

Explorar o Mar de Viana do Castelo

Manual didático



**Observatório
do Litoral Norte**



Ficha Técnica

Título: Explorar o mar de Viana do Castelo — Manual didático

Coordenação: José Maria Costa, Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo

Conteúdos: Susana Pereira, Fábio Faria, Pedro Gomes

Design gráfico: Afonso Designers, Lda

Créditos fotográficos: Pedro Gomes, Ponto de Vista – Produções Audiovisuais (fotografia de capa)

Impressão: Felprint — Indústria Gráfica, Lda

Tiragem: 1 500 exemplares

Edição: Município de Viana do Castelo

Ano: 2020 / 1ª edição

Depósito Legal: 477462/20

ISBN: 978-972-588-294-8

Promotor



CÂMARA MUNICIPAL
VIANA DO CASTELO



Observatório
do Litoral Norte



Financiamento



Parceiros



Universidade do Minho
Escola de Ciências



centro de biologia
molecular e ambiental



COASTAL
BIOLOGY
LAB
CBMA - Universidade do Minho



Mare Vitae

Índice

Apresentação

P. 5

Introdução

P. 8

O Litoral Norte

P. 11

Águas Frias e Turvas

P. 13

Praias Rochosas

P. 21

Dinâmica das mares

A zona entre mares

A vida na zona entre mares

Zonação

Sistemas Dunares

P. 33

A vida num sistema dunar

O Litoral de Viana do Castelo

P. 37

Viana do Castelo, Território de Ciência e Conhecimento

P. 45

Sugestões de trabalho

P. 50



ZEC Litoral Norte

ZEC Rio Lima

ZEC Serra d'Arga



Zonas Especiais
de Conservação
do concelho de
Viana do Castelo



Apresentação

A Câmara Municipal de Viana do Castelo desenvolveu uma Agenda de Inovação e uma Agenda de Ciência e de Conhecimento para o quadriénio 2017-2021, onde se inseriu o desenvolvimento da Rede Municipal de Ciência (RMC) focada na criação de condições físicas, tecnológicas, logísticas e humanas para a investigação dedicada às três grandes unidades de paisagem — oceano, rio e montanha — para a atração de esforço de investigação para o concelho, desenvolvimento de novos produtos e serviços, e para a promoção da literacia científica.

No âmbito deste projeto pretende-se estabelecer uma rede de três Observatórios vocacionados para o estudo e investigação das três unidades de paisagem — Zonas Especiais de Conservação do concelho de Viana do Castelo (anteriormente designadas de Sítios de Importância Comunitária) — ZEC Litoral Norte, ZEC Rio Lima e ZEC Serra d'Arga — reconhecendo que a conservação destas áreas só é garantida com a contínua atenção e esforço de investigação, mas também pela preocupação em aproximar a ciência e os seus produtos aos cidadãos.

O Observatório do Litoral Norte — Laboratório Colaborativo para o Conhecimento do Mar de Viana do Castelo (OLN) constitui o primeiro de três equipamentos da Rede Municipal de Ciência, na perspetiva da construção de um território municipal como um *Campus*.

No âmbito dos objetivos do OLN, foi concebida a presente publicação com o propósito de promover o conhecimento e a valorização do património natural associado ao Litoral Norte, apresentando conteúdos técnicos e científicos direcionados, essencialmente, à componente biológica do Litoral Norte. Espera-se que esta edição seja didática a todos os seus utilizadores e que desperte a curiosidade em conhecer os valores naturais que enriquecem o concelho de Viana do Castelo.

José Maria Costa

Presidente da Câmara Municipal
de Viana do Castelo



Introdução

O território de Viana do Castelo é fortemente marcado por um grande potencial ao nível do património natural (classificado) ao longo da orla litoral e estuarina, assim como património geológico e cultural, direta ou indiretamente associado a esses valores naturais. A diversidade e valor do património ambiental da orla costeira de Viana do Castelo, com cerca de 26 km de extensão, levou à sua inclusão no Sítio Litoral Norte do Programa Rede Natura 2000. O Programa Rede Natura 2000 — rede ecológica para o espaço da União Europeia — atribuiu a classificação de Sítio de Importância Comunitária a 2797 ha ao longo do Litoral Norte (1908 ha de área terrestre e 889 ha de área marinha). Atualmente, este SIC é classificado como Zona Especial de Conservação, alterado pelo Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março. O Plano Setorial da Rede Natura 2000 enquadra bem a importância ecológica desta área natural e importância da realização de iniciativas de informação e formação com vista à conservação e proteção deste património natural.








O Observatório do Litoral Norte, projeto financiado pelo Programa “Portugal 2020”, pretende potenciar e promover o património natural, geológico e cultural com um conceito integrado de partilha de conhecimentos e interação entre os equipamentos de sensibilização ambiental já existentes no concelho, a investigação científica realizada pelas universidades e centros de Investigação e Desenvolvimento (I&D) e a restante comunidade.

Pretende, assim, constituir um espaço de valorização turística e educativa dos valores naturais, culturais patrimoniais do Mar de Viana do Castelo (ambiente marinho — sublitoral ao entre marés e de transição — praia e duna), mas também de promoção e aprofundamento do conhecimento científico no domínio científico e/ou temático do Mar. Para além da promoção da literacia do Mar, pretende reforçar o esforço de investigação no concelho de

Viana do Castelo e contribuir para a aproximação dos cientistas às comunidades escolares e à população, aspetos essenciais para a promoção da proteção e conservação dos elementos naturais e culturais classificados. A produção científica, que se espera reforçar por via do OLN, permitirá a contínua atualização dos conteúdos disponibilizados, dotando esta infraestrutura de um caráter dinâmico.

Nesta publicação, pretende-se explorar alguns conceitos essenciais à interpretação da dinâmica costeira e reconhecimento dos valores naturais dos ecossistemas marinhos, com relevância para aspetos particulares da costa Vianense. São ainda apresentadas propostas de trabalho pedagógico, a desenvolver como via de exploração dos principais grupos de organismos representativos da dinâmica de uma zona entre marés, assim como de outros temas da conservação dos ecossistemas marinhos. São propostas com diferentes graus de dificuldade e passíveis de realizar em diferentes contextos — pesquisa de informação sem componente prática, realização de atividades práticas com saídas de campo e complemento em laboratório, ou componente prática no terreno sem necessidade de recursos a equipamento laboratorial. Pretende ser um documento autónomo, mas complementar às valências que o OLN tem para oferecer, pelo que a interação entre as equipas de técnicos do OLN e de I&D do consórcio científico deste projeto serão sempre uma mais-valia ao sucesso da literacia científica e dos oceanos.

Legenda das sugestões de atividade:

-  Saída de campo
-  Trabalho laboratorial
-  Sala de aula
-  Possível requisição de material ao OLN
-  Grau de dificuldade baixo
-  Grau de dificuldade médio
-  Grau de dificuldade elevado

O litoral norte encontra-se classificado como Zona Especial de Conservação da Rede Natura 2000 — ZEC Litoral Norte — que abrange a faixa costeira que se estende pelos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Esposende...

O Litoral Norte

O litoral norte encontra-se classificado como Zona Especial de Conservação da Rede Natura 2000 — ZEC Litoral Norte — que abrange a faixa costeira que se estende pelos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Esposende, numa extensão aproximada de 45 Km. A ZEC Litoral Norte abrange uma área total de 2797 ha, apresentando uma componente terrestre com 1908 ha e uma componente marinha com 889 ha.

Apesar de inserido numa região altamente urbanizada, onde a presença humana é muito intensa, os terrenos desta ZEC estão maioritariamente em Reserva Ecológica Nacional (REN) e/ou Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Cerca de 40% da área da ZEC Litoral Norte corresponde a biótopos característicos de costas arenosas (praias, dunas e pinhais sobre areias). A costa rochosa tem uma menor representação (< 5%), o mesmo se passando com os estuários, cuja cobertura será da mesma ordem de grandeza (ICNF, 2017). É, no entanto, no concelho de Viana do Castelo que a costa rochosa tem uma maior representatividade, sendo este tipo de costa predominante a norte do rio Lima.

Na ZEC Litoral Norte ocorrem 19 biótopos do Anexo I da Diretiva Habitats, sendo três considerados prioritários. Para além dos biótopos prioritários referenciados, o litoral norte reúne um conjunto de espaços naturais de elevado interesse e que não se restringem aos limites da Rede Natura 2000.

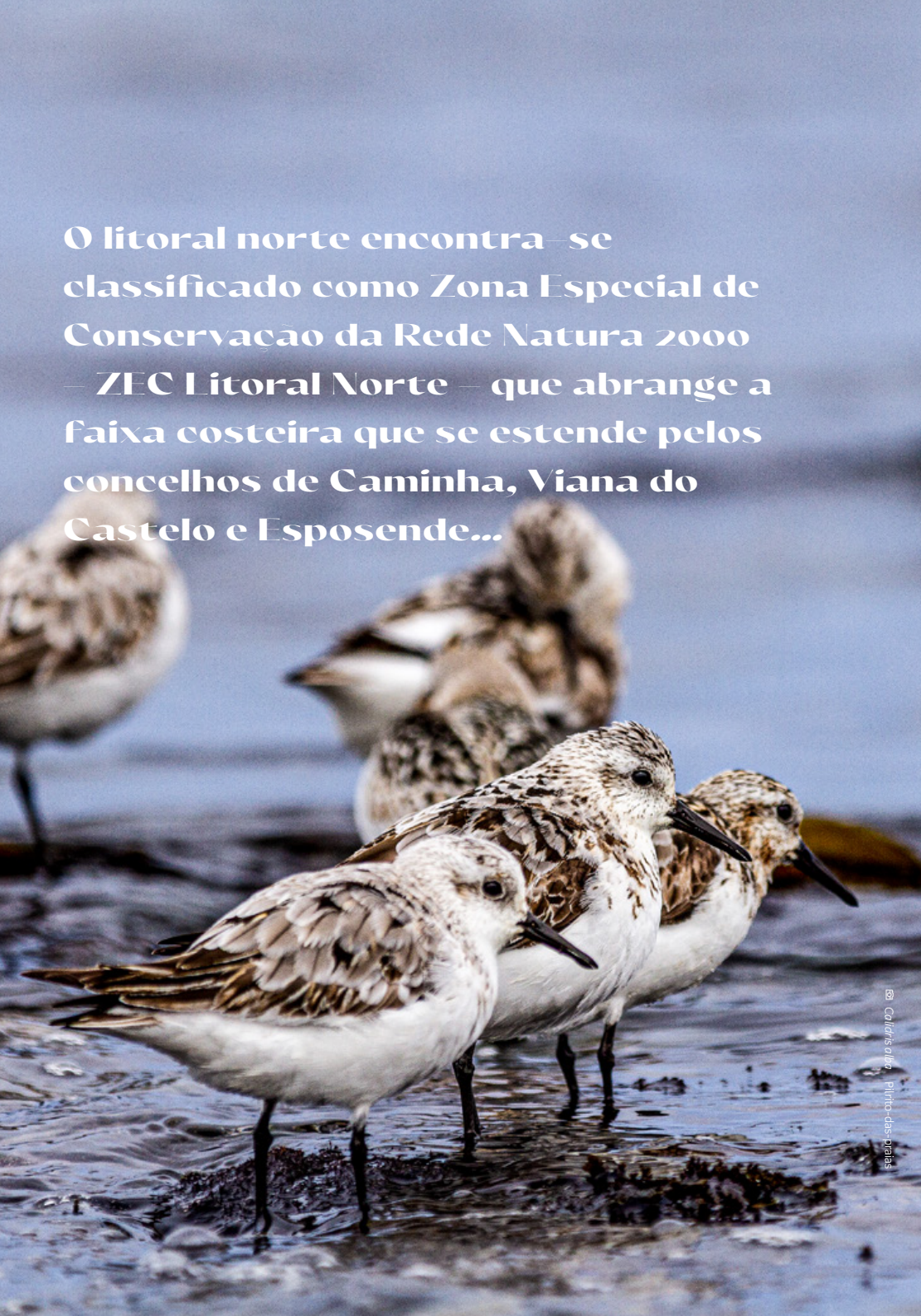


Imagem: Colinas d'Alto - Pântano das Praias



Imagem: Colinas d'Alto - Colinas d'Alto

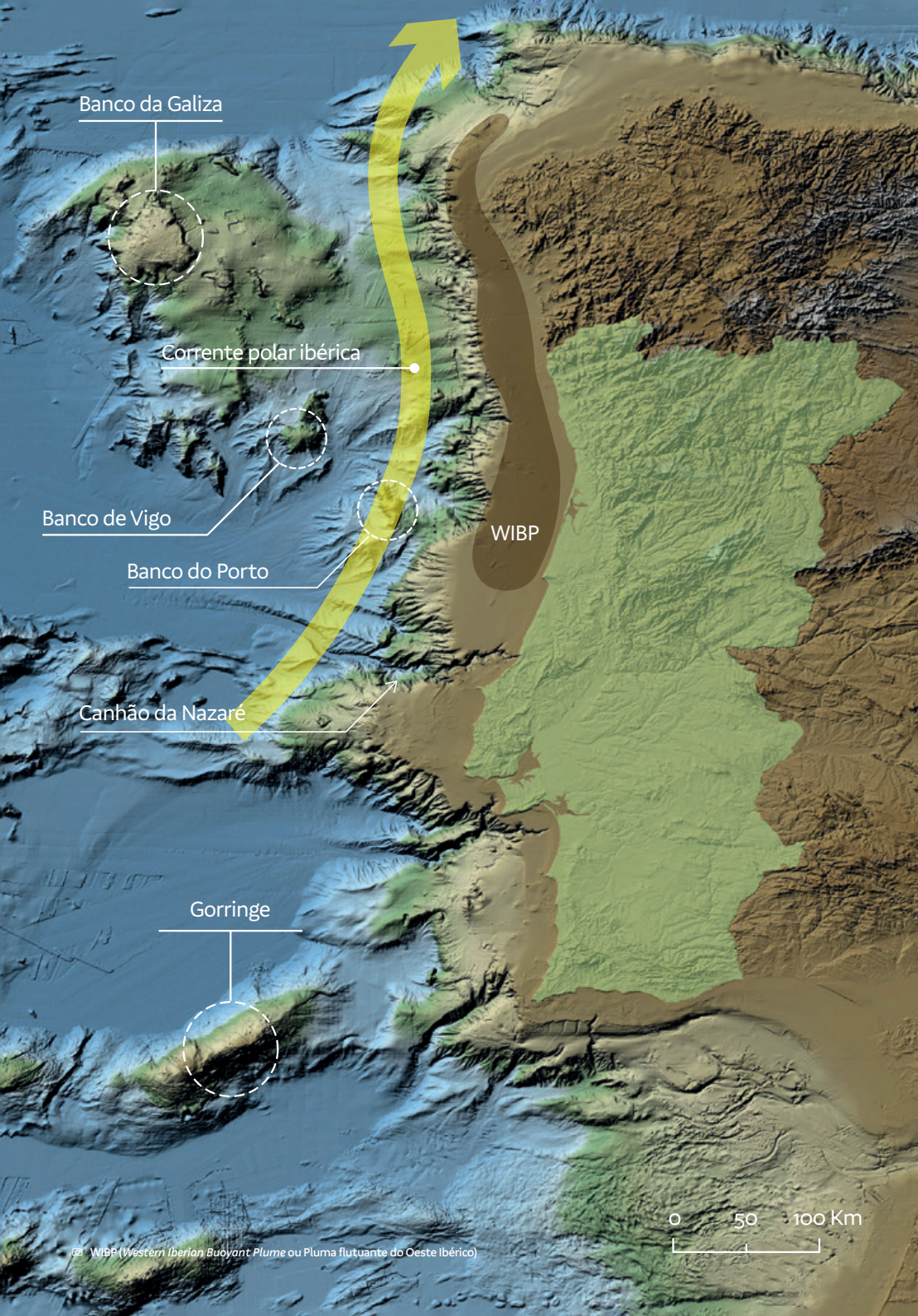
Águas Frias e Turvas

As águas frias e turvas associadas a ventos por vezes fortes e condições de mar muito variáveis, com alguma imprevisibilidade, constituem a imagem de marca do Litoral Norte. Apesar do desconforto que essas condições podem eventualmente provocar, são essas mesmas condições que conferem a esse segmento costeiro uma inegável riqueza biológica.

Visto de terra, o mar parece uma massa uniforme que muitos imaginam cobrir um fundo em rampa suave, cheio de areia, fazendo a transição entre a praia e as zonas muito profundas. Esta visão, algo ingénua, está profundamente errada. Mesmo em segmentos com praias arenosas, a complexidade do relevo submarino dá origem a um espaço em que a diversidade de habitats suporta uma grande riqueza biológica, contribui para a variedade de recursos pesqueiros explorados em toda a região e influencia os fenómenos costeiros, nomeadamente o regime de correntes e os fenómenos de erosão e de deposição de sedimentos. Mais ao largo, a influência do relevo costeiro deixa de se fazer sentir e são os fenómenos oceanográficos regionais e globais que influenciam a massa de água, sendo de destacar o fenómeno do afloramento costeiro sazonal.

Para além das fortes nortadas estivais, o que caracteriza o litoral norte português são as águas frias e turvas, particularmente durante o verão. Embora localmente, e em determinadas situações, se possa relacionar a turvação à carga sedimentar fina introduzida no mar por vários rios e ribeiras, essa relação não explica o facto de que uma mudança na direção do vento leva normalmente a um aumento da temperatura da água e a uma menor turvação das águas costeiras. Curiosamente, durante o inverno e na ausência de temporal, as águas costeiras podem ser mais quentes e mais transparentes do que no verão, sendo comuns temperaturas superficiais da ordem dos 13–15°C nos períodos de forte nortada prolongada.

Para além das fortes nortadas estivais, o que caracteriza o litoral norte português são as águas frias e turvas, particularmente durante o verão.



Banco da Galiza

Corrente polar ibérica

Banco de Vigo

Banco do Porto

WIBP

Canhão da Nazaré

Gorringe

0 50 100 Km

WIBP (Western Iberian Buoyant Plume ou Pluma flutuante do Oeste Ibérico)

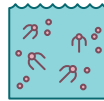
Para entender este aparente contrassenso, é necessário conhecer um pouco dos fenómenos oceanográficos que afetam a nossa costa, nomeadamente ao nível dos processos de circulação marinha. O território continental português está sujeito a um conjunto complexo de correntes oceânicas, superficiais e em profundidade. No processo global de circulação atlântica, a costa portuguesa é afetada pelo ramo descendente da corrente do Golfo. No entanto, a relativamente pequena extensão da plataforma continental, a proximidade do Mediterrâneo e a proximidade de acidentes topográficos submarinos relevantes (canhão da Nazaré, Bancos da Galiza, de Vigo, do Porto e o Gorringe, entre outros — Fig. 1), bem como o regime sazonal de ventos, alteram profundamente o esquema global de circulação. Tudo isso faz com que a costa portuguesa esteja sujeita a uma grande diversidade de condições oceanográficas numa extensão espacial relativamente reduzida.

O território continental português está sujeito a um conjunto complexo de correntes oceânicas, superficiais e em profundidade.

1. Esquema simplificado da circulação oceânica ao largo da costa oeste portuguesa. A mancha assinalada como WIBP (*Western Iberian Buoyant Plume*) representa a região onde a pluma flutuante de origem fluvial tem maior representatividade. A corrente polar ibérica é uma corrente de águas mais densas e frias e surge abaixo da superfície, ao longo do limite da plataforma continental. Não está representada a corrente de Portugal, de águas mais quentes, que corre em sentido oposto e é superficial

A característica mais marcante dessas condições tem a ver com a variação sazonal do regime de ventos dominantes, que sopra do quadrante norte durante a estação quente e do quadrante sul durante o resto do ano. Os fortes ventos do quadrante norte (nortadas) induzem uma corrente superficial paralela à costa que é responsável pela ascensão de águas frias. Essas águas são frias porque resultam do afloramento de água com origem nas profundidades que ocorrem para lá dos limites da plataforma continental (abaixo dos 1000 m); as águas quentes superficiais são, por sua vez, arrastadas para o interior do oceano, sendo possível encontrar ao largo, durante o verão, águas com temperaturas na ordem dos 21-25° C. Quando o vento roda para o quadrante sul, verifica-se o fenómeno inverso e as águas costeiras tendem a deslocar-se para

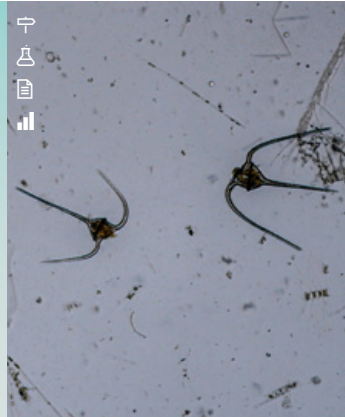
zonas mais fundas, sendo substituídas por águas mais quentes, vindas do oceano. O movimento de ascensão de água fria devido à ação do vento dá origem às correntes de afloramento, ricas em nutrientes, que são responsáveis pela elevada produtividade das águas costeiras. Durante os períodos de afloramento, a biomassa fitoplanctónica à superfície pode ser dez vezes superior à verificada em períodos de não afloramento.



Zooplâncton Marinho

SUGESTÃO DE TRABALHO

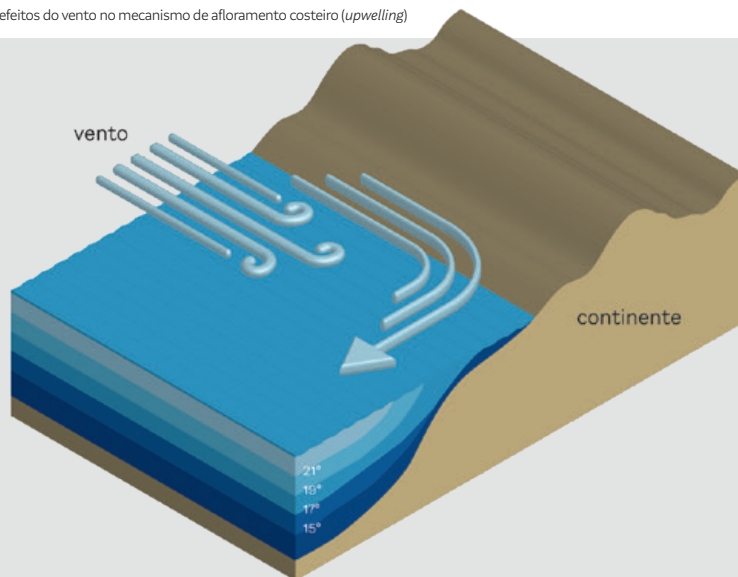
O plâncton divide-se em fitoplâncton e zooplâncton, consoante a sua capacidade de realizar fotossíntese, sendo o fitoplâncton de muito menor dimensão do que o zooplâncton. Este último tem um papel fundamental nas comunidades marinhas, estabelecendo a ponte energética entre os principais produtores primários do oceano — o fitoplâncton — e as comunidades animais pelágicas. Para ficar a saber mais sobre o zooplâncton marinho, realize a sugestão de trabalho da página 52 deste manual.



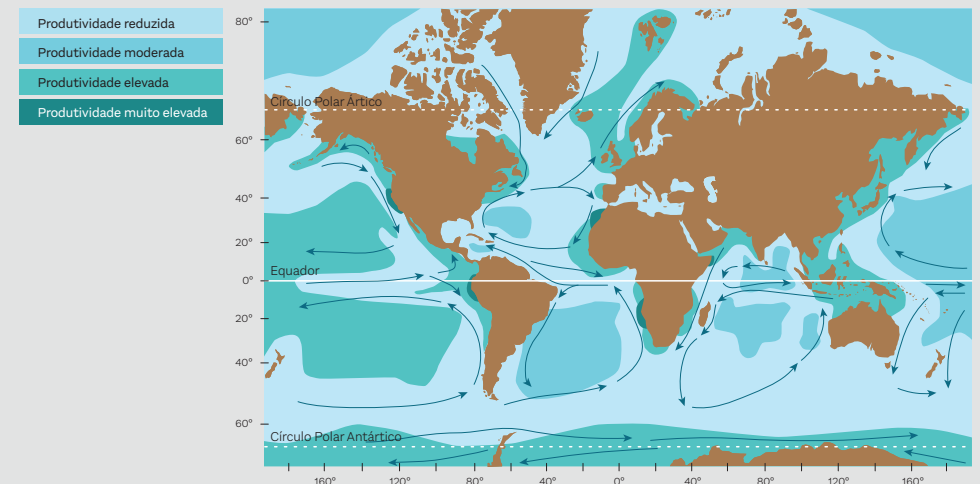
Exemplo de organismos planctónicos marinhos (dinoflagelado do género *Ceratium*)

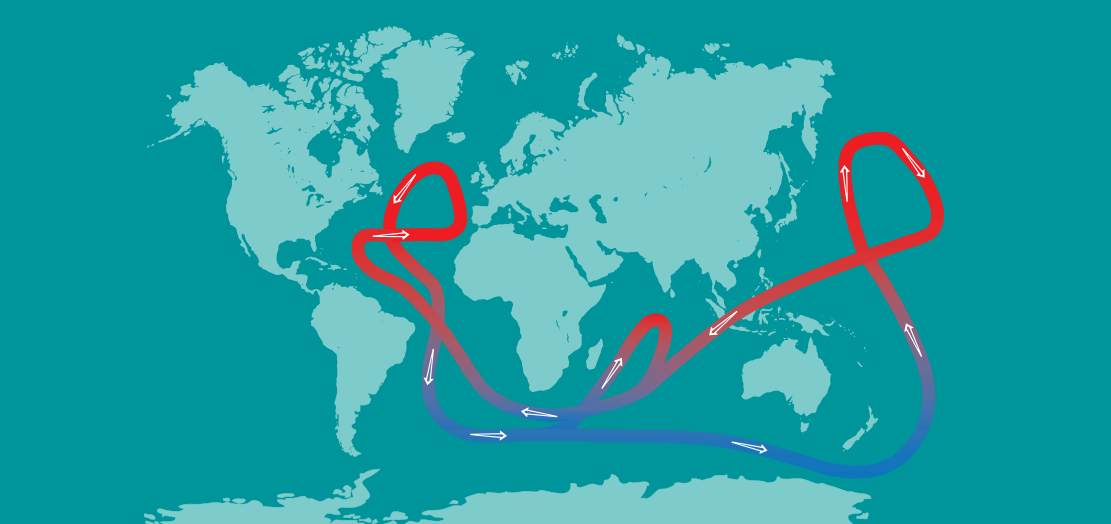
Para que se verifique a formação de correntes de afloramento, é necessário que ocorram em simultâneo duas condições: ventos dominantes seguindo a direção geral da costa (do quadrante norte no hemisfério norte ou do quadrante sul no hemisfério sul) e existência de uma plataforma continental pouco extensa. Como o movimento de rotação da terra modifica a direção de qualquer massa que esteja em movimento, nas condições descritas acima as massas de água superficiais empurradas pelo vento NW tendem a rodar e a dirigir-se para o interior do oceano. Como resultado dessa rotação, há uma acumulação de água nas zonas mais afastadas da costa suficiente para criar um ligeiro aumento do nível da água e para exercer uma pressão mais elevada sobre as águas subjacentes. Ao mesmo tempo surge um déficit de água junto à costa, que não pode ser colmatado por água superficial. Esse déficit, associado à maior pressão exercida sobre a água profunda do largo, gera uma corrente que movimenta a água fria profunda para a costa, restabelecendo o equilíbrio perdido (Fig. 2). Ao nível do globo, as zonas de afloramento costeiro são relativamente pouco frequentes e estão sempre associadas a zonas de produtividade elevada (Fig. 3). A costa atlântica peninsular, incluindo o noroeste português, está situada numa dessas zonas, fazendo com que o oceano costeiro a norte do canhão da Nazaré seja particularmente produtivo durante a primavera/verão.

2. Diagrama exemplificativo dos efeitos do vento no mecanismo de afloramento costeiro (*upwelling*)



3. Correntes oceânicas globais





4. Circulação termohalina global

Como sistema marginal, as águas costeiras que cobrem toda a plataforma continental estão sob influência direta dos fenómenos que se desenrolam nas margens terrestres, dos fenómenos oceânicos e dos fenómenos atmosféricos. As relações singulares entre a densidade de uma massa de água e a sua temperatura e salinidade, a que se associam o efeito do vento, da pressão atmosférica à superfície e também do movimento de rotação da terra, fazem com que as massas de água regionais estejam integradas num sistema de circulação global que abrange todos os oceanos do planeta. As diferenças regionais de densidade e temperatura resultantes do arrefecimento da água, do excesso de evaporação face à precipitação ou da formação de gelo, com aumento da salinidade das águas envolventes, são responsáveis pela circulação oceânica global, designada por circulação termohalina global e que liga todos os oceanos, embora a velocidades muito baixas (cerca de 0,9 km/dia) (Fig. 4).

Ao nível regional e com uma relação direta com os ventos dominantes, verificam-se correntes superficiais de efeito mais localizado e mais rápidas (8-19 km/dia) do que a circulação termohalina global. Essa circulação guarda uma grande relação com as margens continentais, nomeadamente com a entrada de água doce dos rios de maiores dimensões. Como a água doce é menos densa do que a água do mar, a mistura das duas não é fácil, dando origem a uma pluma flutuante (Pluma Flutuante do Oeste Ibérico) que tem uma posição variável entre o cabo Mondego e o início do Golfo da Biscaia (Fig. 1).

As águas relativamente pouco profundas que cobrem a plataforma e a sua proximidade à terra levam a uma clara diferenciação entre estas e as águas oceânicas. As águas costeiras são ricas em nutrientes minerais, bem oxigenadas e com maior variabilidade térmica e salina, quando comparadas com as águas oceânicas. Biologicamente, a plataforma continental constitui a zona mais rica dos oceanos. No entanto, a sua proximidade à costa torna-a particularmente sensível às atividades humanas, que a têm alterado profundamente pela poluição e por todo o conjunto de atividades que aí se desenrolam, diretamente ou nas zonas marginais, nomeadamente em terra.



Aves Marinhas

SUGESTÃO DE TRABALHO

A sobrevoarem os céus, a alimentarem-se ou, simplesmente, a secarem as asas, as aves marinhas são presença assídua nas zonas costeiras do nosso país.

Para realizar uma atividade de observação de aves marinhas, consulte a sugestão de trabalho na página 56.



Peixes Pelágicos, Demersais e Bentopelágicos

SUGESTÃO DE TRABALHO

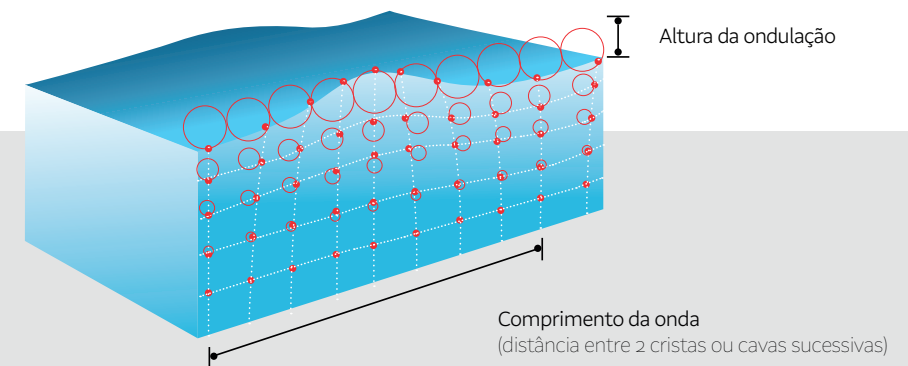
Sabia que os peixes marinhos podem ser considerados pelágicos, demersais ou bentopelágicos, de acordo com a forma como exploram a massa de água?

Sugestão de trabalho na página 60.

Praias Rochosas

É nas praias que o mar e a terra contactam. Como zona de transição, as praias sofrem as influências conjugadas do mar e da terra, embora a influência marinha predomine. Extremamente dinâmico, o litoral apresenta um grau de variabilidade elevado, quer do ponto de vista espacial quer temporal, a curto (variabilidade diária) e a longo prazo (à escala histórica e geológica). Essa variabilidade reflete-se não só na evolução da linha de costa ao longo dos anos, mas também nos processos de sedimentação, no tipo de substrato a descoberto, nos períodos de inundação (marés, tempestades...) e no efeito mecânico das ondas.

As ondas são a manifestação visível da energia associada aos oceanos e resultam da ação do vento sobre a superfície da água. No seu deslocamento sobre o oceano, as massas de ar alteram a superfície da água, dando origem à ondulação que se vai transformar em ondas à medida que a água é empurrada pelo vento. O movimento das ondas corresponde à oscilação das partículas de água em torno de um centro, resultado da interação das forças geradas pelo vento com a gravidade (fig. 5). As partículas de água não se deslocam; apenas transferem a sua energia para as vizinhas, resultando no movimento ondulatório que leva as ondas a percorrer grandes distâncias.



O movimento ondulatório vai sendo amortecido em profundidade, podendo, no entanto, ondas com comprimento de onda da ordem dos 100 metros (afastamento entre cristas sucessivas), fazer sentir os seus efeitos até 50 metros de profundidade. Ao atuar sobre a superfície do mar, uma massa de ar em movimento começa por provocar turbilhões e pequenas rugas na água. A superfície do mar torna-se enrugada, o que favorece a ação de arrasto do vento, formando-se pequenas ondas que se deslocam na direção para onde este sopra. As ondas aumentam de altura, facilitando a interação da água com o vento, que se torna turbulento imediatamente à superfície da água. O aumento de rugosidade da água facilita a transferência de energia do vento para a água, o que leva à formação de ondas íngremes e que eventualmente quebram. Em mar aberto, dependendo da duração e distância de atuação do vento, a interferência entre as ondas e o vento acaba por levar a uma sincronização dos

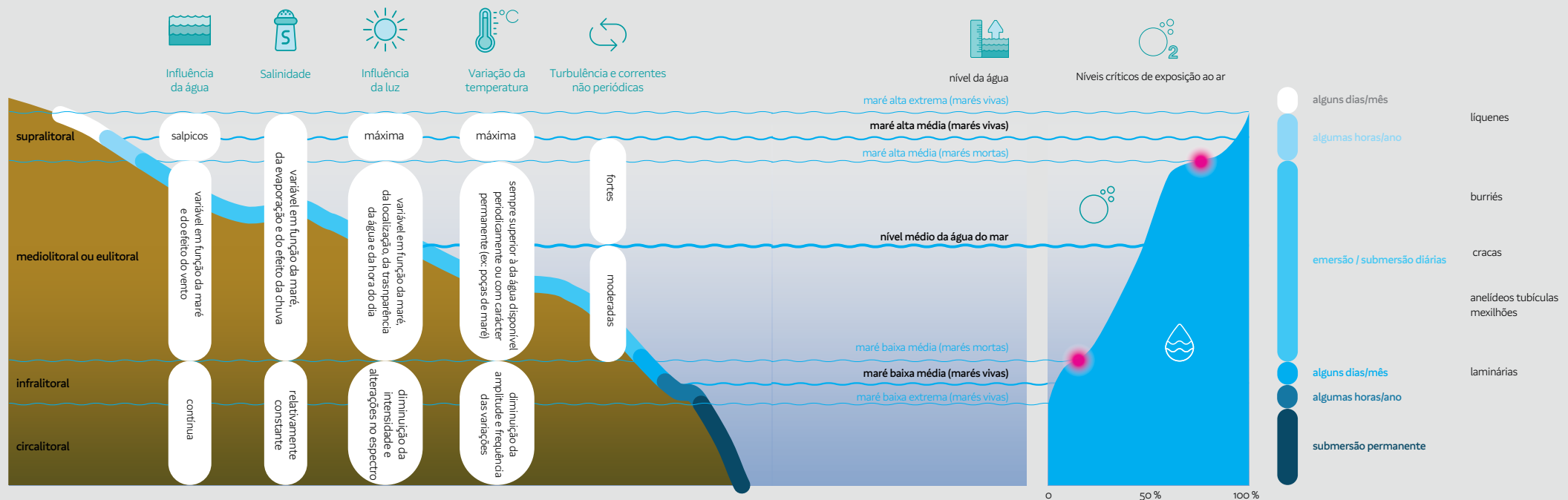


☒ Detalhe de um xisto quialitolítico

movimentos das partículas de água e as ondas tornam-se mais arredondadas e harmoniosas, deslocando-se a velocidades próximas das do vento que as originou. Nesta situação, o vento não consegue transferir mais energia para as ondas e o mar atinge o seu desenvolvimento máximo.

A zona entre marés é o local por excelência para observar o quebrar das ondas. É uma estreita faixa que se estende entre os limites de maré alta e maré baixa, correspondente ao que se designa por sistema litoral. A maior parte desse sistema está incluído no mediolitoral, espaço compreendido entre os níveis médios de maré alta e maré baixa. Na realidade, a influência das marés estende-se um pouco para além dos limites do mediolitoral, incluindo ainda o que se designa por supralitoral (zona atingida por salpicos e parcialmente imersa durante as marés máximas de águas vivas) e a parte superior do infralitoral (correspondente ao limite de emersão em maré baixa de águas vivas) (Fig. 6).

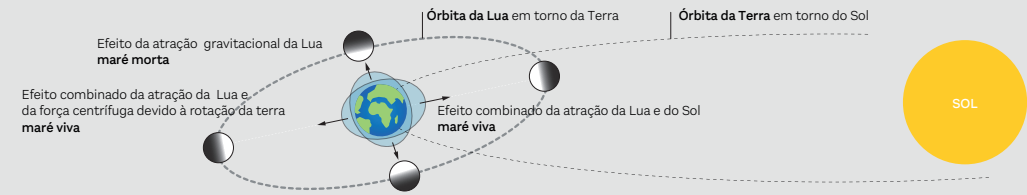
6. Zonação numa praia rochosa temperada, com indicação dos organismos mais característicos de cada uma e alguns dos fatores ambientais que determinam essa zonação



Dinâmica das marés

A Terra gravita em torno do Sol numa órbita elíptica, em que o Sol ocupa um dos centros. Como resultado da força gravitacional do Sol e da Lua sobre a Terra, tanto o Sol como a Lua geram a respetiva maré, com períodos distintos (12h para as do Sol e 12,4h para as da Lua). Devido a este ligeiro desfasamento temporal entre a maré lunar e a solar, existem dois pares de marés diárias, que entram em fase cada 14,7 dias. Quando ambas as marés se encontram em fase (Lua, Terra e Sol alinhados), a força gravítica da Lua e do Sol adicionam-se e ocorre uma maré viva (máximo de enchente e mínimo de vazante); quando as marés estão fora de fase (Lua e Sol perpendiculares entre si, tomando o centro da Terra como referência), a enchente e a vazante têm o seu valor mínimo e ocorre uma maré morta (Fig. 7).

A altura da maré numa praia determina zonas com significado biológico, definindo a zonação vertical de uma praia. Mais evidente numa praia rochosa, essa zonação tem a ver com o número de horas em que um local vai ficar emerso. Quanto mais alto na praia estiver um organismo, mais tempo passará até que seja de novo submerso durante um ciclo de maré. Ao longo dos ciclos de marés, é possível diferenciar zonas em que esses períodos de emersão/submersão têm um significado biológico particular e que ajudam a explicar a distribuição dos organismos ao longo de uma praia. Essa zonação é particularmente evidente numa praia rochosa e reflete o tempo de exposição ao longo dos ciclos de maré (embora a heterogeneidade do substrato, o grau de exposição da praia e as relações interespecíficas também tenham um papel importante na sua definição). Ao longo do perfil, é mesmo possível identificar níveis críticos de exposição, em que uma pequena variação na posição horizontal para cima ou para baixo implica uma grande variação no tempo de exposição ao ar. São esses níveis críticos que permitem definir as zonas numa praia rochosa e que têm correspondência com a distribuição dos organismos marinhos que caracterizam cada uma delas (Fig. 6).



7. Relação entre a posição relativa do Sol e da Lua com as marés

A zona entre marés

Constituindo uma extensão do ambiente marinho para terra seca, esta faixa é habitada quase exclusivamente por organismos marinhos. A principal característica da zona entre marés prende-se com a variação diária do nível do mar que, duas vezes por dia, deixa a descoberto todo o espaço compreendido entre os limites acima referidos. Como resultado da interação dos fatores que afetam a zona, estabelecem-se gradientes verticais e horizontais na praia. Em ambiente rochoso, esses gradientes refletem-se na zonação nítida dos seres vivos que aí habitam, formando franjas ou zonas paralelas à superfície da água. Os mais tolerantes à exposição surgem mais alto na praia; os menos tolerantes surgem mais próximos do limite de maré baixa, onde estão menos tempo expostos ao ar.

A maior parte dos animais da zona entre marés está ativa apenas durante a maré alta. Para aqueles que dependem da cobertura por uma coluna de água para se alimentar (filtradores, suspensívoros e alguns predadores), não existe outra solução. Para os raspadores (animais que se alimentam raspando o substrato) e fitófagos (que se alimentam de algas), é possível a alimentação em maré baixa. Organismos que vivem enterrados no sedimento, como alguns anelídeos e moluscos bivalves como o berbigão, por viverem abrigados, podem alimentar-se tanto em maré baixa como em maré alta. Nas praias rochosas, animais sedimentívoros estão restritos a locais onde se acumulam sedimentos finos. Devido ao forte

dinamismo dessas praias, esses locais surgem muito localizados, o que faz com que filtradores, raspadores e predadores/necrófagos constituam as formas mais abundantes na praia.

Na zona sob influência das marés, as condições ambientais variam mais na vertical do que na horizontal, o que é particularmente evidente nas interfaces água/ar e água/substrato. Os fatores mais relevantes nessa variação são o nível da água (alternância das marés), a ondulação (intensidade e direção), a disponibilidade de luz e o substrato (rochoso ou sedimentar). O substrato influencia a colonização biológica, não só pela sua natureza, mas também pela granulometria, taxa de sedimentação e mobilidade ou instabilidade. Apesar do rigor ambiental inerente à existência de áreas apreciáveis sujeitas a períodos variáveis de emersão/imersão, o ambiente entre marés suporta uma biodiversidade elevada.

Os problemas encontrados pelos organismos na zona entre marés dependem, em grande parte, do tipo de substrato em que estes habitam. Em substrato rochoso, apesar de um dinamismo marinho geralmente superior, os problemas mecânicos da fixação são de mais fácil solução. Em substrato arenoso, a sua maior mobilidade torna complexo o problema da fixação de um organismo a um determinado local, o que se traduz por uma menor diversidade biológica (apenas organismos muito especializados aqui conseguem viver em permanência) e por uma maior dificuldade na visualização dos habitantes dessa zona. Em ambiente arenoso, a meiofauna, organismos muito pequenos, que vivem no interior de sedimentos relativamente grosseiros, são os mais abundantes. Como são exclusivamente marinhos, estão restritos às zonas com influência permanente do mar, nomeadamente através da água intersticial.

Moluscos

SUGESTÃO DE TRABALHO

Os moluscos desempenham um papel muito importante nos ecossistemas, quer pela sua abundância e diversidade de formas de vida, como pela variedade funcional, sendo responsáveis pelo controlo de componentes importantes nas redes tróficas em que se inserem.

Realize a sugestão de trabalho na página 74 para ficar a conhecer melhor este filo.

A vida na zona entre marés

As praias rochosas são, regra geral, habitats muito ricos e diversos. Localizadas na fronteira entre o ambiente marinho e o ambiente terrestre, são colonizadas por organismos marinhos com elevada tolerância a períodos longos de exposição ao ar e a condições ambientais muito diversas. A grande estabilidade do substrato rochoso permite a existência de formas biológicas muito características que usam fendas e cavidades existentes nas rochas como abrigo durante os períodos de maré baixa. As algas encontram aqui um habitat com elevados níveis de luz e nutrientes; os animais marinhos capazes de tolerar períodos de exposição ao ar tiram partido da abundância de alimento e da ausência de predadores marinhos durante os períodos de baixa-mar. Animais filtradores, como o mexilhão e as cracas, tiram partido da forte agitação que lhes fornece alimento de forma contínua. No entanto, a vida nas praias rochosas tem um custo elevado, pois está sujeita ao recuo e avanço diário das marés. Como resultado, as condições ambientais são muito rigorosas, condicionadas principalmente pela duração do período de exposição ao ar.

A vida nas praias rochosas tem um custo elevado, pois está sujeita ao recuo e avanço diário das marés.

A exposição dos organismos durante a maré baixa acarreta-lhes muitos problemas. Fora de água enfrentam um ambiente muito mais agreste, principalmente para aqueles que habitam a praia alta, o que exige estratégias para aguentar até à próxima maré cheia.

Quando expostos ao ar durante a maré baixa, os organismos começam por perder água por evaporação, embora esse problema não se coloque de igual forma de dia e de noite. Para sobreviver, o seu corpo tem que ser capaz de tolerar perdas consideráveis de água durante o período de exposição ou possuir mecanismos que reduzam as perdas até que a maré volte a subir. Para as algas, o rigor das condições decorrentes da exposição ao ar leva a que, apesar da maior intensidade luminosa, a maioria destas não consiga realizar a fotossíntese durante o período de emersão.

Durante esse período, a maior parte dos animais também vai ter problemas pois não se consegue alimentar. Uma vez que os sistemas de trocas de gases desses organismos são muito pouco eficientes fora de água, surgem problemas relacionados com a respiração durante a baixa-mar. As temperaturas elevadas que se podem verificar durante a emersão diurna podem danificar os sistemas enzimáticos. A dessecação resultante da emersão pode induzir danos nas membranas externas e alterar a circulação interna, bem como o conteúdo em água dos tecidos.

Os organismos distribuem-se ao longo destas praias de acordo com a sua maior ou menor tolerância à exposição ao ar, resistência a alterações de salinidade, temperatura, entre outros fatores limitantes.



Macroalgas

SUGESTÃO DE TRABALHO

As macroalgas marinhas estão divididas em três grandes grupos. Todas partilham a existência de clorofilas como pigmento fotossintético principal, sendo a natureza dos pigmentos acessórios dominantes a principal característica diferenciadora dos três grupos. Sabe quais são os pigmentos acessórios presentes nas macroalgas?

Para descobrir, realize a sugestão de trabalho na página 64 deste manual.



Anémonas-do-mar

SUGESTÃO DE TRABALHO

Quando a maré desce, algumas espécies de anémonas-do-mar retraem os tentáculos para dentro da sua cavidade central e fecham-se, transformando-se numa bola gelatinosa. Esta forma permite-lhes preservar alguma água no seu interior, criando assim condições para resistirem o tempo necessário até à próxima maré-alta. Será que todas as anémonas-do-mar são capazes de retraindo os tentáculos a adotar a mesma estratégia para resistirem à maré baixa?

Descubra a resposta realizando a sugestão de trabalho na página 70.



Zonação

Com início no limite inferior de maré baixa e prolongando-se para o interior do mar por uma distância variável, a zona infralitoral corresponde à zona das grandes algas castanhas da Ordem das Laminariales. De crescimento muito rápido, estas algas são, regra geral, anuais ou bi-anuais, podendo atingir facilmente 2-3 metros de comprimento.

Nesta zona, a influência da ondulação é bem marcada. Com a chegada dos primeiros temporais de final do Verão/início do Outono, as grandes algas castanhas quebram e acumulam-se em grandes quantidades na praia. Curiosamente, apenas depois de dar à costa ganham importância como recurso alimentar, sendo utilizadas por um grande número de organismos detritívoros; a toxicidade e mau sabor dessas algas em vivo protege-as da maior parte dos herbívoros. Enquanto vivas, estas algas dão origem a formações densas, equiparáveis em estrutura aos sistemas florestais terrestres. O termo “florestas de laminárias” é normalmente usado para referir estas formações e constituem um habitat temporário, mas importante, para a fauna marinha. As laminárias surgem acompanhadas por um leque variado de outras macroalgas, em que algas castanhas e vermelhas dominam.



Equinodermes

SUGESTÃO DE TRABALHO

Estrelas e ouriços-do-mar são animais estranhos que se destacam de todos os outros membros do Reino Animal, nomeadamente por apresentarem simetria radiada.

Com a sugestão de trabalho da página 84, convidamos os leitores a descobrir a morfologia externa destes animais que os tornam tão distintos.



Correspondendo à zona com maior extensão das praias rochosas, o mediolitoral é uma zona onde a distribuição dos organismos que aí têm o seu habitat, varia consoante a proximidade do mar. Aqui, a diversidade biológica é muito maior do que na zona seguinte e os organismos presentes requerem um certo grau de imersão para sobreviver.

Sujeita a períodos curtos de emersão, a zona mais próxima do infralitoral caracteriza-se pela dominância dos mexilhões nas cristas rochosas mais expostas à ondulação. Aqui, a perceba pode marcar a sua presença nas praias com maior exposição às ondas. Nas zonas mais abrigadas, as algas verdes, castanhas e vermelhas são abundantes. Em praias com abundância de sedimentos podem desenvolver-se recifes de barroeira (*Sabellaria alveolata*) que competem com sucesso com os mexilhões. As lapas surgem nos espaços livres deixados pelos mexilhões. Mexilhões e barroeira criam recifes biogénicos que abrigam um grande número de organismos, como o caranguejo-porcelana, poliquetas variadas, quitones, anfípodes e mesmo pequenos peixes. As estrelas-do-mar, principais predadoras do mexilhão na praia rochosa, apenas conseguem colonizar as regiões de cota mais baixa, que raras vezes ficam expostas ao ar.

No mediolitoral, o espaço é dominado pelas cracas *Chthamalus montagui* e *C. stellatus*. Quando o substrato rochoso é mais irregular, com presença de blocos rochosos e calhaus, o habitat diversifica, tornando-se particularmente favorável à fauna que se abriga por baixo destes. Búzios, caramujos e lapas são particularmente abundantes nesta zona, acompanhados por pequenos caranguejos, poliquetas e anfípodes. Nas fendas, é possível encontrar algumas anémons-do-mar e, sob os blocos rochosos mais estáveis ou abrigados das zonas situadas a cota mais baixa, ocorrem esponjas e ascídias.



Esponjas

SUGESTÃO DE TRABALHO

Sabia que as esponjas são os primeiros animais multicelulares? As esponjas são organismos muito simples, que não formam verdadeiros tecidos nem órgãos, sendo compostos por tipos de células pouco especializadas. A rigidez do seu corpo é obtida através de um “esqueleto” de espículas de carbonato de cálcio ou sílica e por colagénio. Sugestão de trabalho na página 67.

Nas poças de maré situadas neste nível, para além das macroalgas, muitas espécies da zona sublitoral encontram aqui o seu refúgio. Os ouriços-do-mar podem acumular-se em grande número, produzindo as características cavidades para onde recolhem quando não se estão a alimentar. Anémons-do-mar, ofiúros, góbios, caranguejos, marinhas e juvenis de peixes são também presença comum nestas poças. As algas calcárias incrustantes podem cobrir quase por completo o fundo das poças de maré, com a sua tonalidade rosa característica.



Peixes da zona entre marés

SUGESTÃO DE TRABALHO

Vivendo num habitat muito dinâmico, os peixes residentes nas praias rochosas tiveram que desenvolver, ao longo da evolução, um conjunto de características que os tornam especialistas nesse tipo de ambiente. A forma como se deslocam e aderem ao fundo, a resistência à dessecação, entre outros, são alguns dos aspetos que foram modificados como adaptação à vida na zona entre marés. Com a sugestão de trabalho da página 87, pretende-se mostrar a diversidade destes peixes, evidenciando as suas características morfofisiológicas.



Poliquetas

SUGESTÃO DE TRABALHO

O formato alongado e estreito do corpo permite aos poliquetas a exploração do meio bentónico mas também do interior do sedimento, das cavidades existentes tanto no meio rochoso, como no interior dos povoamentos de organismos formadores de habitat e mesmo do meio pelágico (massa de água). Serão os poliquetas morfológicamente todos iguais? Realize a sugestão de trabalho da página 79 para ficar a conhecer um pouco melhor estes esquivos animais.



Na zona superior da praia, a influência oceânica limita-se aos períodos de maré alta. Fortemente marcada pela presença de algas fucóides, o supralitoral é a zona mais rigorosa da praia, só ultrapassada pela franja litoral situada ainda mais acima no perfil, onde apenas líquenes e algumas cracas (poucas) sobrevivem, à custa da humidade atmosférica e dos salpicos marinhos.

Fortemente marcada pela presença de algas fucóides, o supralitoral é a zona mais rigorosa da praia...

Nesta zona, as temperaturas diurnas podem atingir valores elevados, a exposição ao ar dura várias horas e os efeitos da diluição em dias de chuva são bem mais marcados do que nas zonas situadas a cotas mais baixas. Aqui, quando expostos, a maior parte dos animais marinhos restringe a sua atividade ao período noturno; fendas e espaços sob rochedos são fundamentais para a sua sobrevivência. Além das algas fucóides, surgem nesta zona o líquene *Lichinia pygmaea*, pequenos gastrópodes da Família Littorinidae e cracas, nomeadamente a craca *Chthamalus montanui*, que pode cobrir por completo o espaço rochoso livre.



Cracas e percebas

SUGESTÃO DE TRABALHO

Embora aparentem ser moluscos, as cracas e percebas são, na realidade, artrópodes crustáceos, como os caranguejos e camarões. Pode descobrir mais sobre estes animais realizando a sugestão de trabalho da página 82 deste manual.

Sistemas Dunares

Na interface entre o mar e a terra, surgem frequentemente formações sedimentares a que damos o nome de dunas ou sistemas dunares, com maior expressão em praias arenosas. Com uma relação direta com o mar, que alimenta a praia com sedimentos (areia), e com o vento (que arrasta o sedimento para o interior do continente), as dunas são geofomas dinâmicas que mantêm uma relação muito forte com a vegetação. Essa dinâmica está fortemente relacionada com a disponibilidade de sedimentos e com a força e direção dos ventos dominantes. Sob um fornecimento regular de sedimentos pelo mar (praias em acreção, ou seja, em crescimento), o vento dominante (regra geral soprando do mar para terra) transporta a areia para o interior, mas de uma forma seletiva: os grãos maiores, mais pesados, deslocam-se ao longo da superfície da praia; os grãos mais pequenos, mais leves, deslocam-se a maior altura e por distâncias também maiores para o interior. O resultado desse transporte é visível nas sucessivas acumulações de areia que designamos por dunas e que podem atingir vários metros de altura e estender-se por vários quilómetros para o interior.

Em condições de acumulação constante de sedimentos na praia pelo mar e de ventos frequentes com direção dominante, a posição da primeira linha dunar (duna frontal) na costa portuguesa guarda uma relação direta com a posição do limite de maré alta e com a intensidade desses ventos. A intensidade média do vento dominante determina a distância na praia a que os sedimentos são arrastados; o limite de maré alta define a altura na praia a que são depositados sedimentos "frescos", que não voltarão a ser levados de volta para o mar.



Nos sistemas dunares litorais, o processo de fixação de uma duna está diretamente relacionado com a presença de vegetação. A partir do momento em que a influência marinha direta, por submersão, deixa de se fazer sentir, estão criadas as condições para o aparecimento da primeira vegetação vascular.

Para o homem, os sistemas dunares têm uma importância vital, de que ele apenas se apercebe quando estas são destruídas. Como sistema marginal, de fronteira, funciona como um sistema de proteção aos terrenos interiores ou uma primeira linha de defesa face ao avanço do mar. Quando degradadas, naturalmente ou como consequência das ações do homem, facilitam o avanço do mar para o interior do continente. Quando em crescimento, limitam a influência do mar sobre os terrenos interiores, contribuindo para a estabilização do litoral.

Como sistema dinâmico que é, necessita de espaço para que os fenómenos resultantes dessa dinâmica se possam desenvolver. É quando o Homem ocupa esse espaço, impedindo os fenómenos naturais de se manifestarem, ou quando interfere nessa dinâmica, alterando o trânsito sedimentar, que surgem os problemas e os prejuízos para este. Construções sobre sistemas dunares, alterações no coberto vegetal e obras de proteção costeira são bons exemplos de alterações antrópicas com resultados normalmente catastróficos.

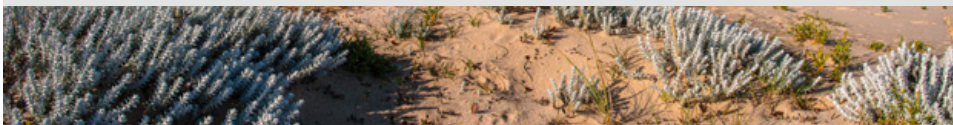


Sistemas dunares litorais

SUGESTÃO DE TRABALHO

Os sistemas dunares são sistemas dinâmicos que se desenvolvem a partir do topo da praia para o interior, pela acumulação de sedimentos transportados pelo vento. Em termos biológicos, os sistemas dunares constituem um ambiente extremo, em que a variabilidade das condições ambientais dificultam a colonização vegetal. Como sistemas de transição entre o mar e a terra, estes ecossistemas são muito adequados para demonstrar a relação entre os fatores ambientais e as adaptações que permitem aos organismos viver nesses ambientes.

Sugestão de trabalho da página 96 deste manual.



A vida num sistema dunar

Assim como a zona entre marés, as dunas são ambientes agrestes, onde apenas organismos muito especializados conseguem sobreviver. Os maiores desafios dos organismos que aí habitam são a submersão por água salgada (na praia baixa), o risco de enterramento devido à grande mobilidade do substrato, a dificuldade em obter água doce (as areias são muito porosas e a água escoar muito rapidamente), a obtenção de nutrientes pelas plantas (o rápido escoamento da água leva a uma fácil lixiviação dos nutrientes) e as grandes amplitudes térmicas diárias (tal como num deserto, a temperatura máxima diária pode ser muito elevada e a mínima muito baixa).

As dunas abrigam uma diversidade de animais e plantas que revelam surpresas ao visitante mais atento e paciente. As características ambientais do litoral, nomeadamente no que respeita à elevada salinidade, ventos fortes, reduzida capacidade de retenção de água do solo arenoso aliada à sua grande mobilidade, impacto das partículas sólidas sobre os organismos, forte insolação e aquecimento do solo, entre outros, condicionam a vida dos organismos dunares que desenvolveram importantes estratégias de sobrevivência. Na faixa mais próxima do mar, os problemas que se colocam aos organismos dizem respeito à maior salinidade do ar e da água e ao elevado risco de enterramento pelas areias móveis. Mais para o interior, mas ainda antes do topo da duna, a submersão pelo mar deixa de ser um risco, mantendo-se, no entanto, os problemas da elevada salinidade e da mobilidade das areias. Ao abrigo da duna frontal, a influência do mar não se faz sentir diretamente, sendo o vento, a carência em água e as elevadas amplitudes térmicas diárias e anuais os fatores determinantes.

As plantas dunares sofreram modificações morfológicas, anatómicas e fisiológicas que lhes permitem resistir e sobreviver num meio tão adverso. A fauna dunar também se encontra bem adaptada a este espaço que lhes fornece abrigo e constitui zona de alimentação e de reprodução.



Ao longo do tempo, a posição do mar foi variando e no espaço submerso há nítidas evidências dessas variações, nomeadamente vestígios de praias antigas atualmente a profundidades próximas dos 30 metros e a mais de 1km da linha de costa atual.

O Litoral de Viana do Castelo

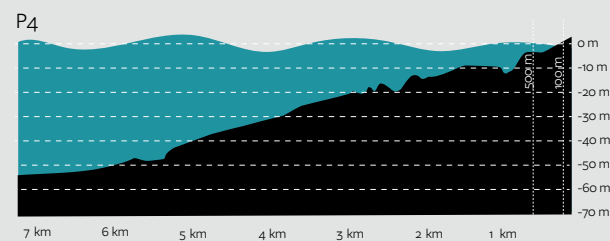
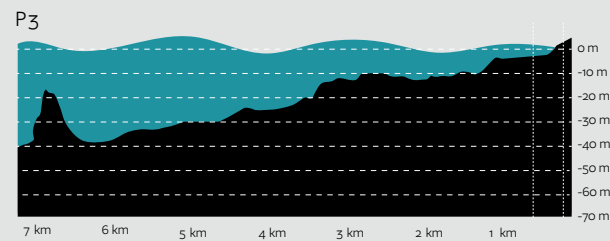
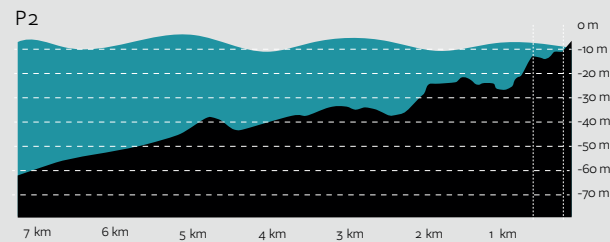
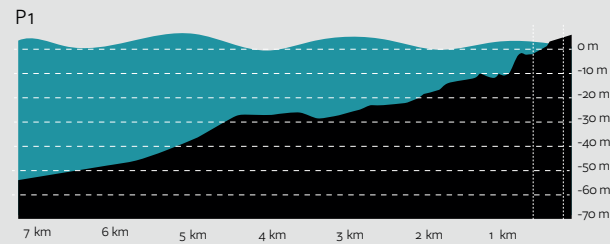
Viana do Castelo é uma cidade litoral com longo passado histórico, implantada na margem direita do rio Lima. O rio Lima e a sua ligação ao mar através da sua foz foram, desde sempre, o fator de desenvolvimento mais importante desta região, permitindo a instalação de um porto de mar no seu estuário. No seu concelho, existem três espaços classificados no âmbito da Rede Natura 2000 (ZECs Rio Lima, Litoral Norte e Serra d'Arga), que atestam bem o grau de conservação do seu território. No que respeita à faixa litoral oceânica, o concelho de Viana do Castelo apresenta uma zona costeira particularmente bem conservada e em que o desenvolvimento urbanístico foi bem controlado. Assim, nessa faixa é possível encontrar praias arenosas de grande qualidade (cerca de 12 km de costa, maioritariamente situados a sul do rio Lima) e cerca de 10 km de praias de natureza rochosa (situadas maioritariamente a norte do rio Lima).

É, aliás, a natureza rochosa da costa que melhor caracteriza todo o concelho. Salvo raras exceções, o substrato rochoso domina no sector submerso, dando lugar a um fundo marinho variado e particularmente interessante. Geologicamente, o espaço tem características notáveis, nomeadamente pelo contacto entre afloramentos de origem xistosa e massas graníticas mais recentes, cuja intrusão no meio dos xistos gerou todo um conjunto de alterações resultantes do metamorfismo de contacto que são bem visíveis no espaço litoral a norte do rio Lima. Ao longo do tempo, a posição do mar foi variando e no espaço submerso há nítidas evidências dessas variações, nomeadamente vestígios de praias antigas atualmente a profundidades próximas dos 30 metros e a mais de 1km da linha de costa atual.

8. Vista aérea do segmento costeiro do concelho de Viana do Castelo (fonte: Google Earth)



9. Perfis topográficos ao longo das linhas indicadas na figura 8



A natureza rochosa ou arenosa marca a diferença entre os setores costeiros emersos situados a norte ou a sul do rio Lima. A norte deste rio, as praias rochosas são dominantes, estabelecendo a fronteira entre o mar e os terrenos emersos envolventes. A sul, as praias arenosas dominam e os sistemas dunares definem a fronteira entre o mar e os terrenos interiores. As diferenças observáveis na morfologia do terreno não têm, no entanto, correspondência direta na plataforma submersa. Tendo estado sujeitas a eventos geológicos temporalmente distintos, o historial de situações que geraram o ambiente atual é muito complexo e inclui avanços e recuos do nível do mar, que deixaram testemunhos tanto na zona emersa como na imersa.

Alguns desses eventos são recentes, nos quais a mão do homem teve uma influência muito marcada, como é o caso da foz do rio Lima que foi alvo de modificações drásticas no seu percurso, resultado do desenvolvimento do porto de mar e dos estaleiros navais aí instalados (Fig. 11). A posição da foz do Lima foi desviada para sul, o leito do rio foi substancialmente alargado e aprofundado, levando a que a influência do mar no estuário baixo aumentasse. As condições atuais do estuário baixo assemelham-se mais às de uma ria com a presença em permanência de uma cunha salina junto ao fundo e com a prevalência das condições marinhas mesmo em períodos de baixa-mar. Para além da alteração profunda das condições estuarinas, a maior influência marinha afeta também o trânsito sedimentar, levando a uma maior entrada de sedimentos marinhos no estuário baixo e a um obstáculo ao aporte sedimentar de origem fluvial.

Outros eventos são mais antigos e sem que a influência humana neles tivesse qualquer papel. Todo o setor litoral esteve sujeito a uma grande variabilidade de condições, incluindo uma pequena idade do gelo e um período medieval mais ameno. Como consequência, o mar sofreu avanços e recuos, sendo as arribas fósseis interiores e os vestígios de praias antigas, com 4000 a 8000 anos de idade, hoje submersas, marcas evidentes do dinamismo costeiro. Recuando ainda mais, na ordem dos milhões de anos, a intrusão granítica no meio dos xistos, que gerou o monte de St^a Luzia e a Serra d'Arga, é talvez o vestígio mais imponente de uma paisagem bem diferente da atual (Fig. 12).

Em todo o litoral de Viana do Castelo, como aliás em todo o Litoral Norte, a plataforma submersa é bem mais complexa do que à primeira vista aparenta (Figs. 8 e 9). A norte do rio Lima, esta



10. Povoamentos de laminárias nos recifes submersos de Viana do Castelo

plataforma tem a particularidade de ser relativamente profunda (a batimétrica dos 10 m está a cerca de 200 m da costa), sem que haja grandes obstáculos submersos à progressão do mar sobre o continente.

No setor a sul do rio Lima, esta plataforma é mais alargada, estando a batimétrica dos 10 m a mais de 500 m da costa e a dos 20 m a cerca de 3-4 km desta. Regra geral, o sistema submerso mais próximo da costa organiza-se segundo patamares, em cujos limites ocorre uma variação brusca da profundidade. O 1º patamar situa-se entre os 8-12 m e está relativamente próximo da costa; o 2º patamar surge pela batimétrica dos 16-18 m e desce abruptamente aos 25-28 m; o 3º está entre os 30-40 m. Os 2º e 3º patamares encontram-se mais afastados da costa, a uma distância que varia em função do setor costeiro (Fig. 9).

Como consequência provável da dinâmica sedimentar diferenciada a norte e a sul do rio Lima, a deposição sedimentar é bastante reduzida entre Montedor e a foz deste rio, dando lugar a um segmento costeiro onde as praias arenosas ocorrem de forma pontual e são muito pequenas. A norte do alcantilado de Montedor, eventualmente como resultado do efeito de esporão que esta formação rochosa exerce sobre a deriva litoral, as praias arenosas são mais extensas, embora a presença de espaços rochosos seja uma constante, quer na praia quer na zona submersa. A sul do rio Lima, a presença de uma maior extensão de recifes submersos contribui para atenuar a força das vagas. Embora sujeita a uma forte erosão



11. Representação esquemática da foz do Lima em 1913 e na atualidade. Na imagem da direita, a linha amarela representa a posição do leito do rio em 1913.

costeira, que põe gradualmente a descoberto os recifes enterrados, os biótopos arenosos são a característica principal da região, não tendo os rochedos permanentemente emersos grande expressão como biótopo. No que respeita aos rochedos expostos, que cobrem e descobrem com a maré, a maior quantidade de sedimentos que circula na zona impede o desenvolvimento de comunidades tão ricas como as que se encontram nos rochedos equivalentes situados a norte do rio Lima.

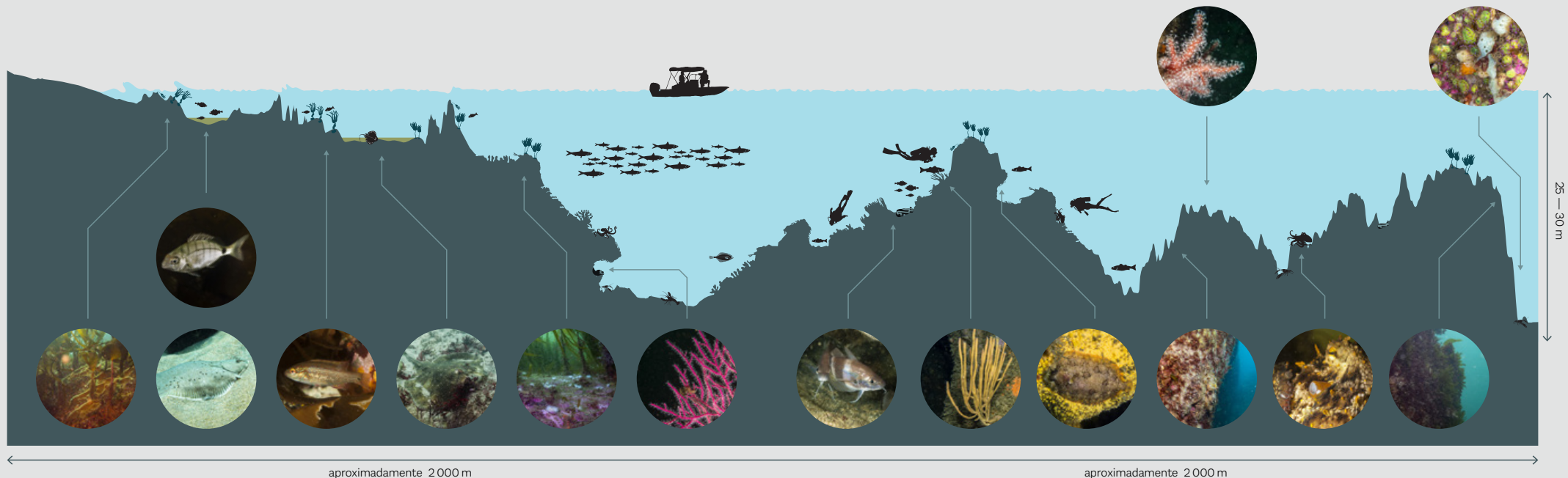
Abaixo do nível mínimo de águas vivas começa a zona infralitoral, que nunca fica exposta ao ar, mesmo em situações de marés vivas. É na zona imediatamente adjacente à praia que se inicia o meio marinho propriamente dito, sendo uma zona muito dinâmica, devido ao efeito das ondas e da baixa profundidade. Quando associada à presença do substrato rochoso, os bons níveis de iluminação e o teor nutritivo elevado das águas costeiras promovem o crescimento de povoamentos de macroalgas, que aí encontram o seu habitat ideal (Fig. 10).

No litoral Norte, o limite das algas não ultrapassa normalmente os 15 m de profundidade. Abaixo dessa profundidade, a luz existente não é suficiente para que a fotossíntese seja possível. Com o aumento da profundidade, diminui a quantidade de luz disponível e as algas dão lugar a povoamentos de animais bentónicos filtradores ou suspensívoros, como é o caso das esponjas e dos cnidários (anémonas e gorgónias), que chegam a cobrir por completo as paredes rochosas.

Apesar da natureza maioritariamente rochosa da zona submersa adjacente à região situada a sul do rio Lima, os recifes rochosos expostos não têm aí grande expressão. No entanto, a maioria da região infralitoral é rochosa, por praticamente toda a extensão da ZEC Litoral Norte. De natureza predominantemente xistosa até à região de Montedor/Afife, embora com algumas intrusões quartzíticas e graníticas, os xistos são substituídos por granitos até ao limite norte da ZEC; a norte da praia de Carreço o granito passa a ser a litologia dominante, sendo bem visível e particularmente interessante o contacto dos xistos com o granito nessa zona: as características formações de xistos quiastolíticos podem ser observadas até perto da praia Norte, sendo esta praia o limite sul na costa atlântica de algumas algas.

Os espaços rochosos têm vindo a ganhar importância gradual, à medida que os sedimentos que os cobrem são retirados pela ação erosiva do mar. Os recifes submersos na zona xistosa surgem como um sistema complexo de carreiros arenosos e de afloramentos, que seguem uma orientação geral NW/SE. De grande valor biológico, o sistema submarino que se estende até à batimétrica dos 30 m é semelhante ao que está incluído no Parque Natural do Litoral Norte, de que é o prolongamento natural para norte. A norte do rio Lima, a região submersa próxima não está suficientemente estudada. No entanto, a pouca informação disponível indicia que este espaço é merecedor de uma atenção especial; os valores já detetados justificam claramente uma caracterização detalhada, nomeadamente a influência da natureza da rocha (xistos ou granitos) na colonização biológica.

12. Representação esquemática idealizada de um perfil topográfico na costa de Viana do Castelo (perfil realizado com base em dados reais) — representa de forma esquemática, baseada em perfis reais, a variedade morfológica dos fundos rochosos do infralitoral de Viana do Castelo. Regra geral, as cristas submersas correspondem à posição de praias antigas, nos períodos em que o mar esteve bastante mais recuado do que atualmente.



Viana do Castelo, Território de Ciência e Conhecimento

A costa vianense é, assim, dotada de ecossistemas litorais singulares marcados pela heterogeneidade dos fatores abióticos a que os organismos marinhos e terrestres estão sujeitos. As adaptações que essa variedade de organismos animais e vegetais desenvolvem no sentido da sua sobrevivência são o ponto de partida para a interpretação e descoberta deste território.

O OLN tem como objetivos promover o património natural, geológico e cultural com um conceito integrado de partilha de conhecimentos...

Neste território de mar, de elevado valor natural, não só os ecossistemas dunares se revelam como excelentes espaços de aprendizagem, como também as praias rochosas a norte da foz do rio Lima têm tido um papel essencial na área da investigação científica, de diversas Unidades de Investigação Científica de Norte a Sul de Portugal Continental, bem como de iniciativas de literacia dos oceanos de comunidades escolares e da sociedade civil.

Nesse sentido, o Observatório do Litoral Norte, alocado na Praia Norte, é um espaço de promoção e partilha do conhecimento dos valores naturais, culturais e patrimoniais de Viana do Castelo, essenciais para a promoção da conservação destes mesmos valores. É ainda um espaço de divulgação científica nos domínios do Mar e das áreas classificadas, assim como um espaço de investigação e desenvolvimento de diversas áreas na temática do Mar e de comunicação de ciência, promovendo a literacia científica e dos oceanos.



REINO ANIMALIA

DE ESPONJAS A EQUINODERMES

Dotado de diversas valências, das quais se destacam a exposição interativa e uma área de trabalho que permite a realização de ações e atividades de investigação científica, o OLN tem como objetivos promover o património natural, geológico e cultural com um conceito integrado de partilha de conhecimentos; potenciar a interação entre os equipamentos de sensibilização ambiental e cultural já existentes, a investigação científica realizada pelas universidades e a restante comunidade; estimular a aproximação entre o público em geral, a Investigação e Desenvolvimento (I&D) e os investigadores.

Pretende-se ainda que o OLN seja um espaço de constante atualização de conhecimentos e aprendizagens, estabelecendo uma forte proximidade entre a investigação realizada pelas Universidades e a restante comunidade.

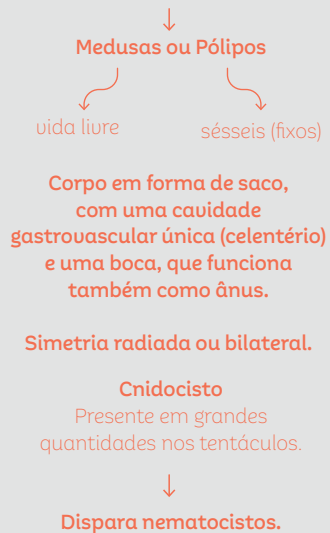


ESPONJAS

- Animais multicelulares.
- Agregados de células diferenciadas para várias funções.
- Não formam tecidos nem órgãos.
- Assimétrico.
- Coanócito
↓
Promove a circulação de água.



CNIDÁRIOS



ANELÍDEOS

- Animais celomados uermiformes, bilaterados.
- Corpo segmentado e com crescimento teloblástico.
- Tubo digestivo completo, com boca e ânus.
- Vida livre ou sedentários, com algumas espécies parasitas.



MOLUSCOS

- Animais celomados e com simetria bilateral.
- Corpo dividido em: cabeça, pé e massa visceral.
- Rádula
Órgão exclusivo deste Filo (apenas os bivalves não possuem este órgão).



ARTRÓPODES

- Animais bilaterados, celomados, com cefalização bem evidente.
- Crescimento através de mudas controladas por hormonas.
- Apêndices multiarticulados emparelhados, associados aos segmentos corporais.



EQUINODERMES

- Animais celomados, exclusivamente marinhos.
- Simetria radiada.
- Sistema vascular hidráulico, único no reino animal.

As iniciativas de I&D e de sensibilização ambiental que vêm sendo desenvolvidas neste território, ao longo de vários anos, centram-se tendencialmente nos sistemas rochosos e na exploração da zona entre marés. Não obstante o interesse que os sistemas dunares apresentam nesta matéria, associado à sua dinâmica facilmente estudada e observável num curto espaço de tempo e sem recurso a técnicas ou materiais muito exigentes, são de facto os sistemas rochosos sujeitos à dinâmica das marés que maior diversidade biológica e geológica encerram.

Dos diversos grupos de organismos marinhos facilmente explorados nesses ecossistemas, destacam-se alguns que facilmente podem ser observados e estudados de forma a interpretar as suas adaptações a ecossistemas tão agrestes como o das praias rochosas, sem pôr em causa a sua sobrevivência e/ou sustentabilidade.

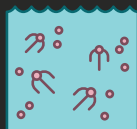
Pretende-se ainda que o OLN seja um espaço de constante atualização de conhecimentos e aprendizagens, estabelecendo uma forte proximidade entre a investigação realizada pelas Universidades e a restante comunidade.

Nesse sentido, o Município de Viana do Castelo tem desenvolvido, ao longo da última década, diversas publicações de carácter didático e formativo, algumas das quais se encontram reportadas na secção de “Recursos de suporte” deste documento. Foram ainda editados diversos “Guias dos espaços naturais de Viana do Castelo” que reportam alguns grupos de organismos (fauna, flora e fungos) passíveis de encontrar nas 3 unidades de paisagem da Rede Natura 2000, e não só, sendo que sete edições estão diretamente direccionadas ao tema do mar: Algas, Esponjas, Cnidários, Moluscos, Artrópodes, Equinodermes e Anelídeos.



Complementarmente, apresentam-se na secção seguinte “Sugestões de trabalho” que pretendem ser mais um recurso para despertar a curiosidade e o interesse em partir à descoberta do “Mar de Viana”. Não pretendem ser protocolos de atividades “formais”, mas antes ferramentas de trabalho para professores, formadores e sociedade civil, em geral, para que sintam o apelo do espírito científico e a necessidade de melhor conhecer para proteger e conservar. Cada vez mais os cidadãos são chamados a participar em iniciativas de “ciência cidadã” que, embora de simples execução por parte da sociedade civil, podem contribuir com dados e práticas de campo essenciais à I&D em curso em diferentes domínios do Mar.

Sugestões de trabalho



52
ZOOPLÂNCION MARINHO



79
POLIQUETAS



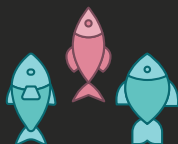
82
CRACAS E PERCEBAS



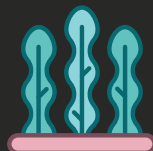
84
EQUINODERMES



56
AVES MARINHAS



60
PEIXES PELÁGICOS,
DEMERSAIS E
BENTOPELÁGICOS



64
MACROALGAS



87
PEIXES DA ZONA ENTRE
MARÉS



90
MICROPLÁSTICOS



93
BEACHCOMBING



67
ESPONJAS



70
ANÉMONAS-DO-MAR



74
MOLUSCOS



96
SISTEMAS DUNARES
LITORAIS



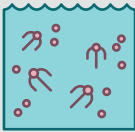
100
AS ARTES DE PESCA



102
CIÊNCIA CIDADÃ



ZOOPLÂNCTON MARINHO



Plâncton é o termo genérico usado para designar um grande conjunto de organismos de pequena dimensão que andam à deriva nas águas oceânicas e costeiras. Embora os espécimes maiores possam ser detetados a olho nú, para nos apercebermos da sua grande diversidade é necessário recolhê-los e recorrer a lupas binoculares e microscópios. Apesar do seu pequeno tamanho, a sua importância ecológica é muito relevante, constituindo a base de muitas cadeias alimentares marinhas. Em função da sua capacidade em realizar ou não a fotossíntese, o plâncton divide-se em fito e zooplâncton, sendo o primeiro de muito menores dimensões do que o segundo. Como a recolha do fitoplâncton, bem como a sua visualização e identificação, exige equipamento e técnicas de observação mais avançadas, esta atividade terá apenas como alvo a componente zooplânctónica.

O zooplâncton tem um papel fundamental nas comunidades marinhas, estabelecendo a ponte energética entre os principais produtores primários do oceano — o fitoplâncton — e as comunidades animais pelágicas. É ainda uma fonte de alimento importante para as larvas e juvenis de peixes e os seus componentes de maiores dimensões são mesmo a fonte alimentar de peixes, como a sardinha, e de animais tão grandes, como alguns tipos de baleias (o krill, é um dos componentes do zooplâncton).

Para a realização desta atividade, é conveniente ter acesso a uma embarcação para efetuar as recolhas. No entanto, como a operação das redes de plâncton em navegação é perigosa e exige alguma capacidade técnica, aconselha-se o acesso a um local em que haja uma corrente forte uni-direcional, como um pontão flutuante numa zona estuarina, ou o uso de um balde para recolha de água e sucessivas passagens na rede como alternativa.

💡 PROPOSTA

- 1** Num local sujeito a corrente forte, e acautelando a segurança dos operadores, libertar os metros de cabo que sejam necessários para que a rede seja arrastada à superfície da água. Em ambiente estuarino, escolher um período de maré enchente, numa altura em que a corrente seja suficientemente forte para que a rede ascenda à superfície.
- 2** Deixar a rede na água durante cerca de 10 minutos. Ao fim desse tempo, recolher a rede, remover o copo de amostragem e despejar o conteúdo para um recipiente de boca larga. Usar o borrifador para ajudar a remover o plâncton do copo de amostragem.
- 3** Etiquetar o frasco (data, nº da amostra, local, hora) e guardá-lo na mala térmica. Se a observação for feita dentro de um curto espaço de tempo, o frio é suficiente para preservar as amostras. Caso se preveja que a observação irá demorar algum tempo, ou se o número de amostras for grande, tentar reduzir o volume de água sem perder material e adicionar ao recipiente uma boa quantidade de álcool etílico a 90%.
- 4** No laboratório, agitar bem os frascos e, com uma pipeta de boca larga, retirar várias subamostras de cada um. Colocar o conteúdo das pipetas em placas de Petri e observar com auxílio de uma lupa binocular. Como os organismos são translúcidos, fundo escuro ou luz rasante pode facilitar a observação.
- 5** Consulte em www.cmia-viana-castelo.pt na área da Biblioteca ou na área de Recursos, informação acerca dos grupos de organismos de zooplâncton.
- 6** Numa escala de 0 a 5, fazer uma estimativa da abundância de cada grupo identificado.
- 7** Registrar a presença e a abundância de cada grupo numa ficha de registo semelhante à proposta apresentada.

REQUISITOS

- Rede de plâncton (o cabo deverá ter dimensões adequadas ao local de recolha)
- Balde de 5 litros para recolha de água (se necessário)
- Recipientes de boca larga para recolha das amostras
- Pulverizador de mão, com água do mar
- Mala térmica com acumuladores de frio
- Álcool etílico 90%
- Lupa binocular e microscópio
- Pipetas de plástico de boca larga (ou equivalente)
- Placas de Petri (ou equivalente)
- Pinças de precisão e agulhas de ponta fina
- Ficha de registo

COMPLEMENTO DE PESQUISA

- Escolher um local e realizar com frequência o procedimento de recolha acima descrito. Procurar proceder sempre da mesma forma e registar os resultados obtidos.
- Num mesmo local, efetuar as recolhas a horas distintas.
- Se possível, comparar amostras verticais com amostras horizontais. O procedimento é o mesmo mas a rede deve ser deixada afundar. Pode ser necessário adicionar lastro à rede (chumbeiras de pesca, por exemplo). Convém que no local não haja corrente.
- Comparar amostras efetuadas em condições distintas.
- Comparar as várias amostras (no tempo, por local, tipo de recolha, etc). Os resultados são sempre os mesmos? Que grupos permitem diferenciar as amostras?

Ficha de Registo			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Grupo	Quantidade
-------	------------





AVES MARINHAS



Numa saída à praia, em qualquer estação do ano, é possível observar-se várias espécies de aves marinhas. A sobrevoarem os céus, a alimentarem-se ou simplesmente a secarem as asas, as aves marinhas são presença assídua nas zonas costeiras do nosso país. Estas aves dividem-se em ① aves marinhas costeiras, que se encontram geralmente próximo aos continentes, e ② aves marinhas oceânicas ou pelágicas, que vivem praticamente toda a vida em alto-mar, vindo à costa apenas para nidificar.

As aves marinhas apresentam adaptações à vida no mar:

- asas compridas, estreitas e flexíveis;
- maior quantidade de penas (em relação às aves terrestres);
- glândulas excretoras de sal;
- patas com membranas interdigitais.

Para além destas características, as aves marinhas também possuem um voo particular. De forma a voarem grandes distâncias com pouco gasto de energia, estas aves voam geralmente rasando as ondas, onde o ar é menos turbulento. Quanto à sua alimentação, estas aves alimentam-se de peixes, crustáceos e cefalópodes, ou até mesmo presas bioluminescentes à noite.

As aves marinhas têm sido utilizadas como bioindicadores dos ecossistemas marinhos devido à associação causa-efeito com diferentes microclimas e habitats. Estes animais exploram uma ampla escala de habitats, respondem rapidamente a mudanças ambientais, podem ser detetados facilmente (através da vocalização), são fáceis de identificar e podem ser utilizadas com eficiência em escalas espaciais alargadas (ex: presença, abundância e influência dos habitats circundantes) em comparação com outros animais. A utilização de aves marinhas como bioindicadores é uma ferramenta capaz de demonstrar relações de causa-efeito, nomeadamente na determinação dos efeitos de distúrbios e contaminação (poluentes, substâncias orgânicas e derrames de óleo no mar). Estas aves são predadoras de topo em ambiente marinho e são organismos-chave da cadeia alimentar. Podem, desta forma, indicar o estado de um determinado habitat, a redução na ocorrência e abundância de alimento, taxas de predação, efeito do clima (alterações climáticas) e ameaças nos ecossistemas marinhos.

Devido aos seus comportamentos e ecologia, estas aves estão sujeitas a um conjunto de ameaças específicas como a poluição luminosa e a predação por espécies introduzidas (ex: gatos e ratos). A atividade pesqueira é também uma grande ameaça, em particular a pesca intensiva, que afeta indiretamente por diminuição das suas presas preferenciais — os peixes — e o “bycatch” (captura acidental de aves e outros animais marinhos em artes de pesca). A degradação e destruição do habitat, através da reconversão ou do desaparecimento de biótopos importantes para a nidificação de espécies ameaçadas, como as salinas, as barras de alguns grandes rios e os pequenos ilhéus, continuam a afetar as populações de diversas espécies. Para além das ameaças referidas, a problemática do plástico no mar e nas praias é também um grande responsável pela mortalidade de muitos animais, que se alimentam deste tipo de materiais confundindo-o com o seu alimento.

REQUISITOS

- **Binóculos**
- **Máquina fotográfica ou telemóvel**
- **Bloco de notas e material de escrita**
- **Acesso ao website www.atlasavesmarinhas.pt**
- **Nota:** Para garantir um maior número de observações (quantidade e variedade), é desejável que a componente de campo desta atividade corresponda com os períodos de passagem das aves migratórias (primavera e final do verão). Se for possível realizar saídas de barco para o mar, a possibilidade de observar aves oceânicas é bastante maior (gansos patolas, pardelas, entre outras).

💡 PROPOSTA

- 1** Fazer grupos de 2 ou 3 pessoas e responder às questões 1 e 2 do “Complemento de pesquisa”.
- 2** Aceder à página web www.atlasavesmarinhas.pt, explorar a diversidade de aves marinhas existentes em Portugal continental e ilhas e responder à questão 3 do “Complemento de pesquisa”.
- 3** Escolher uma praia para a observação de aves marinhas. Podem ser visitados também pontões, paredões, marinas e portos, uma vez que estes constituem locais preferenciais para algumas espécies.
- 4** Definir um trajeto de observação e um limite de tempo. A contagem é feita a pé, com auxílio de binóculos, registando todos os indivíduos presentes. Se possível, fotografar as espécies com telemóvel ou máquina fotográfica para posterior confirmação da espécie.
- 5** A deslocação dos observadores deverá evitar a perturbação das aves e não causar movimentos desnecessários das mesmas, minimizando desta forma a duplicação de registos.
- 6** Durante os períodos de passagem de migradores (primavera e final do verão/início de outono), num ponto alto elevado e com recurso a um telescópio terrestre montado num tripé apontado ao mar, é relativamente fácil observar aves oceânicas.
- 7** Preencher uma ficha de registo semelhante à proposta apresentada.

📎 COMPLEMENTO DE PESQUISA

- Quais as adaptações das aves marinhas à vida no mar?
- Qual a importância deste grupo de aves? E quais as suas principais ameaças?
- Porque está Portugal Continental nas rotas migratórias das aves marinhas e limícolas?
- Depois de explorar o atlas de aves marinhas, faz uma lista das espécies que já conhecias.

Ficha de Registo			
Data	Hora (início)	Hora (fim)	Local

Espécie	Biótopo				N° *
	Areia	Rocha	Zona Húmida	Outro	

*N° de indivíduos — No caso de bandos de grandes dimensões indicar quantidade aproximada de indivíduos.

Perturbações no local de observação:

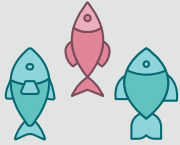
<input type="checkbox"/>	Animais	<input type="checkbox"/>	Pessoas	<input type="checkbox"/>	Ruído	<input type="checkbox"/>	Outro →	<input type="text"/>
--------------------------	---------	--------------------------	---------	--------------------------	-------	--------------------------	---------	----------------------

Observações:



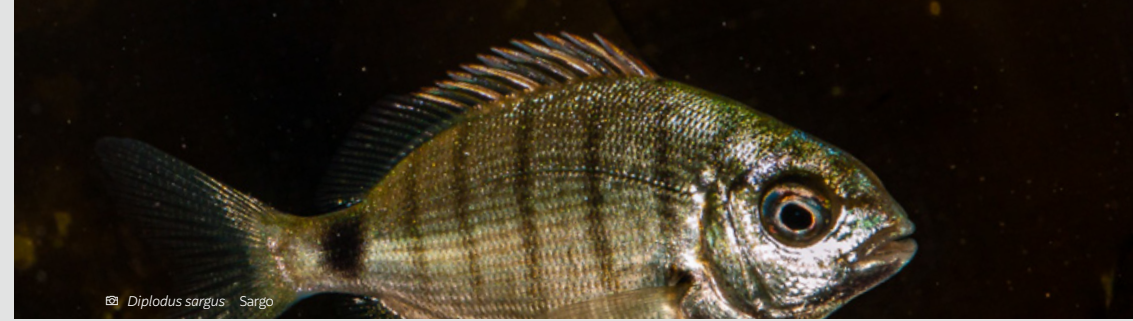
PEIXES PELÁGICOS, DEMERSAIS E BENTOPELÁGICOS

— QUAIS AS DIFERENÇAS?



De um ponto de vista funcional, os peixes marinhos podem ser considerados pelágicos, demersais e bentopelágicos. Esta divisão tem a ver com a forma como os peixes exploram a massa de água. Os peixes pelágicos oceânicos e costeiros vivem na massa de água e pouco ou nenhum contacto têm com o fundo. O seu alimento vive na coluna de água e é maioritariamente constituído por plâncton ou outros peixes pelágicos. Os peixes demersais ou bentónicos vivem fundamentalmente associados ao fundo, seja nas zonas costeiras ou nas profundidades abissais e o seu alimento está fundamentalmente associado ao fundo rochoso ou sedimentar. Já os peixes bentopelágicos têm um modo de vida misto. Maioritariamente pelágicos, fazem incursões ao fundo para se alimentar, mas vivem na massa de água por cima do fundo.

A separação nestas categorias tem implicações morfológicas e fisiológicas relativamente fáceis de identificar. Ao longo da evolução, o seu modo de vida implicou alterações que lhes permitiram tirar melhor partido do meio que exploram, quer ao nível da forma do corpo, da coloração, da anatomia interna e mesmo da sua fisiologia. Por exemplo, bocas voltadas para cima estão normalmente associadas a animais que se alimentam de plâncton; animais que vivem em águas profundas possuem olhos grandes; mandíbulas fortes indicam consumo de material duro, como algas, eventualmente calcárias, ou de cnidários, como corais; peixes bentónicos têm frequentemente corpo achatado com boca ventral; peixes carnívoros têm geralmente boca frontal, com dentes bem desenvolvidos.



Diplodus sargus Sargo

PEIXES PELÁGICOS

- geralmente bons nadadores; vivem em permanência na coluna de água e são capazes de percorrer grandes distâncias;
- regra geral, coloração ventral clara e dorso escuro;
- corpo muito hidrodinâmico;
- maioritariamente carnívoros; muitos recorrem ao plâncton como alimento principal;
- bexiga natatória bem desenvolvida (fundamental para regular a flutuabilidade).

PEIXES DEMERSAIS

- geralmente não são bons nadadores; repousam no fundo do oceano;
- colorações muito variáveis;
- forma hidrodinâmica não fundamental; muitos são achatados ou com corpo alongado e estreito;
- carnívoros, herbívoros, detritívoros ou omnívoros;
- bexiga natatória muitas vezes ausente; frequentemente mais pesados do que a água;
- epiderme nem sempre coberta por escamas, nomeadamente em zonas costeiras ou em ambientes entre marés.

PEIXES BENTOPELÁGICOS

- bons nadadores, embora não percorram grandes distâncias;
- alimentam-se no fundo, podendo ser carnívoros, herbívoros, detritívoros ou omnívoros
- bexiga natatória presente;
- podem utilizar o fundo para repousar ou abrigar-se, nomeadamente em fendas e grutas;
- muitas vezes vivem associados a algas ou outros organismos formadores de habitat.



Symphodus melops Bodião

💡 PROPOSTA

- 1** Utilizando uma tabela semelhante à da página seguinte e consultando o manual indicado nos requisitos, bem como os recursos disponíveis na internet, preencher as colunas vazias e dar resposta às questões do “Complemento de pesquisa”.

☰ REQUISITOS

- Manual de identificação de peixes ósseos da costa continental portuguesa com as principais características diagnosticantes, disponível em www.ipma.pt/export/sites/ipma/bin/docs/publicacoes/pescas.mar/mi_peixes.osseos_costa.cont.portuguesa.pdf
- Outros recursos electrónicos úteis:
FishBase www.fishbase.se

📎 COMPLEMENTO DE PESQUISA

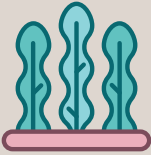
- Fazer um balanço das características comuns às categorias consideradas na coluna “Tipologia”, “Habitat/Profundidade” e “Estatuto de conservação”.
- Os peixes pelágicos têm geralmente uma coloração ventral clara e uma coloração dorsal mais escura. Já os peixes demersais e bentopelágicos adotam cores mais variadas e a diferença entre o ventre e o dorso não é tão marcada. Porque será?
- Como se relaciona o tipo de boca/mandíbula com o tipo de habitat em que o peixe vive e o seu tipo de alimento preferido?
- A bexiga natatória é comum em quase todos os peixes pelágicos mas está ausente ou é pouco desenvolvida em peixes demersais. Porquê?
- Os peixes cartilaginóseos (tubarões e raias) não têm bexiga natatória. No entanto, ao contrário das raias, os tubarões são epipelágicos. Procure descobrir como conseguem os tubarões utilizar a água sem esse órgão.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	TIPOLOGIA	HABITAT PROFUNDIDADE	ESTATUTO DE CONSERVAÇÃO
		①	②	③
Sardinha	<i>Sardina pilchardus</i>			
Cavala	<i>Scomber colias</i>			
Galo-negro	<i>Zeus faber</i>			
Pescada-branca	<i>Merluccius merluccius</i>			
Abrótea-da-costa	<i>Phycis phycis</i>			
Faneca	<i>Trisopterus luscus</i>			
Olho-de-vidro-laranja ou peixe-relógio	<i>Hoplostethus atlanticus</i>			
Imperador-de-costa-estreita, alfonsino	<i>Beryx splendens</i>			
Charroco, peixe-sapo	<i>Halobatrachus didactylus</i>			
Peixe-espada-preto	<i>Aphanopus carbo</i>			
Gaiado	<i>Katsuwonus pelamis</i>			
Sarrajão ou Bonito	<i>Sarda sarda</i>			
Atum-rabilho	<i>Thunnus thynnus</i>			
Rodoualho	<i>Scophthalmus rhombus</i>			
Carta-de-bico	<i>Citharus linguatula</i>			
Solha-das-pedras	<i>Platichthys flesus</i>			
Linguado-legítimo	<i>Solea solea</i>			
Agulha	<i>Belone belone</i>			
Tainha-olhaluo	<i>Mugil cephalus</i>			
Tamboril	<i>Lophius piscatorius</i>			
Cangulo-cingento, peixe-porco	<i>Balistes capriscus</i>			
Cantarilho-legítimo	<i>Helicolenus dactylopterus</i>			
Rascasso-vermelho	<i>Scorpaena scrofa</i>			
Ruiuo	<i>Lepidotrigla cavillone</i>			
Robalo-legítimo	<i>Dicentrarchus labrax</i>			
Cherne	<i>Polyprion americanus</i>			
Garoupa-legítima	<i>Epinephelus aeneus</i>			
Mero	<i>Epinephelus marginatus</i>			
Carapau	<i>Trachurus trachurus</i>			
Dourada	<i>Sparus aurata</i>			
Pargo-legítimo	<i>Pagrus pagrus</i>			
Goraç	<i>Pagellus bogaraveo</i>			
Besugo	<i>Pagellus acarne</i>			
Boga	<i>Boops boops</i>			
Salema	<i>Sarpa salpa</i>			
Sargo-legítimo-do-Mediterrâneo	<i>Diplodus sargus</i>			
Corvina-legítima	<i>Argyrosomus regius</i>			
Salmonete-legítimo	<i>Mullus surmuletus</i>			
Bodião-reticulado	<i>Labrus bergylta</i>			
Bicuda-europeia	<i>Sphyaena sphyraena</i>			



MACROALGAS

EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS



Alga é um termo genérico, sem valor taxonômico, que agrupa tanto organismos procarióticos (em que os organelos não são delimitados por membranas) como eucarióticos (em que os organelos estão delimitados por membranas). São organismos muito simples, podendo ser uni ou multicelulares, mas que apresentam em comum a sua capacidade de realizar fotossíntese e a presença de tecidos condutores muito rudimentares (apenas nas algas multicelulares). A maioria é aquática, embora algumas vivam em ambiente terrestre, desde que exista umidade suficiente ou como simbioses de outros organismos (ex: líquenes). Outras perderam a sua capacidade fotossintética e vivem como parasitas internos de outros organismos ou são saprófitas (funcionalmente equivalentes aos fungos). Dividem-se em micro e macroalgas.

As macroalgas marinhas são divididas em três grandes grupos: algas verdes (clorófitas), algas vermelhas (rodófitas) e algas castanhas (feófitas). Todas partilham a existência de clorofilas como pigmento fotossintético principal, sendo a natureza dos pigmentos acessórios dominantes a principal característica diferenciadora dos três grupos. Os pigmentos fotossintéticos são os responsáveis pela captação da luz solar que depois irá ser transformada em energia química no interior das células. O pigmento principal é a clorofila a, mas existe todo um conjunto de pigmentos acessórios que, nas algas marinhas, complementam a ação da clorofila na captação da radiação solar. Tendo em conta o efeito de filtro seletivo associado à água, que não é igualmente transparente para todos os comprimentos de onda que compõem a luz branca, essa complementaridade permite às algas a utilização de radiação que normalmente não lhes seria útil. Os pigmentos acessórios podem ainda ter uma função importante de proteção, especialmente quando as algas vivem muito perto da superfície e sob forte radiação solar. Frequentemente, os pigmentos acessórios mascaram mesmo a presença das clorofilas, dando a ilusão de que esta não está presente.

Como cada pigmento tem espectros de absorção distintos, a sua presença complementa a absorção da luz pelas clorofilas (pico de absorção na gama do vermelho), permitindo às algas utilizar comprimentos de onda que são localmente mais abundantes. Essa estratégia é fundamental em águas mais profundas (a radiação vermelha é rapidamente filtrada pela água) ou em águas mais turvas, em que a radiação esverdeada é a dominante, por exemplo.

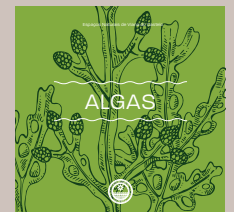
Com esta atividade apenas se pretende mostrar que as diferenças de cor entre cada grupo de macroalgas marinhas se pode relacionar diretamente com a natureza dos pigmentos acessórios presentes. A separação desses pigmentos por cromatografia em papel é um processo

muito simples, que permite visualizar essa diferença, sem entrar em grandes detalhes bioquímicos. O princípio da cromatografia em papel tem como base o diferente peso molecular dos vários pigmentos. Após extração com solvente orgânico (neste caso, acetona), o extrato é adicionado a uma coluna de cromatografia que é posta na vertical. Por capilaridade, o extrato irá migrar verticalmente na coluna e o diferente peso molecular dos pigmentos irá determinar a altura até onde irão migrar. A coloração das bandas e a altura em relação à base da coluna permite determinar o tipo de pigmento associado a cada uma. A clorofila a, sendo a mais pesada, ficará na base, seguida pela clorofila b. Os restantes pigmentos, por serem mais leves, subirão mais na coluna.

TIPO DE ALGA	NOME COMUM	PIGMENTOS ACESSÓRIOS
Clorófitas	Algas verdes	Clorofila b
Feófitas	Algas castanhas	Clorofilas c1 e c2 Fucoxantinas
Rodófitas	Algas vermelhas	Ficocianinas Ficoeritrinas

COMPLEMENTO DE PESQUISA

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.



REQUISITOS

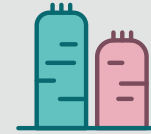
- Algas dos 3 tipos (verdes, vermelhas e castanhas), bem limpas
- Solução de acetona 80% v/v (armazenar no congelador antes de usar)
- Areia fina bem lavada e previamente esterilizada
- Pilão e almofariz
- Gobelés
- Tiras de papel de filtro (placa de cromatografia preferível, se disponível)
- Tesoura
- Papel de estanho
- Pinças
- Acesso a frigorífico

PROPOSTA

- 1** Recolher amostras de alga verde (ex: alface do mar, *Ulva* sp.), alga castanha (ex: bodelha, *Fucus* sp.) e alga vermelha (ex: musgo do mar, *Chondrus crispus*). Ter o cuidado de usar apenas uma espécie para cada tipo de alga.
- 2** Eliminar todos os epífitos que possam existir sobre as algas e pesar cerca de 20g de cada uma.
- 3** Colocar o material num almofariz, juntar um pouco de areia e cobrir com a solução de acetona 80%, bem fria. Macerar o material até obtenção de uma solução bem pigmentada. Se necessário, adicionar mais acetona (nota: como não se pretende quantificar os pigmentos, o volume usado não é muito importante, embora deva haver o cuidado de este não diferir muito entre todas as extrações).
- 4** Identificar as tiras de papel de filtro com o nome da alga. Para isso, usar um lápis de carvão e inscrever o nome no topo da tira.
- 5** Verter a solução obtida para um gobelé. Marcar com lápis a altura do líquido na tira de papel de filtro e introduzir este verticalmente no gobelé. Tapar com papel de estanho e colocar no frigorífico
- 6** Ao fim de 1 hora, retirar o conjunto do frigorífico e observar o resultado. Se a separação não estiver bem nítida, tapar de novo, devolver ao frigorífico e prolongar por mais 1 hora o processo de extração.



ESPONJAS



As esponjas são os primeiros animais multicelulares que se conhecem. Como tal, são organismos muito simples, em que não existem tecidos nem órgãos e que não ultrapassaram o nível de organização celular. O número de tipos de células que os compõem é muito reduzido, tendo um destes tipos a capacidade de se converter em qualquer um dos outros tipos. Como tal, a capacidade de regeneração de uma esponja é muito grande. Graças a essa capacidade, a partir de um pequeno fragmento é possível reconstruir uma esponja.

As esponjas são animais sedentários, sem capacidade de movimentação. Como são filtradores, vivem sempre em meio aquático, sendo muito poucas as espécies que toleram a emersão. Numa praia rochosa, é possível encontrá-las na praia baixa, em zonas abrigadas, como fendas e cavidades nas rochas ou por baixo de pedras. São poucas as espécies que vivem na zona entre marés e nunca atingem grandes dimensões, sendo maioritariamente de tipo incrustante.

REQUISITOS

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ☞ PARA A SAÍDA DE CAMPO: → Recipientes pequenos com tampa → Pá de jardinagem pequena → Espátula metálica → Lupa de mão (ou lupa entomológica com várias ampliações, se possível) → Tabuleiros → Pinças de pontas finas → Galochas ou outro calçado impermeável → Joelheiras de jardinagem (opcional) → Câmara fotográfica ou telemóvel (opcional) | <ul style="list-style-type: none"> ☞ PARA O TRABALHO LABORATORIAL: → Água do mar → Lixívia → Rede fina → Lâminas e lamelas → Microscópio |
|--|--|

💡 PROPOSTA PARA A SAÍDA DE CAMPO

- 1** Percorrer a praia em maré baixa e procurar as espécies de esponjas que aí ocorrem. Para as encontrar, é necessário explorar ativamente os locais mais favoráveis, nomeadamente fendas e a face inferior de blocos rochosos. Ter cuidado ao virar os blocos rochosos, não só para não destruir o habitat, mas também para que não cause ferimentos a quem opera (as pedras podem ser muito pesadas). Depois de analisar os blocos rochosos, é essencial que a superfície inferior fique voltada para baixo, para garantir a sobrevivência dos organismos que colonizam o bloco rochoso em estudo.
- 2** Observar a superfície das esponjas com a lupa de mão (ou lupa entomológica).
- 3** Tocar na superfície da esponja para sentir a sua textura.
- 4** Após a análise atenta do organismo, responder às questões apresentadas de seguida.
- 5** Repetir o procedimento para cada espécie de esponja encontrada e recolher uma amostra de cada espécie. As amostras devem ser armazenadas separadamente em recipientes com um pouco de água do mar. Se possível, recolher exemplares que estejam fixos a pequenos seixos ou pedras.

Questões:

- ⊕ As esponjas surgem de forma igual nas pedras grandes e nas pequenas? O que acontece às pedras quando existem esponjas por baixo? As esponjas são fáceis de remover?
- ⊕ A superfície das esponja é uniforme? São todas do mesmo tipo? Consegue identificar estruturas transparentes que são projetadas para fora da superfície? Todas as espécies têm essas estruturas?
- ⊕ Qual a textura das esponjas? A textura é igual entre diferentes espécies?
- ⊕ Os ósculos são visíveis?

💡 PROPOSTA PARA O TRABALHO LABORATORIAL

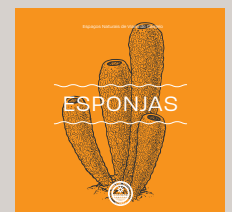
- 1** Colocar as esponjas recolhidas em placas com água do mar, de forma a que fiquem totalmente cobertas.
- 2** Colocar uma pequena porção de esponja numa lâmina e aplicar uma gota de lixívia. Observar a presença de espículas ao microscópio. As espículas estão presentes em todas as esponjas? Que tipos de espículas se encontram? São todas semelhantes? Quais as mais abundantes?
- 3** Colocar um pedaço de esponja numa rede fina e espremer até que nada fique no interior da rede. Recolher o líquido resultante numa placa de Petri e observar uma gota desse líquido ao microscópio com ampliação forte (usar a objectiva de 100x). O que se observa?
- 4** Adicionar água do mar à placa de Petri e deixar repousar durante 2 ou 3 horas, no frigorífico. Ao fim desse tempo, observar a placa à lupa. O que se observa?

📷 *Cliona celata*



🔗 COMPLEMENTO DE PESQUISA

→ Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.





ANÊMONAS-DO-MAR

MORFOLOGIA EXTERNA, OBSERVAÇÃO DOS CNIDÓCITOS E DAS MICROALGAS SIMBIONTES



As anêmonas são animais que possuem uma cavidade central e que podem apresentar cores variadas. Quando a maré desce, espécies como o tomate-do-mar (*Actinia equina*) retraem os tentáculos para dentro da sua cavidade central e fecham-se, transformando-se assim numa bola gelatinosa. Esta forma permite-lhes preservar alguma água no seu interior, criando assim condições para resistirem o tempo necessário até à próxima maré-alta.

A mucilagem que cobre alguns organismos, como anêmonas-do-mar e algas, e que lhes dá um toque pegajoso e escorregadio tem uma grande afinidade para a água e ajuda a manter os seus corpos húmidos, mesmo quando exposto durante algum tempo. É assim que a *Anemonia viridis*, que não é capaz de recolher os seus tentáculos, consegue resistir fora de água até ser coberta de novo e que muitas algas resistem à exposição direta ao ar.



☒ Anêmona-do-mar-verde *Anemonia viridis*

Esta atividade não pode ser realizada na praia na sua totalidade, pois uma parte do procedimento exige a utilização de microscópio. Como não é necessário o animal inteiro mas apenas alguns tentáculos, sugere-se que o animal que vai ser estudado seja devolvido à natureza logo que possível. Como os cnidários são animais muito simples e com uma grande capacidade de regenerar partes perdidas, a sua manipulação para efeitos desta atividade não irá afetar os exemplares usados.

REQUISITOS

☒ SAÍDA DE CAMPO

- Lupa de mão
- Tabuleiros
- Pinças de pontas largas
- Tubos Falcon (ou equivalentes que possam ser fechados e conter água do mar)
- Galochas ou outro calçado impermeável
- Câmara fotográfica ou telemóvel (opcional)

☒ TRABALHO LABORATORIAL

- Tentáculos de *A. viridis* e *A. equina*
- Placas de Petri
- Lupa Binocular e microscópio
- Lâminas e lamelas
- Papel de filtro
- Conta-gotas
- Vinagre
- Água do mar

🔗 COMPLEMENTO DE PESQUISA

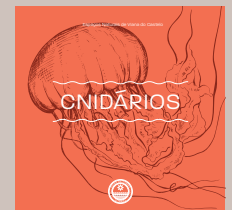
Os filamentos semitransparentes observados, ao executar o ponto 14 da proposta, são os nematocistos e a sensação sentida na pele ao tocar nos tentáculos é devido a esses pequenos arpões. Observando com atenção, é possível ver algumas das células que os produziram ainda não ativadas. Nesses casos, os filamentos estão enrolados como se fossem molas, dentro de uma bolsa (cnidócito — célula que produz os nematocistos).

Nos tentáculos de *Anemonia viridis*, irá encontrar umas estruturas esféricas com conteúdo colorido; tratam-se de zooxantelas, um tipo de microalgas simbiotes que vivem no interior dos tentáculos das anêmonas-do-mar e corais fotossintéticos. Nas nossas praias, *Anemonia viridis* é a única espécie fotossintética.

→ Porque razão esta espécie não recolhe os tentáculos quando fica exposta ao ar?

→ Porque é frequente encontrar estas anêmonas em locais bem expostos, mesmo durante a maré baixa?

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.



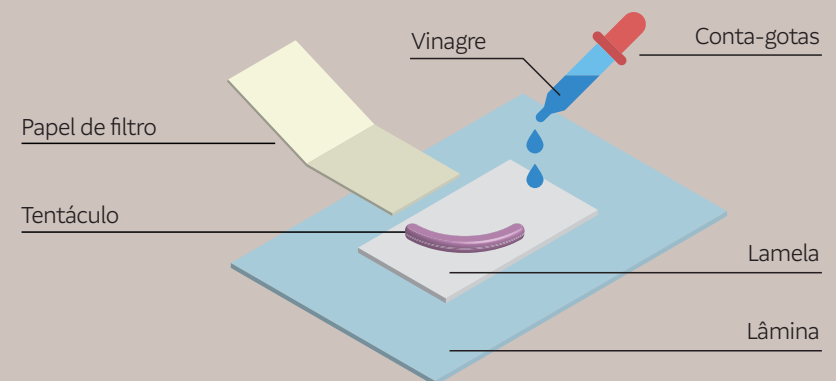
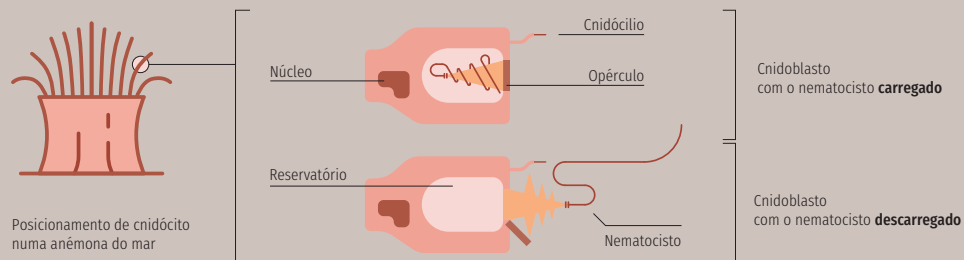
💡 PROPOSTA PARA A SAÍDA DE CAMPO

- 1** Procurar um exemplar de *Anemonia viridis* e outro de *Actinia equina*.
- 2** Observar a morfologia geral dos indivíduos de cada uma das espécies. Que semelhanças e diferenças apresentam entre si?
- 3** Localizar o disco oral, a coluna corporal e a base. Verificar como a extremidade aboral se expande para formar o disco basal. O que acontece, em cada uma das espécies, quando o animal é perturbado?
- 4** Observar a extremidade oral. Quantos tentáculos existem? Estão arranjados segundo algum padrão definido? São todos do mesmo tamanho? Como é a estrutura individual de cada tentáculo?
- 5** Localizar a boca. Qual a sua forma? O peristómio é visível? Como é a superfície adjacente a este?
- 6** Localizar a dobra saliente existente por fora dos tentáculos. Observar as pequenas papilas que ornamentam o bordo superior da parede do corpo (sacos marginais, que alojam numerosas células urticantes). Estas papilas existem nas duas espécies?
- 7** Introduzir gentilmente um dedo no meio dos tentáculos de uma *Anemonia viridis*. Qual é a sensação? Para descobrir o que é responsável por essa sensação, realizar o ponto 8 desta atividade e continuar em laboratório.
- 8** Recolher 2 ou 3 tentáculos das duas espécies de anêmonas e colocar num tubo Falcon. Transportar para o laboratório e processar imediatamente seguindo as instruções dos pontos seguintes.

💡 PROPOSTA PARA O TRABALHO LABORATORIAL

- 1** Colocar os tentáculos numa placa de Petri (uma por espécie) com um pouco de água salgada. Observar à lupa binocular. Os tentáculos são compactos ou ocos? As suas extremidades são abertas ou fechadas?
- 2** Cortar uma pequena porção de tentáculo e colocar numa lâmina de microscópio.
- 3** Adicionar algumas gotas de água do mar, cobrir com lamela e observar ao microscópio com a ampliação menor.
- 4** Adicionar 1 ou 2 gotas de vinagre num dos lados da lamela e encostar um pouco de papel de filtro ao lado oposto da lamela, de modo a provocar a entrada do vinagre na preparação.
- 5** Observar o que sucede quando o vinagre entra em contacto com o tentáculo.
- 6** Procurar os filamentos semitransparentes e observar as estruturas de onde sairão.
- 7** Cortar uma pequena porção de um tentáculo, colocar numa lâmina e esmagar com uma agulha. Se necessário adicionar uma gota de água do mar. Ter o cuidado de não colocar demasiado material para que não fique uma massa demasiado densa.
- 8** Cobrir com lamela e observar ao microscópio.
- 9** Comparar os tentáculos das duas espécies.

☒ Cnidócitos





MOLUSCOS

MORFOLOGIA EXTERNA



Numa praia rochosa, a variedade de moluscos é muito grande. Nos vários níveis da praia, nas poças de maré, por baixo de blocos rochosos, no interior do sedimento ou entre as algas surgem diferentes espécies que se encontram bem adaptadas às condições particulares de cada local.

Para realizar esta atividade, não é necessário sacrificar nenhum organismo. Todos os organismos recolhidos devem ser devolvidos ao seu local de origem e, na sua captura, deve evitar-se destruir o espaço onde estes ocorrem. Caso seja necessário virar pedras para os encontrar, estas devem ser repostas, com cuidado, na mesma posição onde estavam, tendo em atenção a face que estava voltada para baixo, que assim deve permanecer. Todos os organismos vivos devem ser mantidos em água e a sua manipulação deve ser o mais célere possível. Após observação, devem ser repostos no local onde estavam.

REQUISITOS

- Baldes
- Pequena pá de jardinagem
- Espátula metálica
- Lupa de mão (aconselhável lupa entomológica com várias ampliações)
- Tabuleiros
- Pequeno aquário de vidro ou plástico
- Pinças de pontas finas
- Pipeta de plástico ou conta-gotas
- Galochas ou calçado impermeável
- Joelheiras de jardinagem (opcional)
- Câmara fotográfica ou telemóvel (opcional)

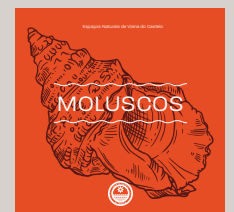


PROPOSTA

- 1 Recolher conchas de bivalves e gastrópodes vazias e guardar num balde.
- 2 Procurar exemplares vivos de quitones, gastrópodes, como búzios, lapas e caramujos e bivalves, como o mexilhão e seguir as instruções específicas para cada um desses grupos, apresentadas abaixo.
- 3 Se possível, fotografar um exemplar de cada, tal como foi encontrado, e proceder de imediato às observações indicadas abaixo. No final, devolver o animal ao local onde foi encontrado.

COMPLEMENTO DE PESQUISA

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.



QUÍTONES

→ Antes de os remover da rocha onde estão, observar a forma geral dos animais e identificar as extremidades anterior e posterior. Têm todos a mesma organização? Qual a diferença entre os vários exemplares? Procurar diferenças no tamanho, forma e ornamentação das placas e da faixa envolvente.

→ Observar a organização geral das placas da concha. Quantas são? Como encaixam umas nas outras?

→ Remover cuidadosamente o animal e colocá-lo no aquário com água salgada. Deixar o animal repousar e descontrair e, de seguida, observar a sua face ventral. Como reagiu o animal?

→ Localizar as brânquias. Onde se encontram? São sempre do mesmo tamanho? Quantas existem?

→ Localizar a boca e o ânus. Se o animal estiver ativo, procurar observar a boca e a rádula. Que tipo de movimentos faz?

BÚZIOS, CARAMUJOS E LAPAS

→ Os gastrópodes com concha (búzios e lapas) são muito comuns em qualquer praia rochosa e, consoante a espécie, vivem em locais diferentes. Fazer uma prospeção geral da praia e registar onde se encontram as espécies mais características. Lapas e búzios encontram-se no mesmo espaço? Que espécies surgem associadas a algas? Quem vive por baixo das pedras ou fendas rochosas? Que espécies vivem enterradas na areia. Experimente colocar um pouco de fiambre numa poça de maré que tenha fundo de areia e espere um pouco. O que sucede?

→ Recolher gastrópodes de várias espécies e, se possível, proceder de imediato à observação. Caso não seja viável, colocar os animais num balde com água salgada.

→ Colocar os animais num tabuleiro com água do mar. Observar os movimentos do animal. Como se movimenta o animal? De que forma o pé participa na movimentação? Lapas e búzios comportam-se da mesma forma? Que apêndices sobressaem para fora da concha? Onde estão localizados os olhos? De que tipo são?

→ Colocar o animal no aquário, de preferência numa das paredes para permitir a observação da face ventral. Observar o animal a alimentar-se, nomeadamente a forma como a rádula é utilizada para raspar o alimento. Observar os movimentos do pé, nomeadamente o movimento ondulatório dos seus músculos. Para além do pé, há mais algum apêndice ou órgão que só seja evidente quando se observa a face ventral do animal? Surgem em todos os gastrópodes ou só em alguns? Que papel terão?

→ Observar o conjunto de conchas disponível. Que características são comuns a todas as conchas? As espirais têm formas semelhantes? Comparar as dimensões relativas das cavidades corporais. Há diferenças entre estas? Observar as diferenças nas aberturas das conchas, tamanho e forma. De que lado surge a abertura da concha? É sempre do mesmo lado? Observar uma concha de búzio partida ou cortada longitudinalmente. Há divisão em compartimentos? Como está posicionado o animal dentro da concha?

MEXILHÕES

→ Observar as conchas abertas recolhidas de vários bivalves. Fazer uma lista das características que têm em comum. Alguma espécie tem mais do que um tipo de simetria? Qual a diferença entre a face externa e a interna? Consegue localizar onde as duas conchas estariam unidas? Que desenhos/ornamentações encontra nas duas faces? A que corresponderão?

→ Recolher alguns mexilhões vivos. Como estava o mexilhão preso à rocha?

→ Colocar os mexilhões num tabuleiro com água do mar e deixar repousar um pouco. O que acontece à concha? É possível observar o que acontece à água na proximidade da concha? Colocar um pouco de sedimento fino na pipeta e deitar algumas gotas da suspensão perto da concha semi-aberta do mexilhão. O que se observa?

→ Observar a concha do lado oposto à charneira (zona de união das duas valvas da concha). Consegue observar a zona de fusão do manto e as papilas?

→ Observar com atenção a concha de mexilhão, nomeadamente o perióstraco — ter atenção às linhas concêntricas na superfície externa que se desenvolvem a partir do umbo. Distinguir as valvas direita e esquerda;

→ Numa concha aberta, observar o seu interior. Partir com cuidado uma parte da concha do mexilhão e verificar a sua constituição em camadas. Descrever a secção transversal da concha. Comparar a concha do mexilhão com a de outras espécies. Que diferenças ou semelhanças se encontram?

→ Observar a margem interna das conchas de várias espécies e notar a presença de proeminências ou cristas. Verificar o encaixe dos dentes em valvas opostas, bem como das extremidades serradas que possam eventualmente existir;

→ Observar as cicatrizes musculares anteriores e posteriores, bem como a linha paleal.

POLVOS

→ Por vezes, nas poças de maré, surgem pequenos polvos. Caso tenha essa sorte, recolher o polvo cuidadosamente para o aquário e observar a forma como se movimenta.

→ Como estão dispostas as ventosas nos braços e tentáculos?

→ Como utiliza os braços para se movimentar?

→ Onde está localizada a boca?

→ Qual a forma dos olhos?

→ Observar atentamente a epiderme externa do animal e ver como altera facilmente a sua coloração. Com auxílio da lupa de mão, procurar ver que estruturas são responsáveis pela alteração da cor.

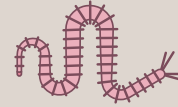


© Filomena Impleva



POLIQUETAS

ERRANTES VS SEDENTÁRIOS



Os poliquetas são animais vermiformes de corpo segmentado, com um plano corporal muito simples. São animais celomados, com simetria bilateral, sendo a sua principal característica distintiva a divisão do corpo em numerosos compartimentos cilíndricos idênticos (segmentos ou metâmeros). A maioria dos seus órgãos internos é afetada pelo metamerismo, havendo em cada segmento um conjunto de funções que se repete. A sua cavidade interna, ou celoma, está preenchida com fluidos e atua como esqueleto hidrostático. O celoma está rodeado por músculos circulares e por músculos longitudinais.

O formato alongado e estreito do corpo permite aos poliquetas a exploração do meio bentónico mas também do interior do sedimento, das cavidades existentes tanto no meio rochoso como no interior dos pousoamentos de organismos formadores de habitat e mesmo do meio pelágico (massa de água).

REQUISITOS

- **Tubo Falcon grande** (ou equivalente)
- **Pequena pá de jardinagem**
- **Lupa de mão** (aconselhável lupa entomológica com várias ampliações)
- **Tabuleiros**
- **Pequeno aquário de vidro ou plástico**
- **Pinças de pontas largas**
- **Galochas ou calçado impermeável**
- **Joelheiras de jardinagem** (opcional)
- **Câmara fotográfica ou telemóvel** (opcional)

💡 PROPOSTA

Explorar a zona entre marés em busca de poliquetas, preferencialmente num dia com alguma humidade no ar. Os poliquetas errantes são comuns por entre as algas, nas fendas e cavidades rochosas com algum sedimento no fundo. Algumas espécies de poliquetas sedentários podem ser encontradas, por sua vez, na zona mediolitoral com presença de sedimentos finos.

O que ver num poliqueta errante (ex: *Hediste diversicolor*)

- 1 Observar os movimentos de um poliqueta errante. Como se desloca? Qual o papel dos parápodes na locomoção? O seu movimento é síncrono? Os parápodes movem-se de uma forma coordenada? Os parápodes contactam constantemente com a superfície do substrato sobre o qual o animal se desloca? Como contactam com a superfície? Como se comporta o animal perante um obstáculo?
- 2 Colocar o animal num tubo transparente, com um diâmetro um pouco maior do que este. Introduzir o tubo numa tina com água do mar. Como se comporta o animal? Fica no tubo? Qual o papel dos parápodes nesta circunstância?
- 3 Colocar um espécimen numa tina com água do mar. Conseguir nadar? Como são os seus movimentos?
- 4 Examinar as duas superfícies de um poliqueta. Observar a segmentação e a existência de parápodes laterais emparelhados e os apêndices da região cefálica. A segmentação é uniforme?
- 5 Na região cefálica, observar os movimentos da faringe. Como os descreve?
- 6 Localizar o protostómio, os olhos, os palpos, as antenas, as mandíbulas, o peristoma e os cirros peristómicos. Se possível, localizar as paragnates faríngicas. Na região terminal, localizar o pigídio e os cirros caudais. Existem parapódios na região do peristoma ou do pigídio?




 *Hediste diversicolor*

O que ver num poliqueta sedentário (ex: *Arenicola marina*)

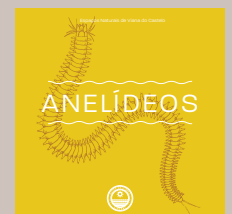
- 1 Observar os padrões da ornamentação externa do corpo. Correspondem sempre à segmentação do animal? Neste caso, o que corresponde a um anel?
- 2 Na extremidade anterior, observar a faringe e a massa bucal carnuda. Como se compara com a extremidade equivalente da *Hediste diversicolor*?
- 3 Localizar os parápodes. Como se comparam com os da poliqueta errante estudada?
- 4 O corpo tem um aspecto exterior uniforme? Quantas partes podemos distinguir? Que critério é usado nessa divisão?
- 5 Este poliqueta vive enterrado na vasa de estuários e da zona entre marés de praias. Escava um tubo em “U”. De que forma as características anatómicas que apresenta são adequadas a esse tipo de vida?



 *Arenicola marina*

🔗 COMPLEMENTO DE PESQUISA

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.





CRACAS E PERCEBAS

ARTRÓPODES ESTRANHOS QUE VIVEM NA PRAIA ROCHOSA



Embora aparentem ser moluscos, as cracas e as percebas são na realidade artrópodes crustáceos, como os caranguejos e os camarões. Embora as suas larvas sejam planctónicas, a partir do momento em que se fixam já não abandonam o local escolhido. São animais suspensívoros muito curiosos, que vivem dentro de uma concha calcária por eles segregada. Apenas quando ativos é possível observar a existência dos membros articulados que se escondem dentro das placas da sua concha.

A identificação das percebas é muito fácil, pois o seu aspeto é inconfundível. Basicamente, são cracas com um pedúnculo carnudo com que se prendem ao substrato. Já as cracas são mais difíceis de distinguir entre si. Aparentemente as cracas são todas iguais, mas na realidade existe uma segregação entre as várias espécies que utilizam a praia rochosa como habitat. Essa segregação não é uma questão meramente fisiológica ou de preferência de condições, desempenhando a competição inter específica um papel fundamental na sua distribuição. Nas parias rochosas, cobrem extensas áreas e são dos animais que mais acima na praia ocorrem. As espécies mais resistentes conseguem sobreviver apenas com os salpicos que lhes chegam durante as marés mais altas.

REQUISITOS

- Lupa de mão (aconselhável lupa entomológica com várias ampliações)
- Armação de 20x20cm
- Galochas ou calçado impermeável
- Joelheiras de jardinagem (opcional)
- Câmara fotográfica ou telemóvel (opcional)

PROPOSTA

- 1 Em maré muito baixa, percorrer a praia até ao nível mais baixo possível (limite da zona entre marés). Imediatamente acima do limite da maré baixa, é possível observar uma estreita faixa onde crescem percebas. Em praias mais expostas, essa faixa é mais alargada do que nas mais abrigadas. Desenhar ou fotografar alguns exemplares, tendo em atenção a existência de um pedúnculo carnudo flexível com que se fixa à rocha e a extremidade composta por uma concha com várias placas calcárias.
- 2 Subindo na praia, surge uma faixa onde os mexilhões dominam, seguida por um espaço mais ou menos alargado onde as cracas passam a dominar. Observando com atenção, é possível verificar que as cracas crescem em cima dos mexilhões mas não conseguem dominar a praia. Porque será?
- 3 Num espaço em que as cracas são praticamente o único animal a crescer sobre a rocha, colocar a armação de 20x20cm sobre a rocha e observar atentamente as cracas com auxílio da lupa de mão. Utilizando o guia dos Espaços Naturais de Viana do Castelo — ARTRÓPODES — tentar identificar as duas espécies presentes, contando o total dentro do quadrado para cada uma.
- 4 Repetir o procedimento a diferentes níveis da praia. A proporção entre as duas espécies mantém-se?



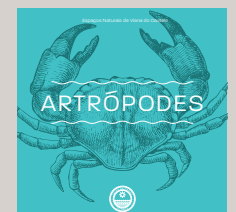
Chthamalus montagui



Chthamalus stellatus

COMPLEMENTO DE PESQUISA

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.





EQUINODERMES

MORFOLOGIA EXTERNA



Os equinodermes correspondem a um filo que inclui um vasto conjunto de animais com morfologia externa e interna enigmática. Neste Filo, estão incluídas as estrelas-do-mar (Classe Asteroidea), os ofúros (Classe Ophioidea), os ouriços-do-mar (Classe Echinoidea), os pepinos-do-mar (Classe Holothuroidea) e os crinóides (Classe Crinoidea). Distribuem-se por todos os oceanos, desde a zona entre marés até às profundidades abissais, onde podem constituir o grupo faunístico mais abundante. São quase todos bentónicos, com poucas espécies pelágicas quando adultos.

Estrelas e ouriços-do-mar são organismos que todos esperamos encontrar em praias rochosas. São animais estranhos, que se destacam de todos os outros membros do Reino Animal, nomeadamente por apresentarem simetria radiada. Nesta atividade, convidamos o participante a olhar com mais detalhe para a morfologia externa destes estranhos animais, que revela alguns detalhes que os tornam tão distintos no meio de todos os outros animais.

REQUISITOS

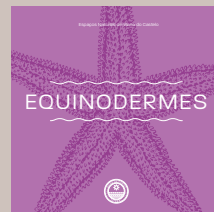
- Baldes
- Pequena pá de jardinagem
- Espátula metálica
- Lupa de mão (aconselhável lupa entomológica com várias ampliações)
- Tabuleiro
- Pequeno aquário de vidro ou plástico
- Pinças de pontas finas
- Galochas ou calçado impermeável
- Joelheiras de jardinagem (opcional)
- Câmara fotográfica ou telemóvel (opcional)

PROPOSTA

- 1 Fazer uma prospeção prévia da praia e verificar em que zonas surgem estrelas e ouriços-do-mar. Surgem no mesmo nível da praia? Quais são os mais frequentes? Em que condições surgem?
- 2 Recolher um ouriço e uma estrela-do-mar. Colocar num tabuleiro com água salgada e deixar repousar um pouco. Observar como se movimentam estes animais. Têm alguma direção preferencial? Colocar um obstáculo no tabuleiro. Como deteta o animal esse obstáculo? Como procede: passa por cima ou contorna? Estrelas e ouriços-do-mar comportam-se da mesma forma?
- 3 Observar com atenção a superfície externa de um ouriço-do-mar.
- 4 Os espinhos são fixos ou móveis? Entre os espinhos, existem pés ambulacrários. São todos do mesmo tipo? Quantos tipos consegue distinguir? Quais são os mais compridos? Fazer um esquema de cada tipo.
- 5 Colocar um ouriço-do-mar no aquário, numa das paredes laterais. Observar a face oral e localizar a boca. Há pés ambulacrários na face oral (inferior)? Se sim, de que tipo são? Que estruturas existem em redor da boca e no seu interior? É frequente encontrar esqueletos internos de ouriço-do-mar vazios, com a Lanterna de Aristóteles intacta (designação que se dá ao conjunto de peças calcárias associadas à boca destes animais). Caso exista alguma disponível, observar a sua constituição e a localização das mandíbulas.
- 6 Observar com atenção a superfície exterior de uma estrela-do-mar (face aboral ou superior). Identificar as pápulas, os espinhos e a placa madreporica. Com a lupa de mão, procurar os pedicelários. São semelhantes aos dos ouriços-do-mar? Os espinhos são móveis ou fixos?
- 7 Colocar uma estrela-do-mar numa parede lateral do aquário. Localizar a boca e observar os pés ambulacrários em ação e a sua localização nas fendas ambulacrárias.
- 8 Observar a extremidade de cada braço e localizar os ocelos. Ter em atenção a posição dos pés ambulacrários que os rodeiam, bem como a forma como se movimentam. Para que servirão esses pés?
- 9 Num esqueleto interno seco de ouriço-do-mar, desprovido de espinhos, observar a alternância entre as placas calcárias (ou zonas interambulacrárias) e as zonas ambulacrárias. Quantas são? Identificar a placa madreporica. Nas placas ambulacrárias, observar a forma como os poros se organizam (3 pares por placa).

COMPLEMENTO

Utilizando guias de identificação e websites sugeridos em “recursos de suporte” (no final desta publicação), fazer uma lista das espécies observadas durante a saída de campo.

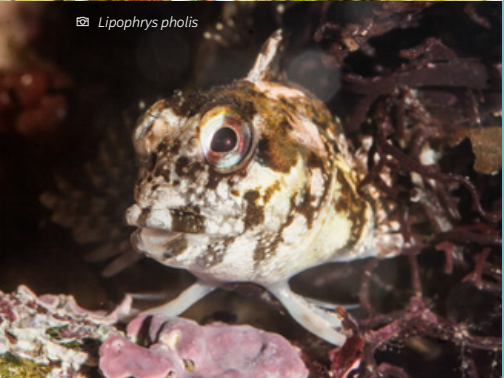




Nerophis ophidian Peixe-pipa



Lepadogaster purpurea Peixe-agulha



Lipophrys pholis



Ciliata mustela Cinco-barba



Gobius paganellus



Pomatoschistus pictus Góbio-pintado



PEIXES DA ZONA ENTRE MARÉS



Os peixes que vivem na zona entre marés estão sujeitos a variações diárias consideráveis nas condições ambientais, ao nível da exposição ao ar, temperatura, salinidade, corrente, efeito das ondas e vulnerabilidade a predadores, entre outros fatores. Nessa faixa estreita litoral, vivem peixes que passam aí a maior parte da sua vida e que se especializaram nesse tipo de ambiente (peixes residentes), peixes que apenas usam essa faixa enquanto juvenis e peixes que aí entram durante a maré alta e que a abandonam quando a maré desce.

Os peixes residentes são geralmente de pequenas dimensões e com hábitos e colorações discretas, especialistas em lidar com as condições adversas do ambiente entre marés.

Como habitat para peixes, a zona entre marés é um ambiente muito variável no espaço e no tempo, de águas rasas, turbulento, varrido pelas ondas, altamente produtivo e rico em algas e invertebrados.

Os peixes que ficam completamente expostos durante a maré baixa, bem como os que vivem nas zonas mais altas da praia são os que estão sujeitos a um maior stress ambiental. No entanto, como as marés seguem um ciclo previsível, os peixes da zona entre marés conseguem ajustar o seu comportamento, fisiologia e mobilidade de forma a antecipar o efeito adverso dos fatores ambientais da zona. Estes peixes distribuem-se por uma grande variedade de micro habitats, em função das suas características morfofisiológicas e comportamentais, como poças de maré, maciços de algas e por baixo de rochas. Vivendo num habitat muito dinâmico, os peixes residentes nas praias rochosas tiveram que desenvolver ao longo da evolução um conjunto de características que os tornam especialistas nesse tipo de ambiente. A forma como se deslocam e aderem ao fundo, a resistência à dessecação, o tipo de órgãos sensoriais (por exemplo, a visão), a capacidade de respiração na água e no ar, o tipo de revestimento, a coloração e a forma do corpo são alguns dos aspetos mais relevantes que foram modificados como adaptação à vida na zona entre marés.

REQUISITOS

- Galochas ou calçado que possa ser molhado (ex.: botas de neoprene)
- Rede de aquário
- Pequeno aquário, com alguns elementos do ambiente da praia (areia, pequenas pedras, algas)
- Tabuleiros
- Máquina fotográfica ou telemóvel (opcional)
- Bloco de notas

CURIOSIDADES

→ Muitos peixes entre marés vivem em áreas bem delimitadas, que percorrem ativamente segundo um padrão diário bem definido e voltam a um mesmo local de abrigo quando a maré baixa.

→ Durante a noite ou em dias muito frescos e húmidos, é vulgar ver alguns peixes a circular fora de água, deslocando-se ativamente com auxílio das suas barbatanas pélvicas

→ Em alguns peixes, a barbatana dorsal anterior tem funções quimiosensoriais (de tipo olfativo).

→ Muitos peixes residentes nas praias rochosas depositam os seus ovos debaixo de rochas ou em saliências. Esses ovos não estão abandonados e os progenitores andam quase sempre por perto, cuidando das suas posturas.

COMPLEMENTO DE PESQUISA

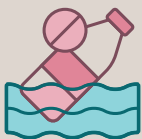
A visão fora de água e dentro de água é distinta, como provavelmente já verificou quando abre os olhos debaixo de água. Tendo em conta as espécies encontradas e as características dos seus olhos, procurar saber como lidam esses peixes com a visão dentro e fora de água.

PROPOSTA

- 1 Percorrer uma praia rochosa durante a maré baixa. Para obter melhores resultados, sugere-se uma maré matinal ou de fim de dia. Caso haja disponibilidade, uma visita a uma praia durante a noite dá uma visão distinta desse ambiente e é recomendável.**
- 2 Pesquisar ativamente as espécies/grupos de espécies da lista abaixo:**
 - ⊖ **Marinhas**
 - ⊖ **Cabozes**
 - ⊖ **Peixes-ventosa**
- 3 Cada animal encontrado deve ser manipulado com cuidado, colocado no tabuleiro e fotografado (se possível). Observar atentamente os seguintes detalhes:**
 - ⊖ **Tipo de revestimento.** (Pele nua? Escamas visíveis?)
 - ⊖ **Tipo de barbatanas** (membranosas? Rígidas? Forma de ventosa?). **Como são as barbatanas pélvicas?**
 - ⊖ **Olhos** (laterais? Frontais? Topo da cabeça? Grandes? Pequenos?). **Que consequências terá a posição dos olhos na visão do peixe?**
 - ⊖ **Coloração** (vistosa? Camuflada ou críptica?) **Como se ajusta ao habitat onde foi encontrado?**
 - ⊖ **Habitat onde foi encontrado.**
 - ⊖ **Qual a forma geral do corpo?** (alongada? Fina? Cabeça volumosa? Hidrodinâmica?)
 - ⊖ **Têm tentáculos na cabeça e/ou barbilhos junto à boca? Para que servirão?**
 - ⊖ **Apresentam estruturas fortemente coloridas?** (manchas oclares, partes coloridas nas barbatanas, coloração geral). **Estão sempre visíveis? Os 2 sexos têm a mesma coloração?** (caso não seja possível observar os 2 sexos na praia, realizar posteriormente uma pesquisa sobre a espécie encontrada).
- 4 Após observação geral, transferir o animal para o pequeno aquário e deixar repousar algum tempo num local abrigado do sol.**
 - ⊖ **Como se comporta o animal? Para onde se deslocou quando foi libertado?**
 - ⊖ **Após algum tempo de sossego, há alterações no seu comportamento?**
- 5 Identificar as características morfológicas que poderão ser consideradas adaptações ao meio onde vivem e ao seu habitat específico.**
- 6 Libertar o animal no local onde foi capturado.**



MICROPLÁSTICOS



O mar encontra-se extremamente poluído devido a múltiplas atividades levadas a cabo diariamente nas zonas costeiras. Os plásticos constituem entre 60-80% do lixo marinho e são atualmente considerados como um dos cinco principais problemas de poluição marinha, juntamente com hidrocarbonetos de petróleo, água de lastro, eutrofização e outros, representando uma grande ameaça para os organismos marinhos como os peixes, as aves, tartarugas, mamíferos e zooplâncton, sobretudo devido ao risco de ingestão. O plástico acaba ainda por ser levado por correntes superficiais para locais distantes dos de origem tendo efeitos prejudiciais, não só nos ecossistemas costeiros, mas também para as espécies oceânicas. Cerca de 400 espécies marinhas de todo o mundo já foram encontradas “presas” a toneladas de plástico espalhado pelo oceano como sacos de plástico e redes de pesca.

Outro grave problema de que só recentemente se começou a ter consciência, está relacionado com a degradação do plástico que, não sendo um material biodegradável, não pode ser decomposto em matéria orgânica passível de ser reciclada no ambiente. Em vez disso, o plástico é quebrado em partículas sucessivamente mais pequenas até atingirem dimensões microscópicas (< 5mm) — os microplásticos — que são ingeridas por organismos filtradores e detritívoros, como bivalves, crustáceos e pequenos peixes, causando problemas, como obstrução do sistema digestivo, que podem levar à morte do animal. Em adição, estas pequenas partículas de plástico tendem a atrair poluentes presentes na água, tornando-se até um milhão de vezes mais tóxicas do que a água que as rodeia. Sendo este um problema que apenas recentemente começou a ser estudado, ainda não se sabe ao certo as consequências que essas partículas podem ter no organismo. No entanto, pensa-se que ao serem ingeridas por cada vez mais organismos marinhos que fazem parte da nossa alimentação, existe a possibilidade de gradualmente estarmos a acumular toxinas no nosso organismo cujos efeitos são ainda desconhecidos.

REQUISITOS

- Garrafão de água de capacidade igual ou superior a 5L
- Garrafa de 1,5L
- Gobelé de 0,5L
- Funil
- Peneira (na altura da recolha da areia, peneirar resíduos de grandes dimensões)
- 1 Kg de sal de cozinha
- Amostra de areia da praia (1 garrafa de 1,5L)
- Kitasato
- Copo de filtração
- Bomba de vácuo com mangueira
- 2 Filtros de cerca de 1,2 μ m (1 por cada meia garrafa de 0,5L)
- Lupa
- Placas de Petri
- Pinça

PROPOSTA

- 1** Peneirar e recolher areia da linha de maré alta, na parte superficial, até cerca de 5 centímetros para um tabuleiro ou gobelé.
- 2** Num garrafão de capacidade de 5 l, adicionar 3 l de água e 1kg de sal. Agitar em 3 séries de 1 minuto cada uma.
- 3** Colocar a areia recolhida (livre de detritos/resíduos de grandes dimensões) no garrafão.
- 4** Fechar o garrafão e agitar vigorosamente em 5 séries de cerca de 30 segundos. Deixar a mistura repousar cerca de 15 minutos.
- 5** Passar a água com as partículas em suspensão para um gobelé com 0,5 l de capacidade.
- 6** Preparar o sistema de filtração (bomba de vácuo + mangueira + kitasato) e colocar o respetivo filtro.
- 7** Decantar 250 ml da solução com a areia para o copo de filtração e ligar a bomba de vácuo.
- 8** No final da filtração, transferir, com o auxílio de uma pinça, o filtro para uma placa de Petri e observar à lupa (pode-se repetir o passo 8 com a água que ainda ficou no gobelé de 0,5 l).
- 9** Proceder à pesquisa e identificação de microplásticos. Caso se pretenda, poder-se-á também separá-los para uma placa de Petri, de modo a facilitar a sua contagem.



BEACHCOMBING

COLEÇÃO DE “TESOUROS” MARINHOS

Beachcombing, adequada para grupos ou pessoas singulares de todas as idades, é considerada uma atividade naturalista, que consiste em percorrer as praias à procura de organismos (por vezes incompletos), bem como de objetos de valor, que possam ser de interesse/utilidade e que foram transportados pelo mar até à linha de costa. Estes materiais podem ser de origem natural (animal ou vegetal) ou de origem antropogénica. Conchas de bivalves (ameijoia, mexilhão...), conchas de gastrópodes (lapas, búzios...), ovos de animais marinhos, vidro colorido moldado pelo mar e seixos, são alguns exemplos de objetos que se pode encontrar e colecionar.

Esta atividade, de carácter lúdico-pedagógico, visa potenciar, não só um contacto mais próximo com a natureza, mas também o interesse pela descoberta do ambiente marinho. Deste modo, tentar desuendar a que organismo pertence um determinado vestígio, ou até mesmo imaginar a origem de algum objeto proveniente da ação humana, possibilita que esta proposta didática proporcione momentos de aprendizagem, através da pesquisa e da exploração ativa, bem como uma postura indagadora sobre o meio circundante, contribuindo para a construção do conhecimento.

Observação: É importante ter em consideração que fatores como a época do ano, local da realização da atividade, limpezas de praias, condições marítimas e meteorológicas nos dias anteriores à realização da atividade, podem interferir com a diversidade e quantidade dos objetos recolhidos.

REQUISITOS

- **Calçado apropriado** (material que seja resistente a cortes por objetos afiados)
- **Saco/mochila para recolher os objetos**
- **Luvas**
- **Saco do lixo**
- **Protetor solar** (em dias de sol é aconselhável a sua utilização)
- **Câmara fotográfica/telemóvel (opcional)**
- **Bloco de notas e material de escrita**

⚠ MEDIDAS DE SEGURANÇA A ADOTAR

- Esta atividade deve ser feita em maré baixa ou a baixar (consultar tabela de marés previamente). Por exemplo, no inverno, em maré baixa e após uma tempestade, muitos objetos naturais (e não só) dão à costa.
- Antes da realização da atividade, é importante ter em conta as condições meteorológicas e marítimas. A mesma nunca deve ser iniciada num dia com condições desfavoráveis, principalmente com o mar agitado.
- Ter sempre em atenção a proximidade ao mar, uma vez que mesmo em dias que parecem propícios para a realização da atividade, é importante manter uma boa distância de segurança.
- Ter atenção à subida da maré, uma vez que é bastante rápida e pode apanhar de surpresa os mais distraídos.
- Nunca matar ou levar para casa um animal vivo. Isto inclui caranguejos, estrelas-do-mar, peixes, bivalves, etc. Quando não for possível levar para casa um objeto ou organismo, em alternativa, pode registar-se, em fotografia, ou até fazer um esboço do animal ou planta, no bloco de notas.
- Quando se recolher uma concha ou outro objeto, verificar sempre se alberga algum animal vivo. Por exemplo, os caranguejos-eremita utilizam como “casa” conchas vazias ou até mesmo objetos como tampas de garrafas.
- Ter cuidado com animais selvagens, lixo perigoso e superfícies escorregadias.
- Durante a procura dos “tesouros”, é extremamente oportuno recolher também algum lixo que se vai encontrando, como por exemplo: tampas de garrafas, cotonetes, paus de chupa-chupa, garrafas de plástico, redes de pesca, etc. Esta ação certamente irá deixar a praia mais limpa e segura do que antes da realização desta atividade.

SUGESTÕES PÓS-ATIVIDADE

- Agrupar os materiais encontrados por tipo de objeto (ex.: ovos, conchas de bivalves, conchas de búzios, vidro...) e guardar em caixas de madeira com divisórias.
- Preencher uma ficha de registo como a que se exemplifica abaixo.
- Fotografar alguns dos objetos recolhidos e tentar reproduzi-los em desenho. Muitos organismos podem ser excelentes modelos para serem desenhados. Por exemplo, uma concha de bivalve ou um búzio podem ter pormenores que só se detetam com um olhar atento.

Ficha de Registo

Nome	Data	Local

Tipo de vestígio	Espécie ou descrição do objeto	Quantidade
	ex.: vidro, cerâmica, embalagem...	nº ou área em m ²



SISTEMAS DUNARES LITORAIS



Os sistemas dunares são sistemas dinâmicos resultantes da acumulação de sedimentos depositados na praia pelo mar e transportadas para o interior por ação do vento. São sistemas em constante modificação que se desenvolvem a partir do topo da praia para o interior. Em termos biológicos, os sistemas dunares constituem um ambiente extremo, em que a mobilidade do substrato (areia), o vento, a variabilidade térmica, a permeabilidade elevada do sedimento e o gradiente salino mar/terra dificultam a colonização vegetal.

Na praia alta, onde se situa a primeira linha vegetal da duna, as plantas estão sujeitas à influência direta do mar, que as pode submergir por curtos períodos de tempo. As influências combinadas do vento e da mobilidade dos sedimentos, assim como dos restantes fatores abióticos, produzem um gradiente perpendicular ao mar bem marcado, que é responsável pela sequência vegetal característica das dunas. Por essa razão, estes sistemas de transição entre o mar e a terra são muito adequados para demonstrar a relação entre os fatores ambientais e as adaptações que permitem aos organismos viver nesses ambientes.

Nesta atividade, propõe-se a exploração de um sistema dunar, identificando, com recurso a guias de apoio, as espécies vegetais que nele vivem. Pretende-se ainda que sejam observadas as principais características morfológicas de cada planta, de forma a tentar relacionar a distribuição das espécies com as condições abióticas que se fazem sentir ao longo do sistema dunar. Sendo esta uma atividade que requer a exploração do sistema dunar, será necessário, em alguns locais, sair dos trilhos e circular entre a vegetação. Uma vez que no litoral a conservação de um sistema dunar está maioritariamente dependente da conservação do coberto vegetal, sugere-se que se procure causar o menor impacto possível nas comunidades vegetais existentes. Deve haver o cuidado de chamar a atenção dos alunos para os efeitos negativos do pisoteio, podendo recorrer-se à comparação do que existe num trilho (ou zona mais pisada) e o espaço envolvente, não pisoteado.

Caso seja necessário manipular uma planta de forma a observar com pormenor as suas características, ter em atenção que a seiva de algumas plantas pode causar irritação quando em

contacto com a pele, olhos e mucosas, pelo que todas elas devem ser manipuladas com cuidado.

REQUISITOS

- Guias de identificação
- Lupas de mão

O PERFIL DUNAR

Um sistema dunar estável tem um papel essencial na preservação da costa pois estabiliza o solo evitando a ação erosiva do mar e do vento. Um sistema estável é composto por várias zonas que constituem a passagem gradual do ambiente marinho para o terrestre. A duna embrionária (Fig. 1A) localiza-se mais próximo do mar e está mais exposta à ação dos ventos e marés sofrendo grande movimentação de areias; na duna frontal (Fig. 1B) os sedimentos são instáveis e há pouca vegetação; já a duna interior (Fig. 1C) possui maior abundância e diversidade de vegetação herbácea e arbustiva pois o solo está mais consolidado; na duna florestada (Fig. 1D) os sedimentos estão completamente estabilizados por vegetação abundante, a qual pode incluir árvores. Os principais fatores que ameaçam a integridade das nossas dunas são tempestades, subida do nível do mar, pouca areia a ser reposta na praia devido, por exemplo, à construção de esporões que alteram a dinâmica de transporte de nutrientes.

Fig. 1 Perfil de um sistema dunar estável o qual é composto pelas zonas:
A — Duna embrionária, B — Duna frontal, C — Duna interior, D — Duna florestada.



💡 PROPOSTA

Analisar quais os gradientes ambientais que determinam as estratégias/ características morfológicas que as plantas desenvolveram para sobreviver nos sistemas dunares.

1 Quais os principais fatores limitativos à sobrevivência nos sistemas dunares?

- ➔ Submersão por água salgada
- ➔ Risco de enterramento
- ➔ Ventos fortes
- ➔ Dificuldade em obter e conservar água doce
- ➔ Obtenção de nutrientes
- ➔ Todas as opções estão corretas

2 Que espécies podemos identificar ao longo das diferentes zonas da duna? Que adaptações desenvolveram?

Preencher uma ficha de registo semelhante à proposta apresentada na página seguinte.

📄 NOTA: algumas características morfológicas que se podem encontrar:

- | | |
|-------------------------------|---|
| ① Órgãos suculentos | ⑥ Camada cerosa |
| ② Folhas de dimensão reduzida | ⑦ Face superior lisa e face inferior enrugada |
| ③ Cutícula espessa | ⑧ Crescimento em zonas de detritos orgânicos |
| ④ Crescimento rasteiro | ⑨ Raízes longas |
| ⑤ Órgãos pubescentes | |

3 Com base na observação, quais os principais fatores abióticos que se fazem sentir nas diferentes zonas da duna (pode-se utilizar os números associados aos fatores abióticos acima enumerados).

- Ⓐ Duna embrionária
- Ⓑ Duna frontal
- Ⓒ Duna interior
- Ⓓ Duna florestada

4 Relacionar as características das plantas com os fatores abióticos listados.

☰ CARACTERÍSTICAS

- ➔ Órgãos suculentos
- ➔ Folhas de dimensão reduzida
- ➔ Cutícula espessa
- ➔ Crescimento rasteiro
- ➔ Órgãos pubescentes
- ➔ Camada cerosa
- ➔ Face superior lisa e face inferior enrugada
- ➔ Crescimento em zonas de detritos orgânicos
- ➔ Raízes longas

☰ FATORES ABIÓTICOS

- Ⓐ Salinidade
- Ⓑ Mobilidade do substrato
- Ⓒ Vento
- Ⓓ Obtenção de nutrientes
- Ⓔ Insolação

Ficha de registo da Flora Dunar

📍 Nome			
📅 Data		📍 Local	

📍 Zona	📄 Espécie	☰ Características morfológicas *

* Preencher com as características referenciadas no ponto 2.

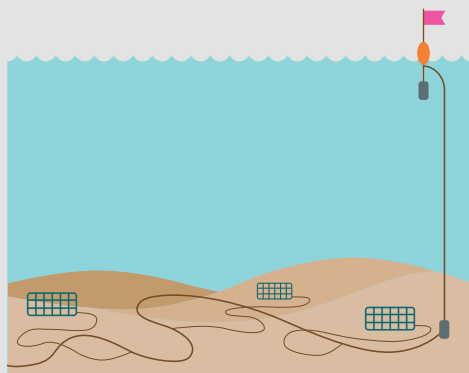


AS ARTES DE PESCA

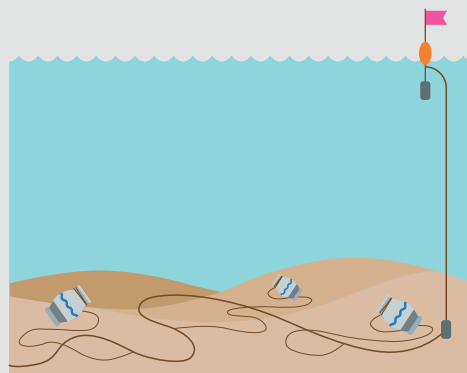


O porto de Viana do Castelo suporta uma atividade de pesca muito dinâmica, envolvendo uma importante comunidade de pescadores. Trata-se principalmente de um tipo de pesca comercial, em que as embarcações saem para mar aberto e aí permanecem durante algum tempo, embora regressem ao porto, regra geral, num período inferior a 24h. Existe ainda a designada pesca costeira, feita a bordo de pequenas embarcações com 1 ou 2 tripulantes, que atuam bastante mais próximas da costa e que utilizam não só o porto de pesca de Viana do Castelo mas também o portinho da Pedra Alta. Além destes dois tipos de pesca com carácter permanente, no rio Lima desenrola-se ainda uma atividade sazonal bastante importante, correspondente com a subida da lampreia no rio em direção aos seus locais de desova, situados nos pequenos ribeiros que a este afluem. As artes de pesca utilizadas são bastante variadas e adaptadas às espécies alvo, não sendo todas usadas nas mesmas épocas do ano. Palangres, redes de emalhar, redes de tresmalho, alcatruzes, covos e ganchorras são designações comuns no vocabulário marítimo.

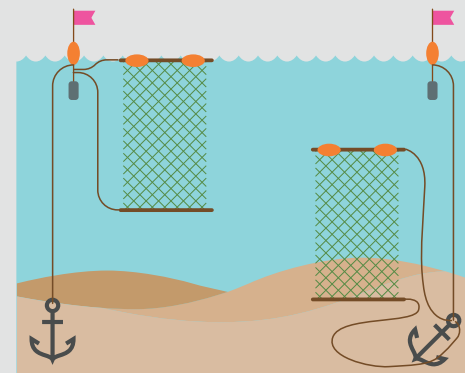
Alguns exemplos de artes de pesca usadas na pequena pesca:



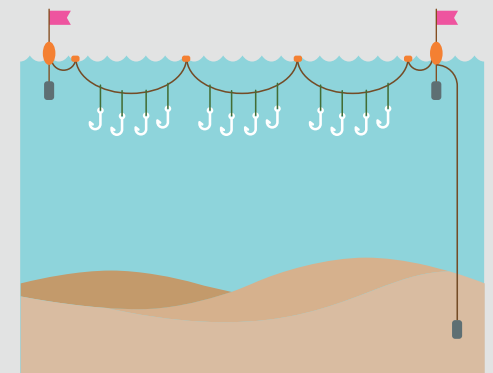
☒ Covos



☒ Alcatruzes



☒ Redes de emalhar/tresmalho



☒ Palangres

💡 PROPOSTA

Aproveitando uma visita ao porto de pesca ou ao portinho da Pedra Alta e interagindo com os pescadores locais, tente responder às seguintes questões:

- 1** Que artes de pesca são utilizadas? Quais as mais comuns? Quais as espécies alvo de cada uma? São utilizadas todas na mesma época do ano ou há épocas preferenciais para cada? O tipo de fundo influencia o tipo de arte utilizada? As artes atuais são as mesmas de sempre ou foram sendo alteradas?
- 2** Quais as espécies mais capturadas no porto e por tipo de embarcação? Quais as épocas do ano preferenciais para cada espécie?
- 3** Realize um levantamento fotográfico ou ilustrado das artes usadas.



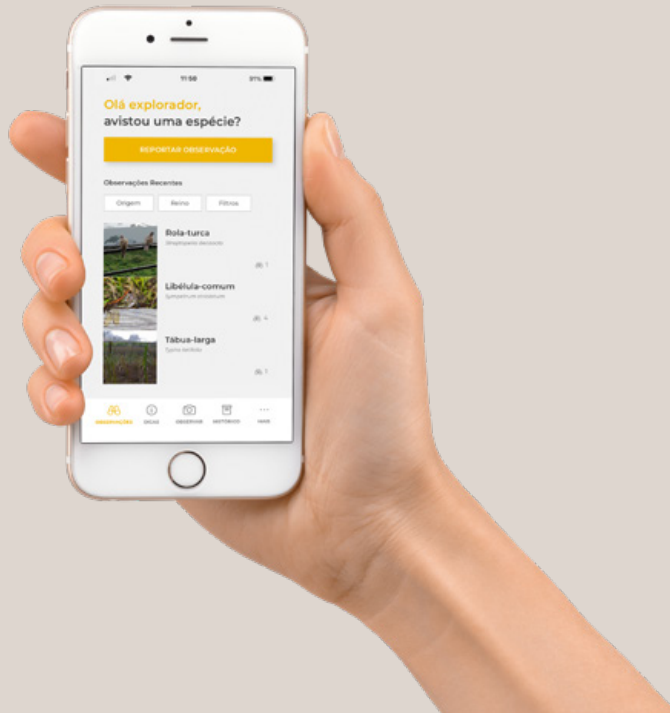
CIÊNCIA CIDADÃ



Durante um passeio pela praia com o intuito de procura por “tesouros” ou simplesmente por lazer, é possível contribuir para a ciência reportando observações de determinados organismos.

Desde 2018, que o Município de Viana do Castelo, através do Centro de Monitorização Interpretação Ambiental de Viana do Castelo desenvolveu uma plataforma on-line — **BioRegisto**, para registo de informação de observações da biodiversidade. Com um fim científico, mas destinado a todos os públicos, o **BioRegisto** permite a identificação de espécies de todo o território nacional. O objetivo desta plataforma é promover a divulgação do património biológico da região, mas também zelar pela sua conservação, através do conhecimento.

Aceda à plataforma **BioRegisto** através da página www.cmia-viana-castelo.pt/bioregisto, ou através da aplicação móvel que poderá descarregar na *Play Store* (*Android*) ou na *App Store* (*iPhone*).



Existem outras plataformas e contactos úteis associados à participação cidadã:

- Arrojamento de animais marinhos (CRAM): www.cram.org.pt | 968 849 101
- Programa de monitorização de organismos gelatinosos (GELAVISTA): <http://gelavista.ipma.pt/avistamentos.html>
- Emergência no Mar: +351 214 401 919
- Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA): www.gnr.pt/ambiente.aspx | 808 200 520
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF): www.icnf.pt

Outras plataformas de registo de biodiversidade:

- Ciência cidadã Europeia: <https://eu-citizen.science>
- iNaturalist: www.inaturalist.org
- Biodiversidade para todos: www.biodiversity4all.org

Para além do contributo associado à biodiversidade, poderá confrontar-se com uma situação de arrojamento. Nesse caso, o mais importante é contactar um dos números indicados acima. Se o animal estiver morto, não se aproximar nem mexer. Se o animal estiver vivo, siga as instruções que lhe serão transmitidas pelo contacto a que pediu ajuda. Muitas vezes, os animais não estão em condições de ser devolvidos ao mar e poderão vir a arrojar de novo ou a morrer afogados.

☐ Recursos de suporte

☰ Publicações CMTA

- BIODIVERSIDADE EM ESPAÇOS NATURAIS DE VIANA DO CASTELO, 2010.
- MARGENS COM VIDA, 2012.
- ESCOLA DA NATUREZA — CATÁLOGO DIDÁTICO DO PROFESSOR, 2017.
- GUIA DOS ESPAÇOS NATURAIS DE VIANA DO CASTELO — ALGAS / ESPONJAS / CNIDÁRIOS / MOLUSCOS / ANELÍDEOS / ARTRÓPODES / EQUINODERMES, 2020.

📖 Bibliografia de suporte aos guias

- INVERTEBRATES — Brusca, Richard C.; Moore, Wendy; Shuster, Stephen M., Sunderland, Massachusetts U.S.A., Sinauer Associates, Inc., Publishers, 2016, third edition.
- A STUDENT'S GUIDE TO THE SEASHORE — Fish, J.D. & Fish, S., 2011, third edition.
- ANIMALES DE LA ORILLA DEL MAR — Fauna de Europa (Naturaleza) - López, I., TIKAL Ediciones, 2005, illustrated edition.
- FAUNA SUBMARINA ATLÂNTICA — Saldanha, L., Publicações Europa-América, Lda, 1997, 3ª edição.
- HANDBOOK OF THE MARINE FAUNA OF NORTH-WEST EUROPE — Hayward, P.J. & Ryland, J.S., 1995.
- PHOTOGRAPHIC GUIDE TO THE SEA AND SHORELIFE OF BRITAIN AND NORTH-WEST EUROPE — Gibson, R., Hextall, B., Rogers, A., 2001, Oxford University Press.
- INTEGRATED PRINCIPLES OF ZOOLOGY — Hickman Jr, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., and l'Anson, H., McGraw-Hill/Higher Education, Boston, 2017, 17th edition.
- ANIMAL EVOLUTION - INTERRELATIONSHIPS OF THE LIVING PHYLA — Nielsen, C., Oxford University Press, 2012, third edition.

📄 Bibliografia digital

- www.iucnredlist.org
- www.marinespecies.org
- www.gbif.org/pt
- www.omare.pt
- www.biorede.pt
- www.sealifebase.ca/search.php
- www.museubiodiversidade.uevora.pt
- www.marlin.ac.uk/biotic
- www.marlin.ac.uk
- www.habitas.org.uk/marinelife
- www.fishbase.de
- www.marbef.org
- www.oceanaction.pt



