

ESCOLA DA NATUREZA

CATÁLOGO DIDÁTICO

REDE NATURA 2000 DE VIANA DO CASTELO







ESCOLA DA NATUREZA

CATÁLOGO DIDÁTICO

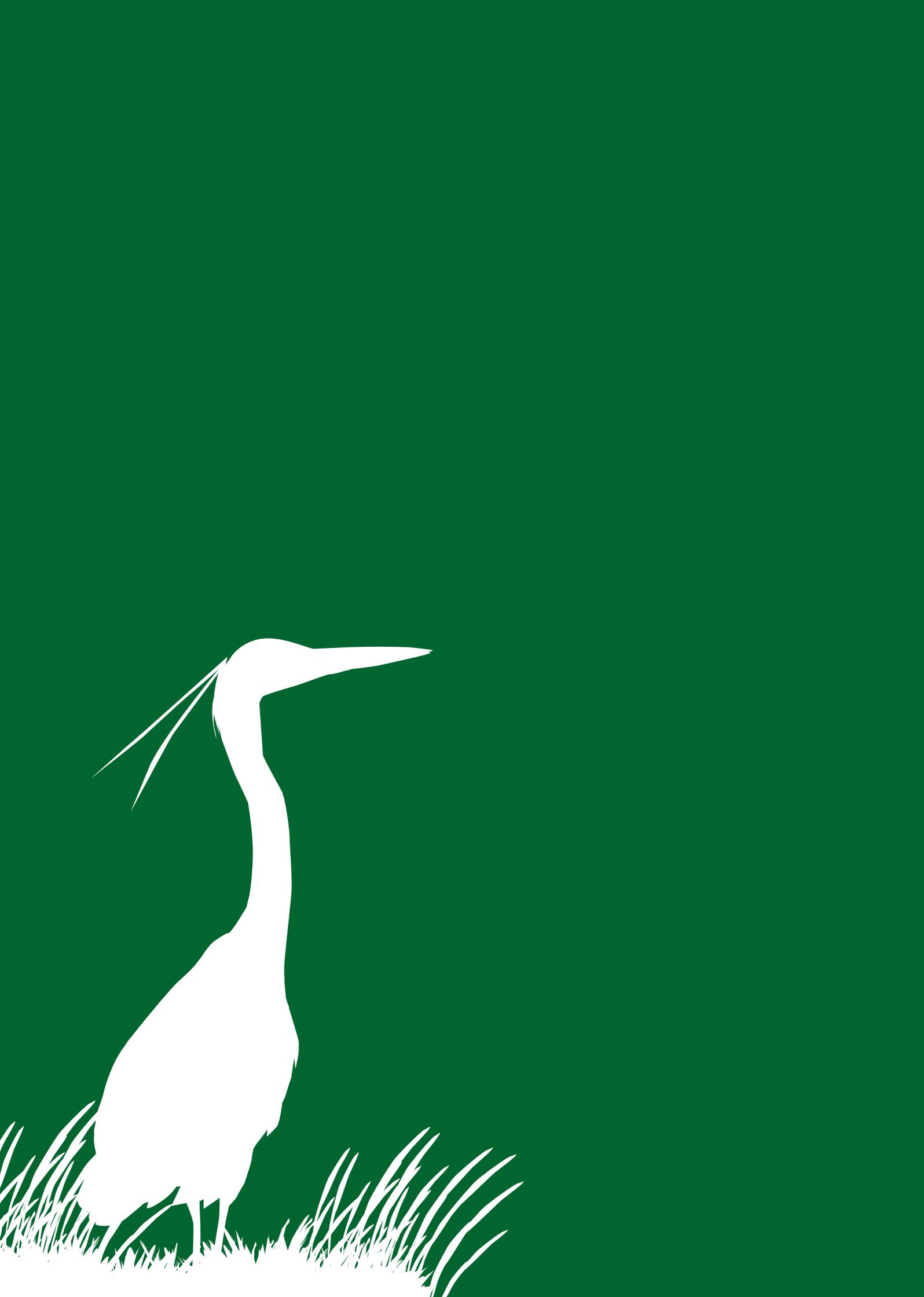
REDE NATURA 2000 DE VIANA DO CASTELO

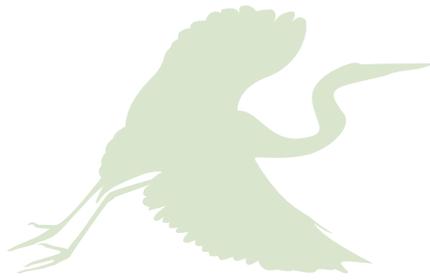




ÍNDICE

ESCOLA DA NATUREZA - APRESENTAÇÃO	5
1. REDE NATURA 2000	6
1.1 Enquadramento na Europa	7
1.2 Rede Natura 2000 em Portugal	9
1.3 Rede Natura 2000 em Viana do Castelo	12
1.3.1 Sítio Litoral Norte	12
1.3.2 Sítio Rio Lima	16
1.3.3 Sítio Serra d'Arga	20
2. ESPAÇOS NATURAIS DO CONCELHO DE VIANA DO CASTELO	24
2.1 Águas frias e turvas do Litoral Norte	25
2.1.1 Porque são frias as nossas águas costeiras?	25
2.1.2 Como se forma uma corrente de afloramento	26
2.2 Os Espaços Litorais	28
2.2.1 O espaço permanentemente submerso	29
2.2.2 As praias rochosas	31
Ao ritmo das marés	33
Viver entre marés numa praia rochosa	33
Poças de maré: uma singularidade topográfica	41
2.3 As praias arenosas e o cordão dunar	46
A origem das dunas	47
A vida em ambiente dunar	52
As praias arenosas do concelho de Viana do Castelo	60
2.4 Os pinhais litorais	64
2.5 O promontório de Montedor	67
2.6 As veigas agrícolas litorais	70
2.7 Espaços estuarinos e ribeirinhos	72
2.7.1 O estuário do rio Lima	72
2.7.2 O sapal do rio Lima	78
2.7.3 A Veiga de São Simão	80
2.8 Linhas de água e espaço ribeirinho	82
2.9 Florestas e espaços agrícolas das margens do Rio Lima	86
2.10 Os Matos	87
2.11 Espaços Florestais	88
2.11.1 O Monte Galeão	88
2.12 Espaços de Montanha	90
2.12.1 A Serra d'Arga e o Monte de Santa Luzia	90
3. REDE NATURA 2000 - IMPORTÂNCIA DOS <i>HABITATS</i> NATURAIS	94
4. PLANTAS AUTÓCTONES DOS ESPAÇOS NATURAIS	98
5. ESTUDO DE ESPAÇOS NATURAIS - PROPOSTAS DE ATIVIDADES	112





APRESENTAÇÃO

Viana do Castelo é um concelho que engloba três áreas naturais de importância comunitária. Pela biodiversidade e especificidades dos *habitats* que caracterizam esses espaços devem ser implementadas medidas que garantam a conservação e preservação desses valores naturais. Nesse sentido, tem sido desenvolvido um longo trabalho ao nível das ações de educação ambiental, com a população escolar e com a população em geral, que tem revelado como fundamental a transmissão de um conjunto de informação acerca da dinâmica e especificidades destes ecossistemas.

No sentido de incentivar e fomentar o gosto pelo conhecimento e o respeito e a valorização destes ecossistemas, o Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental da Câmara Municipal de Viana do Castelo desenvolve, desde 2011, o projeto educativo **ESCOLA DA NATUREZA** que tem como objetivo central aproximar as comunidades jovens escolares (e de forma indireta comunidade em geral) deste património natural rico e diversificado.

São já diversas as edições que a autarquia tem desenvolvido nestas matérias, contudo sentia-se a necessidade de desenvolver uma publicação que fosse útil à curiosidade do cidadão comum e, simultaneamente, representasse para os docentes um documento de apoio à exploração, interpretação e valorização dos ecossistemas naturais. O presente documento resulta assim do projeto **ESCOLA DA NATUREZA** ter merecido um financiamento em 2015 pelo Programa Operacional da Sustentabilidade na Eficiência e Uso dos Recursos (POSEUR), no qual a autarquia se propôs a desenvolver um conjunto de iniciativas e produtos de sensibilização ambiental, na área da conservação da natureza.

Espera-se que esta edição seja didática a todos os seus utilizadores, que desperte a curiosidade em conhecer a diversidade de ecossistemas e valores naturais que enriquecem Viana do Castelo e que sirva de ferramenta de trabalho aos docentes que queiram explorar de forma mais direta e no terreno este património natural ímpar.

José Maria Costa

Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo

1. REDE NATURA 2000





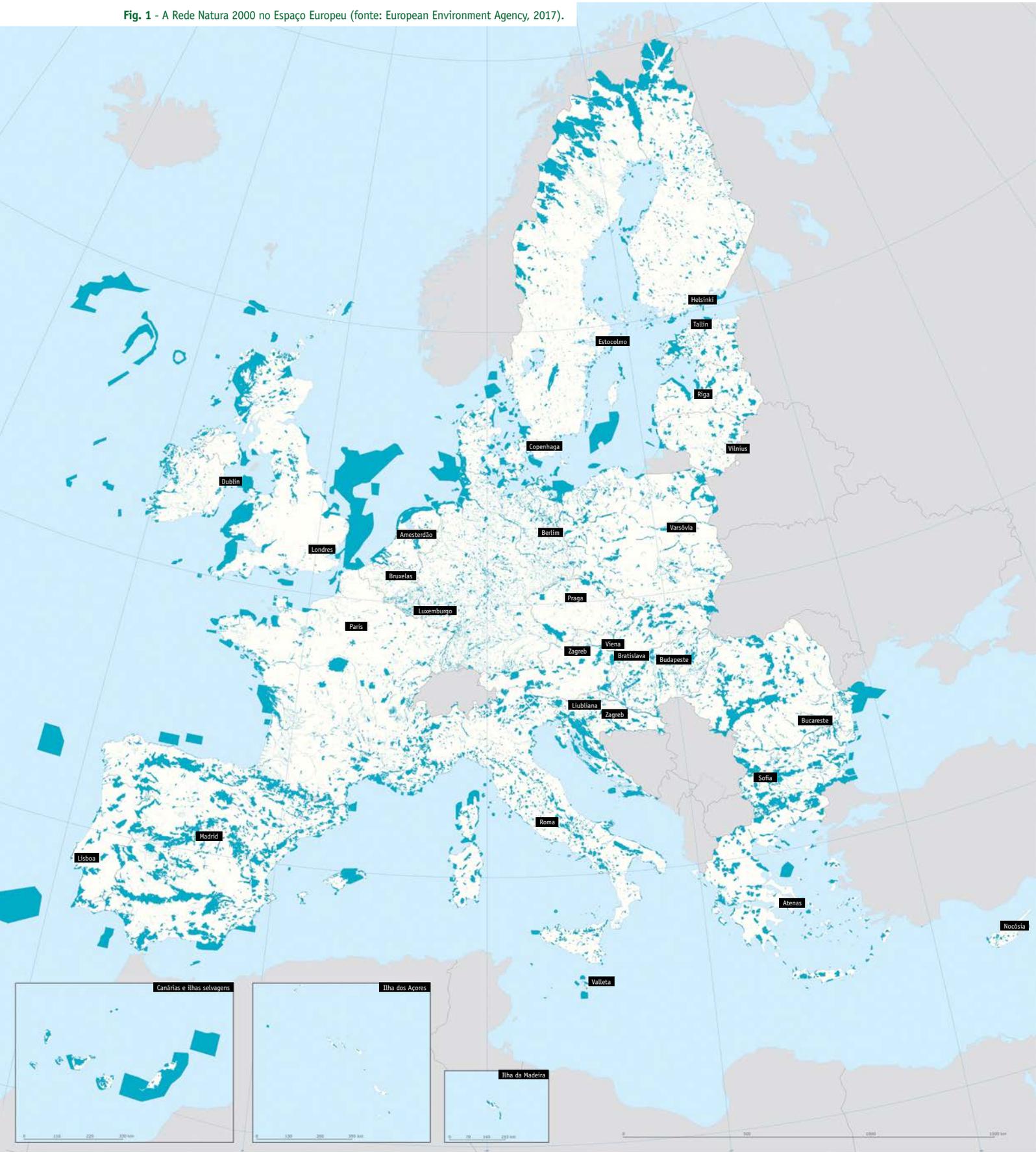
1.1 ENQUADRAMENTO NA EUROPA

A interiorização dos princípios e da ação que estão subjacentes à conservação da Natureza, entendida como a preservação dos diferentes níveis e componentes naturais da biodiversidade, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável, afirmou-se sobretudo a partir da Declaração do Ambiente, adotada pela primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente, realizada em Estocolmo de 1972. Na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, esses princípios foram expressos num conjunto de documentos e compromissos, nomeadamente na Convenção da Diversidade Biológica. Em 1979, foi implementada a primeira grande ação conjunta dos Estados-membros para conservação do património natural com a publicação da Diretiva nº 79/409/CEE, do Conselho de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves). Este diploma surgiu num contexto em que a comunidade científica reconheceu a importância do papel das aves, nomeadamente as migratórias, no correto funcionamento dos ecossistemas e na influência indireta desse grupo faunístico sobre a economia europeia. Esse diploma teve por objetivo a proteção, gestão e controlo das espécies de aves que vivem no estado selvagem no território da União Europeia, regulamentando a sua exploração. Atendendo à regressão de muitas populações de espécies de aves no território europeu (em especial das migradoras), à degradação crescente dos seus *habitats* e ao tipo de exploração de que eram alvo, aquela diretiva prevê que o estabelecimento de medidas de proteção passa, nomeadamente, pela designação de Zonas de Proteção Especial (ZPE), correspondentes aos *habitats* cuja salvaguarda é prioritária para a conservação das populações de aves. Essa diretiva foi transposta para a Lei Nacional através do Decreto-Lei nº 75/91, de 14 de fevereiro.

Em 1993 foi publicada a Diretiva nº 92/43/CEE, do Conselho de 21 de Maio, relativa à conservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva *Habitats*). Este diploma visa a conservação da biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens do território da União Europeia, nomeadamente mediante a criação de um conjunto de Sítios de Interesse Comunitário (SIC), designados como Zonas Especiais de Conservação (ZEC). Portugal transpôs esta diretiva para a ordem jurídica interna através do Decreto-Lei nº 226/97, de 27 de agosto. Em 1999, através do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril, faz-se a revisão da transposição para o direito interno das Diretivas comunitárias nº 79/409/CEE (Diretiva Aves) e Diretiva nº 92/43/CEE (Diretiva *Habitats*). Essa Diretiva é a base do estabelecimento de uma rede ecológica europeia de zonas especiais de conservação, a Rede Natura 2000, que engloba as ZEC e as ZPE.

A Rede Natura 2000 constitui então a figura básica de proteção da natureza para o espaço comunitário. É uma rede ecológica de âmbito Europeu (Figura 1), que tem por objetivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens no território europeu dos Estados-membros em que o tratado é aplicável. A sua delimitação teve por base critérios exclusivamente científicos e foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei 49/2005, de 24 fevereiro.

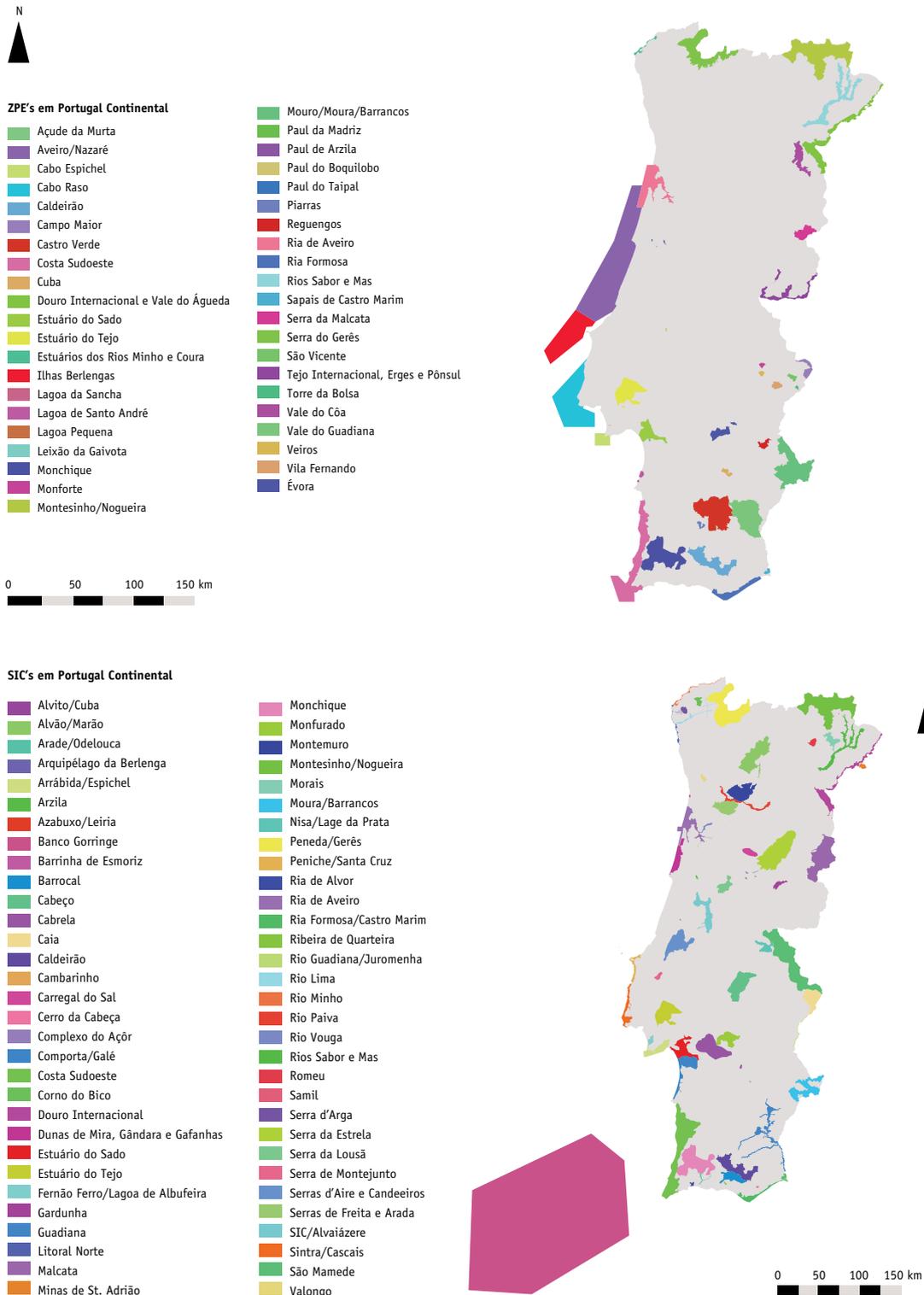
Fig. 1 - A Rede Natura 2000 no Espaço Europeu (fonte: European Environment Agency, 2017).



1.2 REDE NATURA 2000 EM PORTUGAL

A Rede Natura 2000 é composta por áreas de importância comunitária para a conservação de determinados biótopos e espécies, nas quais as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação desses valores naturais. Visa uma gestão sustentável do ponto de vista ecológico, tomando simultaneamente em consideração as exigências económicas, sociais e culturais, bem como as particularidades regionais e locais. É formada por Zonas de Proteção Especial (ZPE) vocacionadas para a proteção das espécies de aves e seus *habitats* e Zonas Especiais de Conservação (ZEC), em que estão incluídos os Sítios da Lista Nacional e Sítios de Importância Comunitária (SIC) (Figura 2).

Fig. 2 - Zonas de Proteção Especial (ZPE) e Sítios de Importância Comunitária (SIC) em Portugal Continental (fonte: ICNF, 2017).



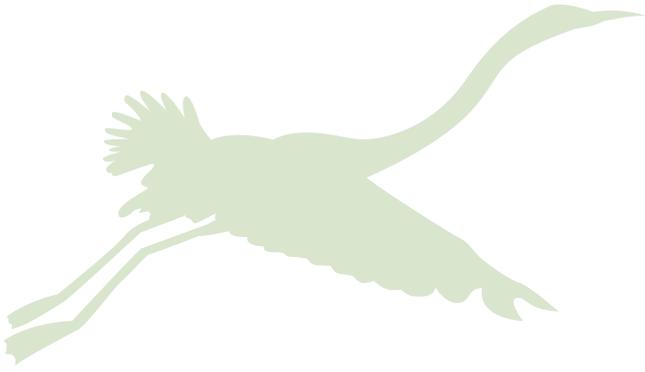
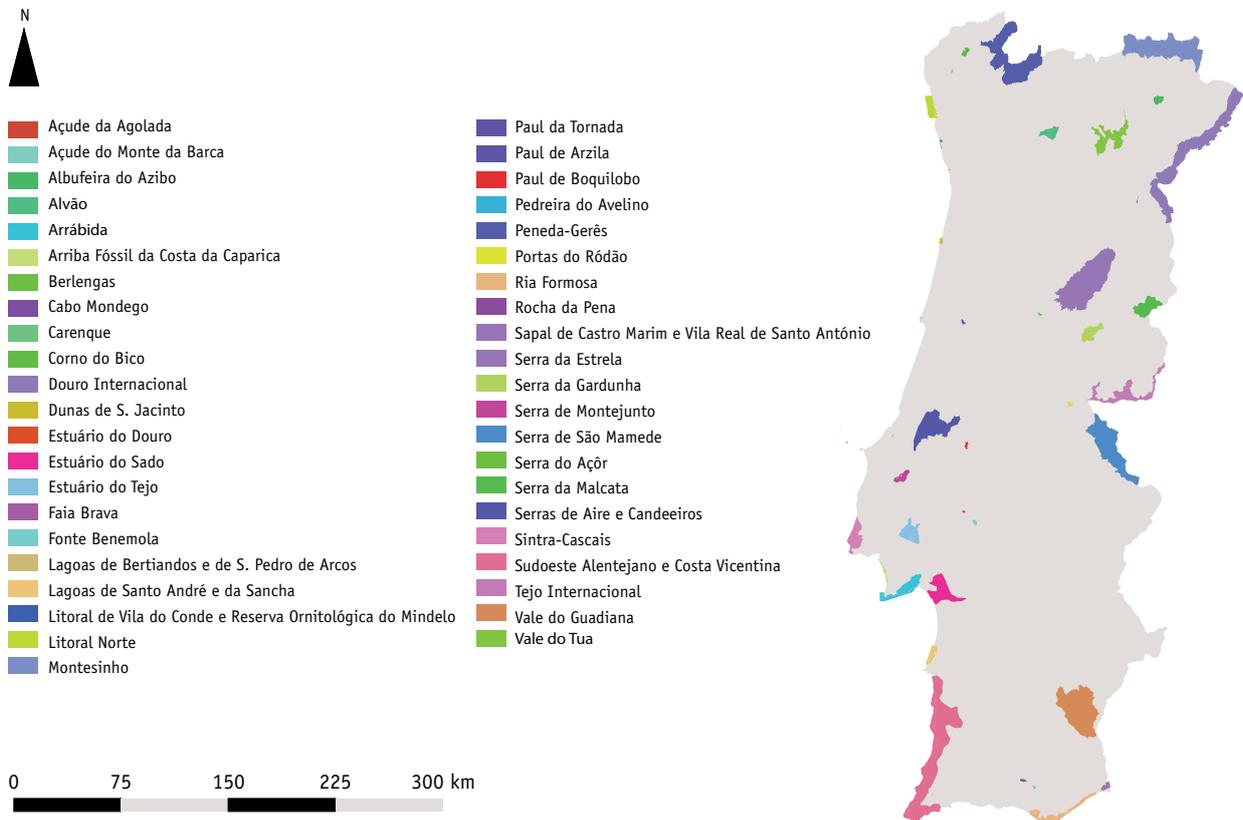


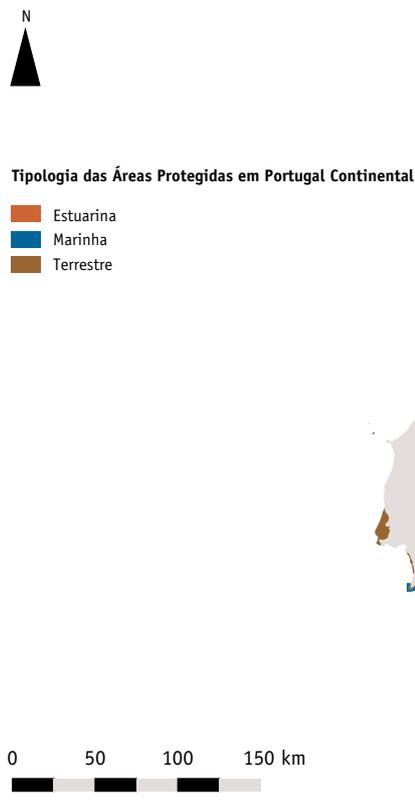
Fig. 3 - Áreas Protegidas e respetiva tipologia, em Portugal Continental (fonte: ICNF, 2017).

No seu conjunto, a Rede Natura 2000 visa contribuir para assegurar a Biodiversidade, através da conservação dos *habitats* naturais (constantes no Anexo I da Diretiva *Habitats*) e dos *habitats* das espécies da flora e da fauna selvagens (Anexo II) consideradas ameaçadas no espaço da União Europeia. No seio desta rede europeia de conservação, as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação dos *habitats* e espécies dos Anexos, visando uma gestão sustentável do ponto de vista ecológico, económico e social.

Em Portugal Continental, a Rede Natura 2000 integra 42 ZPE e 62 SIC, em que se incluem as Áreas Protegidas (Paisagens Protegidas, Parques Naturais e Parque Nacional) (Figura 3). No território continental, as ZPE ocupam uma área total de 1.557.413,71 ha, enquanto os SIC ocupam um total de 3.898.403,09 ha. Muitas destas zonas ocupam áreas marinhas; algumas são exclusivamente marinhas.



No âmbito da transposição das diretivas europeias para a legislação nacional, foi elaborado um plano de gestão designado por Plano Sectorial Rede Natura (PSRN2000) em que, como está patente na Resolução do Conselho de Ministros nº115-A/2008, são estabelecidas as orientações para a gestão territorial nos Sítios e nas ZPE, bem como as medidas referentes à conservação das espécies da fauna, flora e *habitats*, tendo em conta o desenvolvimento económico e social das áreas abrangidas. O PSRN2000 constitui um instrumento de gestão territorial, de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos Sítios e das ZPE do território continental, bem como a manutenção das espécies e *habitats* num estado de conservação favorável nestas áreas. Na prática, o PSRN2000 é um instrumento para a gestão da biodiversidade, desenvolvido a uma macro escala (1:100 000), onde é feita a caracterização dos tipos de *habitats* naturais e seminaturais e das espécies da flora e da fauna presentes nos Sítios e ZPE. Nesse plano, são ainda definidas as orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por essas áreas, tendo em consideração os valores naturais que nele ocorrem, com vista a garantir a sua conservação a médio e a longo prazo. Faz ainda parte da documentação do PSRN2000, um conjunto de fichas de caracterização dos Sítios, bem como a identificação e caracterização dos tipos de *habitats* naturais existentes em Portugal.



1.3 REDE NATURA 2000 EM VIANA DO CASTELO

O concelho de Viana do Castelo inclui três Sítios Rede Natura, que ocupam 15% da sua área territorial. O Sítio Litoral Norte (PTCON0017) corresponde a espaços litorais (sistemas dunares e rochedos litorais), o Sítio Rio Lima (PTCON0020) a espaços estuarinos e ribeirinhos e o Sítio Serra de Arga (PTCON0039) a espaços montanhosos e ribeirinhos (Figura 4).

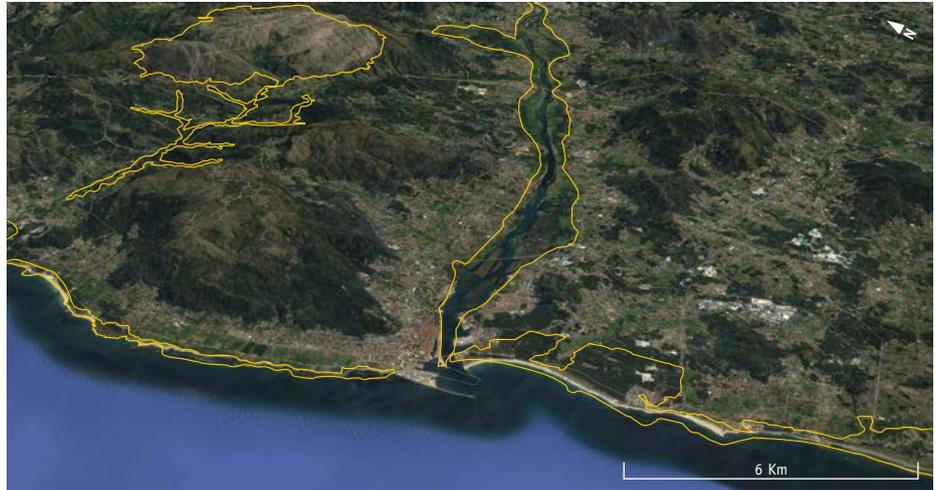


Fig. 4 - Espaços integrados em Rede Natura 2000 no concelho de Viana do Castelo (fonte: GoogleEarth, 2017).

1.3.1 Sítio Litoral Norte

O Sítio Litoral Norte abrange a faixa costeira que se estende pelos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Esposende, numa extensão aproximada de 45 Km e uma superfície aproximada de 2540 ha. Corresponde a uma faixa de forma geral alongada a norte do rio Lima e mais alargada a sul da foz desse rio (Figura 5).



Fig. 5 - Os limites do Sítio Litoral Norte em toda a sua extensão. (fonte: GoogleEarth, 2017).

Essa superfície é maioritariamente terrestre, com cerca de 2048 ha, correspondendo os restantes 492 ha a um espaço marinho constituído por recifes e rochedos litorais. No concelho de Viana de Castelo estão situados cerca de 27% do Sítio, correspondendo a uma área aproximada de 754 ha. Apesar de inserido numa região altamente urbanizada, onde a presença humana é muito intensa, os terrenos do Sítio estão maioritariamente em Reserva Ecológica Nacional (REN) e/ou Reserva Agrícola Nacional (RAN).

Coincidindo maioritariamente com o contorno da faixa costeira, o Sítio Litoral Norte apresenta-se com uma forma geral linear, por vezes muito estreita. O espaço em que se inscreve é uma plataforma que se estende até aos montes adjacentes, que foi alvo de um historial geológico complexo. Ao longo dos tempos, foi palco de regressões e transgressões marinhas, tendo passado mesmo por um cenário lagunar costeiro, cujos vestígios podem ser observados um pouco por toda a zona. As atuais veigas agrícolas correspondem a um espaço que já esteve submerso, quando o mar trabalhou a arriba fósil que as delimita a nascente. Na zona submersa, e a distâncias que variam entre os 500 m e os cerca de 1500 m, há indícios que mostram que a frente marinha já esteve em locais que atualmente estão a 10-15 m de profundidade (há cerca de 6-7 mil anos atrás), os mais próximos, e a 20-30 m de profundidade (há cerca de 8 a 9 mil anos atrás), os mais afastados.

Uma longa intervenção humana moldou a região, levando a que os espaços envolventes ao Sítio Litoral Norte tenham sido profundamente alterados. As alterações mais antigas correspondem à ocupação dos terrenos abrigados do interior pela atividade agrícola, embora o uso da região se possa considerar anterior à agricultura tal como a conhecemos. No período pré-romano, a ocupação humana estaria restrita às zonas mais altas, em torno das várias povoações castrejas da região. Por aquilo que se conhece da história da região, apenas no pós-romano as zonas baixas terão sido colonizadas e utilizadas para a agricultura; a presença humana nessas regiões seria até aí basicamente de populações recoletoras, caçadoras e pescadoras, com uma capacidade de influência na paisagem bastante mais reduzida do que o sucedido nas épocas seguintes.

Ao longo do litoral rochoso a norte do rio Lima, são comuns vestígios da presença humana (Figura 6), sob a forma de utensílios talhados em seixos quartzíticos (alguns remontarão ao Paleolítico), tais como picos, raspadores e pesos de rede; as pias salineiras, muito abundantes entre a Areosa e Montedor, que serviriam para a produção de sal; gravuras em rochas na região de Montedor; pesqueiras ou camboas, armadilhas rústicas em pedra para a captura de peixe em maré baixa de origem temporal incerta; mais recentemente, durante o período da Guerra da Restauração, um conjunto de fortificações costeiras foi construído para defesa da costa contra a ameaça espanhola (Figura 7).

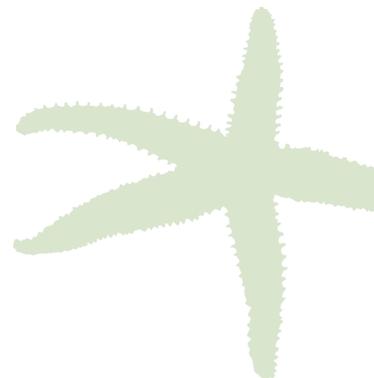


Fig. 6 - Registos da ocupação humana antiga no litoral rochoso de Viana do Castelo (esquerda: pias salineiras de Carreço; direita: pesos de rede talhados em quartzito que atualmente ainda são construídos usando as técnicas ancestrais; em baixo: camboa de Carreço (a linha tracejada marca os muros de pedra que delimitam a armadilha).

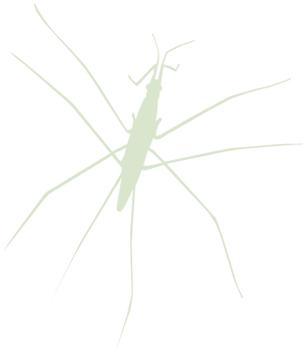


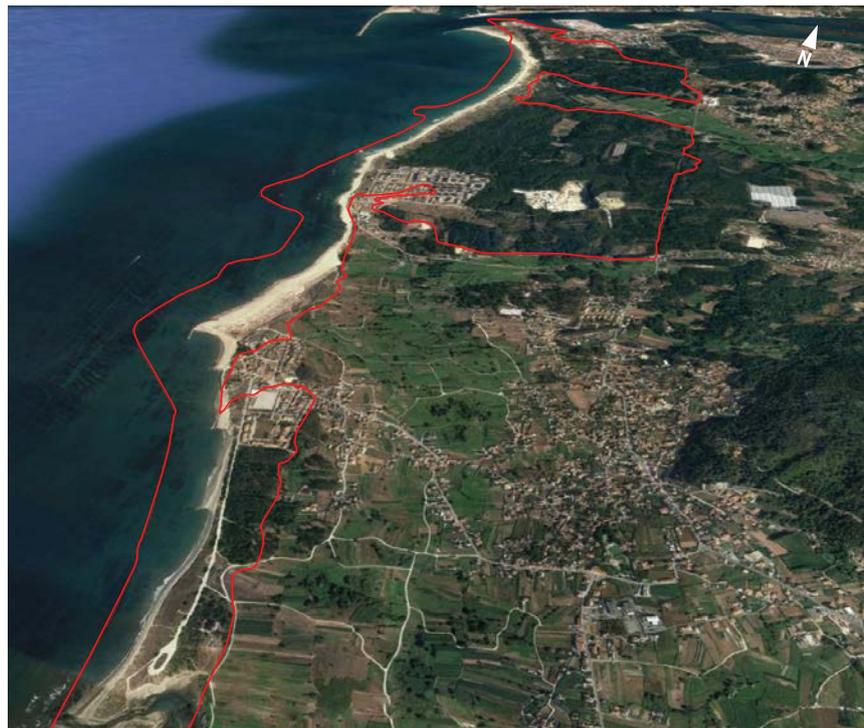
Fig. 7 - Um dos exemplos das fortalezas de defesa costeira - o fortim da Areosa - na marginal de Viana do Castelo.



No seu conjunto mostram bem a importância que o litoral apresentava para as gentes que aí viviam. Os terrenos agrícolas terão sido conquistados à floresta, aos campos dunares e às zonas lagunares, de que ainda encontramos vestígios atualmente. Outrora dominados por folhosas caducifólias (carvalhos, salgueiros, amieiros, freixos...), os espaços florestais atuais são maioritariamente constituídos por povoamentos de pinheiro bravo, embora exóticas arbóreas infestantes (acácias e mimosas) venham gradualmente a ocupar uma área cada vez maior, principalmente por degradação do pinhal ou invasão dos sistemas dunares.

Fig. 8 - Vista geral do Sítio Litoral Norte no concelho de Viana do Castelo (fonte: GoogleEarth, 2017) a norte (esquerda) e a sul (direita) do rio Lima, onde é bem notória a dominância das praias de areia na região situada a sul desse rio.

Cerca de 40% da área do Sítio 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 (Figura 8).



No Sítio Litoral Norte ocorrem 19 biótopos do Anexo I da Diretiva *Habitats*, sendo três considerados prioritários (Tabela 1). Na Região Biogeográfica Atlântica de Portugal, os biótopos com o código 1230 (Falésias com vegetação das costas atlânticas e bálticas) e 2150 (Dunas fixas descalcificadas atlânticas da Aliança *Calluna-Ulicetea*) são exclusivos deste Sítio. No cordão dunar do Sítio, registam-se as únicas ocorrências conhecidas para a Região Biogeográfica Atlântica de, pelo menos, duas populações de *Jasione lusitanica* (constante do Anexo II da Diretiva *Habitats*). Dos Anexos II, IV ou V da Diretiva *Habitats* ocorrem ainda as espécies da fauna patententes na Tabela 2.

Tabela 1 *Habitats* registados para o Sítio PTCO00017 - Litoral Norte

Código	Designação do <i>Habitat</i>
1110	Bancos de areia permanentemente cobertos por água do mar pouco profunda
1130	Estuários
1140	Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa
1170	Recifes
1210	Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré
1230	Falésias com vegetação das costas atlânticas e bálticas
1310	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas
1320	Prados de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)
1330	Prados salgados atlânticos (<i>Galuco-Puccianellietalia maritimae</i>)
1420	Matos halófitos mediterrânicos e termoatlânticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
2110	Dunas móveis embrionárias
2120	Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> (“dunas brancas”)
2130	* Dunas fixas com vegetação herbácea (“dunas cinzentas”)
2150	* Dunas fixas descalcificadas atlânticas (<i>Calluna-Ulicetea</i>)
2180	Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal
2190	Depressões húmidas interdunares
2230	Dunas com prados da <i>Malcolmietalia</i>
2330	Dunas interiores com prados abertos de <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i>
91E0	* Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Pandion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

* *habitats* considerados prioritários (Diretiva *Habitats*)

Tabela 2 Espécies constantes na Diretiva *Habitats* registadas para o Sítio Litoral Norte

	Código da Espécie	Nome científico	Nome vulgar	Anexos	
FAUNA	1065	<i>Euphydryas aurinia</i>	-	II	
	1102	<i>Alosa alosa</i>	Sável	II, V	
	1103	<i>Alosa fallax</i>	Savelha	II, V	
	1116	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-norte	II	
	1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	II	
	1127	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Panjorca	II	
	1106	<i>Salmo salar</i>	Salmão	II, V	
	1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	II, IV	
	1355	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	II, IV	
	FLORA	1753	<i>Jasione lusitanica</i>	-	II, IV

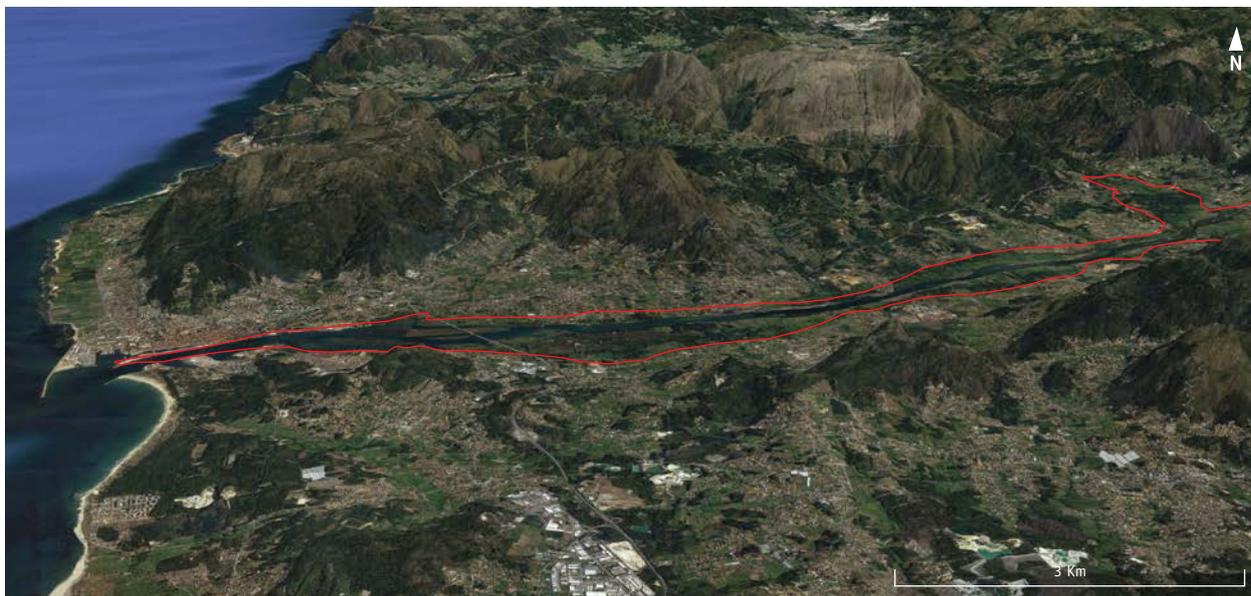


1.3.2 Sítio Rio Lima

O Sítio Rio Lima reparte-se por cinco concelhos, correspondendo ao espaço entre os limites do concelho de Viana do Castelo (Figura 9) a cerca de 35% da sua área total.

No concelho de Viana do Castelo, o vale do rio Lima é bastante aberto, sendo as suas margens largas e planas enquadradas por uma paisagem agrícola, pontuada de galerias rípícolas e pequenos bosquetes.

Fig. 9 - Limites do Sítio Rio Lima (imagem de fundo: GoogleEarth, 2017; limites do Sítio: ICNF, 2017).



Com a entrada no estuário, o rio alarga e surgem no meio do seu leito pequenas ínsuas com vegetação típica de sapal. A ocupação humana é intensa em toda a zona, sendo os povoamentos humanos do tipo difuso. Apesar disso, principalmente no setor montante do estuário, o espaço natural apresenta um grau de conservação assinalável. Merece especial relevância o complexo de sapal-juncal do estuário alto. Apesar de nessa zona surgirem algumas ínsuas (Figura 10), a presença destas geoformas é mais característica do estuário médio, refletindo o fenómeno da deposição da carga sedimentar fluvial pelo contacto com a cunha salina de origem marinha.

Fig. 10 - Ínsuas do rio Lima. Estas ínsuas correspondem a locais de deposição de sedimentos e marcam a região do estuário onde o rio perde a sua capacidade de transporte para jusante de materiais grosseiros, devido ao contato com a cunha salina de origem marinha.



A estrutura alongada e estreita dos pequenos estuários temperados portugueses, associada à grande apetência dos terrenos envolventes para a fixação humana, propicia a consolidação artificial de margens de rio e da foz. Por isso, os estuários têm sido severamente modificados por ação antrópica. O rio Lima não foge à regra e o que outrora correspondia a um espaço típico de estuário baixo (areais de origem marinha e lodos finos) está atualmente ocupado pelas instalações do porto comercial (Figura 11).

Fig. 11 - Vista aérea da foz do rio Lima em 1933 (esquerda) e 2013 (direita).



Apesar disso, é possível encontrar espaços onde a vegetação típica de estuário médio e alto está bem representada. A montante da ponte ferroviária, desenvolve-se um conjunto de zonas húmidas estuarinas muito interessantes. A Veiga de S. Simão, o sapal da Meadela e o espaço conhecido pela designação de Azenhas de D. Prior - atual Parque Ecológico Urbano de Viana do Castelo (PEUVC) - são uma pequena amostra dos espaços ribeirinhos existentes antes do desenvolvimento urbano que atualmente conhecemos. (Figura 12).

Fig. 12 - PEUVC (em cima) e sapal da Meadela (em baixo).



Os biótopos aí existentes resultam da relação entre as ribeiras afluentes ao rio Lima e a água salgada proveniente do oceano que, durante a maré alta, consegue atingir as salinas de Portuzelo (Figura 13), situadas a cerca de 5,5 km da foz do rio.



Fig. 13 - A antiga salina de Portuzelo, agora abandonada, forma uma pequena lagoa de água salgada (esquerda) na margem direita do rio Lima. Na imagem da direita, localização da salina no sistema estuarino do rio Lima (fonte: GoogleEarth, 2017).



Fig. 14 - Vista aérea da zona central da Veiga de S. Simão, onde é bem visível a compartimentação devida à existência de numerosas valas de drenagem (fonte: GoogleEarth, 2017). À direita, panorâmica da mesma zona da Veiga de S. Simão durante a maré alta.

A paisagem existente resulta da longa interação humana, que produziu um espaço agrícola drenado e percorrido por vários canais, que transformaram terrenos salgados em áreas cultiváveis de grande fertilidade. A Veiga de S. Simão é um bom exemplo desse esforço, em que um sistema de drenagem ainda existente conseguiu limitar a progressão das águas marinhas para o interior (Figura 14). Os terrenos mais próximos do rio, de cota inferior, não têm qualquer préstimo agrícola e funcionam apenas como proteção para os terrenos mais interiores. Para além dos espaços agrícolas, nesta veiga ocorrem prados naturais, caniçais (de *Phragmites australis*) e formações de *Typha latifolia* (Figura 15). Embora com expressão reduzida, a floresta natural ocorre aqui em manchas muito interessantes, basicamente nos espaços menos adequados à agricultura.





Fig. 15 - *Phragmites australis* (esquerda) e *Typha latifolia* (direita)

No que diz respeito às formações florestais, os bosques de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) têm muito pouca expressão na região, pois o *habitat* prioritário por estes formado (*habitat* 9230pt1) foi quase todo substituído por plantações florestais de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e pinheiro bravo (*Pinus pinaster*).

Ao nível dos biótopos naturais, estão registados no Sítio Rio Lima os constantes na Tabela 3. Dos Anexos II, IV ou V da Diretiva *Habitats* ocorrem ainda as seguintes espécies faunísticas indicadas na Tabela 4.

Tabela 3 *Habitats* registados para o Sítio PTCO00020 - Rio Lima

Código	Designação do <i>Habitat</i>
1130	Estuários
1310	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas
1320	Prados de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)
1330	Prados salgados atlânticos (<i>Galuco-Puccianellietalia maritimae</i>)
1420	Matos halófitos mediterrânicos e termoatlânticos (<i>Sarcocometea fruticosi</i>)
3160	Lagos e charcos distróficos naturais
4020	*Charneças húmidas atlânticas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
4030	Charneças secas europeias
6410	Pradariais com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos (<i>Molinia caeruleae</i>)
7140	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes
8230	Rochas siliciosas com vegetação pioneira de <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
91E0	*Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Pandion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
9230	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>

* *habitats* considerados prioritários (Diretiva *Habitats*)

Tabela 4 Espécies constantes na Diretiva *Habitats* registadas para o Sítio Rio Lima

	Código da Espécie	Nome científico	Nome vulgar	Anexos
FAUNA	1102	<i>Alosa alosa</i>	Sável	II, V
	1103	<i>Alosa fallax</i>	Savelha	II, V
	1116	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-norte	II
	1195	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreia-marinha	II
	1127	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Panjorca	II
	1106	<i>Salmo salar</i>	Salmão	II, V
	1172	<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	II, IV
	1259	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	II, IV
	1352	<i>Canis lupus</i>	Lobo ibérico	II*, IV
	1301	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	II, IV
	1355	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	II, IV
	-	<i>Hyla arborea</i>	Rela-comum	IV
	-	<i>Genetta genetta</i>	Gineta	V
	FLORA	-	<i>Ruscus aculeatus</i>	Gilbardeira

* espécie considerada prioritária (Diretiva *Habitats*)

1.3.3 Sítio Serra d'Arga

O Sítio Serra d'Arga compreende parte do vale do rio Âncora e o maciço da Serra d'Arga propriamente dito. Estende-se por uma superfície de 4493 ha e compreende territórios pertencentes aos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Ponte de Lima. No concelho de Viana do Castelo, o Sítio (Figura 16) corresponde a uma superfície aproximada de 2150 ha, que representa cerca de 48% da sua área total. Com uma altitude máxima de 825 metros, a Serra d'Arga surge como o primeiro grande obstáculo interior aos ventos carregados de humidade provenientes do Atlântico. Como resultado, o clima da região não é muito agreste, embora nos pontos mais altos possa ocorrer alguma queda de neve e períodos de geada.

Fig. 16 - Limites do Sítio Serra d'Arga
(fonte: GoogleEarth, 2017).



Como é típico da Região Biogeográfica Atlântica em que se insere, a região apresenta um clima temperado, com um período húmido e frio entre novembro e março e um período seco e quente nos meses estivais. A precipitação anual pode ultrapassar os 4000 mm anuais nos locais mais expostos aos ventos húmidos oceânicos, concentrados principalmente no período outono-inverno (setembro a janeiro). De maio a junho a precipitação é reduzida, correspondendo a um período de seca relativa devido às temperaturas elevadas que se fazem sentir nessa época.

O Sítio Serra d'Arga é constituído por um maciço montanhoso e um espaço plano, correspondente a um vale fluvial de pequenas dimensões. No concelho de Viana do Castelo, a expressão espacial do vale fluvial é, no entanto, diminuta e corresponde apenas às zonas de montanha. Este maciço montanhoso, que se impõe na paisagem minhota (Figura 17), situa-se entre os vales do Lima e do Coura e constitui a parte mais significativa do Sítio.

Os granitóides Variscos (de há cerca de 300 milhões de anos) constituem a matriz geológica dominante, que contactam, a nascente, com xistos do Silúrico (há cerca de 430 milhões de anos). O maciço granítico que domina a Serra d'Arga terá sido elevado pela orogenia alpina, que se verificou durante o Cenozóico (período que se iniciou há cerca de 65,5 milhões de anos e que se estende até à atualidade) e que nesta região resultou do choque entre a placa Africana e a placa Europeia.

Fig. 17 - Panorâmica da encosta sul do maciço da Serra d'Arga.



O batólito granítico da Serra de Arga apresenta uma forma elipsóide e é-lhe atribuída uma idade aproximada de 305 milhões de anos. É constituído por um granito de duas micas, de grão médio a grosseiro, que irrompeu pela mancha metassedimentar envolvente. No maciço, a erosão deu origem a formas graníticas particulares de tipo *tor* ou *castle kopje*, bem como a formas de pseudoestratificação. Estas formas são o testemunho de uma paisagem antiga, em que o manto de rocha alterada que em tempos existiu terá sido erodido devido a fatores climáticos, biológicos e tectónicos. Parte do material resultante dos processos erosivos encontra-se depositado em formas suavizadas, formando pequenos planaltos, onde predominam os metassedimentos silúricos. A 800 m de altitude, é de salientar o planalto da Serra d'Arga, um importante testemunho de uma aplanação antiga. Nesse planalto, identificam-se diversas depressões, mal drenadas, com uma superfície que varia entre os 900 e os 1300 metros quadrados (Figura 18).

Fig. 18 - Típica depressão aplanada, com má drenagem da Serra d'Arga, onde ocorrem *habitats* de tipo higróturfosos, associados a uma pequena nascente de água doce.



Esta morfologia indicia ambientes muito frios, correspondentes a nichos de acumulação de neve tipicamente periglaciares, herdados do último período frio. Esses nichos caracterizam-se por uma forma erosiva constituída por uma depressão que se encontra preenchida por neveiros sazonais ou permanentes. Nessas depressões surgem pequenas zonas húmidas, cursos de água permanentes e zonas de alagamento temporário, dando origem a mosaicos higrófilos. Para poente, mas já fora do concelho de Viana do Castelo, a bacia do rio Âncora, que nasce na Serra de Arga, serpenteia por cerca de 20 km de uma planície essencialmente agrícola, tirando partido de terraços e aluviões.

Neste Sítio, os espaços de uso florestal cobrem uma superfície aproximada de 2500 ha e resultam em grande parte da ação dos Serviços Florestais nas décadas de 50 e 60. Atualmente, devido aos numerosos incêndios verificados, a superfície florestada diminuiu drasticamente, reduzindo em cerca de 40% a superfície coberta por povoamentos florestais que, em 1990, correspondia a 12,43% da superfície do Sítio. A floresta espontânea é praticamente inexistente, sendo muito difícil distingui-la das plantações florestais. No corredor ribeirinho do rio Âncora, bem como nos terrenos envolventes aos terrenos agrícolas das aldeias serranas, ocorre alguma vegetação arbórea autóctone, constituindo manchas semi-naturais, de regeneração. Como consequência dos incêndios e da ausência de ações visando a reposição florestal, assiste-se a um preocupante aumento da superfície de espécies exóticas, como acácias e mimosas (*Acacia dealbata*, *A. melanoxylon* e *A. longifolia*) e o arbusto *Hackea sericea* (Figura 19).

Fig. 19 - *Acacia dealbata* (esquerda, em cima), *A. melanoxylon* (direita, em cima), *A. longifolia* (esquerda, em baixo) e *Hackea sericea* (direita, em baixo).



Apesar do grau de degradação, o Sítio Serra d'Arga reúne não só potencialidades de regeneração, caso a perturbação desapareça ou diminua, como também um conjunto de biótopos e de espécies cuja conservação é prioritária (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 Habitats registados para o Sítio PTCO00039 - Serra d'Arga

Código	Designação do Habitat
3260	Cursos de água dos pisos basal a montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i>
4020	* Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> e <i>Erica tetralix</i>
4030	Charnecas secas europeias
6230	* Formações herbáceas de <i>Nardus</i> , ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental)
6510	Prados de feno pobres de baixa altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
7140	Turfeiras de transição e turfeiras ondulantes
7150	Depressões em substratos turfosos da <i>Rhynchosporion</i>
8220	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica
8230	Rochas siliciosas com vegetação pioneira da <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
9230	Carvalhais galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>

* habitats considerados prioritários (Diretiva Habitats)

Tabela 5 Espécies constantes na Diretiva Habitats registadas para o Sítio Serra d'Arga

	Código da Espécie	Nome científico	Nome vulgar	Anexos
FLORA	1793	<i>Centaurea micrantha ssp herminii</i>	-	II, IV
	-	<i>Arnica montana</i>	-	V
	-	<i>Lycopodium inundatum</i>	Licopódio	V
	-	<i>Sphagnum auriculatum</i>	-	V
	-	<i>Sphagnum compactum</i>	-	V
	-	<i>Sphagnum rubellum</i>	-	V
	-	<i>Sphagnum subnitens</i>	-	V
	-	<i>Sphagnum tenellum</i>	-	V
	FAUNA	1041	<i>Oxygastra curtisii</i>	-
1102		<i>Alosa alosa</i>	Sável	II, V
1103		<i>Alosa fallax</i>	Savelha	II, V
1116		<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	Boga-do-norte	II
1106		<i>Salmo salar</i>	Salmão	II, V
1172		<i>Chioglossa lusitanica</i>	Salamandra-lusitânica	II, IV
1259		<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	II, IV
1352		<i>Canis lupus</i>	Lobo ibérico	II, IV
1301		<i>Galemys pyrenaicus</i>	Toupeira-de-água	II, IV
1355		<i>Lutra lutra</i>	Lontra	II, IV
-		<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-ponteagudo	IV
1304		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	II, IV
1303		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	II, IV
-		<i>Bufo calamita</i>	Sapo-corredor	IV
-		<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo-parteiro-comum	IV
-		<i>Rana iberica</i>	Rã-ibérica	IV
-		<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-verde	V
-		<i>Triturus marmoratus</i>	Tritão-marmorado	IV
-		<i>Mustela putorius</i>	Toirão	V
-		<i>Achondrostoma arcasii</i>	Panjorca	II
-	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Libelinha-de-mercúrio	II	

* espécie considerada prioritária (Diretiva Habitats)

2.

ESPAÇOS NATURAIS DO CONCELHO DE VIANA DO CASTELO



Mar

Para além dos biótopos prioritários referenciados na descrição dos Sítios Rede Natura 2000, o concelho de Viana do Castelo reúne um conjunto de espaços naturais de elevado interesse e que não se restringem aos limites da Rede Natura 2000 no concelho.

2.1 ÁGUAS FRIAS E TURVAS DO LITORAL NORTE

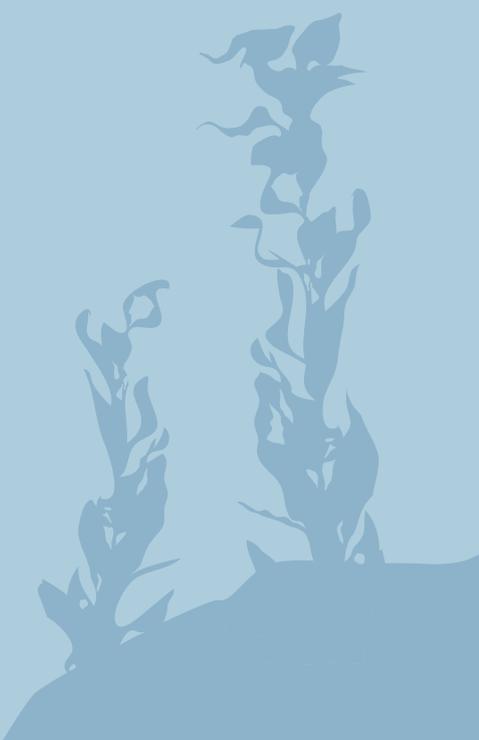
As águas frias e turvas, associadas a ventos por vezes fortes e condições de mar muito variáveis, com alguma imprevisibilidade, constituem a imagem de marca do litoral norte. Apesar do desconforto que essas condições podem eventualmente provocar ao veraneante em busca de praias aprazíveis, são essas mesmas condições que conferem a esse segmento costeiro uma inegável riqueza biológica e que fazem com que constitua uma importante zona pesqueira, na continuidade do que sucede na costa galega próxima.

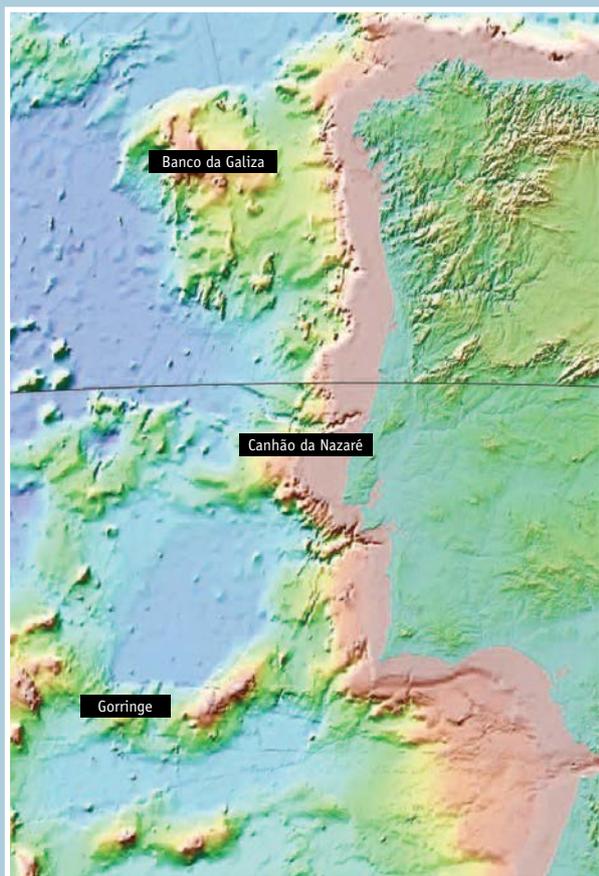
Visto de terra, o mar parece uma massa uniforme que muitos imaginam cobrir um fundo em rampa suave, cheio de areia, fazendo a transição entre a praia e as zonas muito profundas. Esta visão, algo ingénuas, está profundamente errada. Mesmo em segmentos com praias arenosas, a complexidade do relevo submarino 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.

2.1.1 Porque são frias as nossas águas costeiras?

Para além das fortes nortadas estivais, o que caracteriza o litoral norte português são as águas frias e turvas, particularmente durante o verão. Embora se possa relacionar de alguma forma 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.

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 - Figura 20), 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.





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 da ascensão das grandes 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 fenômeno inverso e as águas costeiras tendem a deslocar para zonas mais profundas, 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 fitoplancônica à superfície pode ser dez vezes superior à verificada em períodos de não afloramento.

Fig. 20 - Modelo cartográfico geral da batimetria ao largo da costa oeste da Península Ibérica, com representação da plataforma continental e dos acidentes topográficos mais marcantes.

2.1.2 Como se forma uma corrente de afloramento

Para que se verifique a formação de correntes de afloramento, é necessário que ocorram em simultâneo duas condições: ventos dominantes paralelos à 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 norte 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 que, assim, restabelece o equilíbrio perdido (Figura 21).

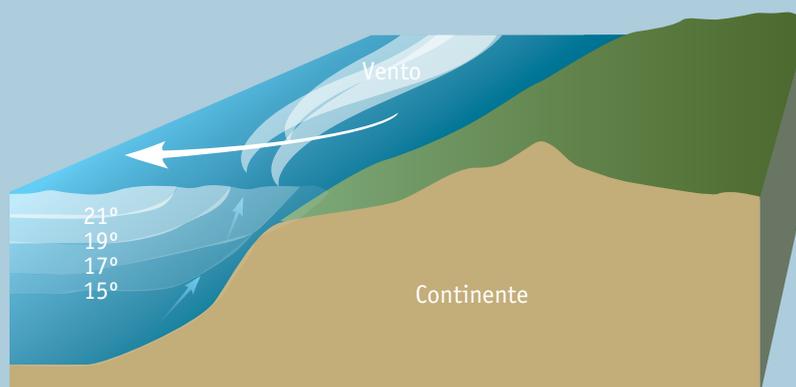


Fig. 21 - Ilustração de um processo de afloramento costeiro típico da costa oeste portuguesa.

Ao nível do globo, as zonas de afloramento costeiro são relativamente raras e estão sempre associadas a faixas de produtividade elevada. A costa atlântica peninsular, incluindo o noroeste português, está situada numa dessas poucas zonas, fazendo com que o oceano costeiro a norte do Canhão da Nazaré seja particularmente produtivo durante a primavera/verão.

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) (Figura 22).

Fig. 22 - Representação esquemática da circulação termohalina global.



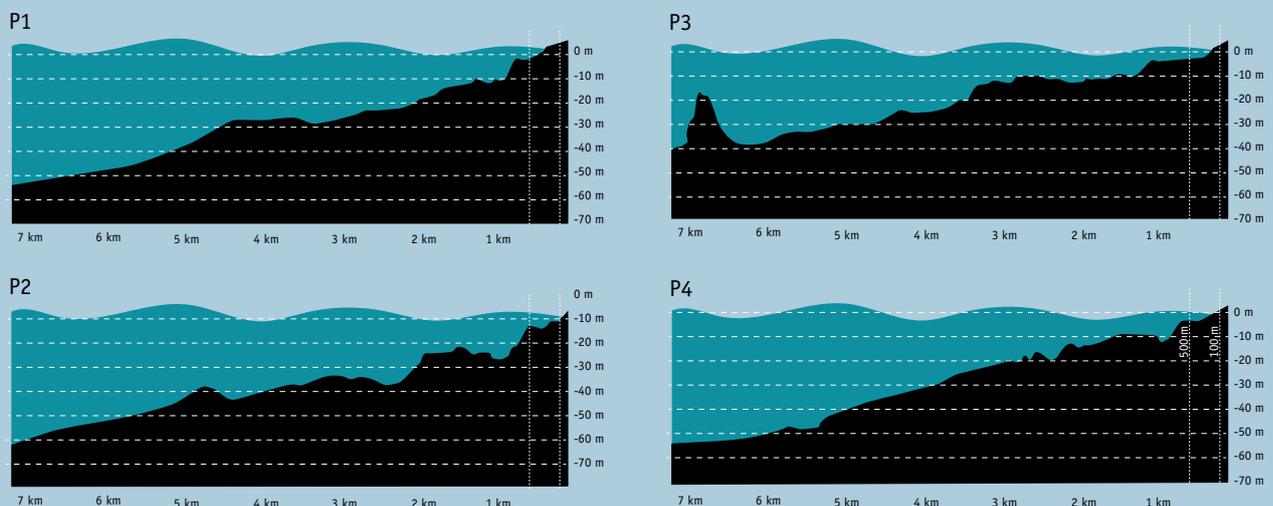
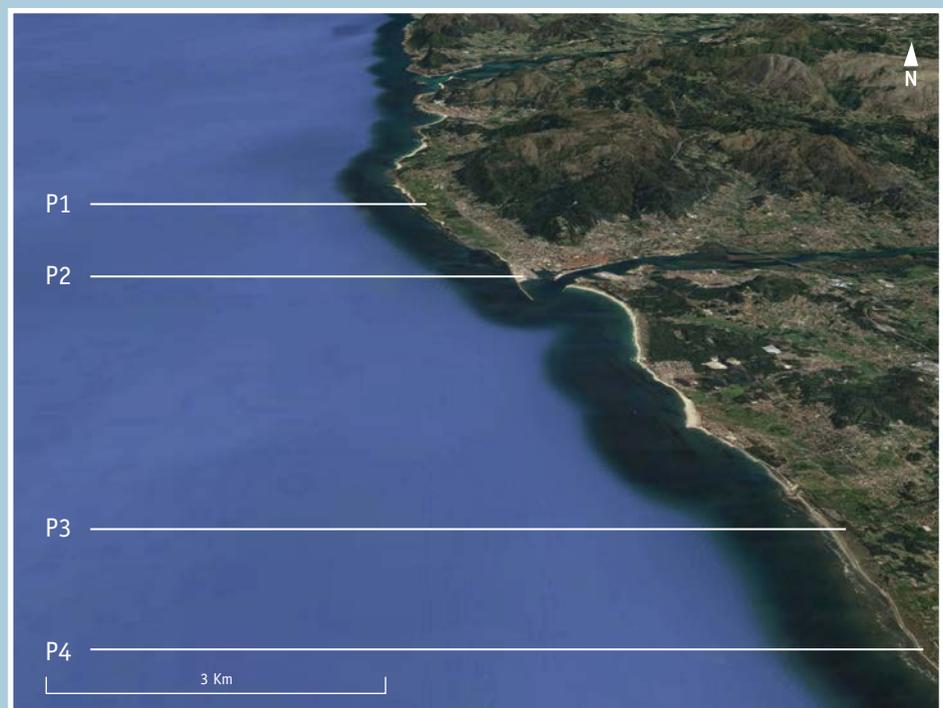
Ao nível regional, e com uma relação direta com os ventos dominantes, verificam-se correntes superficiais de efeito mais localizado e mais rápidas (8-19 km/dia) do que a circulação termohalina global. Essa circulação guarda uma grande relação com as margens continentais, influenciando diretamente os fenómenos costeiros. 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, quando comparadas com as águas oceânicas.

Biologicamente, a plataforma continental constitui a zona mais rica dos oceanos. Essa riqueza reflete-se na localização dos principais bancos pesqueiros nessa zona. Do ponto de vista dos recursos minerais, a plataforma é também particularmente rica, encontrando-se aí os grandes depósitos de petróleo. 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.

2.2 OS ESPAÇOS LITORAIS

A natureza rochosa ou arenosa é um dos fatores diferenciadores dos setores costeiros situados a norte ou a sul do rio Lima. A norte do rio Lima, a plataforma submersa tem a particularidade de ser relativamente profunda (a batimétrica dos 10 m está relativamente próxima da costa), sem que haja grandes obstáculos submersos à progressão do mar sobre o continente, como acontece no setor a sul do rio Lima. Pelo contrário, a sul do rio Lima a plataforma submersa tem a particularidade de ser relativamente alargada e pouco profunda (a batimétrica dos 20 m está a cerca de 3-4 Km da costa), o que leva a uma dinâmica marinha distinta da que ocorre a norte de Viana do Castelo. 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 pelas batimétricas 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 (Figura 23).

Fig. 23 - Perfis topográficos em 4 locais do litoral de Viana do Castelo. As duas linhas tracejadas verticais estão situadas a cerca de 100 e 500 m da praia (da direita para a esquerda). Em todos os perfis é notória a existência de uma região próxima da costa, em que a profundidade aumenta rapidamente para cerca de 10 a 15 m.



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 uma costa onde as praias arenosas ocorrem de forma pontual e são muito pequenas. Os biótopos associados aos afloramentos rochosos adquirem nesse setor uma importância considerável. 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 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.

2.2.1 O espaço permanentemente submerso

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, muito dinâmica, devido ao efeito das ondas. A baixa profundidade, associada à presença do substrato sólido, aos bons níveis de iluminação e ao teor nutritivo elevado das águas costeiras, promovem o crescimento de povoamentos de macroalgas, que aí encontram o seu *habitat* ideal (Figura 24).



Fig. 24 - Nos fundos rochosos, as grandes laminárias (na foto, *Laminaria hyperborea*) aproveitam a pouca luz que aí chega.

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 (anêmonas e gorgônias), que chegam a cobrir por completo as paredes rochosas (Figura 25).

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 do Sítio Litoral Norte. De natureza predominantemente xistosa até à região de Carreço/Montedor, embora com algumas intrusões quartzíticas e graníticas, os xistos são substituídos por granitos até ao limite norte do Sítio; 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, em Viana do Castelo, sendo esta praia o limite sul na costa atlântica de algumas algas, como é o caso de *Saccharina latissima*.

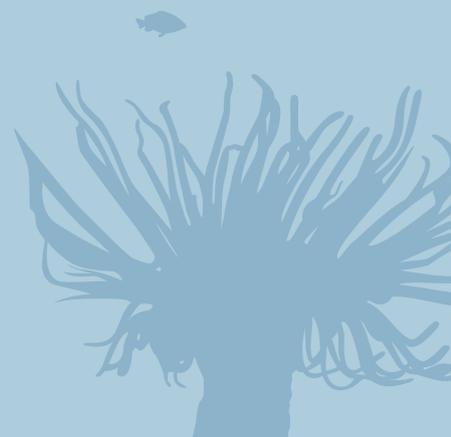




Fig. 25 - 1. *Sabella pavonina*;
2. *Alcyonium digitatum*;
3. esponja perfurante (*Cliona celata*);
4. anêmonas do mar
(*Actinothoe sphyrodeta*);
5. anêmonas-jóia (*Corynactis viridis*);
6. gorgónia (*Leptogorgia sarmentosa*);
7. estrela-do-mar (*Luidia ciliaris*).

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.

2.2.2 As 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. 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 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.

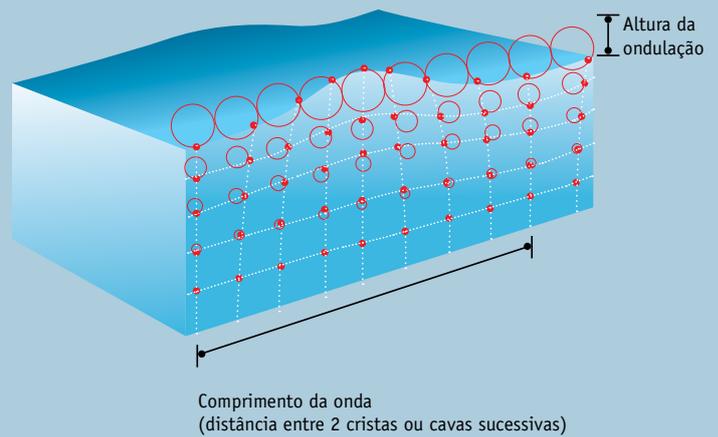


Fig. 26 - Movimento oscilatório das partículas de água, arrastadas pelo atrito com as camadas situadas diretamente por cima. Com a profundidade, esse movimento atenua, tornando-se mínimo quando a profundidade se aproxima de metade do comprimento da onda.

A zona entre-marés, ou zona intertidal, é o local por excelência para observar o quebrar das ondas (Figura 26). 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) (Figura 27). Constituindo uma extensão do ambiente marinho para terra seca, essa 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.

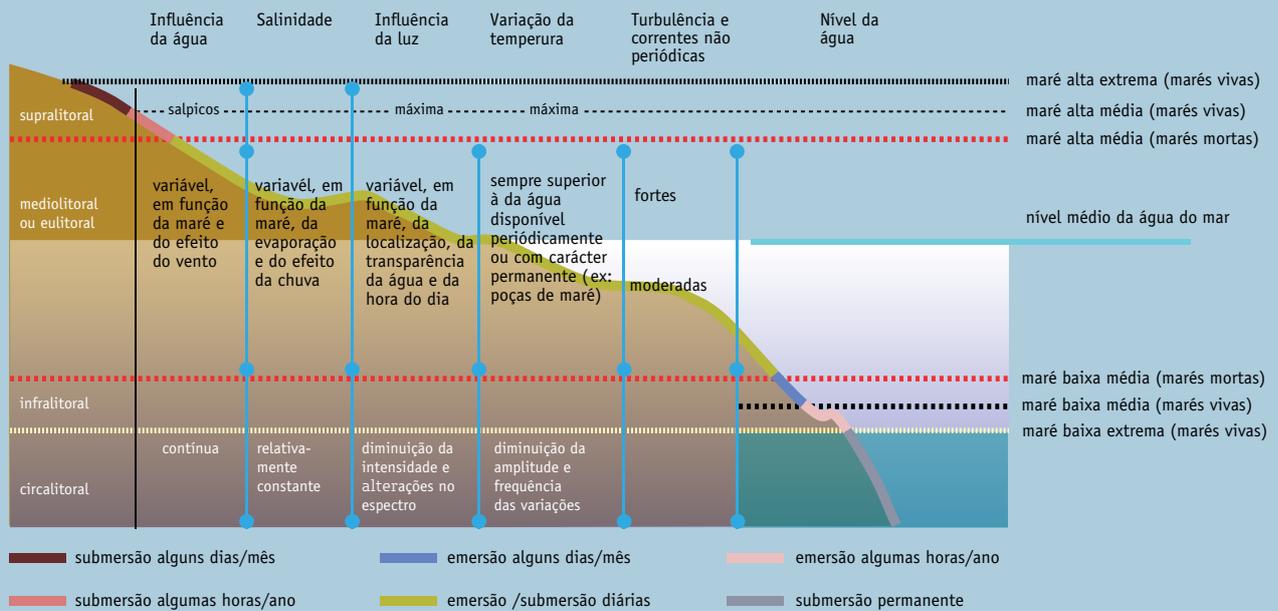


Fig. 27 - Representação esquemática do gradiente ambiental numa praia rochosa, com indicação dos principais fatores ambientais que influenciam a distribuição dos organismos.

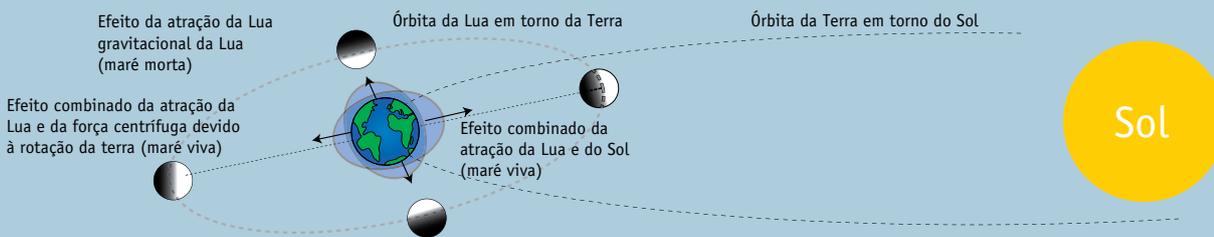
A maior parte dos animais da zona entre-marés está ativo apenas durante a maré alta. Para aqueles que dependem da cobertura por uma coluna de água para se alimentar (filtradores, suspensivos e alguns predadores), não existe outra solução. Para os raspadores (animais que se alimentam raspando o substrato) e fitófagos (que se alimentam de algas), é possível a alimentação em maré baixa, nomeadamente durante a noite ou em dias de grande humidade e baixa temperatura. Organismos que vivem enterrados no sedimento, como alguns anelídeos e moluscos bivalves como o berbigão, constituem a exceção; por viverem abrigados, podem alimentar-se mesmo em maré baixa. 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 humidade freática.

Ao ritmo 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 (Figura 28).



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 tempo a 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 nesta zonação).

Fig. 28 - Representação esquemática da influência do Sol e da Lua no ciclo de marés.

Viver entre marés numa praia rochosa

Os organismos da zona entre-marés são maioritariamente de origem marinha. Assim sendo, o principal problema com que terão de lidar é o facto de ficarem periodicamente expostos ao ar. Evitar ou minimizar os efeitos dessa exposição, bem como resistir ao efeito mecânico das ondas, constitui a principal justificação para as adaptações que se observam nos organismos que habitam essa zona. A maioria dos organismos das praias rochosas vive à superfície, uma vez que a rocha é difícil de escavar. Habitar à superfície expõe por completo os organismos aos fatores ambientais (como a temperatura, a falta de água e variações na salinidade, entre outros), o que os sujeita a um stress elevado.

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 alta. Quando expostos ao ar durante a maré baixa (Figura 29), 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. A limitação imposta pelo ciclo de marés aos períodos em que a alimentação é possível vai contribuir fortemente para a distribuição dos animais ao longo da praia; na praia alta, o tempo disponível para a recolha do alimento pode não ser suficiente para o crescimento e sobrevivência desses animais. Uma vez que os sistemas de trocas de gases desses organismos são muito pouco eficientes fora de água, surgem também 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 das células e tecidos; a dessecação resultante da emersão pode induzir danos nas membranas externas e alterar a circulação interna, bem como o conteúdo em água dos tecidos.

As soluções adotadas para lidar com o problema da dessecação podem ser morfológicas, fisiológicas ou uma combinação dos dois tipos. Por exemplo, quando a maré desce anêmonas-do-mar, 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 as cobre, tal como outros organismos da zona entre marés, incluindo as algas, dá-lhe um toque pegajoso e escorregadio. Essa mucilagem tem uma grande afinidade para a água e ajuda a manter os seus corpos húmidos, mesmo quando expostos durante algum tempo. É assim que a anêmona-verde (*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 (Figura 30). Curiosamente, a anêmona-verde é um dos poucos cnidários fotossintéticos das nossas águas, uma vez que está associado a microalgas do grupo das Zooxantelas, que vivem no interior dos seus tentáculos.



Fig. 29 - Durante a maré baixa, extensas áreas de rocha ficam expostas ao ar durante algumas horas.



Fig. 30 - Tomate-do-mar (*Actinia equina*) (esquerda) e anêmona-verde (*Anemonia viridis*) (direita).

Possuir concha é uma grande vantagem quando a água se vai embora; ter duas ainda é melhor, como acontece com os bivalves. Ao fechar fortemente as duas valvas da sua concha, o mexilhão consegue isolar-se completamente do meio externo, mantendo alguma água no seu interior. Esta estratégia traz, no entanto, alguns problemas; estando encerrado tem dificuldade em efetuar trocas gasosas, pode aquecer muito e não se pode alimentar. Por esse motivo, não pode aguentar muito tempo fora de água. Numa praia rochosa, a faixa de mexilhões que surge na praia baixa e que se estende para a praia média reflete o efeito da progressiva exposição ao ar durante a maré baixa (Figura 31). Os mexilhões maiores, que ficam menos tempo expostos ao ar surgem mais baixo na praia; os mais pequenos e em menor densidade surgem mais alto na praia até que desaparecem por completo (o tempo de exposição ao ar é superior ao que conseguem tolerar diariamente).



Fig. 31 - A faixa de mexilhões surge na praia baixa, na zona que mais fica exposta ao efeito da rebentação das ondas.

Os gastrópodes com concha, como lapas e búzios, utilizam a sua concha única para se protegerem durante a maré baixa. Ao aderirem fortemente às rochas, as lapas conseguem um isolamento completo. Para melhorar essa aderência, regressam sempre ao mesmo local e a concha cresce de acordo com as irregularidades da rocha, permitindo-lhes um encerramento hermético. Os búzios apresentam, regra geral, um opérculo que encerra a abertura da concha, quando o animal está recolhido. Conseguem, assim, poupar a água retida no seu interior até serem de novo inundados. Ao contrário dos mexilhões, tanto as lapas como os búzios conseguem movimentar-se fora de água, desde que a humidade seja elevada ou que a temperatura seja baixa. Mesmo em maré baixa a alimentação é possível. As lapas, que se alimentam raspando as microalgas que vivem na superfície das rochas, deslocam-se lentamente em torno do seu local de repouso preferido e deixam um rasto bem visível da ação da rádula sobre o tapete de microalgas que cobria a superfície da rocha (Figura 32).



Fig. 32 - Gastrópodes com concha helicoidal, como o burriê *Gibbula cineraria*, possuem um opérculo que lhes permite fechar hermeticamente a concha durante algum tempo; durante a maré baixa é muito fácil observar as marcas da rádula de gastrópodes, como as lapas, deixadas durante a sua deslocação nas pedras húmidas.

Animais que não parecem possuir adaptações anatómicas para lidar com a falta de água podem sobreviver durante a maré baixa escondidos em locais frescos e húmidos, nomeadamente ao abrigo de organismos mais resistentes. Os bancos de mexilhões e de barroeira fornecem um espaço abrigado onde vive uma grande diversidade de animais (pequenos crustáceos, peixes, anelídeos, ofiúros, ouriços-do-mar...). As fendas rochosas ou a face inferior dos calhaus e grandes pedras são também locais onde esponjas, briozoários e cnidários conseguem resistir durante algum tempo até que a maré suba de novo. As poças de maré, depressões nas rochas que retêm a água durante a maré baixa, constituem também refúgios para organismos marinhos que aí ficam retidos até à subida da maré. Bancos de algas fucóides, como a bodelha (*Fucus vesiculosus*), a cistoseira (*Cystoseira tamariscifolia*) ou os rizóides das grandes laminárias (como *Saccorhiza polyschides*) são também bons abrigos para organismos pequenos como anelídeos, isópodes, anfípodos, pequenos caranguejos e mesmo alguns peixes (Figura 33).

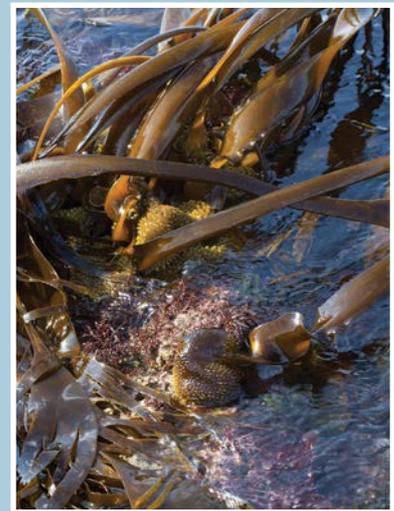


Fig. 33 - Algumas das algas formadoras de *habitat* numa praia rochosa: bodelha (*Fucus vesiculosus*), cistoseira (*Cystoseira tamariscifolia*) e *Saccorhiza polyschides*.

Animais como os mexilhões, as cracas e as percebas, que não se movimentam ou movimentam muito pouco, têm que enfrentar toda a força das ondas e das correntes de fluxo e refluxo durante os períodos em que a maré sobe ou desce. Embora a vida em grupo ajude a dissipar a força das ondas e das correntes, a sua permanência na zona baixa da praia implica estratégias anatómicas complementares. O mexilhão utiliza o bissus para se agarrar fortemente à rocha e aos vizinhos da mesma espécie; a perceba adere fortemente à rocha através do seu pé musculoso e tira partido da flexibilidade da parte mole do seu corpo para resistir à ondulação; a craca, que é uma perceba sem pé flexível, encerra-se completamente numa concha cônica, cimentada à rocha (Figura 34).



Há outros exemplos que demonstram a grande adaptabilidade dos organismos que vivem nas praias rochosas. As lapas (*Patella spp.*) possuem um pé musculoso que, em conjunto com a sua concha hidrodinâmica, faz com que se comportem como ventosas, o lhes permite aderir firmemente às rochas. Os peixes característicos da zona entre-marés apresentam também algumas especializações com vista a lidar com as correntes. É comum a alteração da barbatana ventral, que tem a forma de ventosa, como nos góbios ou nos peixes ventosa. O góbio (*Gobius paganellus*) tem a sua barbatana peitoral modificada, o que lhe permite alguma aderência às rochas, quando se apoia no fundo; a agulhinha (*Nerophis ophidion*) tem um corpo alongado, permitindo-lhe tirar partido da copa das algas onde se abriga; o peixe ventosa (*Lepadogaster lepadogaster*) tem a sua barbatana ventral fortemente modificada, dando origem a uma forte ventosa que usa para aderir às rochas e aos calhaus da praia. Um corpo afilado, com alguma capacidade preênsil, como o das marinhas, peixe fino e alongado do grupo dos cavalos marinhos, é também uma boa solução (Figura 35). O polvo, com o seu corpo altamente flexível e os seus braços munidos de ventosas também consegue lidar muito bem com o ambiente agitado da zona entre-marés.

Fig. 34 - O mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*) prende-se à rocha e aos seus congêneres através de um conjunto de filamentos por este produzidos - bissus; a perceba (*Patella vulgata*) possui um pé flexível e muito musculoso, com o qual se prende firmemente às rochas; as cracas vivem no interior de uma concha calcária constituída por várias partes ou valvas (na imagem, *Semibalanus balanoides*).

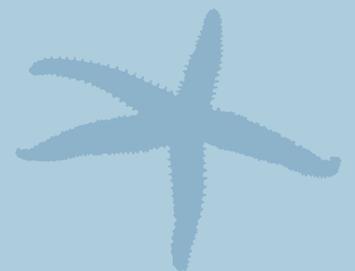


Fig. 35 - Góbio (*Gobius paganellus*) e Agulhinha (*Nerophis ophidion*); peixe ventosa (*Lepadogaster lepadogaster*) e pormenor da ventosa.



O efeito da ondulação sobre o substrato costeiro induz uma ação mecânica que pode levar ao esmagamento ou ao arrastamento dos organismos residentes. Os organismos que colonizam o espaço entre marés terão que possuir mecanismos de fixação e resistência ao impacto das vagas; não oferecer demasiada resistência à força das ondas e das correntes e possuir uma forte base de sustentação constitui uma boa estratégia para viver num local tão agitado como a zona entre-marés. As macroalgas são disso um bom exemplo, com os seus talos flexíveis e estruturas de fixação muito resistentes, ou então, com uma estrutura compacta ou aderente à rochas, como é o caso das algas calcárias. As grandes laminárias, como *Laminaria hyperborea*, são bons exemplos de como uma estrutura de fixação forte associada a um talo flexível pode ser uma boa solução para resistir à força das ondas; as algas calcárias incrustantes como *Lithophyllum incrustans* ou as compactas, como *Corallina officinalis*, tiram partido do tamanho diminuto para se manterem no seu local de fixação (Figura 36). Na ausência de mecanismos de fixação os organismos só poderão sobreviver se puderem aproveitar as heterogeneidades estruturais da praia (fendas, cavidades, abrigo por baixo de blocos...) ou se conseguirem viver associados a espécies formadoras de *habitat*, como mexilhões ou bancos de algas.



Fig. 36 - *Laminaria hyperborea* (esquerda); algas calcárias incrustantes como *Lithophyllum incrustans* (direita) ou compactas como *Corallina officinalis* (direita).

Embora potencialmente destrutivo, o efeito das ondas é fundamental para organismos que, como a perceba e o mexilhão, dependem das ondas para receberem alimento, oxigénio e outros recursos vitais e que não podem existir fora da zona de maior agitação oceânica. O efeito da ondulação manifesta-se, também, na extensão da zona entre marés que, em locais mais expostos, é substancialmente superior ao de praias mais abrigadas. O bater contínuo das ondas permite a colonização de zonas mais elevadas da praia e contribui para amenizar temperaturas extremas e reduzir o risco de dessecação. A barreira (*Sabellaria alveolata*) é um anelídeo sedentário, de corpo mole, cuja vida numa zona tão movimentada como a zona entre-marés seria teoricamente impossível. No entanto, ao utilizar a areia em suspensão para forrar externamente o seu casulo membranoso e vivendo em grupo com outros indivíduos da mesma espécie, constrói recifes de dimensões apreciáveis feitos de areias e pedaços de conchas, com uma estrutura que parecem favos de uma colmeia. Podem ocupar grandes extensões de rocha na zona entre marés, desde que haja fornecimento abundante de sedimentos (Figura 37).



Fig. 37 - Recifes de barroeira (*Sabellaria alveolata*).

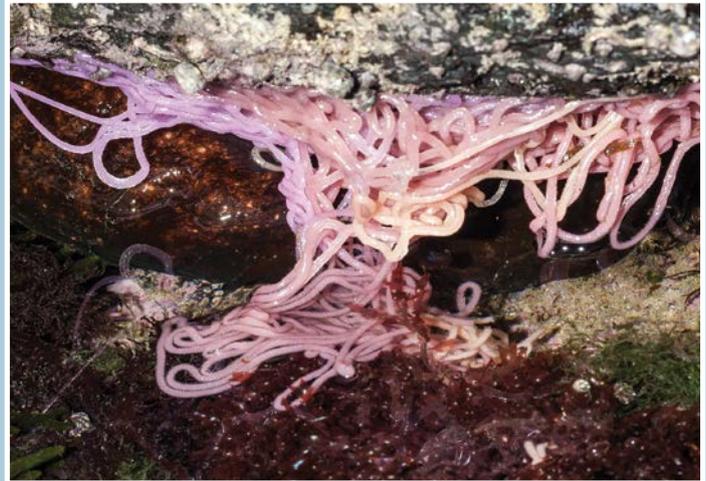
Estes recifes biogénicos, ou seja, de origem biológica, permite-lhes viver num localização muito exposta à força das ondas e são muito importantes para outros animais mais pequenos, tais como pequenos crustáceos, moluscos, outras espécies de poliquetas e pequenos peixes, pois confere-lhes abrigo e proteção. A capacidade de se enterrar no sedimento ou de viver no interior de estruturas elaboradas por outros organismos é também uma solução frequente para muitos animais. A porcelana, pequeno caranguejo escavador, vive no interior dos recifes de barroeira; o caranguejo-eremita utiliza a concha vazia de búzios para proteger o seu corpo mole; muitos anelídeos vivem enterrados nas pequenas manchas de areia que surgem de onde em onde entre as rochas, entre as conchas de mexilhões ou no interior dos recifes de barroeira (Figura 38).

Fig. 38 - Caranguejo-porcelana (*Porcellana platycheles*); caranguejo-eremita (*Anapagurus laevis*); poliqueta (*Eulalia viridis*).



Alguns animais tipicamente marinhos também utilizam a zona entre marés, nomeadamente as poças e canais de maré, de forma esporádica ou em determinadas fases do seu ciclo de vida. As limitações que os grandes predadores pelágicos encontram nesta zona torna-a particularmente adequada ao desenvolvimento de muitas larvas de peixes e invertebrados. Alguns animais recorrem mesmo a este espaço para desovar, pois apesar dos riscos associados a um ambiente muito rigoroso, as suas posturas têm aqui uma maior probabilidade de sobrevivência do que no alto mar, de que são exemplo as lesmas-do-mar (Figura 39) e muitos nudibrânquios, que recorrem à zona entre marés para a sua reprodução (Figura 40). As grandes lesmas-do-mar (*Aplysia depilans*) alimentam-se de algas e são muito frequentes na praia, onde vêm depositar as suas posturas, nas fendas das rochas da zona baixa da praia.

Fig. 39 - Lesma-do-mar (*Aplysia depilans*); posturas de lesma-do-mar (*Aplysia depilans*).



Apesar das limitações aos predadores pelágicos, a zona entre-marés não deixa de ser um local perigoso, em que à competição entre espécies se adiciona o rigor das condições ambientais. Por exemplo, os mexilhões estão restritos à zona-de-marés devido à predação pelas estrelas-do-mar (na ausência de predação, os mexilhões vivem bem até profundidades da ordem dos 10-15 m, tendo como única limitação a existência das microalgas de que se alimentam); muitos caranguejos conseguem partir a concha de búzios e bivalves com as suas fortes tenazes (as ornamentações da concha de alguns búzios são interpretadas como estratégias anti-predação); alguns búzios são predadores muito eficazes, que penetram no interior das conchas de outros búzios com o seu sifão; alguns búzios conseguem abrir, com a sua rádula, pequenos orifícios circulares na concha de bivalves (a digestão é feita no interior da concha, após injeção de enzimas digestivas no interior da concha).

Fig. 40 - Nudibrânquios que mais facilmente se observam nas praias rochosas: *Aeolidia papillosa* e postura.





Poças de maré: uma singularidade topográfica

As poças de maré são elementos característicos de todas as praias rochosas, podendo dizer-se que representam um biótopo intermédio entre o infralitoral, permanentemente submerso, e o ambiente rochoso envolvente, que está sujeito à subida e descida do nível da água segundo os ciclos de maré (Figura 41). Qualquer que seja a sua posição na praia, o espaço que nelas está contido nunca fica exposto ao ar, podendo dizer-se que funcionam como refúgios para elementos da flora e da fauna de níveis inferiores da praia. Apesar de uma poça permanecer permanentemente inundada, o seu ambiente físico está diretamente relacionado com o ciclo de marés, sendo por este regulado. Não apresentando a variabilidade característica do ambiente emerso adjacente, o ambiente das poças é condicionado pela maré e pela posição destas na praia. O ambiente físico de poças situadas a um nível baixo da praia, mais próximas do mar, apresenta uma menor variabilidade ambiental do que as situadas a um nível mais alto. Aparentemente semelhantes entre si, (todas têm em comum a ausência de um período de emersão durante a baixa mar), nenhuma poça é igual às vizinhas, o que as transforma em meios singulares no ambiente da praia, revelando cada uma a sua particularidade ao visitante atento.

Fig. 40 - *Felimida purpurea* e postura (imagens em cima); *Berthellina edwardsii* (imagem em baixo à esquerda); *Felimare cantabrica* (imagem em baixo à direita).



Fig. 41 - As poças de maré perdem a ligação ao mar durante a maré baixa, funcionando como um reservatório de água para os organismos marinhos que aí ficam retidos.

Dos fatores físicos determinantes do ambiente da praia, a temperatura é um dos que mais afeta as características do ambiente físico de uma poça. Enquanto que o oceano, pela massa de água que encerra, é um enorme reservatório que aquece e arrefece lentamente, numa gama de valores geralmente apertada, as poças de maré, devido aos pequenos volumes de água envolvidos, estão sujeitas a alterações muito rápidas. A temperatura diária pode variar dentro de uma gama da ordem dos 15° C, dependendo essa variação de fatores como a posição da poça na praia, a exposição às ondas, o grau de exposição à luz solar e o volume da poça. Em situações estivais e nas poças de maiores dimensões, pode ocorrer estratificação térmica, principalmente nas que estão sob a influência dos salpicos das ondas. Também é frequente que a temperatura atinja valores letais ou sub-letais para muitos organismos, constituindo um limite sério à sua distribuição horizontal na praia. Um problema adicional é a velocidade a que se dá a variação na temperatura: enquanto que o aquecimento de uma poça exposta durante a maré baixa é gradual, o arrefecimento pode ser muito brusco e induzir choque térmico nos organismos mais sensíveis, quando a água do mar inunda a poça com a subida da maré.

A salinidade também é variável, podendo oscilar entre 5 e 25-50 “partes por mil” medida a quantidade de sais por litro de água (a água do mar tem uma salinidade entre 33-35 “partes por mil”) e depende, entre outros fatores, da posição da poça na praia, da temperatura (aumento da salinidade por evaporação de água), da precipitação e da entrada de água doce por drenagem a partir da margem terrestre. No verão, nas poças de menor profundidade, a evaporação de água pode ser suficiente para levar à precipitação de sais. Tal como referido para a temperatura, durante a subida da maré a salinidade pode variar bruscamente e afetar os organismos que vivem nas poças, induzindo choque osmótico letal.

Outros elementos cruciais para a vida dos organismos aquáticos também vão sofrer variações, como é o caso do oxigénio dissolvido (que tem uma relação inversa com a temperatura), do pH e da alcalinidade. A variabilidade diária destes fatores está relacionada fundamentalmente com a atividade biológica embora a temperatura e a salinidade também tenham uma influência considerável sobre estes, nomeadamente na quantidade de oxigénio dissolvido. No que diz respeito ao oxigénio, a situação só se torna crítica nas poças em que a quantidade de organismos seja elevada, nomeadamente quando a densidade de algas é grande e durante o período noturno (em que a fotossíntese não compensa o consumo de oxigénio).

As comunidades das poças de maré são, regra geral, semelhantes em termos de composição específica às do ambiente marinho adjacente. Alguns organismos de maior mobilidade (peixes, crustáceos, moluscos...) característicos do infralitoral podem aqui encontrar refúgio temporário durante a descida da maré. As poças fornecem então uma outra dimensão à praia, funcionando como um refúgio para organismos que apenas frequentariam a praia durante a maré alta (peixes, lesmas do mar, polvos...). No entanto, o maior efeito das poças manifesta-se na abundância de determinadas taxa e na colonização de níveis mais elevados da praia por parte de organismos que, geralmente, não seria possível encontrar ao nível da praia onde se encontra a poça. A menor amplitude de variação dos fatores físicos nas poças da praia baixa tornam estas um *habitat* menos rigoroso, permitindo a extensão vertical da distribuição de muitas espécies. As poças da praia alta, por seu lado, constituem um *habitat* bastante rigoroso. São frequentes as situações de águas estagnadas, com as consequências que isso acarreta nas características da água, nomeadamente ao nível da temperatura, oxigénio dissolvido, níveis de nutrientes para as algas, pH, salinidade e disponibilidade de alimento. Como consequência, a diversidade nessas poças é bastante mais reduzida do que na praia envolvente, apenas sendo colonizadas por organismos mais tolerantes.

As poças da praia baixa estão mais próximas do oceano e, por isso mesmo, ficam deste isoladas por períodos de tempo relativamente curtos. São geralmente dominadas por algas fucóides e calcárias, às quais estão associados burriés, lapas, anêmonas-do-mar, ouriços e esponjas (Figura 42).



A maior proximidade ao oceano favorece não só a maior renovação dos organismos que contactam com a poça mas também a entrada de materiais que circulam pela costa. É frequente a existência de areia a cobrir total ou parcialmente o fundo de algumas poças, fornecendo o meio apropriado à colonização por anelídeos e crustáceos fossadores. As poças situadas a níveis mais altos ficam isoladas do oceano por períodos mais longos e são dominadas por algas verdes às quais se associam moluscos diversos, camarões e alguns caranguejos.

Fig. 42 - Uma poça-de-maré funciona como um grande aquário, onde muitos organismos marinhos encontram refúgio até à próxima subida da água.

No concelho de Viana do Castelo, o segmento rochoso apresenta características muito interessantes do ponto de vista da conservação da natureza, representando os biótopos designados por Recifes expostos (cód. 1170) e rochedos sempre a descoberto. As zonas rochosas associadas a praias (promontório de Montedor não incluído) constituem o tipo de espaço natural predominante no sector a norte do rio Lima. Nesta região, as zonas rochosas constituem biótopos fundamentalmente lineares (acompanham a linha de maré) e não são uniformes ao longo de todo o segmento costeiro. A ausência de areia permite o desenvolvimento pleno das comunidades das zonas entre marés, sendo a perceba e o mexilhão as espécies mais características. Muito característico deste setor são também os povoamentos das grandes macroalgas castanhas (ou kelps), dominados por *Laminaria hyperborea* e *Sargorhiza polyschides*, que durante os meses de Verão ocupam áreas contínuas apreciáveis. Na zona surgem ainda alguns povoamentos de *Cystoseira tamariscifolia*, uma alga relativamente pouco frequente na costa norte portuguesa (Figura 43). *Sargorhiza polyschides* é a alga dominante na zona entre marés e com maior visibilidade; *Laminaria hyperborea* surge no limite da zona subtidal. Estas macroalgas são formadoras de *habitat*, pelo que a sua presença se revela fundamental para o ciclo de vida de muitos animais, nomeadamente para larvas e juvenis de peixes.

Fig. 43 - Tufo de *Cystoseira tamariscifolia* (esquerda); povoamentos mistos de *Laminaria hyperborea* e *Sargorhiza polyschides* (direita).



Como já foi referido, na zona sob influência das marés, as condições ambientais variam mais na vertical do que horizontalmente, 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. No entanto, apesar de deixar emersas áreas apreciáveis, o ambiente entre marés apresenta uma diversidade elevada (Figura 45).

Fig. 44 - Imagem ilustrativa da típica zonação biológica numa praia rochosa. A zonação vertical que se observa na figura tem correspondência horizontal ao longo da praia, sendo cada faixa dominada por diferentes organismos. O topo da rocha é dominado por cracas; segue-se a faixa dos mexilhões, depois a das percebas e, na zona menos tempo exposta, a das macroalgas.



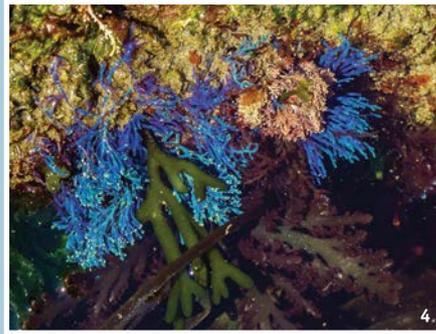


Fig. 45 - Exemplos de organismos comuns na zona entre marés.
1. caranguejo-verde (*Carcinus maenas*);
2. cracas (*Chthamalus stellatus* e *Chthamalus montagui*);
3. quiton (*Chiton (Rhyssoplax) olivacea*);
4. *Chondria coerulescens*;
5. e 6. anêmonas-do-mar (*Bunodactys verrucosa* e *Actinia fragacea*);
7. sapateira (*Necora puber*);
8. esponja (*Hymeniacidon sanguinea*);
9. ascídia (*Botryllus schlosseri*);
10. ouriço-do-mar (*Paracentrotus lividus*).

2.3 AS PRAIAS ARENOSAS E O CORDÃO DUNAR

Na interface entre o mar e a terra, surgem frequentemente formações sedimentares designadas por dunas ou sistemas dunares. São o resultado da ação conjunta do mar, que alimenta a praia com sedimentos (areia), e do vento (que arrasta o sedimento para o interior do continente). Constituem 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, que podem atingir vários metros de altura e estender-se por vários quilómetros para o interior.



Fig. 46 - A presença de vegetação pode levar à acumulação de areia no lado abrigado do vento.

Na fronteira entre o mar e a terra, a praia e as dunas são ambientes agrestes, onde apenas organismos muito especializados conseguem sobreviver. Os maiores desafios aos 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 escoo 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).

Para o Homem, os sistemas dunares têm uma importância vital, de que 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 desenrolar.

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.

Regra geral, associa-se a origem de uma duna à existência de um obstáculo físico, como uma pedra ou tufo vegetal, ao trânsito sedimentar numa praia (Figura 46). Embora possa ser admissível a uma escala muito local (de centímetros a 1 ou 2 metros), a formação de campos dunares extensos não pode ser explicada por este modelo. 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.

A origem das dunas

Comportando-se o vento sobre a praia como um fluido laminar, em que as camadas de ar mais baixas estão mais sujeitas ao atrito gerado pelo contato com a superfície da praia, o vento vai perdendo capacidade de transporte de sedimentos, à medida que se desloca para o interior. Como consequência, as areias constituintes de uma praia vão sendo gradualmente mais finas. Os sedimentos de maiores dimensões ficam retidos na praia baixa enquanto que os de menores dimensões são movimentados para o interior. A partir de uma distância que depende da intensidade do vento e do perfil da praia, o atrito com a superfície trava o movimento dos sedimentos, levando à formação de montículos de areia num padrão regular, perpendicular à direção do vento dominante. Esses montículos têm grande mobilidade e tendem a deslocar-se para o interior caso não surja um processo de as fixar, podendo dar origem a dunas móveis (parabólicas ou barcanes) como as que surgem nos desertos ou em sistemas litorais com muito dinamismo e grande fornecimento de sedimentos (Figura 47).



Fig. 47 - Exemplo de um campo de barcanes numa praia arenosa. No Litoral Norte, não existem condições para a formação deste tipo de geoformas.

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. A primeira comunidade vegetal que se instala é muito simples, dominada por uma planta muito resistente à salinidade (tolera submersões periódicas por água do mar) e à instabilidade do substrato. Trata-se do feno-das-areias (*Elymus farctus*), uma gramínea perene de crescimento muito rápido, cujas longas raízes fixam com eficácia as areias móveis onde se desenvolve (Figura 48). Muito flexível, o seu rizoma estende-se rapidamente por áreas apreciáveis, colonizando toda a praia alta desde que não haja perturbações do processo.



Fig. 48 - Povoamento inicial de feno-das-areias (*Elymus farctus*) na frente de uma duna embrionária.

A vida nesta zona não é fácil. O substrato apresenta uma grande mobilidade, existindo permanente risco de enterramento. A proximidade ao mar leva a que as plantas sejam frequentemente submersas por água salgada, durante as tempestades inverniais coincidentes com marés vivas. Este conjunto de condições faz com que apenas o feno-das-areias, de crescimento vertical muito rápido e tolerante à submersão por água do mar, aí consiga viver em permanência. Tomando como referência a linha onde surgem as primeiras plantas, é geralmente possível encontrar povoamentos puros de feno-das-areias numa faixa com 10 a 15 m de largura. O estabelecimento desta espécie vai funcionar como obstáculo ao vento que, na passagem, é travado e a sua carga de areia aí depositada. Forma-se assim gradualmente uma elevação, cujo crescimento em altura vai depender fundamentalmente do desenvolvimento do feno-das-areias e que facilmente ultrapassa 1 m de altura. Esta fase pode durar vários anos e a duna vai continuar a crescer em altura, formando estas plantas povoamentos densos e contínuos. Forma-se assim uma plataforma arenosa dominada pelo feno-das-areias, designada por duna embrionária ou degrau de praia (Figura 49).



Fig. 49 - Exemplo de uma duna embrionária de formação recente.



O feno-das-areias surge frequentemente acompanhado por outras plantas anuais como a barrilheira (*Salsola kali*) e a carqueja-mansa (*Cakile maritima*), tirando partido de locais temporariamente ricos em matéria orgânica. Surgem em grandes quantidades em locais onde ocorrem frequentes galgamentos marinhos ou onde descargas orgânicas são efetuadas na praia, geralmente através de pequenas linhas de água. Estas plantas, apesar de poderem acumular quantidades apreciáveis de areia, pouco contribuem para o aumento em altura e a estabilização da duna. Por serem plantas anuais, o seu efeito apenas se faz sentir durante o período de crescimento ativo; após o seu desaparecimento, a areia acumulada é novamente movimentada pelo vento. Em locais com maior humidade edáfica, podem também desenvolver-se povoamentos de sapinho-da-praia (*Honkenya peploides*), planta carnuda frequentemente indicada como sendo a primeira espécie vegetal a instalar-se numa duna em formação. No entanto, a sua distribuição limita-se a locais onde a água doce está próxima (Figura 50).



Fig. 50 - Povoamento de sapinho-da-praia (*Honkenya peploides*). A planta maior, no centro e no lado direito, é o cardo marítimo (*Eryngium maritimum*).

Atingida uma certa estabilidade, o que surge ao fim de 3-4 anos, desenvolvem-se no topo desta pequena duna pequenos povoamentos mistos de cordeiros-da-praia (*Otanthus maritimus*), couve-marinha (*Calystegia soldanella*) e morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*), que levam ao aumento do seu crescimento vertical (Figura 51). Na sua retaguarda aparecem tufos de estorno (*Ammophila arenaria*), que podem contribuir para a formação de pequenos montículos de areia, designadas por *nebkas* (Figura 52).

Fig. 51 - Povoamento de cordeiro-da-praia (*Otanthus maritimus*), couve-marinha (*Calystegia soldanella*) e morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*).



Fig. 52 - Nebka com estorno (*Ammophila arenaria*).

As *nebkas* distinguem-se dos montículos residuais da duna frontal porque, ao contrário do que nessas acontece, os tufos de estorno são vigorosos e em crescimento. Ao abrigo das *nebkas* vão surgir pequenos povoamentos de outras espécies, como é o caso da leituga-dos-montes (*Leontodon taraxacoides*), da granza-das-praias (*Crucianella maritima*) e de novos pés de estorno. Por trás da duna embrionária observa-se uma duna frontal ou cordão frontal de dunas, que se pode estender por vários quilómetros da faixa costeira (entendida como o sistema praia + duna frontal). A vegetação que aí se encontra é dominada pelo estorno e inclui um número variado de outras espécies tais como *Silene littorea*, a mama-leite (*Euphorbia portlandica*), o cardo-marítimo (*Eryngium maritimum*) e o lírio-das-areias (*Pancratium maritimum*), entre outras (Figura 53).



Fig. 53 - Exemplos de espécies de flora das nebkas:
Leituga-dos-montes (*Leontodon taraxacoides*);
granza-das-praias (*Crucianella maritima*);
Silene littorea; mama-leite (*Euphorbia portlandica*);
cardo-marítimo (*Eryngium maritimum*);
lírio-das-areias (*Pancratium maritimum*).

Os mecanismos de formação da duna frontal não são bem conhecidos e sobre as épocas em que atuaram não se dispõe de informações seguras. Tudo leva a crer que existe uma relação direta entre a posição da duna frontal e a posição do mar: se o mar recua, a duna embrionária transforma-se numa duna frontal, surgindo na sua frente uma nova duna embrionária. Se o mar avança, a duna embrionária é destruída e a duna frontal passa a estar sujeita a um processo erosivo que pode levar à sua destruição completa. Ou seja, a sequência atual de dunas sucessivas paralelas à praia que se observa em muitos segmentos costeiros corresponde normalmente a posições sucessivas da frente marinha ao longo do tempo. No caso do Litoral Norte, há todo um conjunto de evidências, nomeadamente arqueológicas, que apontam para uma origem pós-medieval dos campos dunares atuais.

Para lá do topo da duna frontal, forma-se um ambiente mais seco e abrigado do vento, onde se desenvolve uma comunidade vegetal bastante mais complexa. Esta zona é dominada pela madorneira (*Artemisia campestris subsp. maritima*) e pela perpétua-das-areias (*Helichrysum italicum subsp. picardii*), acompanhadas pela vúlpia (*Vulpia alopecurus*), pela luzerna-das-areias (*Medicago marina*), o govinho-da-praia (*Malcolmia litorea*), a ansarina (*Linaria polygalifolia*) e o morrião-azul (*Anagalis monelli*), referindo apenas as plantas mais características (Figura 54).



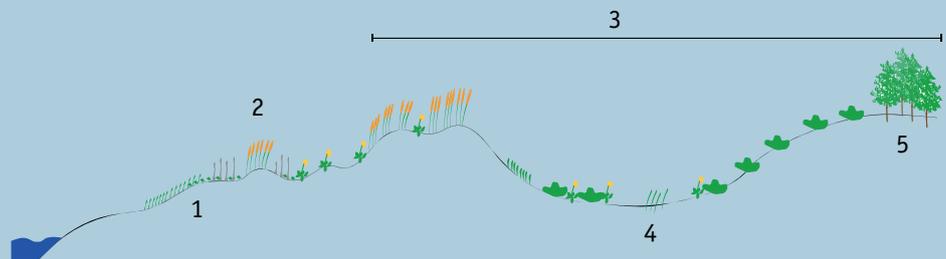
Fig. 54 - Algumas das plantas mais chamativas das dunas interiores: madorneira (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*); perpétua-das-areias (*Helichysum italicum* subsp. *picardi*); vúlpia (*Vulpia alopecurus*); luzerna-das-areias (*Medicago marina*); goivinho-da-praia (*Malcomia litorea*); ansarina (*Linaria polygalifolia*); morrião-azul (*Anagalis monelli*); condrilha-de-Discórides (*Aethoriza bulbosa*); *Silene scabriflora* subsp. *scabriflora*.

Esta zona caracteriza-se pela maior estabilidade do substrato arenoso, o que permite o desenvolvimento de uma comunidade mais complexa, composta por plantas anuais e arbustivas. Atingindo esta fase, a forma dunar está perfeitamente definida, apresentando a praia um perfil suave (Figura 55). Este perfil corresponde à passagem gradual de um ambiente marinho para um ambiente terrestre, em que as várias manchas vegetais representam fases de um gradiente nítido (Figura 56). Mantendo-se as condições que levaram à sua origem, este sistema irá evoluir no sentido da estabilização das zonas mais recuadas, com um aumento gradual da diversidade e da biomassa vegetal, caso os fatores da dinâmica das zonas costeiras não perturbem a evolução (tempestades, subida do nível do mar, déficit de areia na alimentação das praias por interrupção da deriva litoral, como por exemplo nas situações criadas pelos esporões).

Fig. 55 - Sequência típica numa duna estabilizada. Da esquerda para a direita: praia (1); duna embrionária com *Honkenya peploides* (2) e *Elymus farctus* (3); topo da duna frontal, com *Ammophila arenaria* (4).



Fig. 56 - Representação esquemática de um perfil dunar típico do Litoral Norte:
 1. duna embrionária;
 2. duna frontal;
 3. dunas interiores;
 4. depressão interdunar no sistema de dunas interiores;
 5. duna com floresta.
 O sistema de dunas interiores pode incluir 1 ou mais cristas dunares.



A vida em ambiente dunar

As dunas abrigam uma grande diversidade de animais e plantas. 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 estratégias de sobrevivência específicas. 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. Apesar disso, as condições ambientais são favoráveis ao desenvolvimento de densas comunidades mistas arbustivas e herbáceas (Figuras 57 e 58).



Fig. 57 - Duna interior com povoamento denso de perpétua-das-areias (*Helichrysum italicum subsp. picardi*), uma das espécies lenhosas características das dunas interiores.



Fig. 58 - Vista geral da comunidade herbácea característica do sistema dunar interior.

O spray salino ou salsugem pode danificar os tecidos das plantas e provocar a sua morte. A principal resposta a esta agressão é o desenvolvimento de suculência em certas partes da planta que sofrem um engrossamento, o que permite um maior armazenamento de água, para suprir as suas necessidades metabólicas e manter a turgescência dos tecidos. Outras respostas para evitar a acumulação de sais é a formação de cutículas grossas, o desenvolvimento de pubescência e a orientação da folha. A salsugem, juntamente com esporádicas inundações por água do mar, pode também contribuir para um incremento da concentração de sais no solo arenoso, que apenas tenderá a diminuir pela ação das águas das chuvas. Face às elevadas concentrações salinas no solo arenoso as plantas que aí habitam apresentam adaptações que incluem o desenvolvimento de resistência face ao sal; a estimulação do crescimento a baixas concentrações de sal (tirando partido de períodos menos rigorosos para se desenvolverem); o desenvolvimento de estruturas no tecido externo que permitem excretar o sal; a suculência e adaptações osmóticas. A barrilheira (*Salsola kali*) e a carqueja-mansa (*Cakile maritima*) são plantas halófitas que toleram grandes concentrações de sal. Possuem órgãos suculentos, onde diluem os sais acumulados, e folhas de dimensões reduzidas e com cutícula espessa, o que limita a exposição aos efeitos nocivos da salsugem (Figura 59).

Fig. 59 - Barrilheira (*Salsola kali*); carqueja-mansa (*Cakile maritima*).



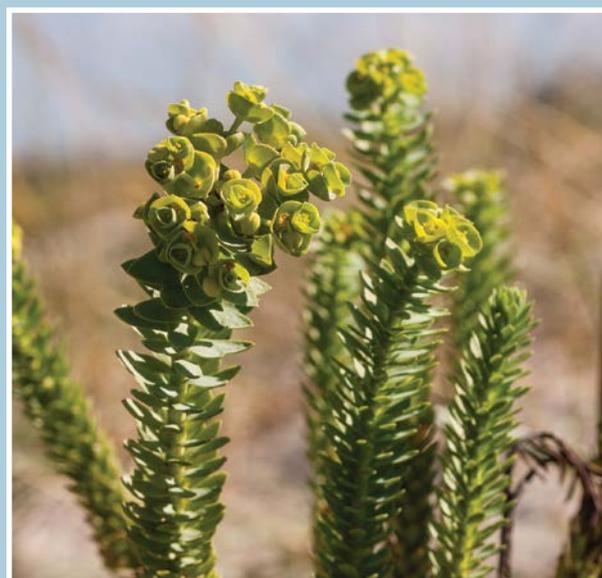


O enterramento das plantas, devido à areia transportada pelo vento, é uma das maiores restrições para a implementação e desenvolvimento da flora dunar. A resposta mais comum das plantas que vivem em sistemas dunares ativos é a estimulação positiva do crescimento com o enterramento, ou seja, apresentar um crescimento mais rápido do que a taxa de enterramento. Por exemplo, o feno-das-areias (Figura 48) possui um sistema de rizomas entrecruzados com crescimento vertical e horizontal que formam redes sob a areia, contribuindo para a retenção das areias. Os rizomas verticais desenvolvem-se à medida que ocorre o soterramento promovendo uma maior facilidade de regeneração e crescimento. Ficando com as raízes expostas, a planta pode morrer; daí que seja especialista em sobreviver em locais onde haja um fornecimento contínuo de areia e que desapareça em condições em que a acumulação de sedimentos é reduzida ou nula.

O vento forte que se faz sentir nos sistemas dunares costeiros tem um efeito direto sobre as plantas, limitando o seu crescimento e gerando lesões, principalmente nos tecidos das partes aéreas, ou indireto, causando dessecação e abrasão. Nos sistemas dunares, a principal estratégia das plantas para resistir ao efeito mecânico do vento consiste no porte baixo e rasteiro, na presença de estruturas flexíveis ou em ambas as estratégias. Face à dessecação, adaptações anatómicas como a formação de cutículas grossas, de folhas mais duras e mais grossas (esclerofilia) e órgãos pubescentes (revestidos de pelos finos e curtos) fazem parte da solução.

O estorno (Figura 52) é um bom exemplo de uma planta muito resistente às condições agrestes resultantes do efeito combinado do vento e do enterramento. Vive no topo das dunas frontais (as mais expostas à ação do vento) e possui grande capacidade de regeneração e crescimento. Cresce em tufos densos, o que lhe permite resistir aos efeitos da força do vento pelo efeito do grupo e devido aos seus colmos flexíveis. As suas raízes muito profundas servem não só para captar água em profundidade como também para garantir alguma estabilidade. Tem uma capacidade de crescer semelhante à do feno-das-areias. No entanto, a sua maior sensibilidade ao sal, faz com que surja mais atrás na duna, já fora do alcance das vagas de tempestade. Já a couve-marinha (Figura 60) apresenta uma forma prostrada, que lhe permite resistir à ação dos ventos fortes. A madorneira (Figura 54-1) e a perpétua-das-areias (Figura 54-2), por sua vez, vivem nas dunas interiores, onde o vento não se faz sentir tanto e apresentam uma forma mais compacta, mais adequada à conservação da água e de resistência ao calor. Gramíneas, como a vúlpia (Figura 54-3), possuem colmos que lhe dão uma grande resistência à força do vento. A luzerna-das-areias (Figura 54-4) apresentam um denso tomento branco, lanoso, sobre toda a sua superfície que protege a planta da forte insolação, mantendo simultaneamente uma na camada de ar húmido em torno dos seus caules e folhas.

Fig. 60 - Couve-marinha (*Calystegia soldanella*);
morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*).



A elevada permeabilidade do solo arenoso, as baixas concentrações em matéria orgânica, as altas temperaturas e o vento tornam a disponibilidade de água um fator limitante para a vida dunar. Face a este stress hídrico as plantas desenvolveram várias adaptações destacando-se os ajustes osmóticos, as estruturas xeromórficas, incluindo succulência, enrolamento de folhas, pubescência e secreção de ceras. A morganeira-das-praias (Figura 60) possui uma cutícula grossa, que lhe permite reduzir a perda de água por transpiração e raízes profundas que lhe possibilitam captar água em profundidade. Além disso resolve o problema da falta de água aumentando a tensão osmótica interna através da produção de substâncias responsáveis pelo aspeto leitoso da sua seiva. O cardo-marítimo (Figura 53) apresenta folhas largas, revestidas por uma camada cerosa que as impermeabiliza e lhes dá um aspeto brilhante e textura coriácea. O feno-das-areias (Figura 48) e o estorno (Figura 52) possuem folhas lineares, lisas e brilhantes na face superior e enrugadas como um fole na face inferior; a superfície brilhante está impermeabilizada por uma película cerosa que reflete a luz solar excessiva e isola as células foliares da ação direta da salsugem; a face inferior, enrugada, cria um ambiente abrigado e húmido onde as trocas gasosas se dão, minimizando as perdas de água (Figura 61).



Fig. 61 - Corte de folha de feno das areias (*Elymus farctus*), em que é visível a cutícula de proteção espessa, na página superior; a página interior da folha apresenta pregas, que lhe ampliam a superfície de contacto com a atmosfera e está ainda protegida por pelos, que ajudam a manter uma atmosfera húmida no interior da folha enrolada.

A água do mar contém a maior parte dos elementos necessários ao crescimento das plantas, exceto azoto, fósforo e potássio. Apesar disso, os nutrientes são distribuídos de forma heterogénea e facilmente se tornam inacessíveis às plantas devido à natureza porosa do solo arenoso. Nas dunas embrionária e frontal, a água do mar e os materiais por esta arrastados constituem fontes importantes de nutrientes. Por esse motivo, o crescimento vegetal nessas zonas é rápido, embora a biomassa individual seja reduzida. Alguma matéria orgânica que chega à praia através das marés também pode constituir uma fonte importante de nutrientes. Algumas plantas são capazes de tirar partido desse tipo de recursos, disponível apenas entre o final das tempestades de inverno e o início das tempestades de outono, como é o caso do polígono-da-praia (Figura 62) ou da barrilheira (Figura 59). Ambas são espécies nitrófilas que se desenvolvem em locais onde se verifica acumulação de detritos orgânicos, como nos galgamentos marinhos.

Na duna interior, onde a influência marinha direta não se faz sentir, não há uma fonte abundante de nutrientes. Como consequência, o crescimento vegetal é geralmente lento e as plantas plurianuais lenhosas são muito abundantes. O desenvolvimento de estruturas laterais para localizar e intercetar nutrientes, a translocação destes desde partes senescentes para zonas de crescimento, as associações micorrízicas para obtenção de fósforo e com bactérias para a fixação de azoto são algumas das estratégias utilizadas face à escassez de nutrientes. Plantas parasitas, como a erva-toira-das-areias (Figura 63), resolvem o problema da escassez de nutrientes do solo recorrendo à produção das plantas arbustivas que parasitam.



Fig. 62 - Polígono-da-praia (*Polygonum maritimum*).



Fig. 63 - Erva-toira-das-areias (*Orobanche arenaria*).

Fig. 64 - Aspetto das dunas interiores durante o período de floração da vúlpia (*Vulpia alopecurus*).



As plantas dos sistemas dunares estão sujeitas à ação mecânica do mar e da areia. Os temporais de inverno trazem consigo um desgaste das zonas mais perto da linha de água que podem provocar a eliminação da vegetação e a exposição das suas raízes. Nessas zonas mais expostas, as espécies apresentam mecanismos de recolonização das zonas destruídas, estratégias essas características de plantas pioneiras. A produção de sementes em elevado número ou com capacidades de flutuação garante a sua dispersão através do vento e da água, respetivamente. As plantas com um ciclo de vida anual, morrem no final do período de crescimento ativo; no entanto a sobrevivência de mais uma geração foi assegurado pela produção de numerosas sementes.

O lírio-das-areias tem raízes em forma de bolbos grandes e carnudos que para além de funcionarem como reservatório de água e nutrientes, dispersam facilmente flutuando na água do mar, para outras zonas da costa. As suas sementes muito leves também facilitam a dispersão pelo vento (Figura 65).

Fig. 65 - Lírio-das-areias na fase de frutificação. Os frutos negros são muito leves e resistentes ao sal, sendo facilmente arrastados pelo vento e pelas ondas.



A grande abundância de espécies vegetais herbáceas favorece a presença de uma rica fauna de invertebrados, maioritariamente herbívoros, que por sua vez suportam uma grande variedade de insetívoros. O pouco desenvolvimento em altura da vegetação fornece um abrigo reduzido a estes animais, o que os torna potencialmente vulneráveis a predadores de maiores dimensões, como os répteis e as aves. Não é, pois, de estranhar a existência de numerosas formas que facilitam aos organismos a tarefa vital de passar despercebido num ambiente de cores claras e de elevada exposição.

Insetos e aranhas apresentam colorações e formas que lhes permite confundir-se completamente com a areia. Ser colorido e viver no meio de uma flor é também uma estratégia que funciona e que é adotada pelas aranhas-caranguejo. Num misto de defesa e estratégia de aproximação, tanto a larva como o imago de *Empusa pennata* (uma das espécies de louva-a-deus que vive nas dunas - Figura 66) apresentam uma forma que lhes permite facilmente passar por galhos secos ou confundir-se com a folhagem verde. Dar nas vistas pode ser a melhor estratégia para evitar tentativas de ingestão que se serão desagradáveis para o predador poderiam ser fatais para a presa. A larva de *Hyles euphorbiae*, borboleta do grupo dos Esfingídeos é colorida e brilhante, avisando potenciais predadores para o seu mau paladar e toxicidade. Tira partido das substâncias tóxicas presentes na seiva das folhas da morganheira, das quais se alimenta (Figura 66).



Fig. 66 - Louva-a-deus (*Empusa pennata*); larva da borboleta-das-eufórbias (*Hyles euphorbiae*).



Não só por proteção face a predadores, mas também porque as condições do meio ambiente dunar durante a noite são muito menos agrestes, muitos animais tiram partido da noite para realizarem o seu período de atividade. É o caso de muitos aracnídeos, insetos e um grande número de vertebrados, nomeadamente anfíbios que se enterram durante o dia e se tornam ativos ao final da tarde ou durante a noite. Uma visita noturna a um sistema dunar revela um panorama bem diferente do diurno, podendo verificar-se a existência de uma diversidade animal a este associado cuja presença, durante o dia, não é fácil de adivinhar. Por exemplo, o sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*) durante o dia vive enterrado nas areias das dunas interiores (o nível freático encontra-se relativamente próximo da superfície e assim consegue obter a humidade de que necessita para viver) deslocando-se à superfície durante a noite, em busca dos invertebrados de que se alimenta. As tarântulas, que durante o dia se escondem nas suas tocas, percorrem as dunas nas noites quentes, em busca dos insetos de que se alimentam (Figura 67).

Fig. 67 - Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*); tarântula (*Lycosa hispanica*).



Fig. 68 - Algumas das espécies animais que facilmente podem ser observadas nos sistemas dunares: caracol (*Theba pisana*); rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*); sardão (*Timon lepidus*); cobra-de-colar (*Natrix natrix*); gafanhotos (*Oedipoda caerulescens* e *Sphingonotus lusitanicus*); escaravelhos (*Erodium sp* e *Cicindela (*Cicindela*) hybrida*); musaranho (*Crocidura russula*); raposa (*Vulpes vulpes*).

A vegetação baixa e a dominância de herbáceas favorecem, ainda, a presença de muitos invertebrados herbívoros, como o caracol (*Theba pisana*), ou de mamíferos, como o rato do campo (*Apodemus sylvaticus*), ou o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*). Espécie frequente é o sardão (*Timon lepidus*), que aqui procura invertebrados para se alimentar, bem como algumas cobras, como a cobra de collar (*Natrix natrix*) que pode surgir em locais próximos de linhas de água ou de zonas encharcadas. A presença de invertebrados, nomeadamente gafanhotos (como *Oedipoda caerulescens* e *Sphingonotus lusitanicus*) e aracnídeos atrai, por sua vez, predadores como o musaranho (*Crocidura russula*). A raposa (*Vulpes vulpes*), predador oportunista também aparece nas dunas com alguma frequência (Figura 68).





As praias arenosas do concelho de Viana do Castelo

No setor vianense do Litoral Norte, a costa arenosa surge nos extremos norte e sul do concelho. Sendo o segmento costeiro do setor a norte do rio Lima maioritariamente rochoso, as praias arenosas e as dunas surgem aí de uma forma pontual. Não é, pois, de estranhar que não se encontrem na região campos dunares bem desenvolvidos, principalmente se for tida em consideração a elevada taxa de ocupação dos terrenos interiores (campos agrícolas e estruturas urbanas).

A norte do rio Lima, o cordão dunar, quando existe, separa os terrenos interiores da praia, nunca apresentando uma grande extensão. Mesmo na região de Afife, onde este sistema se encontra melhor preservado, o sistema dunar é estreito, não se desenvolvendo o sistema de dunas interiores característico de algumas zonas situadas a sul do rio Lima. O seu grau de conservação é geralmente mau, fruto não só do avanço do mar, mas também da ocupação humana e da invasão pelo chorão (*Carpobrotus edulis*) e pela acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) (Figura 69).

Fig. 69 - As duas espécies vegetais invasoras que mais impacto têm sobre os sistemas dunares: chorão (*Carpobrotus edulis*) e acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*).



Os efeitos da erosão estão bem patentes na reduzida superfície ocupada pela duna embrionária, o que indicia uma costa em franco recuo. A duna frontal (correspondente ao biótopo com o código 2120), embora ocupando uma área superior apresenta-se geralmente muito degradada, não sendo possível aí encontrar as comunidades vegetais típicas dessa formação com o desenvolvimento que seria de esperar. Em alguns casos, o sistema duna frontal/duna interior foi completamente substituído por um arrelvado ruderal, com alguns pés residuais de estorno (*Amophilla arenaria*).

Na região situada a sul do rio Lima, a costa arenosa predomina, o que permite o desenvolvimento de campos dunares contínuos. Neste setor, é de destacar o sistema dunar situado entre a praia do Rodanho e a povoação da Amorosa, onde as dunas se estendem para o interior entre 200 a 250 m na zona mais larga, numa extensão linear superior a 2 km (Figura 70). Trata-se de um espaço relativamente bem conservado, que tem mostrado uma certa estabilidade temporal. Isto não significa que não ocorram variações ao longo do tempo; apenas que o sistema dunar se tem mantido, apesar da evolução a que naturalmente estes sistemas estão sujeitos. A pressão humana, apesar de reduzida (a pressão urbanística limita-se à Amorosa), tem sido constante, manifestando-se principalmente pelo pisoteio e, indiretamente, pela presença de espécies alóctones, como é o caso do chorão e da acácia-de-espigas. Periodicamente, fruto do pisoteio ou da destruição do cordão dunar frontal pelo mar, surgem blowouts que movimentam sedimentos para o interior. O sistema dunar Rodanho/Amorosa constitui, pela sua extensão e grau de conservação, um dos melhores exemplos de sistema dunar do norte de Portugal. Apenas é possível encontrar um sistema equivalente, embora com um historial de alterações antropogénicas recente, nas zonas a sul do Furadouro. Este sistema constitui uma das mais valias do Sítio Litoral Norte. Tirando o problema do elevado grau de colonização por espécies exóticas, que justifica uma intervenção urgente no sentido de as eliminar, o espaço apenas necessita de ações pontuais de recuperação, nomeadamente das depressões húmidas interdunares.



Fig. 70 - Aspeto geral do sistema dunar Rodanho/Amorosa.

Nos últimos anos, esta região tem sido o palco de alterações profundas devido à ação erosiva do mar. Essa ação manifesta-se não só pelo recuo e emagrecimento das praias, mas também pela substituição das areias por seixos rolados, mais visível no segmento costeiro que se inicia na Pedra Alta. Por motivos ainda não explicados, tem-se assistido a um gradual aumento da cobertura de seixos rolados (quartzíticos) associado a um forte emagrecimento da praia, a um aumento substancial do seu declive e à exposição de recifes que anteriormente se encontravam cobertos de areia (Figura 71). A norte da praia da Amorosa, não se verifica essa substituição das areias por seixos, mas sim um emagrecimento acentuado da praia, com destruição da duna frontal (Figura 72).



Fig. 71 - Visão de conjunto dos efeitos dos três grandes problemas atuais no setor a sul de Viana do Castelo. Exposição de recifes anteriormente cobertos por areia; substituição das praias de areia por praias de seixos; destruição da duna frontal.



Fig. 72 - Vista geral de uma duna frontal, numa situação de forte erosão. O perfil dunar é muito truncado, por desaparecimento da duna embrionária devido à ação das ondas.

Como consequência dessa destruição, alguns *blowouts* ativos têm surgido, levando à migração dos sedimentos acumulados para o interior do sistema dunar (Figuras 73 e 74). Estes *blowouts* não são, no entanto, preocupantes por si, uma vez que se desenvolvem para o interior de um sistema dunar extenso e bem conservado. Num sistema deste tipo, fatores de perturbação naturais, como é o caso, são importantes para a dinâmica do sistema e a manutenção de algumas espécies ligadas a essas perturbações e que tenderiam a desaparecer a médio prazo. A vegetação típica da duna embrionária, nomeadamente o feno das areias (*Elymus farctus*), que requer um fornecimento contínuo de areia para sobreviver, encontra aqui condições para se manter num sistema que tem vindo a ruderalizar progres-

sivamente por diminuição no fornecimento de sedimentos. Ou seja, este tipo de fenômenos contribui para rejuvenescer o sistema e para a manutenção neste de espécies ligadas a estádios iniciais do processo sucessão natural. Havendo espaço para a recuperação do equilíbrio, como é o caso do setor entre a Amorosa e a Praia do Rodanho, a ocorrência destes fenômenos deve ser acompanhada, mas não contrariada.



Fig. 73 - Exemplo de blowout recente no sistema dunar da Amorosa. A destruição pelo mar da duna frontal criou condições para que os sedimentos acumulados se movimentassem para o interior. Não ocorrendo perturbação adicional (ex: pisoteio) o sistema naturalmente estabilizará através do crescimento vegetal.

Apesar da continuidade espacial da costa arenosa, a estrutura típica de um sistema dunar (duna embrionária, duna frontal e dunas interiores) não se verifica, com a exceção de uma pequena área entre a praia do Rodanho e o Cabedelo. A erosão acentuada que se tem feito sentir nos últimos anos resultou num cordão dunar altamente truncado, em que a duna embrionária foi totalmente destruída; a duna frontal está também muito ameaçada, verificando-se mesmo situações em que esta foi completamente destruída e a duna interior contacta diretamente com a praia. Esta situação verifica-se, por exemplo, entre a Pedra Alta e a foz do rio Neiva, onde as praias arenosas foram substituídas por praias de seixos rolados (Figura 75).



Fig. 74 - Quando a vegetação é destruída, os sedimentos ganham mobilidade e avançam para o interior da duna. As paliçadas tentam contrariar o processo de migração sedimentar mas apenas se tornam efetivos se a vegetação dunar se instalar.



Fig. 75 - Aspeto de praia em que os seixos substituíram a areia (Foz do Neiva, Out 2007).

Do ponto de vista da utilização da praia para efeitos balneares ou como servidão às atividades pesqueiras, a substituição das areias por seixos é preocupante. No entanto, esta situação corresponde a uma nova fase de equilíbrio, que se traduz por uma certa estabilidade da linha costeira. Nos locais onde se assistiu a essa substituição tem-se verificado alguma estabilidade face aos avanços do mar. A maior resiliência dos seixos em relação às areias, bem como o declive mais acentuado da praia (indicadores de um ambiente mais energético do que o que existia anteriormente) têm constituído um obstáculo eficaz aos avanços do mar.

As praias arenosas correspondem a uma zona de fronteira situada entre o mar e a terra. Sujeitas a um elevado dinamismo temporal, com variações profundas no seu perfil topográfico entre o Inverno e o Verão, constituem um *habitat* muito rigoroso para os organismos. Na praia propriamente dita, apenas habitam organismos marinhos, nomeadamente os que dependem da acumulação de detritos trazidos pelas vagas (Figura 76).

A uma cota mais elevada, sujeita apenas à inundaçãõ pontual por água do mar mesmo durante o inverno, criam-se as condições para a instalação permanente das primeiras plantas e para a formação de uma duna embrionária.



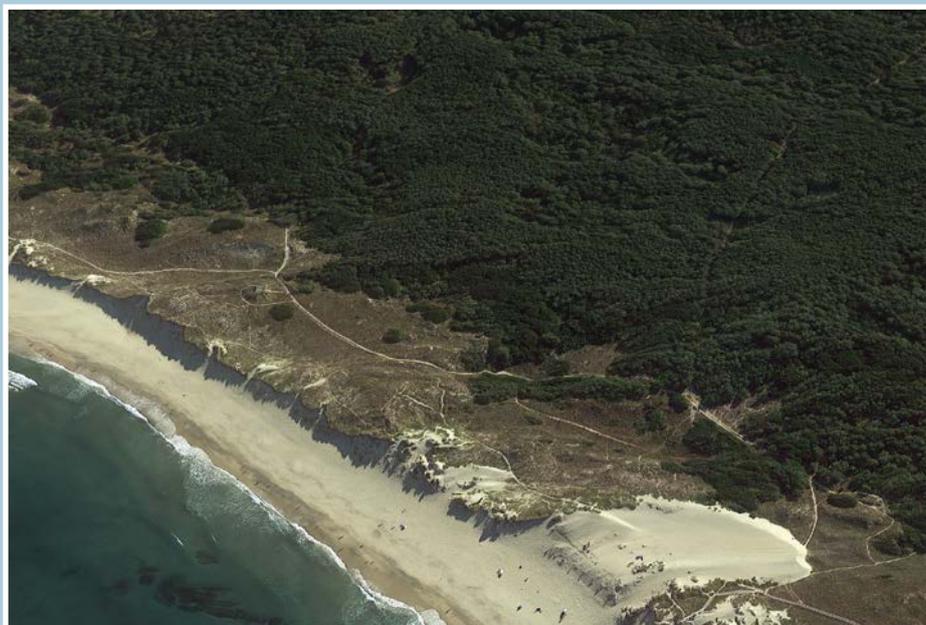
Fig. 76 - A linha de detritos de maré constitui um *habitat* temporário mas muito importante para muitas espécies marinhas detritívoras e para as aves límícolas que aí se alimentam.

2.4 OS PINHAIS LITORAIS

As zonas florestadas do litoral desempenham uma importante função de proteção costeira, protegendo os terrenos interiores dos ventos marítimos e contribuindo para estabilizar o substrato arenoso. A importância destas zonas é igualmente notória ao nível dos *habitats*, sendo locais associados a uma grande biodiversidade e nos quais podemos encontrar várias espécies de fauna e flora característicos de zonas litorais. No concelho de Viana do Castelo, as zonas florestadas são constituídas essencialmente por povoamentos de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Surgem enquadrados num mosaico paisagístico onde coexistem os usos agrícola e florestal, muito frequentemente acompanhada por exóticas invasoras como a acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*).

Os pinhais da região resultam de plantações de idades diferentes, no interior das quais se assiste a alguma regeneração natural. Com maior expressão na região situada a sul do rio Lima, é de salientar o pinhal associado ao sistema dunar Rodanho/Amorosa que, com uma superfície total aproximada de 410 ha, se estende por cerca de 4 km de costa e se desenvolve para o interior numa extensão aproximada de 1,4 Km (Figura 77). Corresponde ao espaço florestado de maiores dimensões de todo o Sítio Litoral Norte e, por isso mesmo, merece destaque especial.

Fig. 77 - Vista geral do sistema dunar Rodanho/Amorosa (fonte: GoogleEarth, 2017).



Apesar da superfície ocupada, este espaço florestado não é uniforme, apresentando graus de conservação distintos ao longo da sua extensão. Resulta de plantações de idades diferentes, no interior das quais se assiste a alguma regeneração natural. No entanto, em nenhuma das situações se verificam as condições necessárias para que os povoamentos existentes possam ser considerados como integrantes do biótopo 2180 (Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal). Com efeito, o critério 3 do Manual de Interpretação dos *Habitats* Rede Natura 2000 (ausência de mobilizações ou roça da vegetação sob-coberto nos últimos 20 anos) não se aplica na zona mais bem conservada situada a sul do aglomerado urbano da Amorosa e o critério 4 (respeitante ao tipo de sub-bosque associado ao pinhal) não se aplica em nenhum dos povoamentos da região. Toda a mancha está muito invadida por *Acacia longifolia*, que impede a regeneração natural do pinhal, o crescimento do sub-bosque associado a este e que ameaça, inclusivamente estender-se para as dunas interiores (Figura 78). A reconversão deste espaço, por eliminação das espécies exóticas, monda do pinhal (atualmente demasiado denso) e o favorecimento do estrato arbustivo, nomeadamente de folhosas, seria altamente desejável e de fácil execução.



Fig. 78 - O contacto entre o pinhal e as dunas interiores no sistema dunar do Rodanho/Amorosa. É bem visível uma primeira linha maioritariamente ocupada por acácias (*Acacia longifolia*) que tem vindo a expandir-se, quer para o interior do pinhal, quer para o interior da duna.

Embora potencialmente o espaço florestado possa evoluir no sentido da formação do biótopo 2180, as atividades de limpeza que periodicamente são realizadas, bem como a invasão por exemplares de *Acacia longifolia* em todas as situações impedem a sua classificação atual como tal. O mesmo pode ser dito para os locais onde ocorria o biótopo 2170 [dunas com *Salix repens ssp. argentea* (*Salicion arenariae*)], que facilmente poderiam ser recuperados por eliminação das espécies arbóreas invasoras e reposição / recuperação das manchas de salgueiro (*Salix arenaria*) que ainda é possível encontrar pontualmente (Figura 79). Apesar de espécies características deste biótopo ocorrerem no local, a dimensão das áreas e o seu grau de conservação fazem com que estes espaços não tenham atualmente grande significado.



Fig. 79 - Depressão intradunar no sistema dunar Rodanho/Amorosa (2012). Muito degradada, parcialmente ocupada por pinheiros e *Acacia longifolia*, foi durante muito tempo o *habitat* de uma pequena população de salgueiro anão (*Salix arenaria subsp. argentea*). A mesma depressão em 1991 (em baixo).

A fauna e a flora associada aos pinhais é relativamente pobre. As formações densas de pinheiro e mimosa não deixam penetrar luz suficiente para o desenvolvimento de vegetação nos estratos inferiores, pelo que o seu valor como *habitat* é reduzido (Figura 80).

Fig. 80 - Interior de um pinhal litoral (esquerda) e de uma zona fortemente infestada por mimosas (*Acacia dealbata*).



Neste *habitat* dominam os líquens e musgos. No outono, o ambiente húmido e rico em material orgânico morto favorece o crescimento de alguma variedade de cogumelos, época em que este espaço revela uma faceta menos monótona (Figura 81).

Fig. 81 - No outono, os pequenos cogumelos abundam no solo e troncos mortos dos pinhais litorais.



Isto não significa que o pinhal litoral não constitua um espaço importante no sistema dunar. Para além do seu papel na proteção dos terrenos interiores face ao avanço das areias, é parte do *habitat* de animais mais discretos, como pequenos carnívoros, aves de rapina e pequenas aves florestais, que também recorrem às dunas ou aos campos agrícolas adjacentes para se alimentarem (Figura 82).

Fig. 82 - Algumas das espécies que é possível observar nos pinhais litorais: bicho-da-conta (*Porcellio sp.*), tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*), sapo-comum (*Bufo bufo*), grilo-florestal (*Nemobius sylvestris*).



2.5 O PROMONTÓRIO DE MONTEADOR

Ao longo de um segmento costeiro em que as praias rochosas são uma constante, surge entre Carreço e Afife uma singularidade topográfica, que marca o início do setor arenoso norte. O promontório de Montedor (Figura 83) corresponde a uma elevação da zona costeira que quebra o perfil de todo o setor. Restrito a esse promontório, surge um biótopo típico de afloramentos rochosos, de características únicas em todo o Litoral Norte. Caracterizado pela existência de vegetação de fendas mais ou menos terrosas em rochedos graníticos costeiros e de plataformas expostas à salsugem, tem a designação de Falésias com vegetação das costas atlânticas e bálticas (cód. 1230) e corresponde a um urzal-tojal costeiro da aliança *Cisto salviifolii-Ulicetum humilis* (Figura 84 e 85).



Fig. 83 - Aspeto geral do promontório de Montedor (fonte: GoogleEarth, 2017).



Fig. 84 - Vista geral do urzal-tojal costeiro de Montedor.

Fig. 85 - O urzal-tojal de Montedor na época de floração da urze *Erica cinerea*.

Tipicamente organizado sob a forma de complexos de vegetação permanente, constitui três cinturas afastadas progressivamente do oceano. É o refúgio de espécies endémicas como *Armeria pubigera*, que surgem principalmente na cintura mais exposta ao efeito do mar (Figura 86). Para o interior, surgem urzais-tojais típicos das arribas expostas, dominados por *Ulex europaeus subsp. latebracteatus f. humilis*.

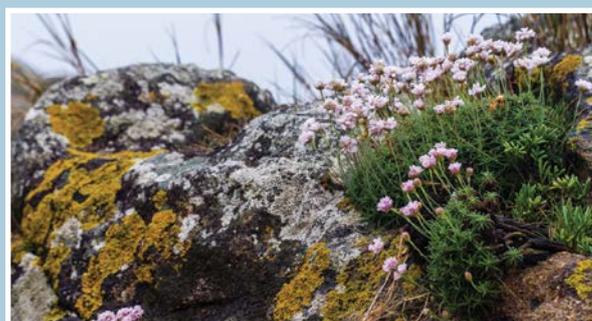


Fig. 86 - Pequeno povoamento de *Armeria pubigera*.



Fig. 87 - Alguns dos elementos da fauna que podem ser observados na Estação da Biodiversidade de Montedor:
 chasco (*Saxicola rubicola*),
 abelhão-laranja (*Bombus pascuorum*),
 abelha-do-mel (*Apis mellifera*),
 vespa-cuco (*Parnopes grandior*),
 vespa-da-areia (*Bembix sp*),
 vespa da transpiração (*Halictus sp*),
 borboletas (*Lampides boeticus*, *Hipparchia fida*, *Vanessa cardui*),
 gafanhoto-outonal (*Aiolopus strepens*),
 lagarto-d'água (*Lacerta schreiberi*) e
 lagartixa-nortenha (*Podarcis guadarramae*).

A vegetação de pequeno porte característica do promontório não fornece abrigo permanente a uma fauna muito evidente. Pequenas aves, como o chasco (*Saxicola rubicola*), são habituais frequentadores da zona. Mas é ao nível dos invertebrados e dos pequenos répteis que reside o maior interesse faunístico. Pertencentes ao grupo dos himenópteros, são comuns o abelhão-laranja (*Bombus pascuorum*), a abelha-do-mel (*Apis mellifera*), a vespa-cuco (*Parnopes grandior*) e várias espécies de vespas escavadoras, como a vespa-da-areia (*Bembix sp*) e a vespa da transpiração (*Halictus sp*). São também facilmente observáveis as borboletas *Lampides boeticus*, *Euphydryas aurinia*, *Hipparchia fida*, *Vanessa cardui* e o gafanhoto-outonal (*Aiolopus strepens*). Mais discretos, surgem ainda, para além do sardão (*Timon lepidus*), os endemismos ibéricos, lagarto-d'água (*Lacerta schreiberi*) e lagartixa-nortenha (*Podarcis guadarramae*) (Figura 87).

Apesar de sujeito a algum pisoteio, o grau de conservação deste espaço não é preocupante. No entanto, a ameaça de invasão por plantas do género *Acacia* é uma realidade, sendo urgente tomar medidas de controle desta invasora exótica. O mesmo se pode dizer quanto ao chorão (*Carpobrotus edulis*) que, apesar de não ter expressão na zona pode facilmente alastrar a partir das zonas envolventes.





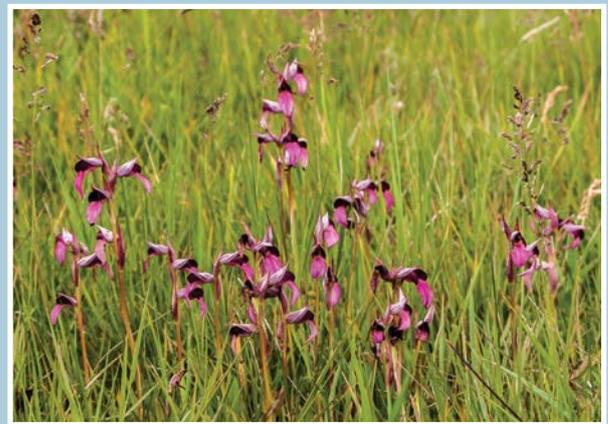
2.6 AS VEIGAS AGRÍCOLAS LITORAIS

Ocupando um extenso terraço que se estende desde o limite interior das dunas até às arribas fósseis interiores, as veigas agrícolas tiram partido de terrenos que outrora terão sido ocupados por sapais litorais. Zonas de má drenagem, graças a uma formação argilosa que, situada por baixo dos terrenos cultivados, terá sido utilizada para fins agrícolas desde os tempos da ocupação romana. Essa formação argilosa, que corresponderia ao fundo do sistema paludoso aí existente, permite a retenção da água que escorre dos montes envolventes e torna o terreno bastante adequado à prática agrícola (Figura 88). A atividade agrícola do setor constitui uma componente importante da economia local. A cultura intensiva de hortícolas, quer em estufa quer ao ar livre, bem como a produção de milho, conduziu a uma profunda humanização das zonas mais férteis. No setor entre Lima e Neiva correspondem às veigas de Argaçosa (Anha), Campo do Mar e Moldes (Castelo do Neiva); a norte do rio Lima, correspondem às veigas da Areosa e de Aife; ao longo do rio Lima, as veigas de Cardielos e Lanheses, na margem norte, de Vila Franca, Deão e Geraz do Lima, na margem sul.

Fig. 88 - Campos agrícolas da Veiga da Areosa (esquerda) e da Veiga de Moldes (direita).



Fig. 89 - Exemplos de *Dactylorhiza maculata* (esquerda) e *Serapias lingua* (direita).



Embora altamente artificializado, nos terrenos menos usados ou menos drenados, desenvolvem-se sazonalmente comunidades herbáceas muito interessantes (nomeadamente durante os períodos de pousio) e onde algumas espécies de orquídeas selvagens se vão mantendo (Figura 89).

Alguns bosquetes paludosos de amieiros e salgueiros sobrevivem nas zonas mais húmidas; estes bosquetes são relíquias do coberto florestal existente antes da ocupação agrícola do espaço (Figura 90).



Fig. 90 - Campos agrícolas da Veiga da Areosa no início da primavera, no final do período de pousio; ao fundo, alguns bosquetes paludosos de amieiro e salgueiro.

Os terrenos agrícolas da região estão quase totalmente fora dos limites da Rede Natura. No entanto, constituem o seu espaço envolvente maioritário, funcionando não só como tampão às zonas urbanas envolventes, mas também como local de alimentação e refúgio a muitas espécies animais, nomeadamente migradores. São comuns aves como a garça-real (*Ardea cinerea*), a garça-branca (*Egretta garzetta*), a garça-boieira (*Bubulcus ibis*), o búteo (*Buteo buteo*), o estorninho-malhado (*Sturnus vulgaris*) e o pintaroxo (*Carduelis cannabina*), entre outros (Figura 91).

Alguns espaços arborizados (plantações de pinheiro-bravo, salgueirais residuais e alguma vegetação ribeirinha) surgem pontualmente, bem como alguns caniçais e juncais. Sem grande expressão na zona, contribuem, no entanto, para diversificar o local.



Fig. 91 - Avifauna típica de campos agrícolas litorais: garça-real (*Ardea cinerea*); garça-branca (*Egretta garzetta*); garça-boieira (*Bubulcus ibis*); búteo (*Buteo buteo*); estorninho-malhado (*Sturnus vulgaris*); pintaroxo (*Carduelis cannabina*).

Rio

2.7 ESPAÇOS ESTUARINOS E RIBEIRINHOS

A cidade de Viana do Castelo desenvolveu-se nas margens do rio Lima, que desde muito cedo permitiu um acesso fácil ao mar. O estuário do rio Lima não é muito extenso e apresenta uma estrutura linear. Junto à foz (estuário baixo), está desde há muito fortemente humanizado, pela presença não só da cidade de Viana do Castelo na sua margem norte, mas também pela instalação do porto comercial, na margem sul. Os areais e lodaçais que aí existiriam foram completamente destruídos, apenas existindo alguns vestígios da sua presença na margem sul, já no limite com o estuário médio (junto à ponte Eiffel) (Figura 92).



Fig. 92 - Vista panorâmica da parte terminal do estuário do rio Lima (estuário baixo e médio).

Além do rio Lima, no distrito de Viana do Castelo têm o seu percurso, ou parte dele, os rios Afife, Neiva, Âncora e Minho. Juntamente com os seus múltiplos afluentes, dos quais se destacam as ribeiras de Amonde, Pego, Cabanas, Fornelos, Portuzelo, Santa Martinha, Seixo, Rio Tinto, Silvareira, São Simão, Subportela, Deão, Anha e Reis Magos, fazem do distrito um dos mais ricos do País a nível hidrográfico.

2.7.1 O estuário do rio Lima

Os estuários resultam da mistura em maior ou menor grau de águas continentais e oceânicas. Sujeitos à influência das marés, são a fronteira entre os meios marinho e de água doce, sendo as suas características determinadas pela forma como as duas massas de água com diferentes origens se misturam. Devido às diferentes características físicas das águas doce e marinha, o contacto entre os dois tipos de águas resulta numa mistura complexa, em que a salinidade e temperatura determinam a densidade das massas de água e fazem com que os estuários sejam sistemas naturais muito complexos. A circulação no seu interior não é regulada apenas pela diferença de cota entre as zonas a montante e a jusante, mas também pelas diferenças nas densidades das duas massas de água, com consequências ainda nos processos de transporte sedimentar e de erosão/deposição dos sedimentos.

O estuário começa onde a influência direta das marés se faz sentir e que se traduz não só pela flutuação diária do nível das águas, mas também no aumento da salinidade da água do rio. Dependendo da morfologia do estuário, essa influência pode fazer-se sentir a maiores ou menores distâncias para montante.

Morfologicamente, podem distinguir-se 3 zonas num estuário (Figura 93):

Estuário alto: limitado pela distância máxima a que a água do mar faz sentir a sua influência direta, sob a forma de um aumento de salinidade. Zona de maior influência do rio, apenas é colonizada pelos organismos mais tolerantes à diluição da água do mar. Representa o limite de distribuição dos organismos de água doce.

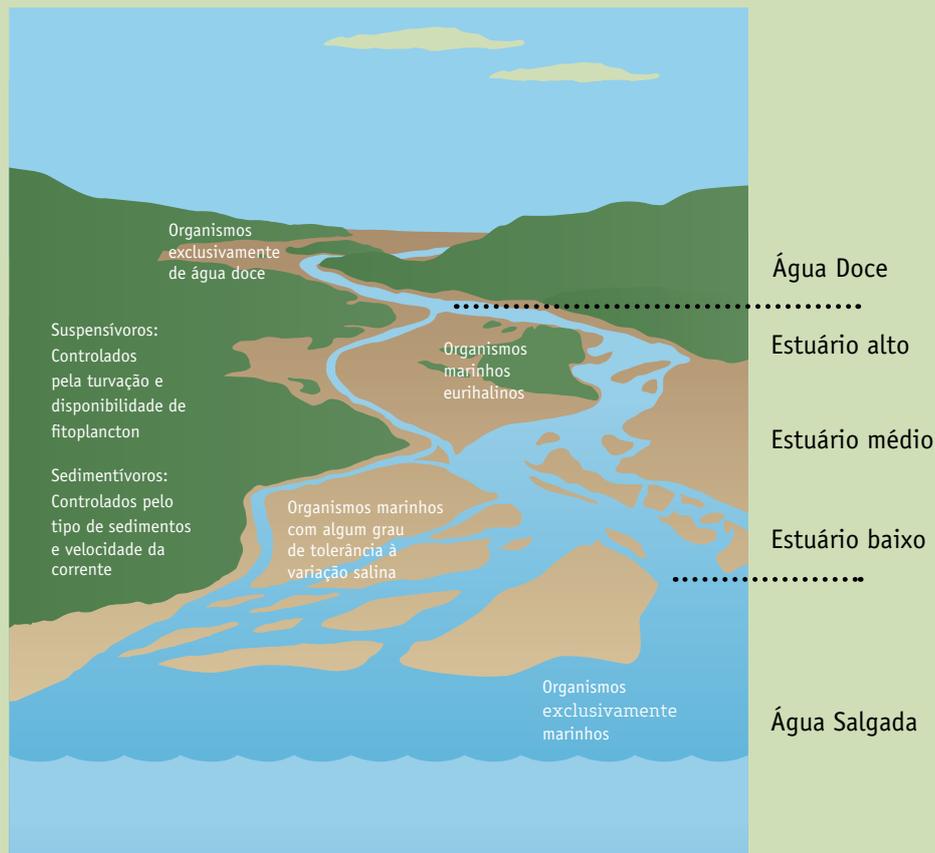


Fig. 93 - Representação esquemática da morfologia de um estuário típico de uma zona temperada.

Estuário médio: zona onde ocorrem as maiores variações diárias de salinidade e temperatura. Turbância, disponibilidade de fitoplâncton, tipo de sedimento, velocidade da corrente e número de horas de exposição ao ar condicionam a colonização por parte dos organismos. Pode verificar-se alguma estratificação salina e térmica. Local preferencial para a deposição de sedimentos grosseiros de origem fluvial e de formação de sapais e lodaçais. Organismos que habitam esta zona toleram necessariamente grandes variações rápidas de salinidade (*eurihalinos*).

Estuário baixo: zona de características marcadamente marinhas. Quando ocorre estratificação salina, a camada inferior pode apresentar permanentemente características marinhas. Organismos muito pouco tolerantes a variações na salinidade da água (*estenohalinos*).

Apesar do senso comum referir que o estuário é o local onde o rio entra no mar, o contrário também é verdade. Na realidade, um estuário é tanto o local de entrada do rio no mar como deste último no rio. Devido à maior densidade da água do mar, a água mais salgada tende a circular mais próximo do fundo, enquanto que a água doce, menos densa, circula por cima desta. Esta diferença de densidade tem consequências não só na circulação da água, mas também no transporte de sedimentos, nos fluxos de materiais no interior do estuário e nas características físico-químicas do ambiente estuarino. A circulação da água doce por cima da salgada leva a que a carga sedimentar grosseira seja depositada no início do estuário ou estuário alto; apenas os sedimentos finos são transportados até à foz e entram no mar. A capacidade de transporte de partículas em suspensão da água marinha é bastante menor do que da água doce. Logo, uma das consequências do contacto dessas duas águas no interior do estuário médio é a deposição da carga sedimentar fina, bem notória nos bancos lodosos e limosos característicos dos estuários. Apenas as partículas mais finas, associadas à corrente principal do rio, entram no mar, dando origem ao que se designa por pluma estuarina e que, em função do regime hidrológico do rio, podem penetrar pelo mar adentro, suspensas numa camada superficial de água doce menos densa, até que eventualmente depositam a alguma distância da foz (Figura 94).



Fig. 94 - Modelo da circulação da água num estuário com cunha salina, como é o caso do estuário do rio Lima. A massa de água situada abaixo do nível mínimo de maré baixa de águas vivas está permanentemente presente. Em Viana do Castelo, essa situação verifica-se aproximadamente para jusante da ponte ferroviária (ponte Eiffel).

Para além da circulação montante/jusante com origem fluvial, num estuário verifica-se uma outra circulação de sentido oposto, com origem marinha, que acompanha o ritmo das marés. Durante a subida da maré, o mar empurra a água do rio para montante, penetrando rio acima. Como o rio não para de fluir para jusante, o encontro entre as duas massas de água resulta normalmente no deslocamento da água doce para as zonas laterais do canal de circulação (uma das margens ou ambas, dependendo da tipologia do canal). A onda de maré gerada é bem notória no estuário baixo; no estuário médio e alto, a sua influência faz-se sentir junto ao fundo pelo que se manifesta apenas pela elevação do nível da água. A água salgada que penetra pelo fundo arrasta consigo sedimentos de origem marinha, que se depositam no estuário baixo. Como consequência, a parte terminal do estuário tende a assorear com material sedimentar proveniente do transporte sedimentar longilitoral. Esse é o motivo que leva à construção frequente de molhes de proteção na margem norte dos estuários portugueses, na tentativa de evitar que a deriva sedimentar introduza sedimentos nos canais de navegação.

O contato de duas massas de água fisicamente distintas tem repercussões não só nos organismos que habitam as zonas afetadas mas também no transporte sedimentar. Os sedimentos mais grosseiros, que circulam nos rios junto ao fundo, depositam no estuário alto e raras vezes chegarão ao mar; os sedimentos de média dimensão poderão deslocar-se para o interior do estuário médio, onde eventualmente depositarão por perda de capacidade de transporte da água que os transporta; os mais finos (siltes e argilas) poderão ser transportados até ao mar, onde penetram durante as marés baixas ou períodos de enxurrada na camada superficial da água.

Para os organismos, os estuários são simultaneamente um ambiente agreste e uma boa oportunidade de sobrevivência. Para os organismos sésseis (fixos ao substrato ou de mobilidade reduzida), a flutuação diária do nível de água, salinidade, temperatura e concentração de oxigénio constituem um desafio para o qual poucas espécies estão adaptadas. Para os que conseguem suportar essa variação diária, a recompensa surge na forma de uma grande disponibilidade de nutrientes e alimento (os estuários são dos ambientes com maior produtividade do planeta). Para os organismos móveis, principalmente de origem marinha, a entrada diária de água salgada permite-lhes aceder a um meio onde o alimento abunda e, alguns, encontram aí um local mais seguro para depositar os seus ovos ou para o desenvolvimento larvar (o rigor ambiental leva a que não haja tantos predadores como no mar).

Os estuários são zonas com elevada produtividade biológica. Tanto os rios como o mar introduzem no estuário grandes quantidades de nutrientes e matéria orgânica, dando origem a zonas lodosas por precipitação destes materiais, nas margens e nos fundos. A vegetação herbácea, necessariamente tolerante a variações na salinidade, processa a grande quantidade de nutrientes dissolvidos na água (Figura 95).



Fig. 95 - As ínsuas do estuário médio estão completamente cobertas por vegetação rasteira, muito tolerante à salinidade (plantas halófitas).

A matéria orgânica que surge associada aos sedimentos finos ou em suspensão na água fornece alimento a inúmeras espécies de filtradores e sedimentívoros, que por sua vez suportam a avifauna limícola. A entrada diária de água salgada nos estuários baixo e médio renova as populações planctônicas, que constituem um recurso alimentar fundamental para os peixes e as suas larvas. Os estuários fornecem ainda proteção contra predadores e abrigo. Funcionam como “maternidades”, ou seja, locais de crescimento para a ictiofauna juvenil que graças às zonas do estuário mais protegidas e mais ricas em alimento têm ótimas condições para o desenvolvimento das suas larvas. O ambiente estuarino muito variável, impede a entrada de predadores marinhos ou de água doce, pouco tolerantes a essas variações, justificando a preferência de muitas espécies para aí desovarem. As aves residentes e migradoras encontram nos estuários bons locais para a nidificação e refúgio. Por sua vez, os peixes migradores têm nos estuários a única passagem na sua viagem entre os rios e o oceano.

A importância biológica dos estuários está intrinsecamente ligada com o seu valor social, cultural, económico e cénico. A pesca, a exploração de bivalves, a aquacultura, a produção de sal, a indústria e a navegação são algumas das atividades económicas, ligadas às comunidades humanas, que têm nos estuários a sua principal fonte de subsistência. Além disso, são também escolhidos como locais de lazer e de recreio. Os estuários prestam ainda importantes serviços aos ecossistemas como o armazenamento e reciclagem de nutrientes; as zonas húmidas a estes associados contribuem para amortecer o efeito das cheias inverniais; a acumulação de sedimentos no estuário baixo contribui para minimizar os efeitos dos temporais de origem marinha. Regra geral os estuários funcionam como zona tampão entre os meios marinho e de água doce. Ao imobilizar materiais no sedimento e na biomassa vegetal e animal, funcionam ainda como filtros naturais para poluentes.

No estuário médio do rio Lima, os espaços naturais ainda mantêm alguma expressão. A zona entre marés é ocupada por lodaçais de lama arenosa (Figura 96), em que a meiofauna é muito escassa e onde pode surgir uma camada anóxica nos primeiros centímetros de sedimento. Os poliquetas são os animais dominantes nestes lodos, podendo ser acompanhadas por anfípodes do género *Corophium*, por oligoquetas e pelo gastrópode *Hydrobia ulvae*. Já no estuário alto, perto do limite da influência da água salgada e com uma influência muito grande da água doce surge um espaço lodoso com mais ou menos areia, muito pobre em espécies animais. O poliqueta *Hediste diversicolor* é tipicamente muito abundante. Durante os meses mais quentes, podem formar-se camadas extensas de algas verdes (*Enteromorpha spp.* ou *Ulva lactuca*), nomeadamente em locais com forte influência de água doce e/ou com enriquecimento em nutrientes.

Fig. 96 - As margens lodosas da zona entre marés são uma constante em todos os estuários temperados, como o do rio Lima. No limite da maré alta acumulam-se com frequência algas fucóides (*Fucus vesiculosus*) e algas verdes (*Enteromorpha spp.* ou *Ulva lactuca*).



No meio do rio, as ínsuas, resultantes da acumulação da areia fluvial no contacto com a cunha salina estuarina, encontram-se geralmente bem conservadas (Figura 97). Aí a vegetação é bastante monótona, dando origem a comunidades denominadas coletivamente por juncais halófitos ou salgados.



Fig. 97 - Uma das ínsuas do estuário médio, coberta por um juncal salgado. Na margem do canal, é visível um pouco do lodaçal que ficará completamente a descoberto na maré baixa.

O junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*) é normalmente a planta dominante, acompanhado por *Puccianellia maritima*, *Festuca rubra subsp. littoralis* e *Armeria maritima*. Em alguns locais, surge ainda o junco-agudo (*J. acutus*). Ao mesmo nível, nas margens do rio, ocorrem alguns sapais como é o caso da caldeira de D. Prior, do sapal da Meadela e dos sapais de Darque e S. Simão. Nas zonas lodosas mais interiores, em que a água que as inunda durante a maré alta pode exceder a salinidade normal da água do mar, ocorre a salicórnia (*Salicornia ramosissima*), por vezes acompanhada por *Rupia maritima* (Figura 98).



Fig. 98 - Algumas das plantas típicas dos juncais salgados: junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*); Armeria marítima; junco-agudo (*Juncus acutus*); salicórnica (*Salicornia ramosissima*).

Fig. 99 - O juncal salgado (1º plano) e o caniçal (2º plano) da Veiga de S. Simão.

Na margem sul, ocupando grande parte da Veiga de S. Simão, desenvolve-se um sistema relativamente complexo, onde ocorrem juncais e caniçais, dominados pelo bunho (*Bolboschoenus maritimus*), pelo caniço (*Phragmites australis*) e pela tabúia (*Typha latifolia*) (Figura 99), bem como um sistema de pequenas lagoas de água doce (as lagoas de Vila Franca, Figura 105). Nas zonas mais secas e fora do alcance das águas marinhas, os terrenos marginais foram, desde há muito, ocupados pela atividade agrícola.

No que diz respeito à ictiofauna presente no estuário do rio Lima destacam-se as tainhas (*Mugil spp.*), o robalo (*Dicentrarchus labrax*) e a solha-das-pedras (*Platichthys flesus*). O corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*), espécie sobretudo migradora invernante, constitui uma das espécies mais frequentes no inverno.

2.7.2 O sapal do rio Lima

Os sapais são zonas costeiras húmidas colonizadas por plantas vasculares halófitas (*halos* = sal, *phyton* = planta) sujeitas a inundações periódicas com água salgada em consequência da ação das marés (Figura 100). As plantas halófitas vivem numa situação de secura fisiológica, uma vez que a elevada concentração de sal no meio lhes dificulta o acesso à água. Isto acontece porque a absorção de água pela planta faz-se através de uma parede semipermeável nas células da planta. A parede apenas deixa passar água; os sais ficam retidos pois as suas moléculas são grandes demais para a atravessarem. O movimento da água ocorre devido à diferença de pressão osmótica de um lado e do outro da parede, ou seja, dá-se o movimento do meio menos concentrado para o meio mais concentrado. No caso de ambientes aquáticos salgados e salobros, a água transita do lado com menor salinidade (interior da planta) para o lado com maior salinidade, numa tentativa de diluir o meio mais concentrado em sais e assim repor o equilíbrio osmótico. Um excesso de sal no exterior da parede pode originar a saída da água da planta para o meio exterior, o que dificulta a absorção de água por parte da planta.

A sobrevivência das plantas halófitas às condições do ambiente estuarino é possível graças a várias adaptações, tais como:

- Excreção ativa de sódio (Na^+) ao nível das raízes, impedindo desta forma a sua entrada no xilema;
- Presença de tricomas especializados em excretar sais nas folhas;
- Acumulação de grandes quantidades de iões tóxicos em folhas suculentas;
- Libertação de sais, através de glândulas de sal;
- Posse de mecanismos de transporte ativo de sais para fora das células, evitando assim a sua acumulação nas mesmas;
- Folha enrolada, onde os estomas ficam na parte interior (atmosfera mais húmida, menor taxa transpiração);
- Aumento do armazenamento de água (caule suculento) – hidrênquima;
- Superfície transpiradora reduzida (folhas reduzidas), caule fotossintético, tricomas;
- Existência de uma cutícula cerosa, impermeável, na página superior das folhas.

Os sapais são sistemas que se desenvolvem sobre lodaçais, em zonas onde a corrente é insuficiente para transportar os sedimentos que constituem o substrato, cuja estabilização inicia com o depósito de sedimentos finos estabilizados por microalgas. O processo de estabilização do substrato, no caso concreto dos sapais estuarinos, tem continuidade devido à ação de *Spartina spp.* e *Sarcocornia spp.* que, assim, começam a formar pequenas ilhotas compostas por vegetação pioneira, cujas raízes permitem a coesão das partículas e os caules a diminuição da velocidade de corrente, favorecendo a sedimentação. A partir deste ponto, e à medida que o solo do sapal se torna mais grosso e consistente, consequentemente com um período de submersão menor, ficam reunidas condições favoráveis para a colonização de uma comunidade vegetal progressivamente mais diversificada.



Fig. 100 - Aspeto típico da zona de sapal, rio Lima.

As condições abióticas peculiares que nos sapais se fazem sentir, leva a que as comunidades de plantas presentes nestes *habitats* sejam restritas, estando estimadas um total de, aproximadamente, 20 géneros que se repetem por todo o planeta.

Os sapais portugueses são compostos exclusivamente por elementos herbáceos e arbustivos - estes últimos ocorrendo apenas na zona mais recuada do sapal, já em zonas de transição - adaptados morfo e fisiologicamente às condições abióticas destes locais. Nas comunidades vegetais de sapal a diversidade de espécies é bastante reduzida, tipicamente dominada por gramíneas das famílias Poaceae, Cyperaceae e Juncaceae.

O norte de Portugal continental faz-se representar pelos designados sapais atlânticos, caracterizados por uma maior amplitude de maré, chuvas abundantes, calor estival moderado, abundantes águas sub-superficiais doces, dando origem a comunidades sub-halófitas como é o caso de juncais, tão bem representados no rio Lima. Uma das mais evidentes características dos sapais é a aparente zonação da vegetação, cuja complexidade vai aumentando à medida que avançamos para as margens.

No sapal do rio Lima, devido às características do estuário, podemos distinguir o sapal interno e o sapal externo, este último subdividido em sapal baixo, médio e alto. O sapal externo situa-se, quando comparado com o sapal interno, em áreas de menor altitude, submetidas ao movimento da água mareal (ciclo de emersão-submersão bidirário). Por sua vez, o sapal interno caracteriza-se por possuir níveis de salinidade mais baixos, uma vez que o efeito das marés é menos evidente. No sapal baixo, que se situa no extremo inferior do sapal, a vegetação fica totalmente submersa durante a maré alta. De um modo geral, trata-se da zona de sapal mais estável no que diz respeito à salinidade da água, frequentemente elevada e próxima dos valores de salinidade da água do mar. Nos sapais atlânticos, o sapal baixo apresenta comunidades vegetais muito estreitas, fragmentadas ou mesmo ausentes, em grande parte devido à erosão e violência das marés, sendo representados por comunidades de *Spartina maritima* e de *Sarcocornia perennis*. No sapal médio, cujas condições ecológicas são intermédias entre o sapal alto e baixo, é frequente observar-se uma zona com forte presença da halófila anual salicórnica (*Salicornia ramosissima*) - pode também estar presente no sapal baixo -, que se estabelece com comunidades de *Sarcocornia perennis* e *Spartina maritima* ainda existentes. O sapal alto encontra-se sujeito a uma maior influência das variáveis climáticas, estendendo-se até ao limite de marés vivas. Aqui, regista-se uma maior variação na salinidade dos solos, que pode descer temporariamente a valores muito baixos após longos períodos de chuva ou chuva muito intensa. A menor frequência de inundação por água salgada, geralmente apenas em altura de maré alta, leva a que as espécies anteriores sejam gradualmente substituídas por outras, das quais se destacam os juncos, que se prolongam até ao sapal interno e formam comunidades bem desenvolvidas designadas por juncais.

À medida que avançamos para o sapal interno, áreas em que a perturbação das marés e a salinidade são cada vez menores, desenvolve-se, portanto, vegetação progressivamente dominada por elementos não halófilos. Regista-se a colonização de comunidades de grandes halófitas como caniço (*Phragmites australis*) (Figura 101), gramínea bastante comum no sapal do rio Lima e cuja predominância neste *habitat* origina os designados caniçais.

De um modo geral, a diversidade florística e a complexidade de *habitats* aumentam do sapal externo baixo para o sapal interno, muito devido ao facto do primeiro possuir níveis de salinidade bastante elevados que faz com que a vegetação que aqui se desenvolva seja, comparativamente, menor. No sapal do rio Lima é evidente uma zonação da vegetação típica de sapal, sendo a salinidade e o encharcamento do solo os fatores ecológicos que mais influenciam esta distribuição.



Fig. 101 - Caniço no outono.



Os sapais desempenham um papel ecológico fundamental. *Habitat* de inúmeras espécies de peixes e crustáceos, representam zona de desova, onde, posteriormente, os juvenis encontram refúgio e alimentação. São ainda locais com um elevado grau de produtividade, devido à deposição de matéria orgânica e nutrientes que se depositam, absorvidos posteriormente pela vegetação que aqui se desenvolve, depurando as águas devido à alta capacidade de absorção de contaminantes, o que se traduz num melhoramento das condições abióticas para a fauna e restante flora de sapal. As aves limícolas e aquáticas dependem dos areais e lodaçais estuarinos para obter o seu alimento e repousarem durante as suas viagens migratórias, como é o caso dos indivíduos invernantes provenientes de outros países europeus de colhereiro (*Platalea leucorodia*) (Figura 102).



Fig. 102 - Bando de colhereiros (*Platalea leucorodia*) na companhia de uma garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*), (Parque Ecológico Urbano, ano 2017)

2.7.3 A Veiga de São Simão

A Veiga de São Simão é uma zona húmida inserida na margem esquerda do estuário do rio Lima. Possui uma área aproximada de 700 ha e margina as freguesias de Darque, Mazarefes, Subportela e Vila Fria (Figura 103).

Fig. 103 - Veiga de São Simão.





Para além dos espaços agrícolas e matas dispersas, que ocorrem nas zonas mais secas e fora do alcance das águas marinhas e que ocupam uma área de, aproximadamente, 200 ha, ocorrem na Veiga de S. Simão prados naturais, caniçais (de *Phragmites australis*) e agregados de tábua (*Typha latifolia*). Aqui, o solo húmido pode albergar formações de briófitas do género *Sphagnum*, podendo a orvalhinha (*Drosera rotundifolia*) surgir pontualmente (Figura 104).

Fig. 104 - O esfágno (*Sphagnum sp*) é o musgo responsável pela formação das turfeiras; a orvalhinha (*Drosera rotundifolia*) é uma planta insetívora muito comum nas turfeiras.

A Veiga de S. Simão é uma das zonas húmidas ecologicamente mais relevantes do concelho de Viana do Castelo. O sistema relativamente complexo de juncais, sapais salgados e caniçais da veiga, assim como o espaço correspondente às lagoas de Vila Franca (Figura 105), merecem especial destaque e medidas de conservação pertinentes. Estas zonas húmidas servem como local de refúgio/alimentação de várias aves limícolas e aquáticas, como a garça-real (*Ardea cinerea*), a garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*), a garça-branca-grande (*Egretta alba*), o pato-real (*Anas platyrhynchos*), que no inverno se juntam em grande número na zona. A galinha-d'água (*Gallinula chloropus*) e vários passeriformes como é o caso do rouxinol-pequeno-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*) e do cartaxo-comum (*Saxicola rubicola*) são também presença frequente (Figura 106). Entre muitas outras aves, foram, igualmente, registados indivíduos de escrevedeira-dos-caniços (*Emberiza schoeniulus*) e felosa-dos-juncos (*Acrocephalus schoenobaenus*) durante as suas passagens migratórias.



Fig. 105 - Lagoas de Vila Franca do Lima.



Fig. 106 - Adulto de garça-real (*Ardea cinerea*); macho de cartaxo-comum (*Saxicola rubicola*).

2.8 LINHAS DE ÁGUA E ESPAÇO RIBEIRINHO

Os rios são uma parte integral do ciclo da água. São massas em constante mudança, quer do volume de água transportado quer no seu trajeto, a escalas de tempo que vão do simples instante até variações na ordem do milénio. São elementos integrantes de uma paisagem, com a qual interagem, modelando-a através da erosão e do suporte às comunidades biológicas que se desenvolvem nos seus vales.

Desde a sua nascente, regra geral em zonas de cota elevada, os rios sofrem transformações que resultam do aumento da sua dimensão. À medida que descem ao longo do seu trajeto para a foz, vão recebendo contribuições sucessivas de linhas de água tributárias que contribuem para o aumento do seu caudal. Esse aumento de caudal é acompanhado por alterações na física e química das suas águas, que traduz o processo de “envelhecimento” ou “maturação” de um rio.

Os rios são sistemas dinâmicos, ajustando-se às forças que sobre este atuam e que incluem o clima, a geologia do vale e a sua situação geográfica. Mesmo na ausência de perturbação de origem humana, um mesmo local está sujeito a uma variabilidade anual considerável, que tem uma ligação estreita às estações do ano. Os níveis da água, a velocidade da corrente, a temperatura e o grau de exposição solar são alguns exemplos de fatores que variam com o tempo e que determinam a capacidade de suporte biológico de um rio. Sendo o rio um sistema linear unidirecional, em que o gradiente de variação segue o gradiente topográfico, o canal por onde flui até à foz está longe de ser uniforme. A topografia e a entrada de afluentes são os principais fatores que definem esse gradiente, mas a heterogeneidade local tem também uma forte influência sobre o rio. A alternância de rápidos e remansos, a existência de obstáculos no seu percurso (naturais ou de origem humana) são fatores que perturbam o gradiente natural nascente/foz e que podem localmente rejuvenescer ou dar mais maturidade a um rio.

Um rio alberga uma comunidade própria de organismos, que tiram partido da existência do elemento líquido. As comunidades aquáticas são as mais óbvias, mas a influência do rio como meio estende-se para lá das suas margens. A influência do rio faz sentir-se até uma certa distância do canal principal, que está dependente da topografia e do grau de encaixe do vale. Para além do leito de cheias, em que o rio galga as suas margens sazonalmente, a sua influência permanente estende-se por aquilo que se designa por sistema ribeirinho ou ripícola e pelas zonas húmidas. Ao longo das margens dos cursos de água desenvolve-se a designada floresta ripícola, essencialmente formada por galerias de vegetação ribeirinha lenhosa arbórea e arbustiva linear (galerias ripícolas) que caracterizam o ecótono (zona de transição entre tipos de comunidades vegetais) entre as linhas de água e os ecossistemas terrestres envolventes. A vegetação que aqui se desenvolve, designada ripícola - a palavra ripícola deriva do latim *ripa* (margem) e *colere* (viver/habitar) - são, na sua maioria, caducifólias e resistentes à submersão pelas cheias, regenerando facilmente os seus ramos danificados. Tirando partido do maior grau de humidade freática e atmosférica das zonas envolventes ao rio, desenvolve-se dentro dessas zonas uma comunidade particular, de organismos hidrófitos ou tolerantes à inundação permanente ou semipermanente que marca normalmente a paisagem em torno de um rio.

A massa de água de um rio está longe de ser uniforme, podendo distinguir-se a superfície, a coluna de água propriamente dita e o fundo (ou zona bentónica). Em qualquer uma destas zonas, as condições ambientais são distintas, o que condiciona o tipo de organismos que aí se podem encontrar.

A variabilidade local de condições de um rio tem repercussões nas comunidades biológicas que dele dependem, não só nas que vivem na massa de água, mas também nas que vivem na zona ribeirinha ou ripícola. Às águas rápidas está associada a presença de um substrato grosseiro, com vegetação pouco desenvolvida, bons níveis de oxigenação, temperaturas mais baixas, turbidez reduzida e elevados níveis de stress hidrológico. Aos remansos estão associados fundos arenosos ou de vasa, vegetação bem desenvolvida e por vezes muito



abundante, níveis de oxigenação inferiores, temperaturas mais elevadas, turbidez superior e baixos níveis de stress hidrológico. A alternância de locais com estas duas características contribui para perturbar o continuum natural do rio, bem como o processo típico de maturação de um rio de montante para jusante. Os organismos respondem à perturbação, tirando partido das novas condições físicas criadas por esta. Em zonas de rápidos, é possível observar organismos mais exigentes na qualidade da água (normalmente associados às águas frias e bem oxigenadas das zonas de montante); em zonas de remanso desenvolvem-se organismos característicos de espaços mais eutrofizados, típicos das fases mais maduras de um rio e, por isso mesmo, mais tolerantes a situações com maior enriquecimento orgânico e menor oxigenação.

Devido ao movimento da água nas zonas a montante e aos elevados níveis de turvação nas zonas mais perto da foz, a produção primária de um rio deve-se essencialmente à vegetação aquática superior. Com exceção de algumas zonas de remanso, em que os nutrientes estão em níveis elevados, as águas são quase paradas e os níveis de luz são suficientes, o fitoplâncton não encontra normalmente condições se para se desenvolver. Apenas na zona bentónica perto da margem, onde a corrente é mais fraca e a luz consegue penetrar na água, ou sobre a vegetação superior, este tipo de organismos fotossintéticos consegue ter alguma importância na economia energética do rio. Por esses motivos, tanto as plantas submersas como as parcialmente submersas, que se desenvolvem quase sempre associadas à margem dos rios, acabam por ser os organismos fotossintéticos dominantes.

As condições físicas associadas aos rios levam a que a contribuição dos produtores primários para as cadeias tróficas de um rio seja inferior ao que sucede noutros tipos de sistemas naturais, nomeadamente em sistemas terrestres. No entanto, um rio suporta uma comunidade biológica importante e diversa, que não é possível suportar apenas com a produção primária local. Nos rios, o material proveniente da drenagem das bacias hidrográficas é fundamental para o seu funcionamento como ecossistema. Para além da matéria orgânica morta produzida no interior dos rios, as contribuições alóctonas, com origem na margem imediata ou nas zonas incluídas nas suas bacias hidrográficas, são fundamentais como base energética. Apenas nos troços médio e final dos rios, a produção primária ganha importância, podendo mesmo exceder a contribuição da matéria orgânica para o balanço energético do rio. No entanto, em todas as situações, o material orgânico produzido fora do rio, nomeadamente pela vegetação ribeirinha, tem um papel fundamental para as populações de todos os organismos que vivem no rio.

Sendo os detritos orgânicos a base energética na maior parte do trajeto de um rio até à foz, para que esses materiais possam ser usados é necessário a intervenção de um grupo especializado de organismos para os processar e disponibilizar aos níveis tróficos superiores (ex: peixes). Esse grupo é bastante diverso e inclui principalmente bactérias, fungos e macroinvertebrados. Desse grupo, os macroinvertebrados aquáticos são os organismos mais fáceis de observar e que estão presentes em todas as linhas de água. A maioria corresponde a fases larvares de insetos que, no seu estado adulto, se deslocam no ambiente terrestre. Maioritariamente associados ao fundo ou à vegetação aquática, desempenham um papel importante na ligação entre os produtores primários (as plantas e o fitoplâncton), a matéria orgânica particulada (os detritos orgânicos) e os níveis tróficos superiores (peixes, aves e anfíbios). Como têm capacidade de dispersão reduzida dentro de água, passam a maior parte do seu ciclo de vida restritos a uma zona e são facilmente observáveis, a sua presença num local fornece informações sobre as condições ambientais aí reinantes.

Apesar da sua importância no processamento do material orgânico, os macroinvertebrados não atuam sozinhos. Fungos e bactérias têm um papel, fundamental no processamento do material orgânico, nomeadamente da celulose, sendo normalmente estes organismos os primeiros a atuar sobre a matéria orgânica recém introduzida num rio. A sua ação condiciona mesmo a atuação dos macroinvertebrados, que apenas consomem os materiais previamente atacados por fungos e bactérias.

Fig. 107 - Ruivaco (*Condromatose oligolepis*), espécie endêmica de Portugal.



Um rio, visto à escala da sua bacia hidrográfica, surge na paisagem como um elemento com forma arborescente, em que os seus ramos correspondem aos vários afluentes que o compõem e em que a largura do seu leito é a variável mais evidente. Quando se muda de escala e se considera apenas uma parte do sistema, a nossa percepção muda e apenas é possível distinguir *habitats* lóticos (= de águas correntes) e *habitats* lânticos (= de águas lentas ou mesmo paradas).

Os *habitats* lânticos típicos correspondem a lagos naturais e apresentam uma estruturação horizontal que se organiza em torno de um gradiente de profundidade (zona litoral, zona pelágica e zonas bentónicas associadas). Nos rios, esse tipo de *habitat* surge associado a zonas de águas paradas ou quase paradas, como é o caso dos açudes, espaços perfluviais maduros (zonas de inundação em que a água permanece todo o ano ou apenas sazonalmente), zonas húmidas permanentes e, em menor escala, margens de rios com movimento da água lento. Este tipo de *habitat* é particularmente favorável ao desenvolvimento de macrófitas (plantas superiores de tamanho razoável, normalmente enraizadas no fundo e com componente aérea grande). Nos *habitats* lóticos, a corrente é evidente, podendo mesmo ser muito forte (caso de rápidos).

Fig. 108 - Fêmea de pato-real (*Anas platyrhynchos*) com respetiva cria. (Parque Ecológico Urbano, ano 2017)

Fig. 109 - Lontra (*Lutra lutra*) registada em área de sapal do rio Lima.

Os cursos de água doce em Viana do Castelo revelam uma diversidade biológica notória. A ictiofauna é representada por espécies protegidas, como os migradores anádmomos sável (*Alosa alosa*), savelha (*Alosa fallax*), lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) e salmão (*Salmo salar*), os ciprinídeos endémicos da Península Ibérica boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*) e panjorca (*Achondrostoma arcasii*) e o endémico lusitânico ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) (Figura 107). É ainda possível, no rio Lima, observar a enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), espécie piscícola catádrroma.



No que respeito diz à avifauna, destaca-se o inconfundível guarda-rios (*Alcedo atthis*), pequena ave aquática presente habitualmente ao longo das linhas de água, onde é observado em voos rápidos e rasantes perto das massas de água e o pato-real (*Anas platyrhynchos*) (Figura 108) anatídeo nidificante comum em Viana do Castelo. Destaque ainda para a espécie residente e piscívora lontra (*Lutra lutra*) (Figura 109). As macrófitas aquáticas, formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo macroalgas, espécies de musgos e fetos adaptados ao *habitat* aquático, assim como verdadeiras angiospérmicas, desempenham um papel fundamental para o suporte de um conjunto de organismos herbívoros, servindo como base alimentar destes ecossistemas aquáticos e como local de refúgio para muitas espécies de animais. Como exemplos de macrófitas aquáticas em Viana do Castelo refira-se a tábua (*Typha latifolia*), o junco (*Juncus maritimus*), o caniço (*Phragmites australis*), o bunho (*Schoenoplectus lacustris*) e a lentilha-de-água (*Lemna minor*).

Os espaços ribeirinhos são zonas de elevada biodiversidade. Nestes espaços naturais em Viana do Castelo destacam-se, ao nível da flora, a presença de amieiro (*Alnus glutinosa*), salgueiro-preto (*Salix atrocinerea*), freixo (*Fraxinus angustifolia*), carvalhos (*Quercus robur* e, pontualmente, *Quercus pyrenaica*), sabugueiro (*Sambucus nigra*), sanguinho-de-água (*Frangula alnus*) e tramazeira (*Sorbus aucuparia*). A vegetação ripícola desempenha um papel ecológico fundamental. Para além de reter as águas na altura das cheias e constituir *habitat* próprio para muitas espécies de fauna, fixa e estabiliza as margens através das suas raízes, funciona como filtro biológico, absorvendo micro-poluentes e nutrientes provenientes de excessos de adubações (poluição difusa), regula a temperatura e a quantidade de luz que penetra na água, permitindo menores amplitudes térmicas ao longo do ano e reduz a velocidade do vento, diminuindo, assim, a erosão das margens dos cursos de água. Além disso, reduzem a velocidade de corrente e constituem uma fonte importante de detritos orgânicos que servem de alimento para as comunidades aquáticas. As linhas de água e o espaço ribeirinho são o *habitat* de anfíbios como, por exemplo a rã-verde (*Pelophylax perezi*) (Figura 110), o tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) (Figura 111), a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*) e a rã-ibérica (*Rana iberica*). Destaca-se, ainda, a presença do lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*).



Fig. 110 - Rã-verde (*Pelophylax perezi*), anfíbio mais comum em Portugal

Fig. 111 - Adulto de tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*).

2.9 FLORESTAS E ESPAÇOS AGRÍCOLAS DAS MARGENS DO RIO LIMA

Os espaços florestados do concelho de Viana do Castelo correspondem maioritariamente a plantações florestais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), com elevado grau de infestação por acácias e mimosas (*Acacia longifolia*, *Acacia delabata* e *Acacia melanoxylon*, essencialmente). A vegetação autóctone é praticamente inexistente, resumindo-se a algumas manchas de folhosas, nomeadamente no corredor ribeirinho das linhas de água e no espaço mais húmido envolvente de alguns espaços agrícolas (Figura 112).

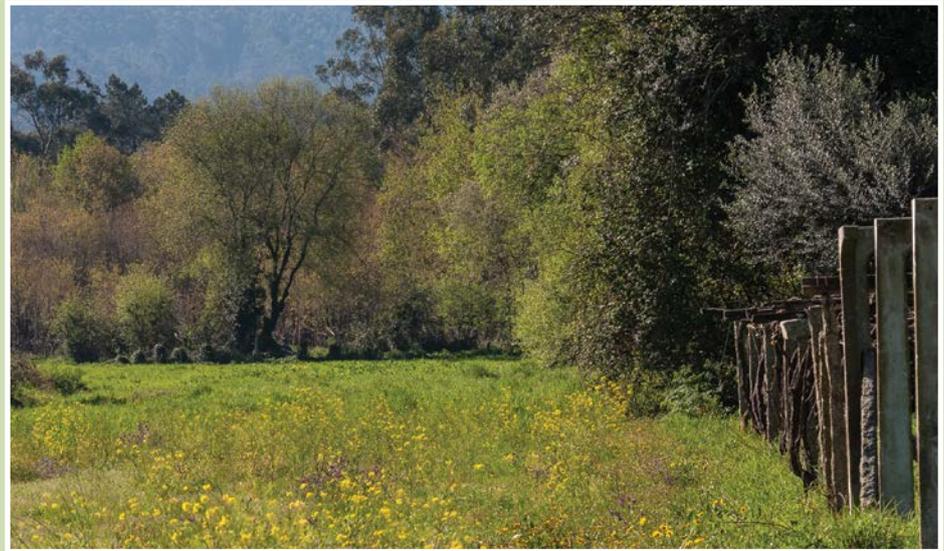


Fig. 112 - Campo temporariamente inculto (em pousio), ladeado por sebes florestais vivas de salgueiros, amieiros e carvalhos. À direita, uma pequena vinha em ramada ou latada.

Os bosques de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) têm muito pouca expressão na região, pois o *habitat* prioritário por estes formado (*habitat* 9230pt1) foi quase todo substituído por plantações florestais. Pela natureza húmida do terreno, os bosques naturais predominantes são formados por florestas-galeria (*habitat* prioritário 91E0pt1*) de amieiros (*Alnus glutinosa*) e salgueiros-negros (*Salix atrocinerea*). Espalhados pela veiga agrícola e pratense, é também possível observar bosques palustres (*habitat* prioritário 91E0pt3*), que contactam com prados higrófilos (*habitat* prioritário 4020pt2*) dominados por juncos (*Juncus effusus* e *Juncus acutiflorus*), acompanhados pontualmente por matos higrófilos (*habitat* prioritário 4020pt1*), de tojo (*Ulex minor*), urze (*Erica ciliaris*) e *Genista ancistrocarpa*, pequeno arbusto com uma distribuição pontual na Península Ibérica.



* *Habitats* considerados proritários (Diretiva *Habitats*).

Os sistemas ribeirinhos têm uma expressão mínima no setor, que se deve, em grande parte, à inexistência de linhas de água capazes de suportar uma galeria ribeirinha significativa. Nos casos em que a floresta ribeirinha poderia ter algum significado, o elevado grau de infestação por acácias e mimosas reduz em muito o seu valor conservacionista. No entanto, há um potencial mais elevado do que a situação demonstra para o desenvolvimento deste tipo de comunidade vegetal, desde que sejam implementadas medidas de gestão adequadas (nomeadamente eliminação dos exemplares de exóticas infestantes).

2.10 OS MATOS

Os matos são formações arbustivas lenhosas, correspondentes a uma etapa anterior ao desenvolvimento das florestas. Em situações de degradação, a destruição dos bosques caducifólios de *Quercus robur* dá origem, normalmente, a este tipo de formação vegetal. No concelho de Viana do Castelo, os matos cobrem uma superfície considerável, refletindo a intensidade das atividades degradativas do coberto florestal. Ocupando fundamentalmente as encostas e topos desflorestados dos montes, podem surgir também pontualmente nas zonas baixas. São maioritariamente formações espinhosas designadas por tojais e urzais-tojais, dominados por *Ulex europaeus subsp. latebracteatus* e/ou *U. minor*, com presença de *Daboecia cantabrica* e ocorrem em territórios graníticos termo-mesotemperados, húmidos a hiper-húmidos.

Algumas formações de matos, surgem associados a terrenos com elevada humidade edáfica, como é o caso do biótopo designado por charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*, que surge na veiga da Areosa, entre Viana do Castelo e Carreço e na veiga de S. Simão (Figura 113).

Correspondente a espaços incultos mal drenados, os terrenos onde este tipo de matos húmidos se desenvolve está fora dos atuais limites do Sítio. Para além da importância do espaço por si, a sua presença no local é relevante para a fauna local, sendo refúgio e espaço de alimentação para organismos ligados a espaços húmidos. A destruição deste espaço teria como consequências, para além do desaparecimento de uma superfície ainda considerável de um biótopo prioritário, a eliminação de toda a fauna e flora associada a esse tipo de sistemas. Nas zonas mais secas, nomeadamente nas serras marginais ao vale do rio Lima, os tojais e os urzais são as formações vegetais mais características da paisagem; os primeiros nas zonas de cota mais baixa; os segundos associados aos planaltos, que são usados de forma extensiva para a criação de gado.

Fig. 113 - Matos higrófilos na veiga da Areosa.



Montanha

2.11 ESPAÇOS FLORESTAIS

Outrora abundante por todo o território, os bosques e florestas naturais têm atualmente uma distribuição residual, muito devido à ação do homem, que substituiu essas formações por espaços agrícolas e plantações florestais de crescimento rápido, normalmente em monocultura. O tipo de floresta natural que se desenvolve numa região depende da situação biogeográfica, da natureza do solo, dos teores de humidade atmosférica e edáfica, da temperatura ambiental e da altitude.

A sequência de vegetação florestal original da região seguiria um padrão que se iniciava nas zonas ribeirinhas, com um cordão florestal à base de amieiros, salgueiros e freixos, seguido por uma faixa mais ou menos extensa nas zonas alagadiças do vale, ocupadas por uma floresta aluvionar dominada por salgueiros e amieiros, acompanhados pelo carvalho alvarinho. Nas zonas mais secas, já fora da influência direta dos rios (fora do leito de cheias), a vegetação florestal seria dominada pelo carvalho alvarinho, que ocuparia totalmente as vertentes do vale. Nas encostas voltadas a norte, mais frescas, existiria uma mata de características mais atlânticas, em que o carvalho alvarinho viria acompanhado pelo plátano bastardo, pelo azevinho e pelo loureiro, entre outras espécies arbustivas; nas encostas mais soalheiras de exposição a sul, o sobreiro poderia surgir em povoamentos quase puros, acompanhado pelo medronheiro. Nas zonas mais altas, de solos mais finos e pobres, a floresta poderia dar lugar a uma vegetação mais rasteira, em que os matos teriam um papel mais relevante, nomeadamente onde o herbivorismo fosse mais intenso.

Os espaços florestais em Portugal representam cerca de dois terços do território nacional. No concelho de Viana do Castelo cerca de 58,9 % da área é ocupada por espaços florestais. A função ecológica das florestas passa pela renovação do oxigénio atmosférico, proteção de campos e solos, regularização dos regimes hídricos, valorização da paisagem, oferta de espaços de lazer e recreio, sendo, igualmente, recursos naturais renováveis e espaços de elevada riqueza biológica.

2.11.1 O Monte Galeão

Atualmente a sequência anteriormente descrita é quase inexistente; em alguns locais ainda é possível observar restos do que seria a vegetação original das vertentes dos rios Lima e Âncora. Apesar da sua reduzida área, o carvalhal do Monte Galeão é um pequeno exemplo de um bosque caducifólio de vertente (Figura 114). Encaixado entre o espaço urbano de Darque e um espaço plantado de pinheiro bravo (*Pinus pinaster*) e eucalipto (*Eucalyptus globulus*), este pequeno bosque de carvalho alvarinho (*Quercus robur*), com sub-bosque arbustivo bem desenvolvido e com presença de medronheiro (*Arbutus unedo*), quebra a uniformidade da paisagem florestal plantada.

Inclui-se no espaço caracterizado como floresta do litoral, no qual o substrato arenoso ocupa parte deste espaço natural. Merece especial destaque devido à diversidade florística que aqui se assinala, sendo composto por várias espécies arbóreas e arbustivas autóctones que desempenham um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas. O estrato arbóreo é composto essencialmente por folhosas autóctones, das quais se destacam o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) e o castanheiro (*Castanea sativa*). Ainda, o sobreiro (*Quercus suber*) e o medronheiro (*Arbutus unedo*), espécies com tendência biogeográfica mediterrânea encontram aqui condições favoráveis para o seu espontâneo crescimento. A nível de espécies resinosas, encontram-se neste espaço povoamentos de pinhei-

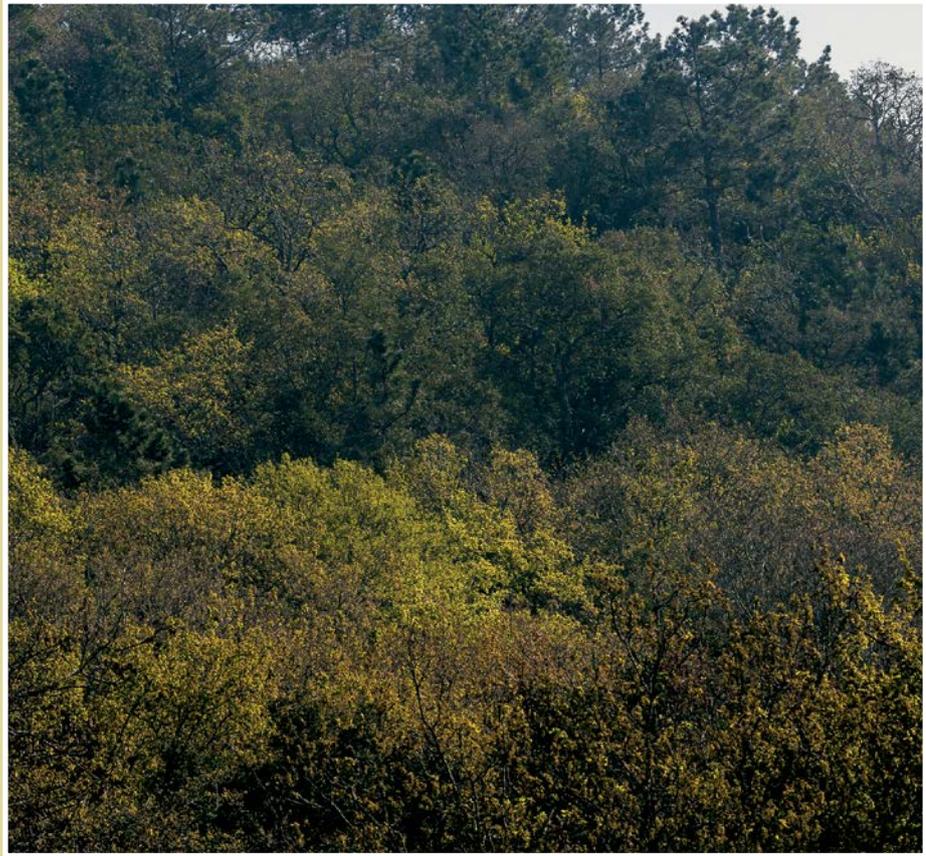


Fig. 114 - Vista do carvalhal do Monte Galeão.

ro-manso (*Pinus pinea*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). No estrato arbustivo, para além de vegetação típica de subcoberto, como o azevinho (*Ilex aquifolium*), e de espécies características de ambientes arenosos, destaca-se o pilriteiro (*Crataegus monogyna*) (Figura 115), o sabugueiro (*Sambucus nigra*) e codesso (*Adenocarpus lainzii*), que é um endemismo ibérico (Figura 116).



Fig. 115 - Pilriteiro (*Crataegus monogyna*), planta importante para insetos polinizadores e aves.

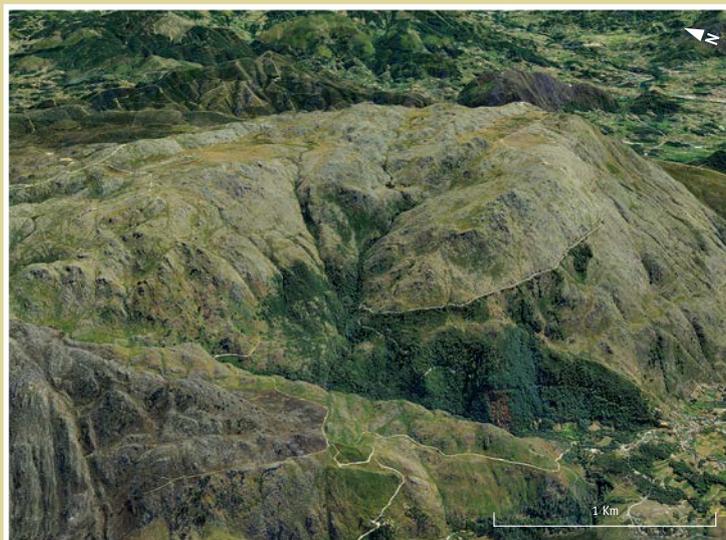
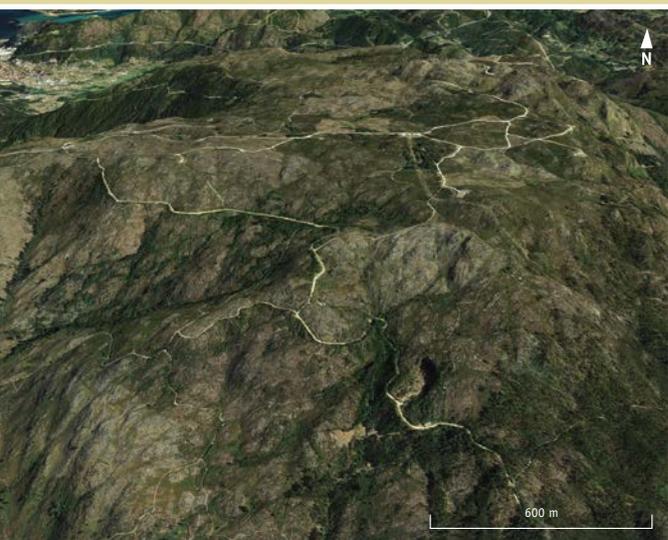
Fig. 116 - Codesso (*Adenocarpus lainzii*), arbusto endêmico da Península Ibérica.

A grande diversidade florística influencia de forma direta a diversidade faunística presente no Monte Galeão. A borboleta-zebra (*Iphiclides feisthamelli*) pode ser observada em voo neste espaço natural, assim como o grilo-de-sela (família *Bradyporidae*). É ainda passível de ocorrer nesta área a gineta (*Genetta genetta*). As águas paradas existentes no sopé do Monte Galeão dão espaço para a colonização de outros insetos, como libélulas, libelinhas e anfíbios, como tritões.

2.12 ESPAÇOS DE MONTANHA

O concelho de Viana do Castelo estende-se maioritariamente por terrenos de baixa altitude. Inclui algumas zonas de cota mais elevada, nomeadamente no monte de Sta. Luzia, com 550 m de altitude máxima (Figura 117), e parte da Serra d'Arga com 825 m de altitude. Em geral, esses espaços encontram-se bastante degradados, devido a uma elevada frequência de fogos e queimadas estivais e ausência geral de ordenamento da pastorícia. Constituem pontos de observação por excelência para as zonas baixas envolventes (vales do rio Lima e Âncora bem como toda a faixa litoral). A vegetação das vertentes destes espaços está profundamente alterada, tendo as florestas originais sido substituídas por plantações de pinheiro bravo e eucalipto, bem como por uma extensão cada vez maior de acácias e mimosas.

Fig. 117 - O planalto do Monte de Santa Luzia (esquerda) e o maciço da Serra d'Arga (direita)
(Fonte: GoogleEarth, 2017).



Apesar do elevado grau de degradação, as plataformas altas, relativamente aplanadas, do Monte de Sta Luzia e da Serra d'Arga revelam-se particularmente interessantes. A vegetação é maioritariamente rasteira, correspondente a matos baixos de urze, com predominância da urze *Erica cinerea* e acompanhada por moitas de *Cistus psilosepalus*. Nas zonas de menor drenagem, com acumulação permanente ou sazonal de água, surgem as charnecas húmidas atlânticas temperadas com urzes *Erica ciliaris* e as pastagens de *Nardus* sp. ricas em espécies em substratos siliciosos. Estes tipos de *habitat* formam mosaicos descontínuos e frequentemente associados a formações turfosas, a necessitar urgentemente de medidas de gestão e conservação.

2.12.1 A Serra d'Arga e o Monte de Santa Luzia

A Serra d'Arga é um grande maciço de granito de grão grosseiro que se eleva abruptamente dos terrenos xistentos que o rodeiam, destacando-se de muito longe pela sua forma montanhosa mais elevada da região, englobando áreas dos concelhos de Caminha, Paredes de Coura, Ponte de Lima, Vila Nova de Cerveira e Viana do Castelo. Em Viana do Castelo abrange as Freguesias de Montaria, Vilar de Murteda e Lanheses. Emerge entre as margens dos rios Lima e Minho, e tem o seu ponto mais alto no Alto do Espigueiro a 823 m de altitude. Relativamente a linhas de águas assinalam-se o rio Âncora, que tem na Serra d'Arga a sua nascente, o ribeiro de São João, o ribeiro de Arga, o ribeiro da Fraga e o ribeiro da Pombas.

A Serra d'Arga destaca-se não só pela sua dimensão e valores paisagísticos como pela grande diversidade florística associada aos biótopos aqui existentes. Merecem especial destaque os agregados de feto-real (*Osmunda regalis*) presentes nas margens de alguns cursos de água, a presença de *Centaurea micrantha* ssp. *herminii*, espécie endêmica de Portugal e rara na região norte do rio Douro e as briófitas do género *Sphagnum* presentes nas turfeiras que compõem este sítio. Relativamente à fauna destacam-se a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*), a truta (*Salmo trutta fario*), a lontra (*Lutra lutra*), o melro-d'água (*Cinclus cinclus*), o garrano (*Equus caballus celticus*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), o musaranho-d'água (*Neomys anomalus*), o esquilo-vermelho (*Sciurus vulgaris*), a raposa (*Vulpes vulpes*), o javali (*Sus scrofa*), o corço (*Capreolus capreolus*) e o peneireiro-vulgar (*Falco tinnunculus*). Trata-se de uma zona importante para a conservação da toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*) e de certas espécies piscícolas migradoras como o salmão (*Salmo salar*). A Serra d'Arga é, ainda, o ponto mais ocidental da distribuição do lobo (*Canis lupus*) em Portugal. Nas turfeiras da Serra d'Arga encontramos uma das mais raras e ameaçadas borboletas, borboleta-azul-das-turfeiras (*Phengaris alcon*). Enquanto as espécies piscícolas se encontram fundamentalmente restritas ao rio Âncora, a maioria das restantes espécies, bem como a totalidade dos habitats com importância comunitária, têm a sua presença associada ao maciço principal da Serra d'Arga.

Situado entre a serra e o mar, surge o vale do rio Âncora. Apesar de fortemente humanizado, as atividades desenvolvidas (a agricultura é a atividade preponderante) não foram, ainda, incompatíveis com a boa qualidade geral da água do rio Âncora. O mesmo já não pode ser dito no que respeita às comunidades vegetais ripícolas, que se encontram fortemente alteradas. O bosque ripícola do Âncora surge limitado a uma faixa estreita na maior parte da extensão do rio, apresentando no seu elenco florístico uma elevada proporção de exemplares arbóreos e arbustivos exóticos, nomeadamente *Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*. Por esse motivo, não é possível enquadrar neste vale o habitat prioritário 91E0 [Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)].

O espaço da Serra d'Arga, apesar de muito degradado pelos sucessivos incêndios a que tem sido sujeito, bem como a pressão intensa da atividade pastorícia, tem, no entanto, potencialidade para suportar uma diversidade superior à que exhibe na atualidade. Esta potencialidade traduz-se não só no conjunto de espécies e efetivos populacionais respetivos que poderiam estar presentes, mas também em termos de comunidades naturais e de paisagens.

Nos locais de vertentes mais inclinadas, assiste-se a uma nítida perda de solos por escorência. A área sob intervenção da atividade florestal está predominantemente colonizada por pinheiro-bravo e eucalipto (*Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus*). Sendo a arborização uma característica pouco relevante na Serra d'Arga, é possível encontrar manchas de florestas mistas compostas por espécies autóctones típicas de ambientes húmidos e frios como carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), bétula (*Betula pubescens*) mas também flora tipicamente mediterrânica como a oliveira (*Olea europaea*) e o sobreiro (*Quercus suber*). É possível, ainda, observar uma comunidade interessante de castanheiros (*Castanea sativa*), medronheiros (*Arbutus unedo*) e azevinhos (*Ilex aquifolium*) (Figura 118).



Fig. 118 - Azevinho (*Ilex aquifolium*), espécie protegida em Portugal Continental.



Fig. 119 - Macho de libelinha-de-mercúrio (*Coenagrion mercuriale*), espécie protegida. (Parque Ecológico Urbano, ano 2016)

Na zona alta, correspondente ao maciço da serra d'Arga, a vegetação arbórea está praticamente ausente. A pastorícia extensiva é a atividade dominante, o que, em conjunto com a elevada frequência de fogos, levou ao desenvolvimento de uma vegetação arbustiva baixa: urzes (*Erica sp.*) ou tojos (*Ulex europaeus*). Nos planaltos do topo da serra, a existência de zonas de acumulação de água propiciou o desenvolvimento de turfeiras, de biótopos higrófilos e cervunais. A biodiversidade desta área engloba plantas endémicas do SW europeu, como *Serratula tinctoria ssp. seoanei* e *Arnica montana ssp. atlantica*, sendo também possível observar a libelinha-de-mercúrio (*Coenagrion mercuriale*), espécie protegida pela Diretiva *Habitats* (Figura 119).

Fig. 120 - Apesar de muito degradado, o planalto do Monte de Santa Luzia apresenta algumas particularidades naturais interessantes. O extenso matagal de urzes, tojo e cistáceas suporta numerosas populações de insetos. As pequenas turfeiras, associadas a nascentes de pequenas linhas de água e algumas charcas permanentes são importantes pontos de biodiversidade numa paisagem agreste.

O Monte de Santa Luzia, sobranceiro à cidade de Viana do Castelo, alcança uma cota bastante inferior à da Serra d'Arga e é maioritariamente terreno baldio. É um espaço bastante degradado, mas em que abundam pequenos *habitats* higróturfosos associados às numerosas nascentes aí existentes. Para além do interesse botânico destas áreas, as zonas húmidas permanentes, muitas vezes apenas pequenas poças que o gado usa para beber, constituem o *habitat* de numerosos anfíbios e de insetos aquáticos. Os matos são ainda zonas particularmente interessantes para os insetos, que encontram nos urzais abundante alimento e que, por sua vez, atraem os seus predadores naturais (Figura 120).



The background of the slide is a green-tinted photograph of a plant branch. The branch has several large, serrated leaves and a large, dense cluster of small, dark berries hanging from it. The text is overlaid on the left side of the image.

3.

REDE NATURA 2000
IMPORTÂNCIA DOS
***HABITATS* NATURAIS**

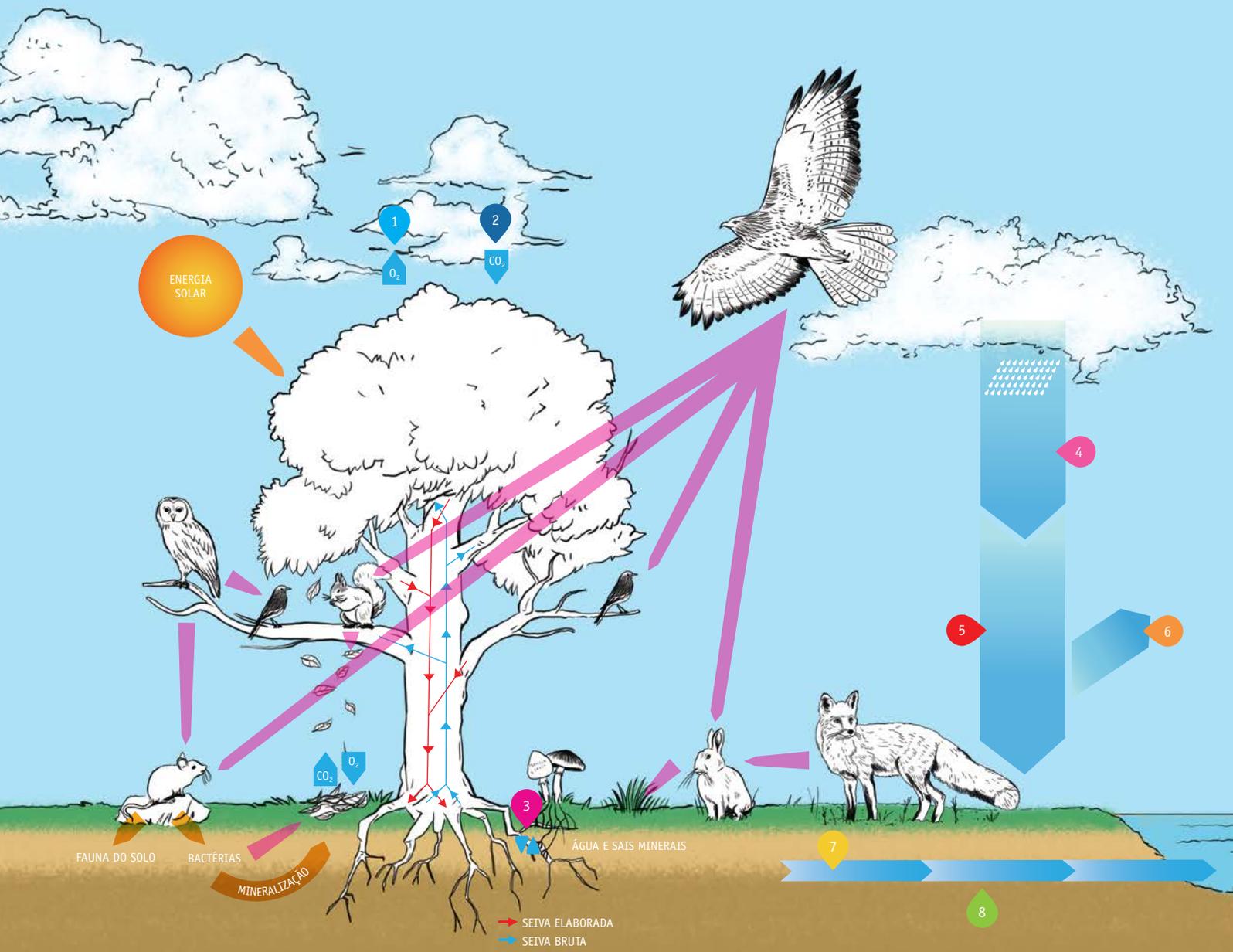
As comunidades naturais e semi-naturais que são consideradas no Anexo I da Diretiva *Habitats*, para além do seu valor como *habitat* de numerosos organismos, prestam ao Homem serviços fundamentais ao funcionamento não só dos sistemas naturais de que fazem parte, mas também dos sistemas por este explorados.

O valor cénico é o mais evidente. O efeito visual da vegetação natural marca a diferença numa paisagem, dando-lhe um matiz altamente variável, em função da estação do ano, do grau de exposição e da posição topográfica, entre outros. A maior parte das espécies que dão nome às formações vegetais (amiais, bidoais, carvalhais...) são consideradas espécies estruturantes ou engenheiros de ecossistema. Isto significa que da sua presença está dependente todo um sistema biológico, mais ou menos complexo, que desaparecerá com a eliminação dessas espécies. Na categoria de espécies estruturantes, incluem-se tanto organismos de grandes dimensões, como os carvalhos e as grandes algas castanhas, como organismos mais modestos, como os mexilhões, a barroeira, o tojo ou as pequenas gramíneas dunares.

A vegetação é a fonte primária de energia em sistemas terrestres. Associados às plantas existe sempre um conjunto mais ou menos complexo de organismos que aí encontram alimento, suporte e abrigo, de uma forma direta ou indireta. Herbívoros e epífitos (que vivem sobre as plantas) usam diretamente a planta como alimento ou suporte; todos os outros tipos utilizam a vegetação para muitos outros fins, nomeadamente os carnívoros, que a utilizam como espaço de caça. No final da cadeia alimentar, mas de grande importância no funcionamento global dos sistemas, surgem os detritívoros que, utilizando todo o material morto resultante da atividade dos níveis tróficos superiores, repõem no sistema os nutrientes que iniciaram o seu circuito nas plantas e que a estas regressam após processamento pelos decompositores (fungos e uma grande variedade e quantidade de microrganismos variados).



- 1 OXIGÉNIO
- 2 DIÓXIDO DE CARBONO
- 3 SIMBIOSE
- 4 PRECIPITAÇÃO
- 5 INFILTRAÇÃO
- 6 EVAPORAÇÃO
- 7 ESCOAMENTO
- 8 LENÇOL FREÁTICO



Para além do valor cénico associado às comunidades naturais, estas exercem funções menos evidentes, mas de importância muito elevada. A vegetação é fundamental na regulação climática e do regime hídrico. Sendo a água uma das matérias primas da fotossíntese, podemos considerar que toda a vegetação funciona como uma grande bomba de água que a retira do solo e põe em circulação. A evaporação da água é também o único processo de perda de calor de uma planta. Por isso, grande parte da água aspirada do solo é devolvida para a atmosfera, contribuindo para aumentar o teor de humidade desta e fazer diminuir a temperatura em seu redor. A grande capacidade da vegetação para reter água é frequentemente ignorada no planeamento paisagístico, nomeadamente das zonas húmidas, em que se incluem os espaços húmidos das zonas baixas, mas também os de montanha, como as turfeiras e os arrelvados húmidos. Nesses sistemas a água dos períodos de cheia é retida em grandes quantidades e libertada muito lentamente ao longo do tempo, garantindo a permanência de muitos aquíferos mesmo no pico do verão. Para isso contribui não só o extenso sistema radicular das plantas, que excede em muito o que é visível acima do solo, mas também estruturas especializadas na absorção (como os folíolos de muitos musgos) e o próprio tronco das árvores. Nas zonas húmidas, a vegetação aquática e ribeirinha contribui ainda para eliminar os nutrientes dissolvidos, purificando a água.

O sistema radicular das plantas forma uma malha complexa abaixo da superfície. Nos sistemas dunares, o sistema de raízes é fundamental para abrandar o movimento das areias para o interior e garantir a estabilidade dunar. Nas zonas ribeirinhas, a vegetação arbórea impede a erosão das margens e o assoreamento dos rios. Margens de rios com vegetação ribeirinha em bom estado são muito mais resilientes face a enxurradas, além de possuírem uma capacidade de recuperação muito superior à das zonas pouco ou não vegetadas.

Ao longo dos tempos, vegetação natural tida como não tendo interesse como alvo de exploração direta foi sendo eliminada dos nossos campos. Vistas muitas vezes como competidoras das plantas cultivadas a sua importância para o sistema foi sendo ignorada, o que levou a uma grande simplificação dos sistemas agrícolas, mesmo em situações onde isso seria evitável. Nos jardins, eventualmente por questões culturais e para mostrar a diferença em relação ao ambiente rural, as plantas ornamentais preferidas raras vezes são autóctones, mesmo que existam espécies indígenas no meio envolvente que cumpririam as funções decorativas pretendidas.

Para além da simplificação acima referida, a não valorização das espécies indígenas tem consequências económicas a longo prazo não desprezáveis. No imediato, a sua substituição por espécies não indígenas é muito mais onerosa ao nível da manutenção. As espécies autóctones estão muito bem adaptadas às condições climáticas locais. Desde que plantadas nas condições corretas, exigem uma manutenção baixa.



4.

**PLANTAS AUTÓCTONES
DOS ESPAÇOS NATURAIS**

Nas comunidades naturais do Minho, muitas das plantas que fazem parte do elenco florístico das florestas ou dos matos de transição reúnem todas as condições para poderem ser usadas como ornamentais em parques e jardins, nomeadamente as de porte arbustivo. Algumas também podem ser usadas com vantagem em sebes vivas. Para além de constituírem delimitações eficazes, nomeadamente as de cariz espinhoso, ocupam espaço e dificultam a proliferação de espécies oportunistas, como os silvados e alguns fetos. Quebram ainda a monotonia de algumas paisagens, constituem bons corredores ecológicos e são fonte de alimento e *habitat* para muitos animais que são úteis para o homem (polinizadores e agentes de luta biológica). Os frutos de algumas dessas plantas são comestíveis, sob a forma de frutos frescos ou de compotas ou como aromatizantes em infusões ou bebidas frescas; outras têm propriedades medicinais e podem ser usadas com segurança para vários fins. Uma mistura adequada de plantas de folha caduca com plantas de folha permanente permite contribuir para a regulação térmica das habitações. As árvores podem ser de crescimento lento ou rápido, consoante a espécie e devem ser escolhidas em função do efeito pretendido. De qualquer forma, quase todas são bastante tolerantes ao corte, podendo ser facilmente moldadas às necessidades. Com exceção do castanheiro e do amieiro, nenhuma das espécies arbóreas autóctones de folha caduca produz folhas muito grandes, o que minimiza os problemas aquando da queda outonal da folha.

No sentido de promover a biodiversidade autóctone do concelho de Viana do Castelo, descrevem-se, em seguida, alguns exemplos de espécies arbóreas e arbustivas que podem ser plantadas para uso ornamental ou para construir sebes vivas.





Pirriteiro *Crataegus monogyna*

Floração: março, abril, maio.

Maturação dos frutos: agosto, setembro, outubro.

Pequena árvore ou arbusto de copa arredondada, que cresce espontaneamente em diversos tipos de solo, embora prefira solos soltos e frescos, com alguma humidade. Produz numerosas flores brancas de pequeno tamanho, bastante perfumadas e atrativas para insetos polinizadores (planta melífera, muito importante para abelhas e outros insetos). Para muitas aves, os frutos vermelhos abundantes são um petisco e os seus ramos espinhosos são muito procurados como abrigo ou para construir ninho. É tolerante à poluição atmosférica e, embora seja uma espécie de plena luz, cresce bem tanto em condições de luz como de sombra. Ideal para zonas urbanas poluídas e zonas costeiras, em jardins expostos, parques e vias públicas. Pode ser utilizada para sebes defensivas, uma vez que forma sebes densas e espinhosas, bem resistentes às podas. Nos jardins, é ideal para dificultar o acesso não desejado, embora não deva ser usada em locais de passagem apertados. Pode ser usado também como porta-enxerto da pereira.

Em certos países os seus frutos – pirlitos -, são usados na preparação de bebidas alcoólicas e, em termos medicinais, pode ser utilizada no alívio dos sintomas de anginas, arteriosclerose, celulite, diarreia e espasmos bem como em casos de hipertensão, obesidade, palpitações e sono.

Propaga-se por semente, que deve ser recolhida ligeiramente antes do final da sua maturação (final de agosto ou início de setembro). As sementes devem ser removidas do fruto e podem ser submetidas a tratamentos pré-germinativos (como colocá-las em água quente e deixá-las de molho durante 3 a 4 dias ou macerar em areia para danificar a casca e facilitar a germinação). Como a germinação é difícil, algumas sementes germinarão na primavera; no entanto, a maior parte poderá demorar mais de um ano.



Medronheiro *Arbutus unedo*

Floração: outubro a fevereiro.

Maturação dos frutos: no outono.

Arbusto ou árvore de pequeno porte, espontâneo em todo o território português. Desenvolve-se bem em pleno sol ou meia luz e é tolerante a diversos tipos de solo, crescendo preferencialmente em solos húmidos, com boa drenagem e ricos em nutrientes. É resistente à poluição urbana, pelo que se adapta bem a estas áreas. O medronheiro é utilizado como planta ornamental devido à sua folhagem persistente e às suas flores e frutos globosos de cor vermelha (quando maduros) que contrastam com as folhas verde-escuras. As flores e os frutos surgem em simultâneo, uma vez que a época de floração ocorre na altura em que os frutos do ano anterior ficam maduros. As flores desta planta, de cor branca, desenvolvem-se em cachos pendentes e constituem uma importante fonte de néctar para as abelhas. Os seus frutos – medronhos, são comestíveis quando maduros e são utilizados para produzir aguardente. Além disso, a infusão das folhas pode ser aplicada como adstringente, para combater as diarreias e disenteria, e como diurético e anti-séptico das vias urinárias.

A reprodução do medronheiro segue o processo natural desta espécie que passa pela queda do fruto maduro, entre o outono e o inverno, seguindo-se a maceração e fermentação das sementes e, por fim, a germinação que ocorre na primavera seguinte, caso se verifiquem as condições ideais durante a fase de maceração e fermentação. Para facilitar a germinação, que é lenta, convém retirar as sementes do fruto, eliminando a polpa do fruto e lavando e secando as sementes. Estas são de pequena dimensão e não são fáceis de remover. A germinação é facilitada se as sementes forem colocadas em areia húmida, durante 60 dias, a 2-4°C. Antes da sementeira, as sementes podem ser colocadas em água durante 5 a 6 dias, para amolecerem. Podem também ser adquiridos exemplares em hortos, com 25 a 30 cm de altura.

Sabugueiro *Sambucus nigra*

Floração: maio a julho.

Maturação dos frutos: agosto a outubro.

O sabugueiro cresce em forma de arbusto denso, muito ramificado, ou árvore de pequeno porte com copa arredondada. É comum por todo o território português, principalmente, perto de linhas de água uma vez que prefere solos frescos, com uma certa humidade e nível freático elevado. Esta espécie é frequentemente cultivada junto a habitações e áreas agrícolas, provavelmente pelo seu uso medicinal e pelas suas bagas servirem de alimento a diversas aves, como toutinegras e melros, mantendo-as afastadas de árvores fruteiras. As suas flores pequenas reunidas em grandes corimbos são muito atrativas para os insetos polinizadores, que contribuem para a reprodução desta espécie enquanto se alimentam do seu néctar. O perfume das suas flores é muito suave e agradável. De todas as plantas com interesse na medicina tradicional, o sabugueiro é, de facto, uma das mais utilizadas, tendo aplicações na eliminação de toxinas no sangue, cálculos renais, combate a resfriados e é uma das espécies medicinais mais ativas contra o vírus da gripe, entre muitas outras utilizações. As flores podem ser usadas para aromatizar bebidas frescas, como limonadas. Os seus frutos - bagas - são comestíveis e podem ser usados em compotas. A medula de sabugueiro foi usada durante muitos anos em laboratórios de biologia, como meio de montagem para a realização de cortes em micrótopo para observação ao microscópio.

Propaga-se por semente, que deve ser obtida após maceração dos frutos em água, lavagem e secagem. Apenas devem ser retidas as sementes que não flutuem. Para facilitar a germinação, convém fazer um pré-tratamento quente a 20-30°C (setembro/outubro), seguido de um tratamento frio a 2-4°C durante cerca de 5 meses (novembro a março). A sementeira pode ser feita em abril.



Amieiro *Alnus glutinosa*

Floração: fevereiro a março.

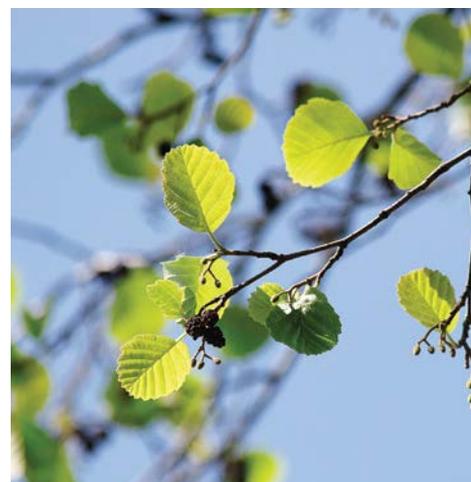
Maturação dos frutos: outubro

O amieiro é uma árvore caducifólia, monóica (possuem ambos os sexos no mesmo indivíduo, mas em locais diferentes) que pode alcançar os 35m de altura. Estabelecem simbioses radiculares com *Frankia alni*, uma bactéria filamentosa (actinobactéria) fixadora de azoto facilitando à planta a síntese de proteínas.

No nosso país, encontra-se largamente disseminada, desde Trás-os-Montes ao Algarve. Ocorre em bosques ripícolas na margem de rios, florestas húmidas, ribeiras e barrancos húmidos. Quando dominantes, formam galerias: os ameais (ou amiais) ripícolas ou pantanosos, os quais ajudam a fixação das margens, protegendo-as da erosão. É uma espécie geralmente muito rústica e resistente aos insetos e aos fungos, mas sensível à poluição do ar.

As folhas jovens são usadas pelas suas propriedades farmacológicas; pode ser utilizado em infusão em casos de resfriado e febre, ou em gargarejos para a estomatite e amigdalite. Na medicina popular as folhas frescas, esmagadas, são utilizadas em aplicação externa, para tratar furúnculos e seios gretados. As folhas são também utilizadas por montanhistas, espalmadas dentro das peúgas, com a face superior em contacto com a palma dos pés, aliviando o cansaço e evitando escoriações.

Propaga-se por semente, que devem ser ligeiramente enterradas após maturação ou na primavera, desde que não se cubram as sementes. Podem germinar logo no outono, inverno ou também na primavera, logo que o tempo começa a aquecer. As sementes germinam, tanto na escuridão contínua como com a luz do dia. Também podem ser propagadas por estaca, usando ramos lenhificados recolhidos quando as folhas estiverem a cair, no outono, e plantados num solo bem drenado (ligeiramente arenoso).





Loureiro *Laurus nobilis*

Floração: fevereiro a maio

Maturação dos frutos: início do outono (outubro – novembro)

Árvore de pequeno porte com copa densa e irregular. É espontânea no território português, crescendo preferencialmente em condições de semi-sombra, junto a margens de rios, em solos soltos, húmidos e férteis. Esta é uma espécie comum em matagais e, por causa do seu valor como planta aromática, é cultivada por todo o país. O loureiro é também uma planta com interesse ornamental que se deve às suas flores amarelo-claro e folhagem sempre verde. Na culinária as suas folhas são usadas como condimento verdes ou secas, embora seja preferível o seu uso até um ano após a colheita, pois perdem progressivamente o seu aroma. Na medicina tradicional, a infusão das folhas de loureiro tem aplicações como tónico estomacal, regulação do ciclo menstrual, alívio dos sintomas de reumatismo, antisséptico, entre outras.

Propaga-se por semente, semeando-se assim que as sementes estiverem maduras, e por estaca, podendo cortar-se alguns ramos semi-lenhificados entre julho e agosto. No inverno deve proteger-se a jovem árvore do frio e mudá-la para a sua posição final em períodos húmidos e de temperaturas amenas. É uma planta bastante resistente a pragas e parasitas.



Azereiro *Prunus lusitanica*

Floração: maio a julho

Maturação dos frutos: meados de setembro

Esta árvore ou arbusto de copa ampla e densa é espontâneo em Portugal, sendo considerado uma espécie relíquia da floresta Laurissilva. Cresce preferencialmente em condições de semi-sombra, como matas sombrias e húmidas e margens de cursos de água, normalmente a altitudes médias uma vez que não é muito tolerante a neves e geadas fortes. O azereiro, ao contrário da maioria das espécies de Prunus, é de folha perene, característica que o torna muito apreciável em termos ornamentais em conjunto com as suas atraentes flores brancas. É, normalmente, plantado em parques e jardins, quer por semente quer por estaca. As sementes podem ser bastante lentas a germinar, por vezes cerca de 18 meses.

Os seus frutos - drupas - são comestíveis, embora em pequenas quantidades e se não forem muitos amargos, uma vez que é provável que contenham cianeto de hidrogénio. Este composto ingerido em quantidades muito baixas pode até ser benéfico para a respiração e digestão, no entanto, quando em maiores quantidades pode causar falência respiratória e morte.

Muitas aves servem-se desta árvore para nidificar ao mesmo tempo que tiram partido dos seus frutos para se alimentar. As suas flores atraem também muitos insetos polinizadores que se alimentam do seu néctar.

Propagação: Ver *Prunus spinosa*

Cerejeira/ Cerejeira-brava *Prunus avium*

Floração: março a maio

Maturação dos frutos: maio a julho

Árvore por vezes bastante grande de copa ampla. Cresce bem em condições de semi-sombra ou luz, desde que em locais com solos profundos, frescos e húmidos, pelo que pode surgir em bosques caducifólios húmidos, barrancos, margens de rios. É uma espécie muito cultivada em pomares, principalmente no norte do país. Os seus frutos não muito apreciados por aves, como o melro e a tordoveia, e as suas flores servem de alimento a uma grande variedade de insetos polinizadores e a aves como o chapim-azul, que se alimentam do seu néctar.

A cerejeira é cultivada frequentemente como árvore fruteira ou ornamental. O seu fruto é muito apreciado e a sua maturação assinala o início do verão e é de maiores dimensões nas cerejeiras cultivadas do que nas cerejeiras-bravas. A cereja pode ser consumida crua ou cozinhada para fazer compotas.

Propagação: Ver *Prunus spinosa*



Abrunheiro *Prunus spinosa*

Floração: março a abril

Maturação dos frutos: julho

Arbusto caducifólio muito espinhoso, forma sebes em matos e orlas de bosques. É, principalmente, uma espécie de luz plena, embora tolere condições de semi-sombra; cresce tanto em solos ácidos como básicos preferindo-os frescos e bem drenados, regenerando rapidamente após o corte ou fogos.

O abrunheiro constitui uma importante fonte de alimento para abelhas e borboletas que se alimentam do seu néctar e várias espécies de lagartas, como a da borboleta *Satyrion pruni*, que se alimentam das suas folhas. Além disso, os seus ramos densos constituem o abrigo ideal para várias espécies de aves nidificarem, como é o caso de pardais, rouxinóis e tentilhões.

Esta planta é muito apreciada como ornamental em parques e jardins por causa da floração intensa antes de surgirem as folhas, mais ainda é utilizada para formar sebes naturais.

Os seus frutos – abrunhos – de cor azul-negra são comestíveis quando maduros, no entanto, assim como outros frutos do género *Prunus*, contêm cianeto de hidrogénio que em pequena quantidade pode ser benéfico para estimular a respiração e digestão contudo, em excesso, pode causar falência respiratória e morte.

Todas as plantas do género *Prunus* germinam com bastante dificuldade (por vezes demora 18 meses), pois apresenta, letargo interno e são bastante impermeáveis. Regra geral, recolher o fruto um pouco antes da maturação completa, seguido de remoção da polpa e enterramento imediato dá resultados aceitáveis. Além da semente, estas árvores também podem ser plantadas por estaca, idealmente entre junho e julho, e por divisão dos ramos basais durante a época de dormência que podem ser plantados diretamente nos sítios finais (a plantação por semente requer transplantação das árvores jovens que devem ser protegidas do frio durante o primeiro inverno).





Aveleira *Corylus avellana*

Floração: janeiro a março

Maturação dos frutos: inícios do outono

Árvore de pequeno porte ou arbusto alto de copa densa e folha caduca. A aveleira é comum em vales e encostas sombrias e húmidas, embora também se possa desenvolver em plena luz, e na orla ou sob o coberto de bosques caducifólios. As suas folhas são uma importante fonte de alimentos para diversas larvas de borboletas e os seus frutos – avelãs – para muitos roedores, como esquilos. As avelãs estão envolvidas por um involucre duro verde-claro inicialmente e castanho na maturação. As aveleiras silvestres dão frutos mais pequenos e em menor quantidade do que as aveleiras cultivadas, contudo são mais saborosas.

Esta planta tem várias aplicações, principalmente ao nível da medicina tradicional. As suas folhas são utilizadas em infusões com efeito diurético, antipirético e depurativo e, externamente, são aplicadas como compressas devido ao seu efeito cicatrizante. Além disso, a avelã é um fruto muito nutritivo, estimulante e menos indigesto do que a noz, pelo que é muito utilizado em culinária, e produz óleos usados no fabrico de tintas e cosméticos. A sua madeira é ainda aproveitada para produzir carvão de desenho para as artes.

A propagação é feita por sementes. As avelãs devem ser plantadas logo após serem colhidas, no outono, e devem germinar no final do inverno, início da primavera. Também se pode plantar por divisão dos ramos da base, que devem ser separados e plantados logo de seguida nos locais finais. Em meio natural, roedores como os esquilos ajudam à dispersão das aveleiras uma vez que enterram os frutos no solo para se alimentarem posteriormente, mas muitos deles ficam esquecidos, acontecendo o mesmo com as bolotas dos carvalhos.



Salgueiro-preto *Salix atrocinerea*

Floração: janeiro a abril

Maturação dos frutos: abril e maio; embora em março já possam existir frutos maduros, dependendo do final da época de floração que pode variar entre plantas de diferentes zonas.

O salgueiro-preto é um arbusto ou árvore de pequeno porte de copa pouco densa. É comum em margens de rios e ribeiros e em locais com solo húmido, uma vez que necessita de humidade edáfica permanente. É uma espécie de sol que não tolera temperaturas extremas. Esta planta é muito importante para os polinizadores, como as abelhas, porque floresce muito cedo, constituindo uma boa fonte de néctar nos meses que antecedem a primavera.

Na medicina tradicional o salgueiro-preto tem aplicação no tratamento de febre, artrite e diarreia, entre outras, devido à salicina que contém nos seus tecidos e que no corpo humano se transforma em ácido salicílico; um dos seus derivados dá origem à aspirina. Esta planta é também muito utilizada para estabilizar terrenos por causa do seu extenso sistema radicular.

A propagação é feita por semente ou vegetativamente, através de estacas. As sementes devem ser plantadas à superfície assim que estiverem maduras porque apenas se mantêm viáveis durante uns dias. Também pode ser plantada por estaca onde os ramos utilizados devem ser de madeira madura crescida nesse ano e cortados entre outubro e janeiro; deverão ser plantados já nos locais definitivos.

O salgueiro-preto é muito variável, uma vez que pode haver cruzamentos com salgueiros de outras espécies.

Bétula/Bidoeiro *Betula pubescens*

Floração: abril e maio

Maturação dos frutos: julho a setembro

Esta árvore de porte médio e tronco reto de cor esbranquiçada surge em turfeiras, bosques húmidos e margens de cursos de água. É uma espécie de plena luz que tolera o ensombramento, sucumbindo sob um coberto cerrado. As bétulas são plantas pioneiras devido à sua rápida dispersão e crescimento vigoroso e porque consegue desenvolver-se em solos pobres, desde que haja humidade edáfica suficiente. Além disso, as bétulas são capazes de alterar as condições do solo, tornando-o mais rico e equilibrado e, assim, apto ao desenvolvimento de outras plantas, como os carvalhos, que crescem na sua sombra.

Estas árvores são também muito apreciadas por aves que nidificam nos seus ramos; por insetos que se alimentam das suas folhas, flores e frutos e por cervídeos que se alimentam das suas folhas. Em adição, esta espécie é também uma importante fonte de biomassa que contribui para a manutenção da cadeia trófica inerente aos rios, cadeia essa que se inicia nos decompositores, como fungos e larvas de insetos, e se estende até aos peixes, como trutas, e toupeiras de água, entre outros mamíferos e aves.

As folhas e a seiva primaveril (abril e maio) das bétulas são utilizadas na medicina tradicional como diuréticos, antirreumáticos e anti-inflamatório renal. A partir da fermentação da seiva produz-se também uma bebida alcoólica – a cerveja do bidoeiro.

A propagação é feita por sementes. As bétulas produzem uma grande quantidade de sementes muito leves que são dispersas pelo vento. Em campos ou jardins, as sementes devem ser plantadas assim que estiverem maduras, sob uma camada de solo ligeira e com boa exposição solar.



Roseira-brava *Rosa canina*

Floração: abril a julho

Maturação dos frutos: outubro a dezembro

Arbusto caducifólio de ramos compridos com picos (acúleos) fortes, trepador ou prostrado. Ocorre em matos e margens de linhas de água, em solos profundos e húmidos. É muito apreciada como planta ornamental devido às suas flores grandes de cor branca ou rosada e é utilizada para formar sebes vivas. Os receptáculos dos frutos maduros e as raízes são utilizados na medicina tradicional por serem ricos em antioxidantes e vitamina C, sendo aplicados sob a forma de xarope ou chá na prevenção de constipações e gripes e como anti-diarreicos. De notar que os frutos são tóxicos, pelo que devem ser retirados do receptáculo antes deste ser utilizado. As partes comestíveis são também utilizadas para fazer marmelada. Esta planta é muito importante para insetos polinizadores como abelhas, vespas, borboletas, entre outras, que se alimentam do néctar das suas flores.

A propagação é feita por sementes que podem demorar dois anos a germinar. Isto acontece porque as sementes para amadurecerem precisam de um aumento brusco da temperatura e solo húmido. Caso se pretenda plantar esta espécie num jardim, uma alternativa para encurtar o tempo de germinação das sementes é escarifica-las e coloca-las em trufa húmida a 27-32° C durante duas ou três semanas. Em seguida, deve-se transferir as sementes para o frio (3°C) e mantê-las nestas condições durante quatro meses, ao fim dos quais a semente já deve começar a germinar. Transplantar para o exterior no verão apenas se as plantas tiverem cerca de 25 cm de altura, caso contrário, manter num local fresco até à primavera seguinte.





Urze-arborea *Erica arborea*

Época de floração: fevereiro a agosto

Maturação dos frutos: agosto

Arbusto ou árvore de pequeno porte de folha perene; em Portugal apresenta um porte sobretudo arbustivo. Surge em matagais, orlas florestais e em bosques abertos, preferencialmente em solos ácidos de origem siliciosa. Também pode crescer em vertentes frescas ou sombrias. Esta planta é cada vez mais apreciada como ornamental devido às suas bonitas flores brancas dispostas em forma de cacho e pela folhagem sempre verde. Na medicina tradicional as suas flores secas são utilizadas em infusões com propriedades anti-inflamatórias, diuréticas e sedativas. A sua madeira densa e bastante resistente é ainda hoje utilizada para fabricar cachimbos de elevada qualidade.

A propagação é feita por sementes, que podem ser plantadas assim que estiverem maduras. Não é uma planta muito exigente, sendo por isso ideal para jardins e parques. Como todas as Ericáceas, as sementes contêm inibidores de germinação, sendo aconselhável um tratamento pré-germinativo (colocar a semente na obscuridade, em ambiente húmido e a 15°C durante 12 horas, seguido de 12 horas a 20°C).

De notar que a espécie *Erica lusitanica* é muito semelhante a *Erica arborea* pelo que, muitas vezes, são confundidas. No entanto, *E. lusitanica* é mais rara, floresce mais cedo e surge normalmente em solos mais húmidos, junto a linhas de água temporárias, fundos de barrancos e brejos.



Urze-roxa *Erica cinerea*

Época de floração: junho a setembro

Maturação dos frutos: finais do verão/inícios do outono

Arbusto baixo com ramos eretos e folha perene. Surge em urzais e outros matos de climas temperados (mesófilos). Pode crescer tanto em condições de luz plena como sob o coberto de pinhais ou carvalhais e prefere solos com alguma humidade. É uma planta melífera, pelo que é muito importante para as abelhas e outros insetos e é cada vez mais apreciada como ornamental devido às suas pequenas flores roxas e folhagem sempre verde. Na medicina tradicional as infusões feitas a partir das suas folhas secas são usadas como antisséptico urinário, diurético e para o tratamento de inflamações da bexiga. Além disso esta planta quando seca é também utilizada nos meios mais rurais para fazer camas para animais, vassouras e palha para os telhados.

A propagação é feita por semente que pode ser plantada sob uma camada fina de solo húmido; para plantar num jardim também pode ser plantado um ramo cortado entre julho e agosto da base deste arbusto que deverá enraizar passadas poucas semanas, tendo apenas o cuidado de não danificar a casca ao remover as folhas.

Sanguinho *Frangula alnus*

Época de floração: maio a agosto

Maturação dos frutos: agosto

Arbusto ou árvore de pequeno porte de folha caduca. A sua casca é de cor cinzenta-acastanhada, mas os seus ramos por vezes apresentam um tom ligeiramente avermelhado. Cresce sempre em sítios húmidos, como matagais ou bosques ripícolas, margens de linhas de água e sob o coberto de carvalhais. Esta planta é muito apreciada em parques e jardins e atrai vários insetos e pássaros devido às suas flores e frutos. A sua casca, depois de seca e triturada em pó, é utilizada como infusão para o tratamento de obstipação. No entanto, por ser um pouco tóxica, pode causar efeitos secundários como gastroenterites e cólicas intestinais. Os seus frutos - drupas - e casca são utilizados em tinturaria; dos seus frutos verdes extrai-se um pigmento de cor verde, das suas bagas vermelhas obtém-se pigmento de cor vermelha, das drupas (frutos maduros) de cor negra extrai-se um pigmento azulado e, por fim, da sua casca, é possível extrair um pigmento amarelo. Além disso, a sua casca era também aproveitada para produzir carvão usado no fabrico de pólvora.

A propagação é feita por semente, em solo húmido e sob o coberto de outras árvores; plantar um ramo cortado da base nas mesmas condições é também uma alternativa. As sementes são algo difíceis de extrair; implica remover delicadamente a polpa e secagem a 30-40°C, durante 1 ou 2 dias, para remover a película de proteção da semente. As sementes podem ser utilizadas na primavera, sem tratamento prévio.



Carvalho-alvarinho *Quercus robur*

Época de floração: abril a maio

Maturação dos frutos: setembro

Esta árvore de grande porte e folha caduca é o carvalho europeu mais abundante. Surge em carvalhais, onde é a espécie dominante, em bosques caducifólios, pinhais abertos e matas. Prefere climas temperados, assim como locais húmidos com solos profundos e frescos. É uma árvore muito importante como fonte de alimento para insetos, nomeadamente larvas de borboletas que se alimentam das suas folhas; estima-se que existam mais de 250 espécies de insetos associados a esta árvore. Além disso, os seus frutos – bolotas – fazem parte da dieta de muitos mamíferos, como esquilos e porcos, e aves como o gaio, por exemplo. Os carvalhos têm a particularidade de serem bastante resistentes ao fogo; as árvores mais velhas possuem uma casca espessa que as protege e as mais jovens regeneram bem pela base também no caso de fogo e corte. A sua madeira, de alta qualidade, é muito utilizada para o fabrico de móveis e para vigas e traves usadas na construção civil devido à sua grande resistência e durabilidade. Ao nível da medicina tradicional o carvalho-alvarinho é utilizado pelas suas propriedades adstringentes, para tratar hemorragias e disenteria, antissépticas, para a desinfeção de feridas e erupções cutâneas, e é ainda utilizado como tónico e para o tratamento de febre.

O modo mais eficaz para plantar esta árvore em parques e jardins é recolher as bolotas do chão, de preferência as de maiores dimensões e mais pesadas e planta-las diretamente no local final, tendo o cuidado de as proteger de ratos e javalis. Na escolha das bolotas a plantar, um teste simples para saber se estão em boas condições é ver se flutuam em água ou não; as bolotas que ficarem à tona já não estão em boas condições.





Giesta-branca *Cytisus multiflorus* (endemismo ibérico)

Época de floração: março a junho

Maturação dos frutos: durante o verão

Arbusto caducifólio endêmico da Península Ibérica; encontra-se sobretudo nas regiões Norte e Centro do país. É uma planta de plena luz e cresce em solos secos, sendo um bom indicador da secura do solo. Surge em giestais, constituindo a espécie dominante, em orlas de matas e outros tipos de matagais. Coloniza também pousios, terrenos incultos e bermas de caminhos ou estradas. É utilizada em campos destinados ao cultivo pois, semeada em conjunto com *C. striatus* restaura a fertilidade do solo. Além disso é apreciada como ornamental por causa das suas flores brancas, que são também muito atrativas para vários insetos, como borboletas e abelhas, por exemplo.

Propaga-se por semente que devem ser plantadas em locais com boa exposição solar. As sementes devem ser extraídas dos frutos e armazenadas em ambiente frio e seco. Para facilitar a germinação, um tratamento térmico (água muito quente durante 1 minuto) facilita a sua germinação, que deve ser feita na obscuridade.



Azevinho *Ilex aquifolium*

Época de floração: abril a junho

Maturação dos frutos: outubro

Arbusto ou árvore de pequeno porte de copa densa e muito ramificada e folha perene. Esta espécie, embora possa crescer ao sol, prefere condições de sombra. Surgem em carvalhais, matagais de regiões montanhosas e em margens de cursos de água. Não é muito exigente quanto ao tipo de solo, embora os prefira frescos, ricos em matéria orgânica e com boa drenagem. O azevinho apresenta um elevado valor ornamental devido à sua folhagem sempre verde que, a partir do outono e durante quase todo o inverno, contrasta com os seus frutos – bagas – de cor vermelha. Durante a época de floração, na primavera, as suas pequenas flores brancas ou rosadas, dão também a esta planta um aspeto muito bonito. No entanto, por causa da sua procura na época natalícia, o azevinho encontra-se protegido por legislação que impede a sua colheita, transporte e comercialização em Portugal continental. Os seus frutos são tóxicos e as suas folhas também apresentam alguma toxicidade. Atrai vários insetos, como abelhas e aves por constituir uma fonte de alimento permanente durante o inverno. Os coelhos, por sua vez, são apreciadores da sua casca.

As suas sementes podem ser plantadas logo que os frutos estejam maduros, e devem ser separadas da polpa. Podem demorar cerca de 18 meses a germinar.



Gilbarbeira *Ruscus aculeatus*

Época de floração: janeiro a abril

Maturação dos frutos: agosto a março do ano seguinte.

Arbusto pouco denso de folha persistente. Muito comum em bosques de carvalhos, sobreiros e azinheiras. Prefere ambientes ensombrados e frescos, no entanto, esta espécie apresenta uma grande plasticidade ecológica, pelo que também pode ser encontrado em matagais que se desenvolveram sobre dunas estabilizadas. Esta planta é muito usada na medicina tradicional sendo aplicada como diurético, tratamento de febre, infeções das vias urinárias e no alívio dos sintomas do reumatismo; as suas raízes, juntamente com as raízes de outras plantas são utilizadas para a produção de xaropes. Na culinária, os seus rebentos jovens são preparados como os espargos. Embora todas as partes desta planta sejam comestíveis, é necessário ter em atenção que as bagas apresentam alguma toxicidade tendo um efeito purgante; o seu consumo deve ser evitado. A gilbarbeira é também muito apreciada como planta ornamental, principalmente na época natalícia, em substituição do azevinho e, tal como aconteceu com este último, a sua procura excessiva levou quase ao seu desaparecimento. Para contrariar esta situação, a gilbarbeira encontra-se protegida por legislação que impede o seu corte (Diretiva *Habitats*).

Propaga-se por semente que devem ser plantadas espaçadamente e num local com boa luz, mas não em exposição direta ao sol; por vezes demoram cerca de um ano a germinar.

Bordo *Acer pseudoplatanus*

Época de floração: abril e maio

Maturação dos frutos: setembro

Árvore caducifólia de grande porte e copa ampla. Prefere ambientes frescos como bosques e regiões montanhosas, embora seja tolerante ao calor e à seca. É indiferente ao tipo de solo, no entanto, é exigente quanto à sua frescura e fertilidade, sendo disso um bom indicador. O bordo, ou plátano-bastardo, é uma árvore espontânea em Portugal, principalmente na região norte e centro e é muito apreciada ao nível ornamental, sendo usada com frequência em parques, jardins e alinhamento de avenidas e alamedas como árvore de sombra. A sua madeira de boa qualidade e fácil de trabalhar é usada em trabalhos de marcenaria e carpintaria para o fabrico de instrumentos musicais, revestimentos e artigos de decoração. No que toca às suas flores, frutos - sâmara - e raízes, estas têm vindo a ser usadas para fins medicinais caseiros, atribuindo-se a estas partes propriedades adstringentes e cicatrizantes, contudo, nenhuma destas propriedades teve ainda comprovação efetiva. De um modo geral, todas as espécies de *Acer* são ricas em açúcares; ao fazer-se uma incisão no tronco desta árvore durante a primavera surge um líquido açucarado agradável de beber.

Para plantar um bordo as sementes devem ser semeadas assim que estiverem maduras, germinando, por norma, na primavera seguinte. Plantar por estaca ou mergulhia também são boas alternativas. De notar que esta espécie é muito parecida com a outra espécie de bordo existente em Portugal, *Acer platanoides* ou bordo-da-noruega, que é mais raro e apresenta diferenças ao nível das folhas.



Feto-real *Osmunda regalis*

Época de floração: março a setembro

Maturação dos frutos: junho a agosto

Este feto robusto de folhagem caduca pode crescer até aos dois metros de altura. Surge em margens de linhas de água e sob o coberto de bosques ripícolas. Prefere solos ácidos e locais húmidos e sombrios, no entanto, também pode crescer em plena luz desde que a humidade edáfica se mantenha elevada. No que toca à medicina tradicional, as raízes desta planta são usadas pelas suas propriedades adstringentes e diuréticas no tratamento de icterícia e prisão de ventre. As suas folhas podem ser aplicadas externamente como compressas em feridas e para o alívio de sintomas de reumatismo. Antigamente era feita uma infusão das folhas de feto real com raízes de gengibre para o tratamento de crianças com convulsões provocadas por lombrigas.

É uma planta de fácil crescimento que se reproduz por esporulação e, embora os seus esporos deixem de ser viáveis rapidamente, se estes forem dispersos sob uma camada de solo com as condições adequadas – solo húmido e fértil - não levarão muito tempo a desenvolver-se.





Morangueiro-bravo *Fragaria vesca*

Época de floração: março a agosto

Maturação dos frutos: abril a agosto

O morangueiro-bravo é uma planta de porte herbáceo e folha perene. É muito comum nas orlas ou sob o coberto de bosques, em bermas de caminhos e de campos de cultivo, de preferência em locais húmidos e sombrios, embora também se desenvolva em plena luz. É muito atrativa para abelhas, moscas e borboletas que se alimentam do seu néctar, ao mesmo tempo que transportam o pólen de planta em planta, numa relação que beneficia tanto a planta como os animais; os seus frutos, por sua vez, servem de alimento a várias espécies de passeriformes. Todas as partes desta planta são comestíveis: os seus frutos - morangos - são muito saborosos, embora mais pequenos do que os morangos cultivados e podem ser consumidos crus ou usados para fazer compotas e doces; as suas folhas jovens, cozinhadas ou cruas, podem ser usadas em saladas e as folhas mais velhas, depois de secas, são usadas para fazer chá. Em termos medicinais, esta planta tem propriedades adstringentes e diuréticas. As folhas são as partes mais usadas para fazer infusões, no entanto, o fruto pode ser aplicado diretamente na pele no caso de queimaduras solares e é um excelente alimento para se consumir durante episódios febris. Devido às suas propriedades cicatrizantes e regeneradoras, o fruto é muito usado na cosmética para produzir cremes faciais e corporais; branqueia a pele, previne o aparecimento de rugas e é um ótimo branqueador de dentes.

Para plantar em jardins basta semear as sementes maduras, no início da primavera, num local com boa luminosidade e em solo fértil, bem drenado e com capacidade para reter uma certa humidade. Os novos rebentos levam cerca de quatro semanas a germinar.



Torga *Calluna vulgaris*

Época de floração: maio a novembro

Maturação dos frutos: durante o verão e o outono

Arbusto ou subarbusto com ramos eretos e folhagem perene que pode atingir 1 metro de altura. Surge em matos baixos, como urzais e tojais, em campos abertos ou sob coberto de bosques, sobreirais, pinhais e outros povoamentos florestais, desde dunas litorais a regiões montanhosas. Prefere solos ácidos e algo húmidos. Esta planta serve de alimento a cabras e ovelhas, constituindo mesmo uma fonte de alimento importante durante o verão e inverno, uma vez que é bastante resistente ao frio e à seca. Regenera bastante bem após o corte e após fogos ocasionais. A urze-roxa serve ainda de alimento a larvas de borboletas que se alimentam das suas folhas e é um excelente nectarífero, pois fornece às abelhas néctar em abundância para fabrico de mel. O mel produzido a partir desta planta tem um sabor muito característico, mais forte, é mais espesso e de cor mais escura. É uma planta muito apreciada como ornamental devido às suas pequenas flores roxas, por vezes esbranquiçadas, e folhagem sempre verde. Na medicina tradicional é usada devido às suas propriedades antissépticas, diuréticas e adstringentes; dos seus cachos em início de floração é produzido um remédio para diversas infeções renais. Além da medicina tradicional, as suas raízes são utilizadas para o fabrico de cachimbos e os seus ramos para cobrir os telhados de celeiros, em substituição do colmo.

Propaga-se por semente, que devem ser plantadas durante a primavera em solos ácidos e bem drenados, num local com boa exposição solar.

Hortelã-brava *Mentha suaveolens*

Época de floração: julho a setembro

Maturação dos frutos: inícios do outono

Planta aromática de folha perene que pode atingir 1 metro de altura. Surge em prados e pastagens húmidas, orlas de silvados e juncaís, margens de linhas de água, charcos, lagoas e outros locais temporariamente encharcados ou inundados, por vezes nitrificados. Não tem preferência quanto ao tipo de solos, desde que a humidade edáfica seja mais ou menos permanente. Esta planta é muito apreciada como planta ornamental e aromática devido à sua folhagem sempre-verde e cheiro característico. Desta planta também são extraídos óleos essenciais e das suas folhas secas pode fazer-se chá.

Propaga-se por semente, e as novas plantas devem ser plantadas durante a primavera num sítio fresco, em solo húmido e onde tenham alguma exposição solar.



A Great Egret standing in a grassy field, overlaid with a green tint. The bird is facing right, with its long neck curved upwards. The background is a dense field of tall grasses.

5.

**ESTUDO DE ESPAÇOS NATURAIS
PROPOSTAS DE ATIVIDADES**

Abordando os três temas explorados ao longo do projeto **ESCOLA DA NATUREZA** - mar, rio e floresta – prepararam-se atividades facilmente realizáveis em contexto de sala de aula, assim como protocolos de atividades a realizar em saídas de campo, que ao longo deste projeto foram sendo trabalhados na monitorização dos ecossistemas do concelho.

As fichas de saída de campo têm como objetivo central caracterizar cada um dos três ecossistemas associados à Rede Natura 2000 de forma continuada ao longo do ano. Desta forma, pretende-se que os intervenientes compreendam as alterações que ocorrem num determinado ecossistema ao longo do ano. Para além dessa caracterização dos ecossistemas, são propostas atividades de monitorização da área em estudo, assim como outras atividades complementares de conhecimento e interpretação da importância dos valores naturais.

As propostas de atividades em sala de aula, são um complemento à abordagem destas temáticas de forma a auxiliar os docentes a contextualizar algumas matérias relacionadas com os temas do mar, dos ecossistemas ribeirinhos e da floresta.

Todas estas propostas de atividades encontram-se disponíveis no website do Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental de Viana do Castelo.

<http://www.cmia-viana-castelo.pt>

Remete-se em seguida listagem das atividades que aí poderá descarregar.



FICHAS SAÍDA DE CAMPO

URL e QRcode para descarregar as fichas - Saída de campo

<http://www.cmia-viana-castelo.pt/linkto/escola-natureza-fichas-saida-campo>



MAR

1. SISTEMAS DUNARES – ENQUADRAMENTO

- 1.1 Ficha de campo 1 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL
- 1.2 Ficha de campo 2 - PERFIL DO SISTEMA DUNAR
- 1.3 Ficha de campo 3 - REGISTO DA FLORA DUNAR
- 1.4 Ficha de campo 4 - A VIDA NOS SISTEMAS DUNARES

2. PRAIA ROCHOSA – ENQUADRAMENTO

- 2.1 Ficha de campo 1 - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL
- 2.2 Ficha de campo 2 - COMO DISTINGUIR AS CRACAS
- 2.3 Ficha de campo 3 - REGISTO DE OBSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
- 2.4 Ficha de campo 3 - A VIDA NUMA PRAIA ROCHOSA

3. RECOLHA DE LIXO NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE – ENQUADRAMENTO

- 3.1 Ficha de campo 1 - RECOLHA DE LIXO

RIO

1. ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS - O ESTUÁRIO – ENQUADRAMENTO

- 1.1 Ficha de campo 1 – ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS À VIDA NO ESTUÁRIO
- 1.2 Ficha de campo 2 – REGISTO DA FAUNA BENTÓNICA DO ESTUÁRIO

2. ECOSISTEMAS RIBEIRINHOS - O RIO – ENQUADRAMENTO

- 2.1 Ficha de campo 1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DE UM TROÇO DE RIO
- 2.2 Ficha de campo 2 – QUALIDADE DA ÁGUA E BIOINDICADORES - Índice de Collins
- 2.3 Ficha de campo 3 - COMPARAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÓNICA ENTRE ZONAS RÁPIDAS E DE REMANSO
- 2.4 Ficha de campo 4 - REGISTO DA FENOLOGIA DE ÁRVORES E ARBUSTOS

FLORESTA

1. BIOBLITZ – ENQUADRAMENTO

- 1.1 Ficha de campo 1 - BIOBLITZ

2. FENOLOGIA E SAZONALIDADE – ENQUADRAMENTO

- 2.1 Ficha de campo 1 - REGISTO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE PLANTAS HERBÁCEAS
- 2.2 Ficha de campo 2 - REGISTO DOS ESTADOS FENOLÓGICOS DE PLANTAS ARBÓREAS E ARBUSTIVAS

FICHAS SALA DE AULA

URL e QRcode para descarregar as fichas - Sala de aula

<http://www.cmia-viana-castelo.pt/linkto/escola-natureza-fichas-sala-aula>



- Água: muito mais do que H₂O
- Acidez dos oceanos
- Adaptações das plantas à vida no estuário
- Adaptações das plantas à vida nos sistemas dunares
- Densidade: água doce *versus* água salgada
- Anéis de crescimento das árvores – importância e aplicação
- Anémonas-do-mar fotossintéticas?
- Avaliação da qualidade da água
- Biodiversidade do solo – invertebrados
- Como fazer um algário?
- Como fazer um terrário?
- Os diferentes tipos de bicos das aves e a sua alimentação
- Efeito de estufa
- Absorção e evaporação nas folhas
- Extração de pigmentos
- Fauna betónica
- Horizontes do solo e matéria orgânica
- Insetos Polinizadores – construção de “hotéis” para insetos
- Insetos Polinizadores – identificação e quantificação
- Como se alimentam os insetos?
- O jogo das aves
- O jogo do predador – presa
- O jogo dos caranguejos
- Líquenes na monitorização dos ecossistemas
- Macroinvertebrados bentónicos
- Microorganismos do solo
- O Naturalista marinho – descobrindo a vida marinha
- Quem é quem – o Quiz dos insetos
- Tensão superficial da água
- A textura de um solo
- Variabilidade genética e a sua importância na monitorização dos ecossistemas
- Papel da vegetação na proteção do solo



FICHA TÉCNICA

Coordenação

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

Conceção Conteúdos

Pedro Gomes, Susana Pereira,
Marisa Gomes, Fábio Faria - Centro
de Biologia Molecular e Ambiental
da Universidade do Minho

Leonor Cruz, Lílíana Vasconcelos,
Soraia Castro - CMIA da Câmara
Municipal de Viana do Castelo

Conceção gráfica

Rui Carvalho Design

Créditos fotográficos

CMIA

Pedro Gomes

Fábio Faria

Associação Guarda-Rios do Lima
Tagis - Centro de Conservação
das Borboletas de Portugal

Impressão

Felprint

Tiragem

2000 exemplares

Edição

Viana do Castelo, março de 2017

Depósito legal

434806/17

ISBN

978-972-588-263-4

BIBLIOGRAFIA

Obras gerais sobre *Habitats Naturais e Rede Natura*

Alves, J., Espírito-Santo, M., Costa, J., Gonçalves, J., & Lousã, M. (2009). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental - Tipos de habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos*. Assírio e Alvim.

EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRON- MENT, N. E. B. (2013). Interpretation Manual of European Union *Habitats* - EUR28. EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, Nature ENV B.3.

Obras sobre ambiente marinho

Boaventura, D., R e, P., da Fonseca, L. C. & Hawkins, S. J. (2002). Intertidal rocky shore communities of the continental Portuguese coast: Analysis of distribution patterns. *P.S.Z.N. Marine Ecology*, 23(1):69–90.

Fish, J. & Fish, S. (2011). *A Student's Guide to the Seashore*. Cambridge University Press, 3rd edition.

Gomes, P. T., Coelho, F. A. & Ferreira, B. P. (2010). *Cnidários: Hidras, Medusas, Anêmones e Corais*. Litoral de Viana do Castelo. CMIA. 1ª edição.

Gomes, P. T., Coelho, F. A. & Ferreira, B. P. (2011). *Esponjas*. Litoral de Viana do Castelo. CMIA, 1ª edição.

Gomes, P. T., Coelho, F. A., & Ferreira, B. P. (2012). *MARGens com vida*. Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental. Câmara Municipal de Viana do Castelo. ISBN: 978-972-588-233-7.

Hayward, P. J. & Ryland, J. S. (eds). (1995). *Handbook of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford University Press, Oxford.

Knox, G. A. (2001). *The Ecology of Seashores*. CRC MARINE SCIENCE SERIES. CRC Press.

Little, C. & Kitching, J. (1996). *The Biology of Rocky Shores*. *Biology of Habitats*. Oxford University Press.

Saldanha, L. (1995). *Fauna Submarina Atlântica*. Publicações Europa-América, 3ª edição.

Obras sobre ambiente dunar

Gomes, P. T., Botelho, A. C. & Soares de Carvalho, G. (2002). *Sistemas dunares do litoral de Esposende*. Universidade do Minho, 1ª edição.

Maun, M. A. (2009). *The Biology of Coastal Sand Dunes*. *Biology of Habitats Series*. Oxford University Press.

Obras sobre vegetação arbórea e arbustiva autóctone peninsular

A.N.D.R.E.A.(2009). *Plantas y frutos silvestres comestibles (A.N.D.R.E.A.)*

(<https://delokos.files.wordpress.com/2009/05/plantas-y-frutos-silvestres-comestibles-dr-cesar-lema-costas.pdf>)

Castro, Emilio Blanco (2005). *Los Bosques Ibéricos: una interpretación geobotánica*. *Manuales prácticos*. Editorial Planeta, S.A., Barcelona, España, 1ª edition. ISBN: 9788408058205.

ICNF (2016). *Espécies arbóreas indígenas; Edição 2016; ICNF* (<http://www.icnf.pt/portal/florestas/gf/prdflo/resource/doc/arvor-indigen-pt-contin>).

Izco, J., Amigo, J., & Leon, D. G.-S. (1999). *Análisis y clasificación de la vegetación leñosa de Galicia (España)*. *Lazaroa*, 20:29–47.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA, Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Rivaz-Martínez, S. (1979). *Brezales y jarales de Europa occidental (revisión fitosociológica de las clases Calluno-ulicea y Cisto-lavanduletea)*. *Lazaroa*, 1:5–127.

Vários/LPN (2007). *Guia de Campo - As árvores e os arbustos de Portugal Continental, volume 9 - Árvores e Florestas de Portugal*. Público.

Obras sobre sistemas aquáticos de água doce

Cushing, C. E. and Allan, J. D. (2001). *Streams Their Ecology and Life*. Elsevier Inc.

Ferreira, M., Rodríguez-González, P., Aguiar, F., & Albuquerque, A. (2005). *Assessing biotic integrity in Iberian rivers: Development of a multimetric plant index*. *Ecological Indicators*, 5:137–149.

Giller, P. & Malmqvist, B. (1998). *The Biology of Streams and Rivers*. *Biology of Habitats*. Oxford University Press.

Moreira, I., Ferreira, M., Cortes, R., Pinto, P. & Raposo de Almeida, P. (2002). *Ecosistemas aquáticos e ribeirinhos - Ecologia, Gestão e Conservação*. Instituto da Água. ISBN: 972-9412-59-6.

Munne, A., Prat, N., Sola, C., Bonada, N., & Rieradevall, M. (2003). *A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index*. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 13:147–163.

Tachet, H. et al., 2010. *Invertebrés d'eau douce. Systematique, biologie, écologie*. CNRS Editions, Paris.

Portais na internet sobre vegetação autóctone

<http://www.anthos.es>

<http://www.floraiberica.es>

<http://almargem.org>

<http://arvoresdeportugal.free.fr>

<http://flora-on.pt>

<http://naturdata.com>

<http://serralves.ubiiprism.pt>

<http://www.biorede.pt>

<http://www.florestar.net>

<http://www.icnf.pt/portal/icnf/faqs/ordenamento-e-gestao>

<http://www.mitra-nature.uevora.pt>

<https://jb.utad.pt>

<https://www.100milarvores.pt>





FINANCIAMENTO



PROMOTOR



PARCEIROS

