A época de reprodução varia dentro de uma época de desova limitada. Os ovos fertilizados externamente originam larvas trocóforas planctónicas, que se desenvolvem em larvas velígeras de natação livre. Ovos e larvas são planctónicas durante cerca de 45 a 55 dias. Cresce até 35mm num ano. Após metamorfose, transforma-se em juvenil e, depois, em adulto. Atinge a maturidade aos 9 meses e pode viver 2 anos.

HABITAT: Intertidal e subtidal até 20m em substratos rígidos (rocha) ou arenosos. Prefere zonas arenosas abrigadas, tais como lagoas costeiras e estuários. Escava o sedimento e deixa a parte traseira saliente. É uma espécie oportunista, fixando-se pelo bisco em substratos duros ou moles. É uma espécie filtradora.

IMPACTO: Forma densas coberturas que dominam o substrato (densidades de 2500 a 10000 indivíduos por m²), afetando o ecossistema e a biodiversidade por competição por alimento e habitat. Altera as condições físicas do habitat e modifica a composição das comunidades de macroinvertebrados residentes. Deposita grande quantidade de matéria orgânica no sedimento, o que pode resultar na acumulação de toxinas metabólicas. Está reportado em outros locais onde se tornou invasiva, que provocou um aumento da abundância de anfípodes, tanaidáceos, pequenos gastrópodes e poliquetas.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é muito elevado. A existência de uma fase larvar promove a rápida dispersão local, uma vez introduzida. Espécie gregária, abundante e com ampla distribuição nas áreas de origem, tem ampla tolerância a condições ambientais (eurialino, euritérico e tolerância a baixas concentrações de oxigénio), ciclo de vida curto e crescimento rápido. Tem elevada capacidade reprodutiva (alta fecundidade e baixa esperança média de vida), possui mecanismos naturais de rápida dispersão (fase larvar longa) e capacidade de dispersão com as atividades humanas (*fouling*). É uma espécie oportunista.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Por dispersão natural desde o ponto de origem, atravessando canais artificiais produzidos pelo homem (*e.g.*, o canal do Suez). Em longas distâncias é introduzida por transporte marítimo (águas de lastro e sedimentos), e como fauna acompanhante de espécies produzidas em aquacultura (ostras e amêijoas).

DISTRIBUIÇÃO: Espécie NIS com presença confirmada em França, em 1980, na Lagoa Thau, no Mediterrâneo desde 1960, em Itália desde 1980, na Austrália desde 1983, e na América do Norte desde 1924.

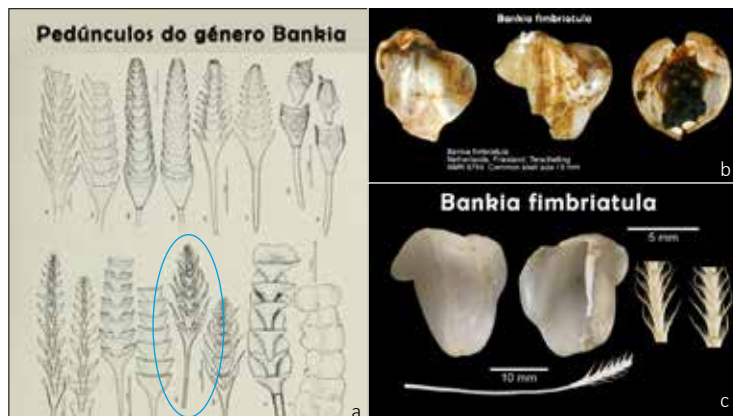
ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Baixo valor comercial. Tem sido utilizada como isco para a pesca ou como alimento em explorações de aquacultura de camarão e caranguejo no Japão. Na China, esta espécie é utilizada para consumo humano, tendo já sido realizadas tentativas para a sua produção em aquacultura.





Bankia fimbriatula (Moll & Roch, 1931)



Adaptado de: a) Turner (1966); b) <http://www.marinespecies.org/photogallery.php?album=3546&pic=65472>; c) <http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/britishbivalves/browse/record.php?recid=20>.

NOME COMUM: n/a

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Myoida
Família	Teredinidae
Género	<i>Bankia</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha frágil, globular e equivalve. Inequilateral e de umbo bolboso na metade anterior. A margem exterior da concha é irregular, com ambos os extremos entalhados e ligeiramente abertos. A aurícula projeta-se posteriormente na linha mediana. O lóbulo anterior possui até 100 cristas suavemente dentadas, todas paralelas à margem superior da abertura anterior. Disco anterior com cristas dentadas obliquamente dispostas, desde o umbo até à margem ventral e terminando no extremo anterior do disco mediano. O disco mediano possui um sulco pouco profundo, macio e com numerosas linhas concêntricas. O disco posterior é macio com linhas concêntricas. O interior apresenta côndilos dorsal e ventralmente. O pedúnculo tem, por vezes, metade do comprimento total e a ele encontram-se agarrados cones sucessivamente maiores, encaixados uns nos outros. A margem periostracal de cada cone apresenta longos e finos dentículos. Cicatriz de músculo adutor pouco visível. Pode atingir 7cm de comprimento e tem coloração branca. O interior da concha é branco-pérola. O sifão inalante possui 8 tentáculos em seu redor. As espécies desta família são conhecidas por corroerem madeira.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Concha dividida em 3 discos (posterior, mediano e anterior), com presença de uma aurícula tubular;
- O interior apresenta côndilos, dorsal e ventralmente;
- Coloração branca no exterior da concha;
- Pedúnculos característicos compostos por cones encaixados uns nos outros.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: Sim. Em Portugal está registada a espécie *Teredora malleolus*, do género *Teredora*, e *Lyrodus pedicellatus*, e *Psiloteredo megotara* da mesma família, que podem ser confundidas com *Bankia fimbriatula*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: As espécies da família Teredinidae são difíceis de distinguir entre si. As espécies da família Teredinidae estão reunidas em 6 grupos distintos e diferenciadas pelas suas características. As espécies de *Bankia* diferem das restantes existentes em Portugal por possuírem pedúnculo segmentado. Dentro do género *Bankia* as espécies distinguem-se pela estrutura dos cones e do pedúnculo.



ORIGEM: Desconhecida. Pensa-se que seja nativa do Atlântico Oeste (Caraíbas e Brasil), devido à sua grande abundância neste local.

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Hermafrodita protândrico, os órgãos masculinos desenvolvem-se primeiro e pode depois passar a fêmea. Os indivíduos na fase feminina libertam ovos fertilizados. As larvas recém-formadas têm uma fase larvar pelágica durante a qual se fixam a pedaços de madeira, terminando o seu desenvolvimento larvar já fixas ao substrato. Posteriormente, desenvolvem-se em juvenis e adultos. Os adultos machos estão desenvolvidos após 4 a 6 semanas e as fêmeas podem surgir na idade de 8 a 10 semanas. A fêmea pode produzir até 1000000 descendentes.

HABITAT: Destroços à deriva, fixos a pedaços de madeira. Sendo uma espécie eurialina, suporta salinidades entre 5 e 35ppm. Pode fixar-se a substrato duro, tais como pontões e marinas.

IMPACTO: Impactos na indústria da madeira e em estruturas feitas pelo homem.

POTENCIAL INVASIVO: Espécie com ampla tolerância a condições ambientais (tolerante a variações de salinidade e temperatura), ciclo de vida curto e crescimento rápido, tem elevada capacidade reprodutiva (mais do que um momento reprodutivo por ano, produzindo muitas larvas), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas (fixa-se a objetos flutuantes). Dada a sua capacidade de reprodução e de dispersão com actividades humanas, o potencial invasivo é elevado.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Objetos de madeira flutuante à deriva.

DISTRIBUIÇÃO: Ocorre também no Mar do Norte, em Inglaterra, na Irlanda, na Escócia e na Bélgica.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Não existe uso comercial registado para esta espécie.





Crassostrea virginica (Gmelin, 1791)



Adaptado de: <http://www.jaxshells.org/crassost.htm>.

NOME COMUM: Ostra americana

CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA:

Filo	Mollusca
Classe	Bivalvia
Ordem	Ostreoida
Família	Ostreidae
Género	<i>Crassostrea</i>

BREVE DESCRIÇÃO: Bivalve de concha grossa, achatada, inequivalve e de morfologia muito variável. A valva inferior é convexa e a superior é tendencialmente plana. Bicos e umbo são muito pouco proeminentes. Por vezes apresentam estrias radiais irregulares na valva esquerda que, normalmente, não chegam a atingir a margem da concha. Cresce numa forma redonda irregular ou oval e, geralmente, apresenta cristas concêntricas. Tem coloração exterior branco-suja ou cinzenta e a coloração interior é branco-brilhante com marcas da musculatura roxas ou vermelho-acastanhadas. O ligamento interno está agarrado a uma fenda triangular central e possui extensões laterais. Pode ter até 10cm de comprimento.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

- Tamanho;
- Concha inequivalve e de textura grosseira, achatada, de morfologia irregular e variável;
- Tem coloração exterior branca-suja ou cinzenta e a coloração interior é branco-brilhante com marcas da musculatura roxas ou vermelho-acastanhadas;
- Apresenta, geralmente, cristas concêntricas;
- Umbo pouco proeminente.

FACILMENTE CONFUNDÍVEL: As espécies presentes em Portugal que podem ser confundidas são *Ostrea edulis*, *Crassostrea angulata* e *Crassostrea gigas*.

DIFERENÇA ENTRE ESPÉCIES DO MESMO GÉNERO OU ESPÉCIES CONFUNDÍVEIS: *Crassostrea gigas* difere da *Crassostrea virginica* pela presença das muitas dobras e estrias, enquanto que *C. virginica* é menos lamelosa, sem pregas longitudinais na valva inferior e com margens lisas, ocorrendo apenas em zonas de intertidal, ao passo que *Crassostrea gigas* ocorre até aos 80m de profundidade. *Ostrea edulis* tem a marca da musculatura aductora com menor coloração. Tem uma coloração da concha mais rosada e roxa. *Ostrea edulis* apresenta ainda uma concha mais plana que a de *Crassostrea virginica*.



ORIGEM: Nativa do Atlântico Oeste (Canadá, EUA, Golfo do México e Brasil).

CICLO DE VIDA: Ovo – Larva trocófora – Larva velígera – Juvenil – Adulto.

REPRODUÇÃO: Sexos separados, protândricos. A fecundação nesta espécie é externa, os gametas masculinos e femininos são libertados diretamente para o meio e a fecundação acontece na cavidade do manto da fêmea. A fêmea pode produzir de 2 a 115 milhões de ovos num único ciclo reprodutivo. Após a fertilização, o ovo desenvolve-se originando uma larva velígera plântonica e depois pedivelígeras após 2 a 3 semanas. Após esta fase, que pode durar até 2 meses, as larvas iniciam o processo de fixação ao substrato, sofrendo uma metamorfose que leva a uma reorganização completa do animal. Atinge a maturidade sexual aos 4 meses de idade e tem longevidade de 20 anos.

HABITAT: Intertidal e subtidal até 7.5m. Prefere ambientes abrigados em estuários ou lagoas costeiras.

IMPACTO: Servem de vetor de introdução a outras espécies NIS. Forma bancos massivos com grande densidade de indivíduos, competindo com outros organismos sésseis por habitat e alimento. É um vetor de doenças e parasitas para espécies nativas de moluscos. Tem impacto positivo nas comunidades de peixes e outros, criando mais alimento, mais refúgio e mais superfície de substrato para outras espécies, do que um fundo arenoso. Trata-se, também, de uma espécie filtradora e que pode provocar alteração do habitat quando forma agregados. Tem ainda impacto positivo quando ocorre produção em aquaculturas, devido ao valor monetário que gera a sua produção. Serve de bioindicador.

POTENCIAL INVASIVO: O potencial invasivo é elevado, dadas as características da espécie. Contudo, as introduções antropogénicas intencionais para produção em aquacultura nunca demonstraram que tenha um comportamento muito invasivo, ao contrário de *C. gigas*. Espécie abundante e de ampla distribuição nas áreas de origem, tem ampla tolerância a condições ambientais (tolerante a alterações de salinidade, temperatura e turbidez, a baixas concentrações de oxigénio e, até, a dessecação), tem um período larvar de longa duração (até 3 semanas). Tem elevada capacidade reprodutiva (2 a 115 milhões de ovos por época reprodutiva), crescimento rápido (4 meses para atingir a maturação), possui mecanismos naturais de rápida dispersão e capacidade de dispersão com as atividades humanas. É uma espécie gregária.

VIAS DE INTRODUÇÃO: Atividades de aquacultura (importação de ostras vivas) e águas de lastro.

DISTRIBUIÇÃO: Para além dos locais de origem, ocorre em Inglaterra desde 1870, na Irlanda desde 1875, em França desde 1992 e no Mediterrâneo desde 1998.

ESTADO EM PORTUGAL: Desconhecido.

USO COMERCIAL: Espécie com alto valor económico. Esta espécie é apanhada nas regiões onde é nativa. É também alvo de explorações de aquacultura, especialmente no Canadá, Estados Unidos e México, de onde a espécie é nativa. Esta espécie é capaz de produzir pérolas mas têm baixo valor económico. É ainda utilizada como bioindicador. Devido ao facto de se alimentar de material em suspensão na água, acumula toxinas e poluentes nos seus tecidos.



Projecto:



Financiamento:



Operador de programa:



Promotor:



Parceiros:



Rua Costa Pinto n.º 165 | 2770-047 Paço de Arcos, PORTUGAL

GPS 38°41'40.12"N - 009°17'41.46"W | www.emepc.pt

+ 351 21 300 41 65 + 351 21 441 49 03

