

Caminhada com Ciência

— GUIA DE CAMPO —

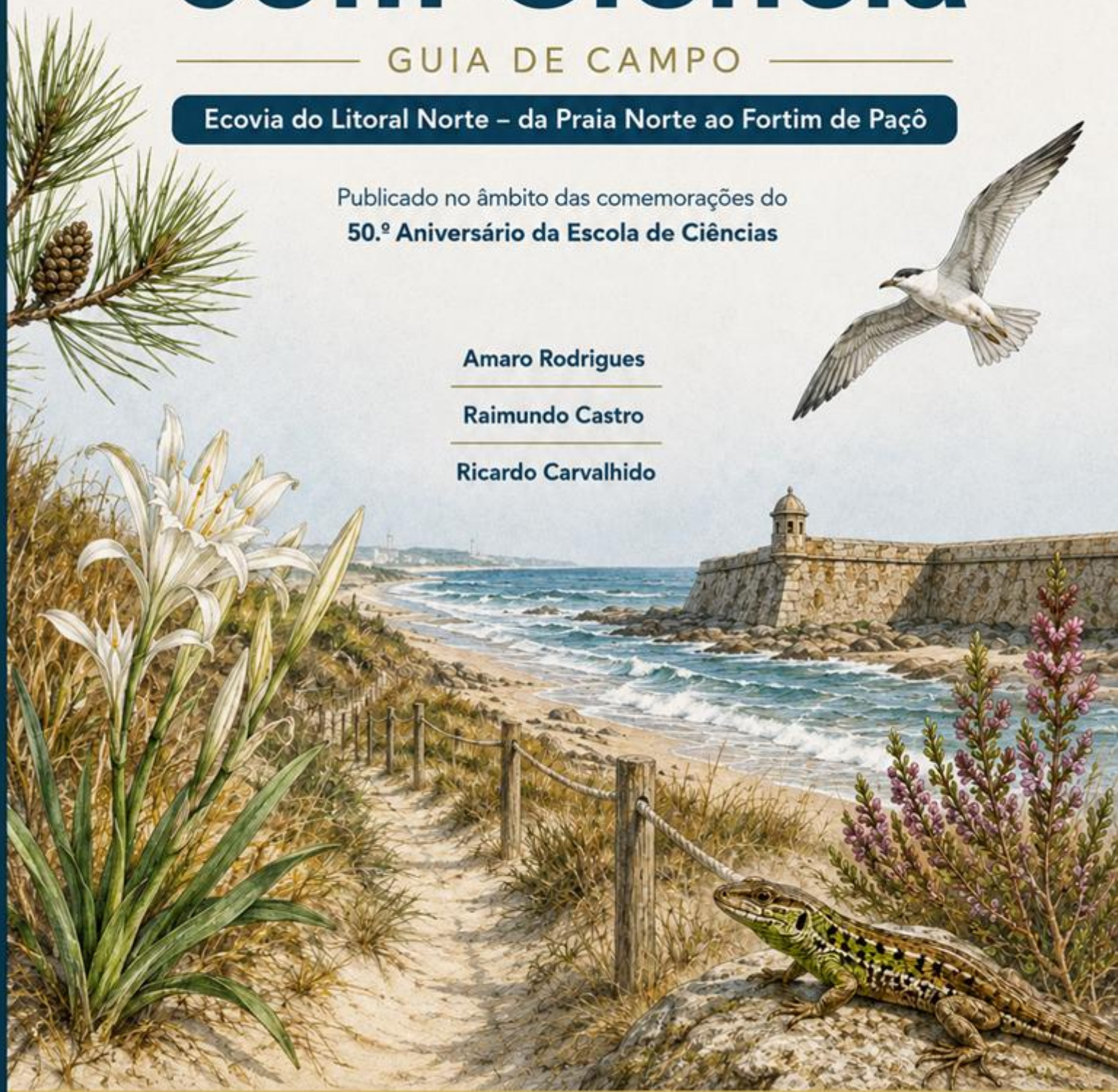
Ecovia do Litoral Norte – da Praia Norte ao Fortim de Paçô

Publicado no âmbito das comemorações do
50.º Aniversário da Escola de Ciências

Amaro Rodrigues

Raimundo Castro

Ricardo Carvalhido



CÂMARA MUNICIPAL
DE VIANA DO CASTELO



Universidade do Minho
Escola de Ciências

2026

Edição

Escola de Ciências da Universidade do Minho
Câmara Municipal de Viana do Castelo

Autores

Amaro Rodrigues
Raimundo Castro
Ricardo Carvalhido

Fotografia

Amaro Rodrigues
Raimundo Castro
Ricardo Carvalhido

Ilustrações

Raimundo Castro

Coordenação

Amaro Rodrigues

Design

Impressão e acabamentos

Depósito Legal nº

ISBN

978-972-588-372-3

Janeiro de 2026

Agradecimentos

Os autores expressam o seu profundo agradecimento a António Mário Almeida (Departamento de Física), Maria Antónia Forjaz (Departamento de Matemática), Maria Dulce Geraldo (Departamento de Química), Pedro Gomes (Departamento de Biologia) e Renato Henriques (Departamento de Ciências da Terra), docentes da Universidade do Minho, pelo entusiasmo, rigor científico e conhecimento generosamente partilhados ao longo da Caminhada com Ciência, que esteve na génese desta obra.

À Ana Carvalho (Escola de Ciências da Universidade do Minho) e à Susana Costa (Vice-Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho) agradece-se, de forma muito particular, o envolvimento dedicado e o apoio na organização da atividade Caminhada com Ciência.

Os autores deixam uma palavra de especial reconhecimento a José Manuel González-Méijome, Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho, pelo incentivo constante e pelo apoio inequívoco desde a primeira hora, manifestado de múltiplas formas, bem como por ser um estímulo permanente ao desenvolvimento desta obra e à valorização do diálogo entre ciência, território e comunidade.

Por último, os autores agradecem à Câmara Municipal de Viana do Castelo, na pessoa do Presidente Luís Nobre, o apoio incondicional manifestado desde a primeira hora à realização das comemorações do 50.º aniversário da ECUM em Viana do Castelo e à edição desta obra, contributo decisivo para a sua concretização.

ÍNDICE

Preâmbulo do Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho	7
Preâmbulo do Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo	8
Prefácio dos Autores	9
A GEOLOGIA.....	10
 A génese e a hidrodinâmica do oceano primitivo	12
 A biodiversidade do oceano primitivo	13
 O início do fecho do oceano primitivo	14
 A formação dos magmas variscos.....	15
 O empilhamento tectónico da antiga margem oceânica	16
 O escoamento magmático em profundidade	17
 O calor magmático sobre a antiga margem oceânica	18
 O redobramento da antiga margem oceânica: o fecho definitivo	19
 A exumação das rochas do Rheic e dos granitos variscos	20
 As oscilações do nível do mar e a sismicidade	21
 Dunas fósseis do último período interglaciário	22
 Um tsunami na antecâmara da romanização?	23
 As lamas periglaciais da última deglaciação.....	24
 O Passado, berço do Presente	25
Retratos do Passado da Terra	26
A FLORA.....	39
 Alfinetes-das-areias (<i>Silene littorea</i>).....	40
 Ansarina-das-praias-do-norte (<i>Linaria polygalifolia</i> subsp. <i>polygalifolia</i>).....	41
 Bermim (<i>Silene uniflora</i>).....	42
 Camomila-das-praias ou camomila-marítima (<i>Tripleurospermum maritimum</i>).....	43
 Cardo-de-ouro (<i>Scolymus hispanicus</i>).....	44
 Cardo-marítimo (<i>Eryngium maritimum</i> L.).....	45
 Cebolinho-donzela (<i>Ornithogalum broteroi</i>)	46
 Cenoura-brava (<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>)	47
 Chupa-mel ou soagem (<i>Echium plantagineum</i> L.).....	48
 Cordeiro-da-praia ou cordeirinhos-da-praia (<i>Otanthus maritimus</i>)	49
 Couve-marinha ou chapeleta (<i>Calystegia soldanella</i> L.)	50
 Erva-do-amor ou arméria-da-boia-nova (<i>Armeria pubigera</i> (Besf.) Boiss.)	51
 Erva-prata (<i>Paronychia argentea</i>).....	52

	Espargo-bravo-maior (<i>Asparagus aphyllus</i>).....	53
	Espargo-do-mar ou salicórnia (<i>Salicornia ramosissima</i>)	54
	Fel-da-terra (<i>Centaurium portense</i> (Brot.) Buchner)	55
	Feto-marinho (<i>Asplenium marinum</i> L.).....	56
	Funcho-marítimo ou erva-doce (<i>Crithmum maritimum</i> L.)	57
	Goiveiro-do-mar (<i>Malcolmia littorea</i> L.)	58
	Linho-de-cuco (<i>Cuscuta</i> sp.)	59
	Lírio-das-praias ou narciso-das-praias (<i>Pancratium maritimum</i> L.)	60
	Luzerna-das-praias (<i>Medicago marina</i> L.)	61
	Morrião-das-areias (<i>Anagallis monelli</i> L.).....	62
	Papoila-das-praias (<i>Glaucium flavum</i>)	63
	Perpétua-das-areias ou erva-do-caril (<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don)	64
	Pimenta-das-paredes ou uva-de-cão (<i>Sedum acre</i> L.).....	65
	Sapinho-das-praias ou sapinho-das-areias (<i>Honckenya peploides</i> (L) Ehrh)	66
	Sargancho-mouro ou estevinha (<i>Cistus salviifolius</i> L.).....	67
	Tanchagem-marítima (<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>maritima</i>)	68
	Trevo-da-areia (<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>iberica</i>)	69
	Visco-do-monte ou silene-áspera (<i>Silene scabriflora</i> subsp. <i>gallaecica</i> Talavera)	70
A FAUNA.....		71
	Álvéola-branca (<i>Motacilla alba</i>)	72
	Álvéola-do-cabo (<i>Motacilla capensis</i>).....	73
	Borrelho-de-coleira-interrompida (<i>Charadrius alexandrinus</i>).....	74
	Coelho-bravo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	75
	Corvo-marinheiro-de-faces-brancas (<i>Phalacrocorax carbo</i>).....	76
	Gaivota-argentea ou Gaivota-de-patas-amarelas (<i>Larus michahellis</i>)	77
	Gaivota-de-cabeça-preta (<i>Larus melanocephalus</i>).....	78
	Garça-pequena-europeia (<i>Egretta garzetta</i>).....	79
	Garça-real-europeia (<i>Ardea cinerea</i>)	80
	Guincho-comum (<i>Larus ridibundus</i>).....	81
	Maçarico-das-rochas (<i>Actitis hypoleucos</i>)	82
	Maçarico-galego (<i>Numenius phaeopus</i>)	83
	Peneireiro-das-torres (<i>Falco naumanni</i>)	84
	Pilrito-das-praias (<i>Calidris alba</i>)	85
	Rola-do-mar (<i>Arenaria interpres</i>)	86
	Sardão (<i>Timon lepidus</i>)	87

Sinais de Vida	88
 Ovos de raia	89
 Cordões fecais da minhoca-da-areia (<i>Arenicola marina</i>).....	90
 Ninho do borrelho-de-coleira-interrompida (<i>Charadrius alexandrinus</i>).....	91
 Trilhos na areia	92
 Estruturas de abrigo da borroeira (<i>Sabellaria alveolata</i>)	93
AS PLANTAS INVASORAS.....	94
 Bons-dias (<i>Ipomoea acuminata</i>)	96
 Cana-do-reino (<i>Arundo donax</i> L.).....	97
 Chorão-da-praia (<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br.)	98
 Erva-das-pampas (<i>Cortaderia selloana</i>)	99
 Erva-gorda (<i>Arctotheca calendula</i>).....	100
 Trevo-azedo (<i>Oxalis pes-caprae</i> L.)	101
 Acácia-de-espigas (<i>Acacia longifolia</i>)	102
A OCUPAÇÃO HUMANA	103
 Fortim da Areosa	104
 Moinho da Areosa.....	105
 Salinas do Canto Marinho	106
 Casas do sargaço.....	107
 Sargaço em carroças de bois.....	108
 Gravuras rupestres de Fornelos.....	109
 Moinho do Marinheiro.....	110
 Moinho do Petisco	111
 Cambôa do Morgado	112
 Ronca de Montedor	113
 Inscrições rupestres da Sinadora.....	114
 Fortim do Paço	115
Caminhada com Ciência - percurso interpretado da Ecovia do Litoral Norte	118
Referências bibliográficas.....	125
Glossário	136

Preâmbulo do Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho

A atividade “Caminhada com Ciência”, integrada nas comemorações dos 50 anos da Escola de Ciências da Universidade do Minho, representa de forma particularmente feliz a missão que tem orientado esta Escola ao longo do seu percurso: produzir, integrar e partilhar conhecimento científico, colocando-o ao serviço da sociedade. O presente Guia de Campo, coeditado pela Escola de Ciências da Universidade do Minho e pela Câmara Municipal de Viana do Castelo, constitui um testemunho concreto desse compromisso e da importância da ciência como ferramenta de leitura do mundo que nos rodeia.

A paisagem que observamos, percorremos e desfrutamos é muito mais do que um cenário estático. Em cada rocha, em cada curso de água, em cada organismo vivo, em cada forma do relevo ou variação de luz, estão permanentemente em ação fenómenos físicos, químicos, biológicos e geológicos. A Matemática, por sua vez, fornece a linguagem, os modelos e os métodos que permitem descrever, explicar e tratar esses fenómenos de forma rigorosa, promovendo o avanço do conhecimento científico e a sua aplicação. Este Guia convida-nos, assim, a olhar a paisagem com novos olhos, reconhecendo-a como um laboratório vivo, acessível a especialistas de diferentes áreas e à população em geral.

Um dos aspetos mais relevantes desta iniciativa é a aproximação entre áreas científicas tradicionalmente diferenciadas - Biologia, Geologia, Física, Matemática e Química - num exercício de diálogo interdisciplinar que enriquece a compreensão dos sistemas naturais. Simultaneamente, promove-se a abertura da ciência a outros saberes, a outras áreas do conhecimento e à comunidade, reforçando o papel da Universidade enquanto espaço de partilha, aprendizagem e construção conjunta.

A “Caminhada com Ciência” assume também uma dimensão humana e social que importa sublinhar. O convívio entre membros da Escola de Ciências contribui para fortalecer a coesão interna, fomentar colaborações e renovar o entusiasmo pelo trabalho coletivo. O encontro com participantes de outros contextos institucionais e sociais cria oportunidades de aprendizagem mútua, diálogo e reflexão, aproximando a ciência das pessoas e as pessoas da ciência.

Ao celebrar meio século de existência, a Escola de Ciências reafirma, com esta atividade, a sua vocação para uma ciência aberta, integrada e socialmente relevante - uma ciência que se faz caminhando, observando, questionando e aprendendo em conjunto, contribuindo para uma sociedade mais informada, crítica e participativa.

José Manuel González Meijome
Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho
Professor Catedrático

Preâmbulo do Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo

Na qualidade de Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo, é com particular satisfação que assinalo a publicação deste Guia de Campo, coeditado pela Câmara Municipal de Viana do Castelo e pela Escola de Ciências da Universidade do Minho, no âmbito das comemorações dos 50 anos desta Escola.

Esta obra traduz uma parceria que muito valorizamos: a ligação entre a universidade e o território, entre a ciência e a comunidade, entre o conhecimento e a sua utilidade pública. É esse caminho que temos vindo a afirmar em Viana do Castelo, reconhecendo no conhecimento científico um instrumento essencial para melhor compreender, valorizar e proteger o seu património.

O troço da Ecovia do Litoral Norte entre a Praia Norte e o Fortim de Paçô tem, neste contexto, uma importância muito especial. Trata-se de um espaço de elevada sensibilidade ambiental e de grande valor identitário, integrado na Rede Natura 2000 e onde se encontram preservados três geossítios classificados em 2016, de grande relevância - o *Cemitério das Praias do Alcantilado de Montedor*, as *Gotas Magmáticas do Canto Marinho* e as *Pedras Ruivas* – além de testemunhos arqueológicos e culturais de exceção, como as *pias salineiras do Canto Marinho*, as *gravuras rupestres de Fornelos e da Sinadora*, os *moinhos de Montedor* e o *Forte do Paçô*. Este é, portanto, um espaço onde a Natureza, a Memória e o Conhecimento se cruzam de forma particularmente expressiva e onde a valorização do território exige responsabilidade, visão e continuidade. Estou certo que a edição deste guia contribuirá de forma concreta para a divulgação científica e para a Educação, mas também para a valorização pública, através da visitação e da promoção de atividades turísticas.

Este ano, 2025, assume, também, um significado muito especial. O projeto Geoparque assinala o seu 20.º ano de desenvolvimento, um marco de trabalho persistente, de investigação, de cooperação institucional e de crescente envolvimento da comunidade. A coincidência desta data com a celebração do 50.º aniversário da Escola de Ciências da Universidade do Minho reveste-se de um simbolismo muito relevante, representando o encontro entre uma instituição académica de referência e um projeto territorial que se tem afirmado pela consistência do trabalho realizado, pela qualidade do património que integra e pela ambição do caminho que tem vindo a percorrer.

Quero, por isso, saudar todos quantos contribuíram para esta publicação e para o percurso que ela representa. Ao associar-se a esta obra, a Câmara Municipal de Viana do Castelo reafirma as suas prioridades - valorizar o território, proteger o património natural e cultural, aproximar o conhecimento da sociedade e continuar a construir um concelho mais qualificado, mais sustentável e mais consciente da riqueza que possui.

Um bem-haja a todos.

Joaquim Luís Nobre Pereira

Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo

Prefácio dos Autores

No ano em que celebra meio século de dedicação ao ensino, à investigação científica e à transferência de conhecimento para a sociedade, a Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM) convidou toda a comunidade para uma Caminhada com Ciência, uma atividade simbólica e inspiradora que reflete os seus valores fundacionais.

Integrada nas comemorações dos 50 anos da ECUM, esta caminhada decorreu ao longo de um troço da Ecovia do Litoral Norte, em Viana do Castelo, entre a Praia Norte e o Fortim de Paçô, numa paisagem costeira de rara beleza e riqueza natural e cultural. Este percurso, percorrido por peregrinos do Caminho Português da Costa, foi o palco para uma experiência única de observação e aprendizagem.

Guiados por um olhar científico - de biólogos, geólogos, químicos, matemáticos e físicos - os participantes foram convidados a descobrir os segredos da fauna, flora, geologia e história humana da região, através de uma perspetiva multidisciplinar, acessível e envolvente. A presença de painéis informativos e recursos digitais do Aspirante UNESCO Geoparque Litoral de Viana do Castelo enriqueceu ainda mais esta vivência.

Mais do que um simples passeio, esta iniciativa é uma celebração viva do compromisso da ECUM com a curiosidade científica, a educação ambiental e a interação com a sociedade, promovendo o conhecimento fora das salas de aula e laboratórios.

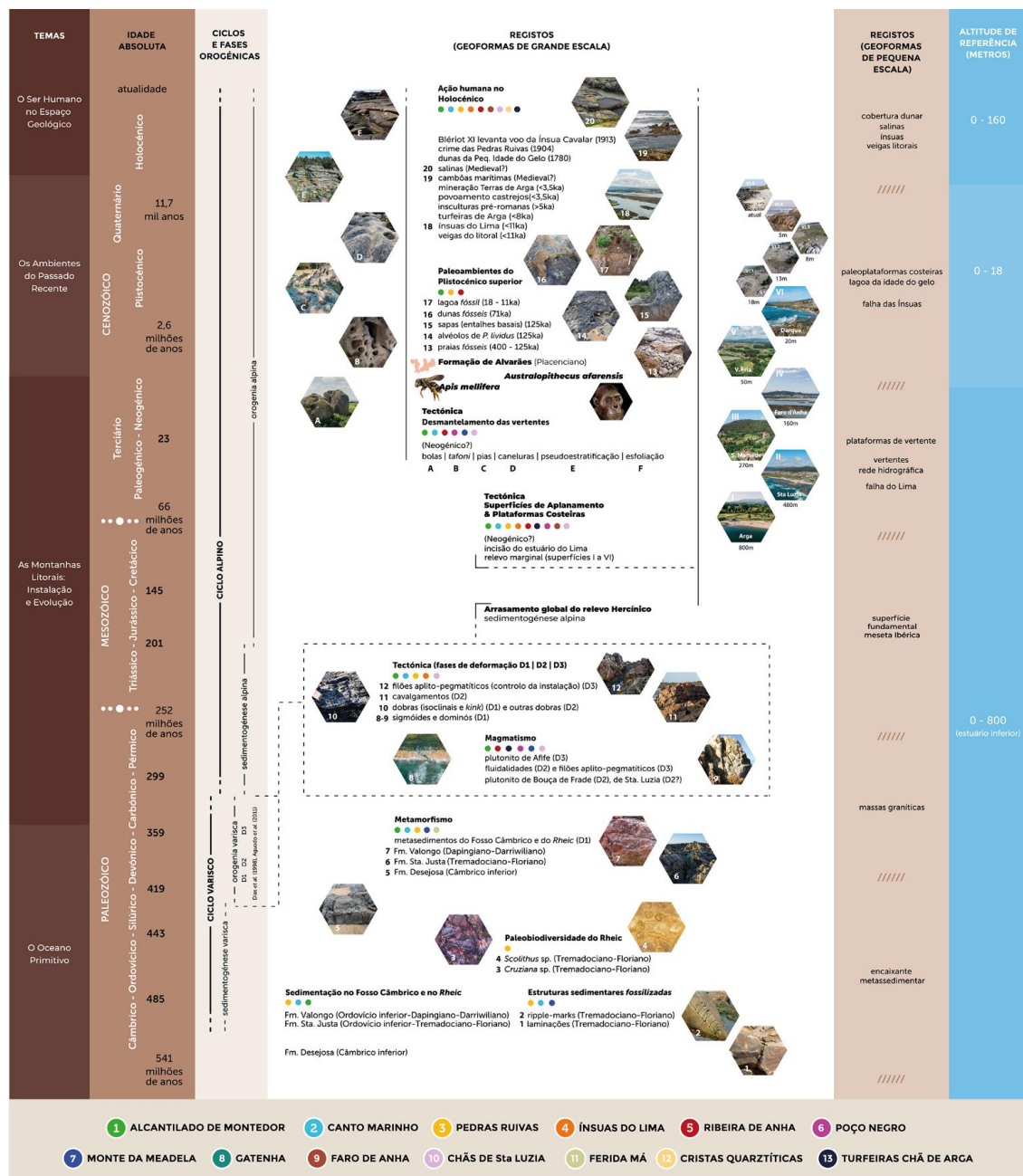
A “Caminhada com Ciência” representa, assim, o espírito da Escola de Ciências: caminhar lado a lado com a sociedade, rumo a UM Melhor Futuro Com Ciência.

Para preservar a memória da atividade de comemoração do 50.º Aniversário da Escola de Ciências da Universidade do Minho, é publicado o presente guia de campo, que pretende tornar o conhecimento acessível ao público, registar o património natural e cultural associado ao trilho e disponibilizar um recurso educativo a professores e alunos, mas também aos locais e aos visitantes.

A GEOLOGIA



Dobras em bainha nos quartzitos de Canto Marinho



Cronologia das principais etapas da história geológica registada no noroeste de Portugal: os números indicados na legenda são geossítios classificados ao abrigo do Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade. Os geossítios identificados com os números 1, 2 e 3 constam do percurso *Caminhada com Ciência*.



41°41'37.97"N, 8°51'3.43"W



Antes da rutura continental que levaria à formação do oceano primitivo Rheic, o que hoje é o noroeste de Portugal integrava uma bacia distensiva intracontinental designada *Fosso Câmbrico*. Nessa bacia acumularam-se espessas séries pelítico-arenosas do Complexo Xisto-Grauváquico, incluindo a *Formação da Desejosa*, depositadas entre o final do Neoproterozóico e o Câmbrico inferior.

No Ordovício Inferior, a rutura e o afastamento de pequenos terrenos, como a Avalónia, em relação à margem norte do Gondwana – à data situado em latitudes austrais elevadas (c. 50-60°S) - conduziram à formação do oceano Rheic. No intervalo Tremadociano-Floiano/Arenigiano, a região que hoje corresponde ao litoral de Viana do Castelo integrava essa margem e funcionava como uma ampla plataforma marinha pouco profunda, onde se depositaram as areias mais tarde consolidadas e metamorfas em quartzitos e metapsamopelitos da *Formação de Santa Justa*, equivalentes locais do conhecido *Quartzito Armoricano* da margem peri-gondwânica.

Do ponto de vista hidrodinâmico, a *Formação de Santa Justa* regista de forma exemplar o funcionamento deste mar raso: as laminações sub-horizontais traduzem fases de deposição sob correntes relativamente uniformes, com migração de pequenas formas de fundo e “alisamento” periódico da superfície arenosa, enquanto as marcas de ondulação preservadas nos quartzitos resultam do movimento oscilatório das ondas de superfície a atuar sobre um fundo arenoso pouco profundo. No seu conjunto, as laminações planas, as *ripple marks* e as entrecruzadas de baixo ângulo documentam a interação entre ondas, correntes de maré e fluxos de tempestade numa plataforma arenosa instalada ao longo da margem sul do oceano Rheic.

Importa, por último, refletir na sequência que hoje nos surge da costa para *offshore* – *Formação da Desejosa* | *Formação de Sta. Justa* | *Formação de Valongo* – que corresponde à progressão temporal do Câmbrico Inferior ao Ordovício Inferior, com a transição da sedimentação continental – *Fosso Câmbrico* – para um processo de oceanização, com sedimentação em margem continental que evolui no sentido do aumento da coluna de água. A metamorfização das séries pelítico-arenosas, arenosas e pelíticas, por ação da tectónica varisca decorrente do fecho do Rheic, ficou registada como xistos luzentes – quartzitos – xistos quastolíticos.

A biodiversidade do oceano primitivo



41°41'36.78"N, 8°51'2.03"W



As superfícies de estratificação dos quartzitos da *Formação de Santa Justa*, em locais como as Pedras Ruivas, preservam um conjunto notável de icnofósseis: *Cruziana rugosa* e tubos verticais gerados por *Skolithos*, desenhando um “tapete vivo” sobre (e dentro de) um fundo areno-lodoso: trilobites a varrer o sedimento em busca de detritos orgânicos e pequenos invertebrados, e organismos tubícolas a explorar uma coluna de areia rica em nutrientes.

O início do fecho do oceano primitivo



41°41'37.32"N, 8°51'2.91"W



A tectónica varisca, responsável pelo fecho do oceano primitivo Rheic, desenvolveu-se em três fases de deformação dúctil. A primeira fase (F1), decorrida entre ~359 e ~336 Ma (Devónico Superior–Carbónico Inferior), corresponde à fase colisional inicial entre os continentes Gondwana e Avalónia, caracterizada por forte encurtamento e geração de calor, ainda insuficiente para provocar a fusão significativa das rochas e a consequente formação de magmas.

Este processo imprimiu nas rochas uma geometria colisional bem preservada e claramente reconhecível no geossítio das Pedras Ruivas. Numa fase inicial, sob encurtamento relativamente homogéneo (componente coaxial), formaram-se dobras isoclinais a simétricas e a xistosidade S1. Com a progressão da colisão, a deformação intensifica-se e localiza-se em determinados setores, originando corredores de cisalhamento sinistrogiros (esquerdos), responsáveis por geoformas como estruturas em dominó e sigmóides nos quartzitos da *Formação de Santa Justa* (Ordovícico Inferior, Tremadociano–Floriano), bem como por *kink bands* nos xistos quaiastolíticos da *Formação de Valongo* (Ordovícico Médio, Dapingiano–Darriwiliano).

A formação dos magmas variscos



41°44'7.52"N, 8°52'24.40"W



Montedor e Santo António de Afife, visível ao longe para norte, marcam duas interrupções muito evidentes da plataforma costeira a norte do rio Lima. Estes relevos quebram a continuidade de uma vasta superfície litoral, que pode atingir cerca de 2 quilómetros de largura, e a partir da qual se desenvolve, para leste, a vertente associada à grande estrutura geológica conhecida como antiforma Viana-Caminha, que acompanha de perto a linha de costa.

Em profundidade, entre cerca de 5 e 7 km abaixo da superfície topográfica de então, e no contexto do processo de fecho do oceano primitivo Rheic (decorrido a partir do Devónico Superior), o encurtamento e a consequente falta de espaço para as rochas existentes, obrigaram a um reajuste, operado ora por fusão parcial de rochas, gerando magmas, ora por descolamento e migração de camadas de rocha, como *línguas* subterrâneas que deslizaram e se empilharam.

O granito que hoje aflora em Montedor – o granito de Bouça de Frade – faz parte de um conjunto de três granitos que se formaram sucessivamente no decurso do segundo (F2) e do terceiro (F3) impulso de fecho do oceano primitivo, uma vez que a primeira fase (F1) não gerou calor suficiente para promover fusão significativa das rochas. Formados num intervalo relativamente curto, de cerca de 30 milhões de anos, correspondente às etapas finais da formação da grande cadeia montanhosa hercínica, os três granitos - Bouça de Frade, Santa Luzia e Afife - instalaram-se num lapso de tempo tão breve que terá sido inferior ao próprio tempo de arrefecimento de cada unidade.

O granito de Bouça de Frade e o granito de Sta. Luzia são os primeiros a formar-se (F2), distinguindo-se sobretudo pela sua textura: o granito de Bouça de Frade é de grão fino a médio, porfiroide, enquanto o granito de Sta. Luzia é de grão grosseiro.

Ambos ocuparam, no antiforma, uma posição apical, em contacto com as rochas mais antigas ainda hoje preservadas, a leste – metassedimentos do Ordovícico inferior e rochas do domínio parautoctone (Silúrico, a leste do carreamento de Vila Verde). Esta configuração estrutural e de contacto explica a presença de enxames de encraves micáceos, frequentemente com turmalina, em especial, no granito de Bouça de Frade.



O empilhamento tectónico da antiga margem oceânica



41°44'46.01"N, 8°52'39.78"W



A subida e instalação do magma que deu origem aos granitos do antiforma Viana–Caminha não aconteceu de uma só vez, mas em 3 fases sucessivas sob forte condicionamento provocado pelo transporte de várias camadas de rocha da margem, plataforma e talude do Rheic, para leste.

Este movimento, realizado sob falha inversa de baixo ângulo (cavalgamento), gerou retrocisalhamentos com vergência para oeste, facilitando o deslizamento e o alongamento dos corpos graníticos nessa direção. É esse o motivo pelo qual se observa um escape de magma a partir do corpo alongado do antiforma (com orientação geral N-S), em direção ao oceano atual, fluxo que se terá movimentado próximo da horizontalidade e hoje que pode ser reconhecido na orientação dos fenocristais de plagioclase. A tectónica tangencial está registada em Montedor, na praia da Cambôa do Marinheiro, onde é possível observar o cavalgamento entre a Formação de Valongo, a Formação de Sta. Justa e o Plutonito de Bouça de Frade.

O escoamento magmático em profundidade



41°44'49.63"N, 8°52'37.37"W



As fluidalidades magmáticas observadas no granito de Bouça de Frade, aflorante em Montedor, devem-se ao alinhamento preferencial dos cristais tabulares de plagioclase, próximo da horizontalidade, registando o escoamento do magma ainda durante a fase de cristalização. O retrocisalhamento com vergência para oeste, resultante do cavalgamento dos mantos de rocha originados na plataforma e no talude continental da margem do Rheic, para leste, promoveu o escape de magma a partir do corpo alongado da antiforma, ficando gravado na orientação desses minerais.

Este fenómeno constitui, portanto, um indicador direto das direções de fluxo magmático da intrusão, assumindo particular relevância na reconstrução da cinemática do corpo ígneo, nomeadamente no que se refere ao sentido de injeção, ao alongamento interno e à deformação associada à sua colocação.



O calor magmático sobre a antiga margem oceânica



41°44'38.16"N, 8°52'36.79"W



No Canto Marinho estão conservadas paragénese mineral típicas de metamorfismo de contacto de grau médio, com estauroilite, e de médio a alto grau, com granada, desenvolvidas nos xistos da Formação de Valongo que afloram nesta zona da costa de Viana do Castelo.

Estas associações minerais apontam para temperaturas na ordem dos 500 a 650°C e pressões relativamente baixas a moderadas (~2-4 kbar), compatíveis com níveis pouco profundos a intermédios da crosta terrestre.

Em conjunto com os indicadores tectónicos - nomeadamente a ocorrência de dobras apertadas em quartzitos, com planos axiais muito inclinados - estes minerais evidenciam um regime de deformação intensamente compressivo e uma importante transferência de calor resultante da proximidade à intrusão do plutonito de Bouça de Frade, cujo afloramento costeiro principal se observa no Alcantilado de Montedor, 700 metros a norte desta localização.

O redobramento da antiga margem oceânica: o fecho definitivo



41°44'18.51"N, 8°52'31.18"W



As rochas da antiga margem oceânica – xistos e quartzitos – já afetadas pelo metamorfismo de contacto associado ao plutonito de Bouça de Frade (F2), foram retomadas e retrabalhadas na última fase (F3) de deformação (D3) decorrente do fecho do Rheic. Esta fase de deformação correspondeu a uma deformação transpressiva dextrógira (direita), concentrada num corredor de cisalhamento NNO–SSE que redobrou e reorientou as dobras da primeira fase de deformação (D1) presentes naquele setor da costa. As dobras que aqui ocorrem são, por isso, muito apertadas a isoclinais, com planos axiais íngremes a subverticais, e também dobras em bainha.

A componente de distensão local ao longo do corredor de cisalhamento dextrógiro, permitiu a instalação de veios e diques pegmatíticos e aplíticos. Reconhecem-se, pontualmente, pequenas zonas de cisalhamento sinistrógiro sin-D3, de expressão limitada, que não alteram o carácter globalmente dextrógiro desta fase de deformação.

A ausência de dobras em bainha nas Pedras Ruivas, onde dominam dobras isoclinais D1, sugere uma forte variação lateral da intensidade de deformação dentro do mesmo sistema de cisalhamento.



A exumação das rochas do Rheic e dos granitos variscos



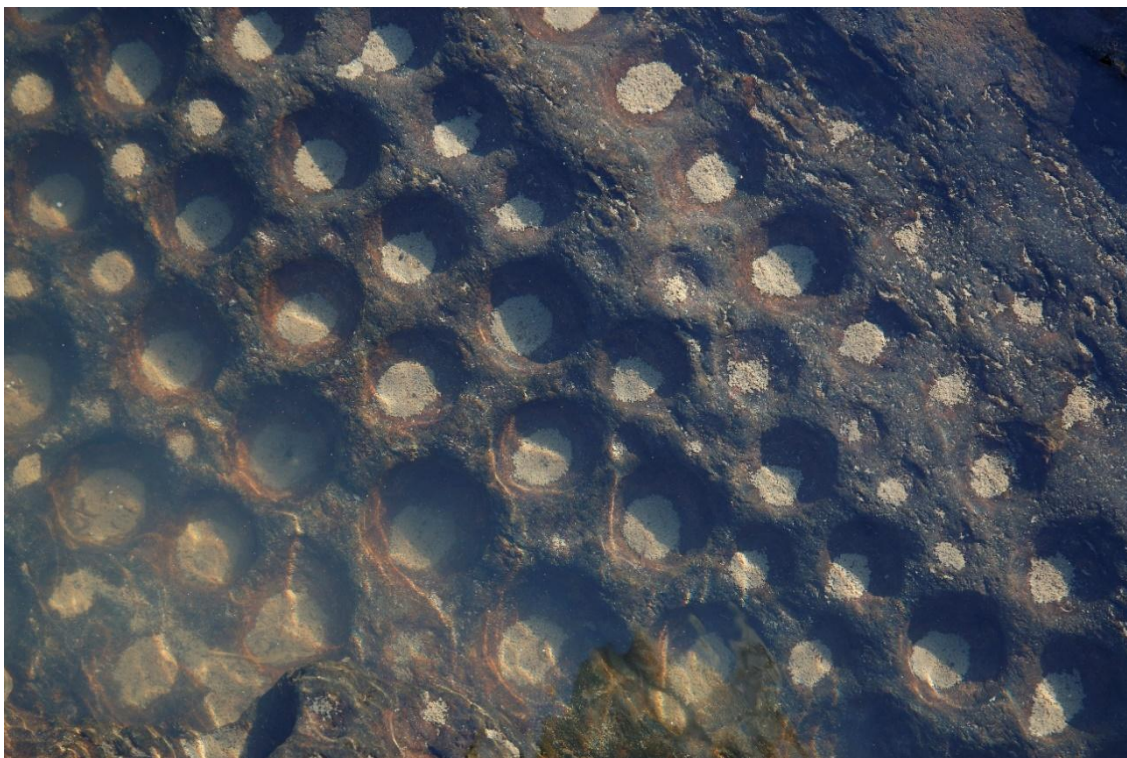
41°44'45.46"N, 8°52'38.75W



Em Montedor está preservado um conjunto importante de geoformas residuais desenvolvidas no granito de Bouça de Frade, constituindo registos da evolução subaérea do relevo granítico, a sua exumação e a posterior dinâmica de vertentes.

A paisagem local é dominada por blocos graníticos em bola intersetados da rede de fraturação subvertical com orientação NE-SO a ENE-OSO, e por conjuntos subordinados NO-SE e NNE-SSO, estruturas que estão na génese dos pavimentos poligonais, pedunculados e ondulados, a das pias e exutórios. Estas ocorrências correspondem a geoformas de média e grande escala com evolução subaérea, anterior à erosão generalizada do rególito, posteriormente retrabalhadas durante as etapas de pós-exumação do relevo, passando a integrar a dinâmica atual de vertentes em contexto costeiro. Os *tafoni* e os alvéolos de contacto - estruturas que resultaram da meteorização química do granito por contacto com a unidade litostratigráficas dos *Conglomerados e Areias do Forte do Cão* (depósitos de antigas praias de seixo), são geoformas que também ocorrem em Montedor. Os planos de fraturação subhorizontais (55° a 70° de inclinação), com vergência para oeste, facilitam a preservação de níveis de praia, e são responsáveis pela presença de bolas seccionadas em hemiporção.

Por fim, são de realce os corredores de erosão orientados NE-SO, onde estão preservados entalhes basais de diferentes níveis de praia, constituindo provas indeléveis da oscilação do nível do mar ao longo do tempo geológico e do efeito da atividade sísmica sobre o levantamento generalizado do território.



41°42'2.52"N, 8°51'25.11"W



No geossítio das Pedras Ruivas e de Montedor estão preservados níveis de praia antigos, escalonando a plataforma litoral (superfície de Darque, 0–20 m) em seis plataformas costeiras, cuja origem marinha é testemunhada pela presença de geoformas de praia, como as sapas e as marmitas, e icnofósseis como cavidades de habitação de ouriço-do-mar (*P. lividus*): plataforma VI – praia atual (até 1,8 m); plataforma V (2–3,5 m); plataforma IV (4,5–5,5 m); plataforma III (8 m); plataforma II (13 m) e plataforma I (18 m) (valor em referência ao nível médio do mar atual).

Sabendo que, no passado mais recente, nomeadamente nos últimos 400 mil anos, se registaram cinco períodos interglaciários (incluindo o atual), controlados, grosso modo, pelas características do movimento da Terra no espaço sideral (Ciclos de Milankovith), torna-se claro que não seria possível explicar o registo de vários níveis marinhos de praia, preservados a diferentes altitudes, sem a intervenção da tectónica. Foi a ação tectónica que levantou progressivamente estes testemunhos, afastando-os da influência direta do mar.

É precisamente graças à existência destes vários níveis de praia e à presença de sedimentos que permitem a sua datação, que conseguimos estimar, hoje, a atividade tectónica desta região no intervalo de tempo correspondente a esses registos. Assim, sabemos que, nos últimos 400 mil anos, este território se elevou a uma taxa média de cerca de 0,049 mm/ano.

Dunas fósseis do último período interglaciário



41°44'59,31" N, 8°52'47,04" W



Constituindo uma autêntica relíquia preservada numa área que totaliza não mais de 30 m², distribuída por dois locais – gândara de Montedor e praia de Fornelos – as *Areias da Ronca de Montedor* correspondem a dunas consolidadas sob a forma de arenito com cimento ferruginoso, de grão médio e bem calibrado. Com uma idade aproximada de 71 mil anos, determinada por datação por luminescência opticamente estimulada, este campo dunar teria originalmente grande extensão, prolongando-se por mais de 5 km até à linha de praia de então, então situada à cota aproximada, atual, de -40 m.

A coloração vermelha destes arenitos plistocénicos resulta da presença de óxidos e hidróxidos de ferro que constituem a matriz e cimentaram os grãos de quartzo, cariados pelo intenso impacto entre os grãos transportados pelo vento. Apesar de as areias dunares terem estado sempre pouco enterradas, a sua litificação ficou a dever-se à circulação prolongada de águas meteóricas enriquecidas em ferro, mobilizado nos solos e nas rochas envolventes. A precipitação sucessiva de óxidos de ferro nos poros entre os grãos, favorecida por ciclos repetidos de húmido-seco e de oxidação-redução (associados a variações do lençol freático e à alternância sazonal entre estações mais húmidas e mais secas), conduziu à consolidação progressiva do depósito.

Um aspeto de particular relevância reside no facto de rochas mais claras e resistentes à meteorização, como o granito (permitindo maior contraste cromático) e o quartzito, apresentarem, de forma sistemática, uma pátina ferruginosa. Essa película de óxidos de ferro comprova que o extenso campo dunar plistocénico recobriu estas rochas durante a fase de regressão marinha que culminou na posição do último máximo glaciário, com o nível médio do mar próximo de -120 m, há cerca de 18 mil anos. Os quartzitos da Praia Norte, conhecidos como Pedras Ruivas (aludindo ao alaranjado), bem como a tonalidade avermelhada dos granitos de Montedor, constituem testemunhos notáveis dessa antiga e extensa cobertura dunar.



41°44'26.14"N, 8°52'35.67"W



Entre cerca de 150 a 500 metros da vertente sul de Montedor, onde se identifica o Cavalcamento da Cambôa do Marinheiro, contam-se mais de 25 blocos graníticos em bola distribuídos ao longo da costa atual, estando a grande maioria localizada na zona entremarés. Estes blocos, com massas da ordem de 8 a 15 toneladas, encontram-se em posição natural, assentando sobre os quartzitos da *Formação de Santa Justa* e sobre os xistos quiastolíticos (bem como granatíferos e estaurolíticos) da *Formação de Valongo*.

A compreensão dos processos geológicos conservados neste geossítio, não pode deixar de parte duas hipóteses principais: pode tratar-se de um tsunamito, ou em alternativa, do resultado da migração pervasiva do magma a partir da intrusão magmática que constitui Montedor.

Tratando-se de um tsunamito, este registo atestaria a ocorrência de um evento análogo ao que se observa, por exemplo, nos registos do Cabo da Roca, em Cascais, onde se encontram preservados os efeitos do terramoto de 1755, a oeste de Lisboa, que resultaram na movimentação de blocos rochosos de grandes dimensões, cordões de blocos, calhaus rolados e conchas situados muito acima do nível atual das tempestades, próximo dos 14 m (nmm). Em 2016, Bernardo Barbosa referiu-me que, em conversa particular com António Ribeiro, de quem era muito amigo, e perante o afloramento, esta hipótese foi considerada a mais plausível. De facto, o tsunami mais antigo de que há registo no primeiro catálogo sísmico elaborado em língua portuguesa - *História Universal dos Terremotos de 1758*, obra escrita por Joachim José Moreira de Mendonça - afetou a costa noroeste da Península Ibérica, nomeadamente a Galiza e o Norte de Portugal. - *“Por efetes annos [60 AC] fuccedeu na Coftas de Portugal, e Galiza, hum Terremoto horrivel, que arruinou muitos edificios, e lugares inteiros. O mar excedendo os feus ordinarios limites cobriu muitas terras, defcobrando tambem outras o retiro das fuas agoas. A gente fe retirou a habitar nos campos, e montanhas”*.

Por outro lado, caso se refute a hipótese anterior, os blocos em bola pousados sobre os quartzitos e xistos podem ser interpretados como porções de magma derivados da *língua* magmática que originou Montedor e que migraram através da fraturação do encaixante, ficaram implantadas, como gotas, no seu interior. Ao longo de dezenas de milhões de anos, a erosão teria progressivamente exposto estas relíquias, resultando na configuração atual, em que os blocos surgem pousados sobre o seu encaixante.

As lamas periglaciais da última deglaciação



41°43'25.49"N, 8°52'0.64"W



Na faixa costeira entre Carreço, Areosa e Afife afloram duas unidades litostratigráficas - os *Siltes da Cambôa do Marinheiro* e os *Conglomerados e Areias de Rego de Fontes* - que registam a evolução da paisagem entre o último máximo glaciário e a deglaciação.

Durante o Máximo Glaciário (~20 a ~18 ka), o nível do mar encontrava-se, pelo menos, 100 metros abaixo da cota atual, fixando a antiga linha de costa a cerca de 30 quilómetros para oeste e expondo grande parte da plataforma continental hoje submersa. Com o início da deglaciação (entre cerca de 18 ka e 11 ka), instalaram-se, sobre as antigas plataformas costeiras situadas a 5 m, 8 m e 13 m de altitude, corpos lacustres com reduzida profundidade, alimentados sazonalmente pelas águas de fusão das neves acumuladas nas encostas da serra de Santa Luzia. Estes lagos periglaciários deixaram depósitos finos, ricos em matéria orgânica - os *Siltes da Cambôa do Marinheiro* – e um rico conteúdo polínico de *Pinus* sp. e *Erica* sp., e de variadas espécies herbáceas. A presença de esporos de algas de água doce, como os *Ovoidites*, confirmam a independência destes sistemas deposicionais do oceano.

O aumento da disponibilidade de água líquida e a instabilidade das vertentes favoreceram, a partir de cerca de há 11 ka, derrames proximais e fenómenos de solifluxão a partir das vertentes de Santa Luzia, capazes de arrastar, por reptação, blocos de granito e seixos quartzíticos, contribuindo para o desmantelamento de registos de ocupações marinhas muito antigas (à escala dos milhões de anos), conservados nessas encostas. A erosão histórica destes depósitos - *Conglomerados e Areias de Rego de Fontes* -, proporcionada pela subida do nível do mar, tem alimentado as praias modernas com seixos e lajes de granito, por vezes de grande dimensão.

À escala da paisagem, estes processos significam que a Plataforma Litoral (em sentido estrito) não é, de facto, como frequentemente se faz crer, uma superfície de erosão aplanada por sucessivas ocupações marinhas, mas sim uma superfície de origem continental, “regularizada” por sedimentos lacustres e solifluxivos acumulados entre o último máximo glaciário e a deglaciação. Estes depósitos ocultam as antigas plataformas costeiras, que afloram em continuidade lateral, mas a cotas diferentes, conferindo à plataforma o seu aspeto relativamente plano e contínuo.



41°43'25.49"N, 8°52'0.64"W



Os Siltes da Cambôa do Marinheiro têm hoje uma importância ecológica muito elevada, associada à manutenção das zonas húmidas das veigas litorais de Carreço, Areosa e Afife. O seu elevado teor em finos e matéria orgânica torna estes depósitos relativamente impermeáveis, favorecendo a existência de um lençol freático superficial que garante simultaneamente a fertilidade dos solos agrícolas e uma grande disponibilidade de água doce. Embora aflore apenas pontualmente na costa, em resultado do recuo das arribas, a presença desta unidade pode ser inferida sob grande parte da Plataforma Litoral, onde o conteúdo em argila retém água suficiente para a instalação de vegetação tipicamente ripícola, como os salgueiros (*Salix atrocinerea*) que aqui surgem de forma invulgar como vegetação de frente de duna. A extensão desta unidade palustre é também responsável pela formação de charcos e manchas de zonas húmidas dispersas na plataforma, de elevada importância biológica, que atraem abundante avifauna; entre as espécies mais emblemáticas destacam-se as garças-boieiras (*Bubulcus ibis*), muito raras no Douro e Minho, mas frequentemente observadas aqui em grupos numerosos, utilizando estes campos encharcados como áreas de repouso e alimentação. O lençol freático elevado alimenta ainda inúmeros regatos que drenam diretamente para a praia, criando uma sucessão de micro-habitats húmidos que ligam, de forma contínua, a serra de Santa Luzia, as veigas litorais e o sistema praia-duna. Dos regatos que desaguam nas praias, alguns tem importância histórica, como é o caso, nas fraldas de Montedor, da Bica do Forte de Paçô, da Fonte de Fornelos, da Fonte de Sucampos ou da Fonte do Mar, usados para alimentar lavadouros ou para demolhar o linho que depois se ia curtir.

Retratos do Passado da Terra

Os quartzitos, por serem rochas evoluídas, por metamorfismo, do quartzo (sob a forma de grãos de areia), são extraordinariamente resistentes à passagem do tempo, por serem praticamente inertes, e estáveis nas condições de pressão e temperatura ambiente.

São, portanto, difíceis, muito difíceis de alteração, seja por alteração química ou desagregação.

A areia, classe de sedimentos com diâmetro entre 0,02 e 2 mm, está presente na maioria dos ambientes, e é facilmente influenciada pelos fluxos dinâmicos que estão presentes, como a água ou o ar, registando os seus mais ínfimos detalhes e as alterações que se vão verificando ao longo do tempo, no meio.

O aquecimento e a pressão sobre os arenitos, não sendo extremo, gera condições para que a estrutura primária se preserve, e não seja apagada na transmutação para quartzito. São também materiais geológicos capazes de registar processos posteriores, envolvendo magmatismo, metamorfismo, dinâmica sedimentar, e também registarem as principais etapas da evolução humana.

Os quartzitos são, portanto, retratos do passado da Terra, mais ou menos longínquo, e um material valiosíssimo porque são registos da memória do nosso planeta.



Quartzito com marcas de dissolução provocadas pela exposição aos ácidos húmidos das unidades litostatrigráficas dos *Conglomerados e Areias de Rego de Fontes* e *Siltes da Cambôa do Marinheiro*.

203x125 mm. Cambôa do Marinheiro, Montedor, Carreço.



Quartzito com marcas de impacto provocadas por clastos menores, transportados por saltação.
210x135 mm. Sucampos, Montedor, Carreço.



Estratificação planar em quartzito, não obliterada pelo processo de metamorfismo do arenito que lhe deu origem.

70x41 mm. Rego de Fontes, Areosa.



Estratificação entrecruzada planar em quartzito, não obliterada pelo processo de metamorfismo do arenito que lhe deu origem.

75x73 mm. Ribeira de Anha, Darque.



Biface (Acheulense).

116x91 mm. Rego de Fontes, Areosa.



Núcleo de quartzito a partir do qual, por impacto, terão sido removidas partes para constituir ferramentas líticas, como, entre outras, raspadores, furadores ou lâminas.

145x145 mm. Rego de Fontes, Areosa.



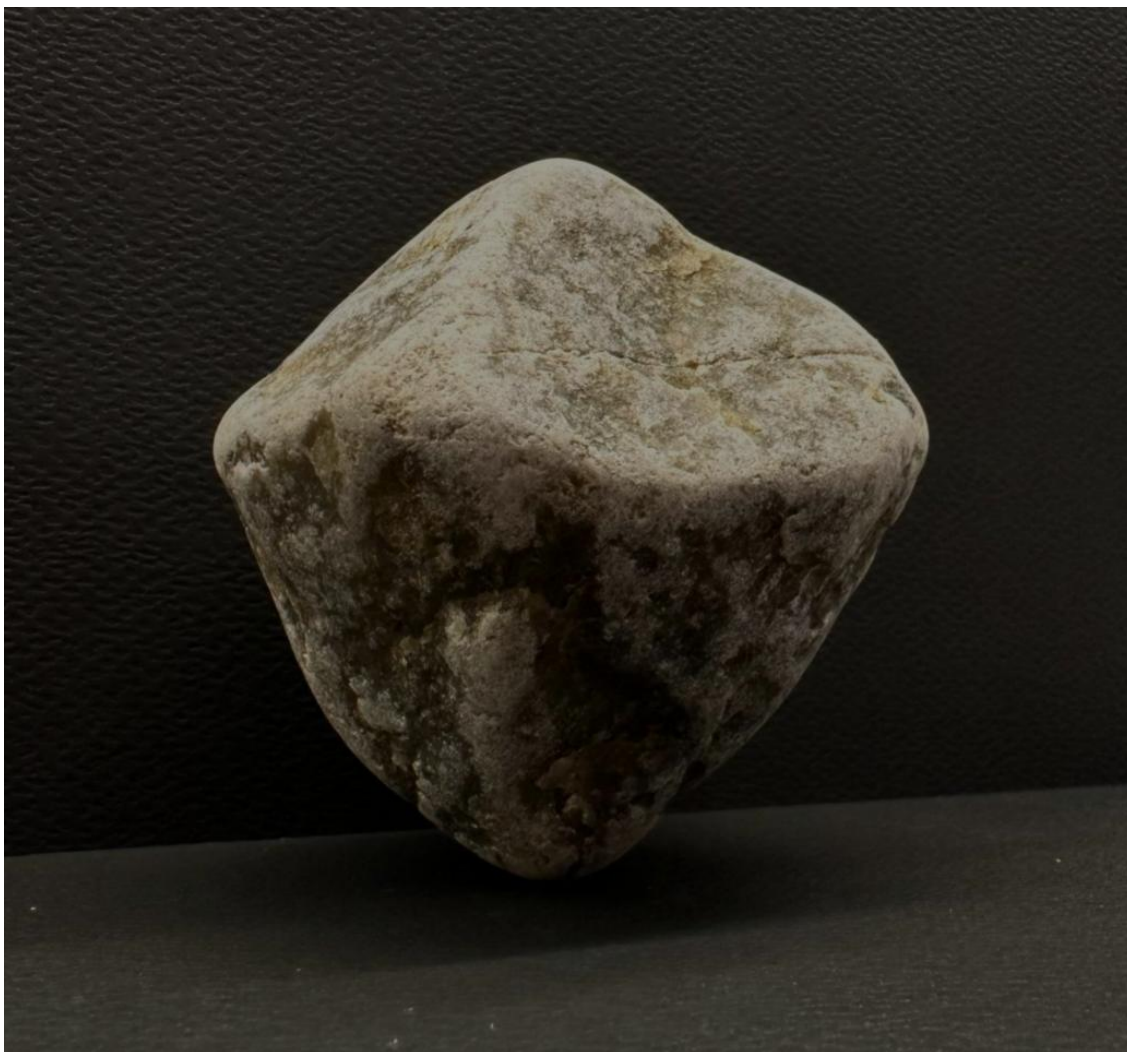
Raspador.

91x90 mm. Rego de Fontes, Areosa.



Peso de rede.

91x90 mm. Rego de Fontes, Areosa.



Ventifacto do tipo *dreikanter*, exibindo uma forma piramidal característica com três facetas desgastadas pelo vento. Nesta amostra, observa-se um formato bipiramidal, sugerindo que o sedimento original terá sido remobilizado, permitindo a lapidação de novas facetas noutra face.

A palavra Dreikanter significa "três gumes" em alemão. A amostra terá ficado exposta a ambiente periglacial, com ação abrasiva da areia soprada.

80 x 80 mm. Cambôa do Marinheiro, Montedor, Carreço.



Quartzito com resto de depósito de arenito com matriz ferruginosa. Observa-se a patine deixada pelo depósito arenoso no seixo.

116x97 mm. Ribeira de Anha, Darque.



Marca de estacionamento da posição do nível freático em seixo de quartzito.

75x67 mm. Ribeira de Anha, Darque.

A informação apresentada para cada espécie resulta da compilação de dados provenientes de guias de campo e bases de dados científicas e institucionais reconhecidas, nacionais e internacionais.

A avaliação do estado de conservação das espécies seguiu os critérios da IUCN:

Criticamente em Perigo (CR - *Critically Endangered*); Em Perigo (EN - *Endangered*); Vulnerável (VU - *Vulnerable*); Quase Ameaçado (NT - *Near Threatened*); Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*); Informação Insuficiente (DD - *Data Deficient*); Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*).

A FLORA



Cardo-marítimo (Eryngium maritimum)



NE

O alfinete-das-areias (*Silene littorea*), pertencente à família Caryophyllaceae, é uma terófito anual endémica da Península Ibérica e do noroeste de Marrocos, especializada nos sistemas dunares marítimos de areias siliciosas. Em Portugal distribui-se de forma descontínua desde o Minho até ao Algarve, estando ausente dos setores litorais rochosos ou intensamente urbanizados.

Apresenta raízes superficiais que captam rapidamente a precipitação e a água de condensação, bem como folhas pequenas e pubescentes, que reduzem a transpiração - adaptações típicas de ambientes áridos, salinos e ventosos.

A floração decorre entre março e julho, podendo iniciar-se pontualmente em fevereiro nas regiões mais meridionais. As flores de cor magenta intensa conferem elevado valor estético e cromático aos ecossistemas dunares onde ocorre.

É sensível ao pisoteio, à fixação artificial das dunas e à expansão urbana costeira. Recomenda-se, por isso, a delimitação de trilhos pedonais e a sensibilização do público como medidas essenciais para a sua conservação a longo prazo.

Classificado como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Ansarina-das-praias-do-norte (*Linaria polygalifolia* subsp. *polygalifolia*)



NE

A ansarina-das-praias-do-norte (*Linaria polygalifolia* subsp. *polygalifolia*) é uma caméfito perene da família Plantaginaceae, endémica do litoral atlântico setentrional da Península Ibérica, ocorrendo desde a Galiza até ao centro-norte de Portugal, com núcleos bem representados entre Esposende e Viana do Castelo.

Desenvolve-se em dunas primárias (“duna branca”) e interdunares expostas ao vento, caracterizadas por elevada salinidade superficial, substratos pobres e acentuadas variações de humidade. Floresce principalmente entre abril e agosto. Em condições favoráveis (primaveras mais precoces ou verões amenos), a floração pode iniciar-se em março e prolongar-se até setembro.

O sistema radicular fasciculado e as folhas lineares estreitas conferem-lhe adaptação a solos arenosos instáveis, enquanto a pilosidade densa reduz a perda de água por evaporação. A floração ocorre de março a julho, produzindo corolas rosadas-violáceas com labelo inferior amarelo, que atraem lepidópteros diurnos.

A espécie depende de habitats dunares vulneráveis ao pisoteio, urbanização costeira e invasão por espécies exóticas, como *Carpobrotus edulis*. Recomenda-se conservação ativa, através do controlo de acessos, remoção de invasoras e sensibilização dos visitantes para a fragilidade dos ecossistemas dunares.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

🌸 **Bermim (*Silene uniflora*)**



NE

A bermim (*Silene uniflora*), vulgarmente chamada assim no Minho, é uma hemicriptófita perene da família Caryophyllaceae, distribuída ao longo das costas atlânticas da Europa temperada, alcançando o noroeste da Península Ibérica.

Em Portugal continental, ocorre sobretudo nas arribas litorais rochosas do Minho e da Beira Litoral, colonizando fissuras expostas à maresia, em substratos bem drenados e sujeitos à ação constante do vento salino. A espécie apresenta caules prostrados, folhas carnudas opostas cobertas de tricomas glandulares e flores solitárias brancas, sustentadas por cálice inflado. A floração decorre de abril a agosto, oferecendo contraste cromático nos recortes graníticos e quartzíticos da costa.

A espécie *Silene uniflora* subsp. *cratericola*, conhecida como bermim-do-Pico, é restrita à cratera da Montanha do Pico (Açores) e encontra-se classificada como Em Perigo Crítico (CR - *Critically Endangered*), estando protegida pela legislação regional devido à sua distribuição extremamente limitada e à elevada vulnerabilidade ao pisoteio e a eventos climáticos extremos.

Embora não exerça papel significativo na fixação de dunas, a Bermim constitui um elemento-chave da vegetação rupícola atlântica, contribuindo para a diversidade florística e servindo de fonte de néctar para insetos especializados.

Na documentação técnica de Avaliação de Impacte Ambiental em Portugal, a espécie encontra-se classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Camomila-das-praias ou camomila-marítima (*Tripleurospermum maritimum*)



NE

A camomila-das-praias (*Tripleurospermum maritimum*), também chamada camomila marítima, é uma hemicriptófita perene, ocasionalmente bienal, da família Asteraceae. É nativa do litoral atlântico europeu, desde a Islândia e Escandinávia até ao Noroeste da Península Ibérica, incluindo Portugal continental.

Em Portugal, ocorre em dunas semi-fixas, areais cascalhentos e, pontualmente, em arribas baixas, tolerando solos arenosos pobres em nutrientes, ventos fortes e salinidade moderada, sendo considerada uma halófita facultativa.

O caule, ereto ou ascendente, pode ramificar-se abundantemente, sustentando folhas penatífidas com segmentos filiformes que conferem à planta um aspeto plumoso. Os capítulos são heterogâmicos, com lígulas brancas em torno de um disco central de florículos amarelos. Embora exale aroma suave semelhante ao da camomila comum (*Matricaria chamomilla*), não contém a mesma fração de azulenos e cumarinas, não partilhando, portanto, as propriedades anti-inflamatórias relevantes da espécie usada em fitoterapia.

A floração decorre, em média, de abril a setembro, podendo prolongar-se até outubro em climas mais frios. Graças à sua plasticidade ecológica, coloniza rapidamente taludes arenosos pouco perturbados, contribuindo para a diversificação florística das dunas.

A preservação da espécie depende da gestão sustentável dos sistemas dunares e do controlo de pisoteio e construção costeira.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

Cardo-de-ouro (*Scolymus hispanicus*)



NE

O cardo-de-ouro (*Scolymus hispanicus*), também chamado carrasquinha ou escólimo, é uma geófita da família Asteraceae, distribuída por grande parte do Mediterrâneo ocidental (Península Ibérica, Sul de França e Noroeste de África). Em Portugal, é comum nas regiões centro e sul, sendo muito localizada no litoral minhoto, restrita à faixa arenosa entre a Praia da Amorosa (Viana do Castelo) e Vila Praia de Âncora (Caminha).

A espécie prefere solos secos e pobres, tanto arenosos (dunas fixas e orlas de pinhais) como argilo-calcários em pousios e taludes ensolarados. Apresenta caules espinhosos, folhas semi-abraçantes armadas de espinhos e capítulos terminais amarelo-dourados, visíveis entre maio e julho.

Referido por Teofrasto (c. 300 a.C.) e por Plínio, o Velho (séc. I d.C.) como planta comestível e medicamentosa, o cardo de ouro mantém uso gastronómico em algumas regiões mediterrânicas: os rebentos tenros (“cardillos”) são consumidos crus em saladas ou escaldados, com sabor ligeiramente semelhante ao do espargo. Na etnobotânica portuguesa, é apreciado como digestivo e depurativo, embora não existam estudos clínicos modernos que confirmem esses efeitos.

No litoral norte a espécie requer vigilância e gestão dos habitats dunares para evitar a perda das populações relictas devido à urbanização, estabilização artificial de dunas e circulação motorizada sobre os areais.

Classificado como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Cardo-marítimo (*Eryngium maritimum* L.)



NE

O cardo-marítimo (*Eryngium maritimum* L.) é uma hemiptófito perene da família Apiaceae, distribuída ao longo da orla atlântica e mediterrânica da Europa e do Norte de África. Em Portugal continental ocorre de forma descontínua na maioria dos complexos dunares costeiros.

A espécie prefere dunas embrionárias e semifixas de areia siliciosa, sujeitas a forte insolação, ventos carregados de sal e solos pobres em nutrientes. O eixo radicular profundo e robusto confere-lhe resistência à secura e desempenha um papel essencial na fixação das areias.

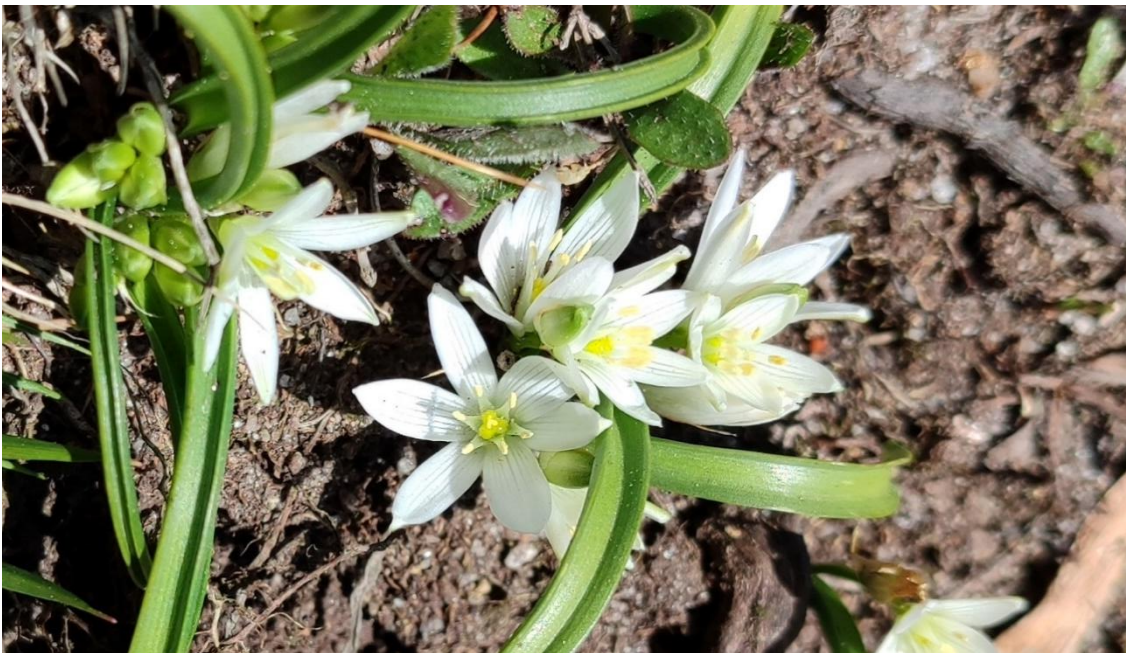
Apresenta folhas rígidas, glaucas e espinhosas, e inflorescências globosas azul-violáceas, rodeadas de brácteas pungentes. A floração decorre de maio a setembro, atraindo abelhas, vespas, dípteros e borboletas, contribuindo para a polinização dos ecossistemas dunares.

Historicamente, o cardo-marítimo foi usado como alimento (raízes cristalizadas em açúcar e rebentos jovens em salmoura) e em práticas medicinais populares (diuréticas e digestivas). Atualmente, é valorizado sobretudo pelo seu papel ecológico na dinâmica dunar.

Enfrenta pressão devido à urbanização costeira, pisoteio recreativo e estabilização artificial de dunas. A sua conservação exige gestão criteriosa do tráfego pedonal e motorizado nas praias, assim como programas de restauro dunar baseados em sementes e plântulas autóctones.

Classificado como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Cebolinho-donzela (*Ornithogalum broteroi*)



LC

O cebolinho-donzela ou estrela-de-brotero (*Ornithogalum broteroi*) é uma geófita bulbosa da subfamília Scilloideae (Asparagaceae) distribuída naturalmente pelo oeste da Península Ibérica e noroeste de Marrocos. Em Portugal ocorre sobretudo nas regiões Centro e Norte, colonizando clareiras de pinhais litorais, urzais abertos e prados pedregosos de solos arenosos siliciosos.

A planta apresenta geralmente apenas uma folha basal linear-lanceolada, característica que inspirou o epíteto histórico *unifolium*. O escapo florífero, de 15-30 cm, sustenta um racemo laxo de 5-15 flores brancas em forma de estrela, cada tépala marcada por uma estria verde-acinzentada e mancha basal verde-acastanhada. A floração ocorre de abril a junho, atraindo abelhas e pequenas borboletas.

O género *Ornithogalum* contém glicosídeos cardíacos potencialmente tóxicos, não existindo usos medicinais ou alimentares seguros conhecidos para esta espécie. Ecologicamente, o cebolinho-donzela funciona como indicador de habitats seminaturais pouco perturbados e é relevante para estudos taxonómicos devido ao seu endemismo restrito ao extremo sudoeste europeu.

Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). A espécie pode ser ameaçada localmente pela destruição de clareiras florestais e pela intensificação agrícola.

 Cenoura-brava (*Daucus carota* subsp. *carota*)



NE

A cenoura-brava (*Daucus carota* subsp. *carota*) pertencente à família Apiaceae, forma silvestre da cenoura cultivada (*D. carota sativus*), distribui-se amplamente pelo Atlântico e Mediterrâneo europeus, norte de África e sudoeste da Ásia. Em Portugal, ocorre no continente, na Madeira e pontualmente nos Açores, instalando-se em terrenos incultos, bermas de caminhos, dunas fixas e taludes arenosos, preferindo solos bem drenados e exposição solar plena.

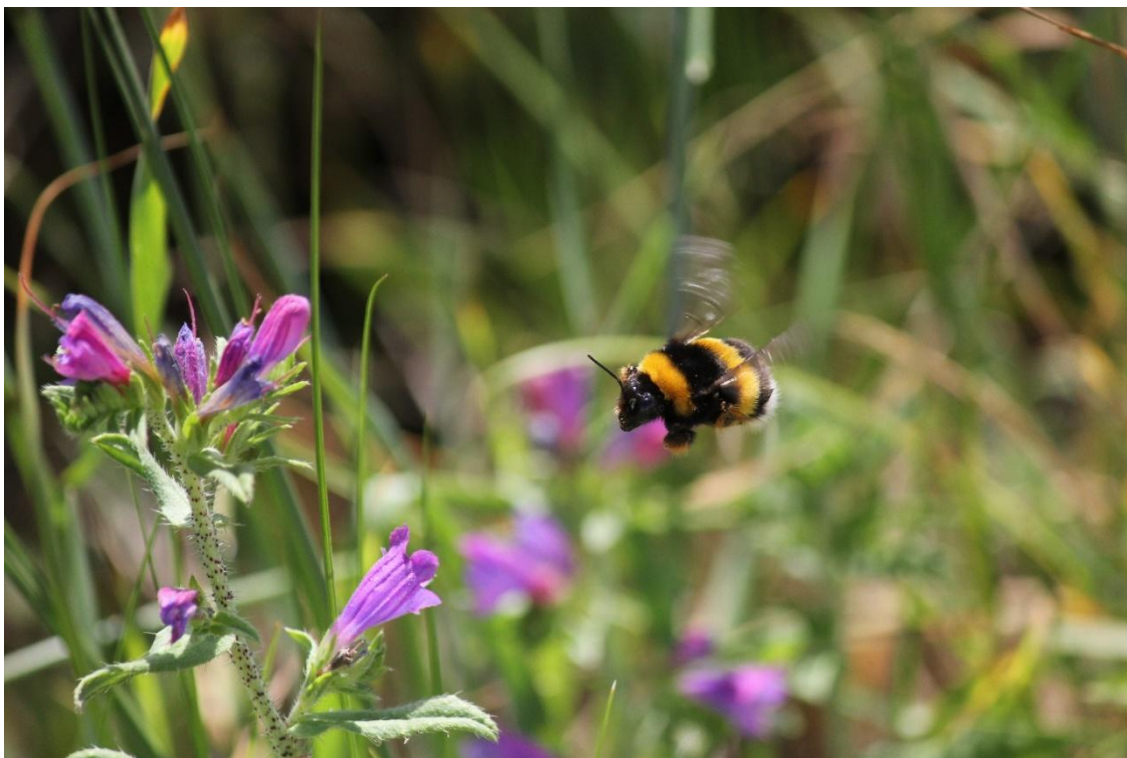
Trata-se de uma planta bienal: no primeiro ano forma uma roseta de folhas pinatífidas, aromáticas quando esmagadas; no segundo ano emite um caule florífero de 30-100 cm que termina numa umbela composta ligeiramente convexa. No centro da umbela surge habitualmente uma flor estéril púrpura-escura, cuja cor contrastante atrai insetos polinizadores.

A raiz silvestre, lenhosa após o primeiro ciclo, não possui interesse alimentar; contudo, flores, folhas jovens e sementes podem ser usadas pontualmente em saladas, tisanas ou como condimento. A colheita requer identificação rigorosa devido à semelhança com apiáceas tóxicas como *Conium maculatum* (cicuta) ou *Aethusa cynapium* (erva-dos-almocreves).

No domínio etnobotânico, a planta é reputada diurética, digestiva e cicatrizante, embora não existam estudos clínicos que comprovem estas propriedades. A floração decorre de abril a setembro, fornecendo néctar a abelhas, sirfídeos e outros polinizadores ao longo de muitos trilhos litorais portugueses.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Chupa-mel ou soagem (*Echium plantagineum* L.)



NE

A chupa-mel ou soagem (*Echium plantagineum* L.) pertence à família Boragináceae, é uma herbácea anual, podendo comportar-se como bienal em condições favoráveis. O epíteto *plantagineum* refere-se ao formato das folhas basais, semelhantes às da tanchagem (*Plantago* spp.). Nativa da região mediterrânica, naturalizou-se amplamente na Europa atlântica e noutras regiões do mundo, ocorrendo em solos bem drenados e pobres, desde caminhos e pousios até dunas e searas abandonadas.

A floração ocorre de fevereiro a julho (podendo prolongar-se até agosto), com flores azul-violeta intenso dispostas em cimeiras escorpioides em espiral, fornecendo néctar abundante a abelhas, sirfídeos e borboletas. As folhas basais são ovado-lanceoladas, tornando-se mais estreitas e ásperas ao longo do caule, refletindo a pilosidade rígida característica da família Boraginaceae.

As sementes produzem o denominado óleo de *Echium*, valorizado na indústria cosmética pelo elevado teor de ácido gama-linolénico (GLA) e ácido estearidónico (SDA), precursores de ómega-3 e ómega-6, importantes na hidratação e na resposta inflamatória cutânea. A planta contém alcaloides pirrolizidínicos hepatotóxicos; a ingestão em grandes quantidades é prejudicial para gado e, em apicultura, pode contaminar o mel se constituir a principal fonte de pólen.

Graças à sua robustez ecológica, valor melífero e potencial económico, *E. plantagineum* é presença comum em taludes, margens agrícolas e ecovias do litoral português, ilustrando a plasticidade adaptativa das borraginas mediterrânicas em habitats perturbados.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Cordeiro-da-praia ou cordeirinhos-da-praia (*Otanthus maritimus*)



NE

Os cordeiros-da-praia ou cordeirinhos-da-praia (*Otanthus maritimus*) é um subarbusto perene da família Asteraceae, típico de dunas embrionárias e primárias ao longo da costa portuguesa, embora com distribuição descontínua em sectores rochosos ou fortemente urbanizados.

Prospera em substratos arenosos pobres, sujeitos a insolação intensa, ventos salinos e escassez hídrica. As folhas e ramos apresentam um espesso tomento branco-prateado que reflete a radiação solar, reduz a transpiração e confere à planta um aspeto lanoso, característica que inspirou o nome vulgar.

A floração decorre de junho a agosto, quando pequenos capítulos amarelados surgem nos ápices dos caules, fornecendo pólen a himenópteros das dunas. O sistema radicular rizomatoso contribui para a fixação inicial das areias, desempenhando papel crucial na sucessão vegetal dunar.

Embora haja referência popular ao uso tópico do óleo essencial como antisséptico ligeiro, a importância principal da espécie é ecológica.

Está classificado como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal, sendo recomendadas medidas de gestão como a delimitação de passadiços, controlo do pisoteio e eliminação de espécies invasoras nas dunas.

✿ Couve-marinha ou chapeleta (*Calystegia soldanella* L.)



NE

A couve-marinha ou chapeleta (*Calystegia soldanella* L.) é uma herbácea perene da família Convolvulaceae, típica das dunas embrionárias e primárias dos litorais arenosos. Desenvolve caules prostrados e rizomas estoloníferos que penetram até cerca de 30 cm, conferindo-lhe grande resistência ao soterramento e à mobilidade das areias.

As folhas, suculentas e reniformes a cordadas, reduzem a perda de água e toleram elevadas concentrações de sal. Entre maio e agosto surgem flores funiladas de 3-6 cm, de coloração rosa-pálido a lilás com centro esbranquiçado, que contrastam com o tom esverdeado-cinza da vegetação dunar e fornecem néctar a diversos polinizadores.

Em Portugal distribui-se de forma descontínua ao longo da faixa atlântica, preferindo dunas pouco perturbadas onde a camada húmida subsuperficial se mantém disponível mesmo em períodos de estiagem. Funciona como espécie pioneira na fixação das areias, reduz a erosão e serve de indicador biológico da qualidade e estabilidade dos ecossistemas dunares.

O termo psamófilo (do grego *psámmos* = areia + *philos* = amigo) designa estas plantas “amigas da areia”, adaptadas a substratos móveis, sendo a couve-marinha um dos exemplos mais emblemáticos na flora portuguesa.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

♥ Erva-do-amor ou arméria-da-boia-nova (*Armeria pubigera* (Besf.) Boiss.)



VU

A erva-do-amor ou arméria-da-boia-nova (*Armeria pubigera* (Besf.) Boiss.) pertence à família Plumbaginaceae, é uma caméfito endémica do litoral noroeste da Península Ibérica, ocorrendo em Portugal entre Matosinhos e Moledo. Ocupa fendas de rochedos graníticos litorais totalmente expostos aos ventos atlânticos, adaptando-se às duras condições ambientais, incluindo escassez de solo, fortes ventos e salinidade. Forma pequenas rosetas basais e sistemas radiculares profundos que se alojam sobretudo nas fissuras das rochas, garantindo a estabilidade da planta.

A floração decorre de abril a junho, produzindo capítulos globosos rosados, suportados por pedúnculos curtos que parecem emergir diretamente da rocha nua, atraindo pequenos polinizadores como abelhas e borboletas costeiras.

A preservação da Erva-do-amor depende da proteção das arribas costeiras, do controlo de espécies invasoras e da manutenção de acesso limitado às fendas rochosas, garantindo a continuidade deste endemismo atlântico de grande valor ecológico.

A Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (2020) classifica a espécie como Vulnerável (VU - *Vulnerable*), devido à sua área de ocupação limitada (≈ 7 núcleos conhecidos) e ao declínio contínuo da qualidade do habitat, resultante da expansão urbana, do pisoteio recreativo e da proliferação de plantas exóticas invasoras, nomeadamente *Carpobrotus edulis* e *Cortaderia selloana*.

 Erva-prata (*Paronychia argentea*)



NE

A erva-prata (*Paronychia argentea*), popularmente chamada nevadilla, é uma pequena caméfito da família Caryophyllaceae que forma tapetes densos, aderentes ao solo, em clareiras arenosas ou pedregosas. As brácteas hialinas e prateadas que envolvem as diminutas flores esverdeadas refletem intensamente a luz, conferindo à vegetação um aspeto de “manto de neve” - efeito visível ao longo de todo o ano, mas especialmente marcante durante a plena floração, de fevereiro a maio.

A espécie distribui-se pelo litoral e por alguns afloramentos calcários do interior centro-sul de Portugal, ocupando bermas de caminhos, descampados secos e zonas de duna fixa, onde suporta insolação intensa, ventos e escassez hídrica graças às folhas pequenas e às raízes superficiais que exploram prontamente a humidade do orvalho.

Na medicina popular ibérica, é reputada diurética e cicatrizante, sendo usada em infusões leves para as vias urinárias ou em cataplasmas tópicos; contudo, não existem estudos clínicos que confirmem a eficácia ou segurança desses usos.

A erva-prata representa, ao longo da Ecovia do Litoral Norte, um discreto, mas valioso exemplo da flora arenícola mediterrânica, testemunhando a ligação entre biodiversidade e saberes tradicionais.

Classificada como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Espargo-bravo-maior (*Asparagus aphyllus*)



O espargo-bravo-maior (*Asparagus aphyllus*) é um arbusto lenhoso da família Asparagaceae, característico da faixa mediterrânica ocidental. Em Portugal, ocorre sobretudo no litoral centro-sul; a norte, encontra-se de forma descontínua entre a foz do Cávado e o Minho, onde coloniza dunas fixas, pinhais costeiros e taludes arenosos bem drenados.

A espécie é polígamo-dioica: os exemplares podem apresentar flores masculinas, femininas ou hermafroditas em proporções variáveis. As flores, esbranquiçadas e discretas, desenvolvem-se de julho a outubro entre os feixes de filocládios finos (caules modificados que desempenham função fotossintética), sendo esta uma adaptação ao ambiente árido. No inverno seguinte amadurecem bagas vermelho-alaranjadas, que evidenciam o dimorfismo sexual e servem de alimento a aves dispersoras.

O sistema radicular profundo, aliado à densa ramificação superficial, contribui para a fixação das areias e a estabilização das dunas, desempenhando papel estrutural nos matos costeiros psamófilos.

Do ponto de vista etnobotânico, os rebentos jovens colhidos na primavera são ocasionalmente consumidos em omeletas ou salteados, e a planta surge na medicina popular como ligeiramente diurética; contudo, faltam estudos farmacológicos que corroborem estes usos.

Apesar de estar classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN, e como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal, as populações setentrionais são reduzidas e vulneráveis ao pisoteio recreativo e à competição de espécies invasoras. A sua presença ao longo da Ecovia do Litoral Norte sublinha a importância de conservar os matos dunares mediterrânicos - habitats que combinam valor ecológico, cultural e paisagístico.

🌿 Espargo-do-mar ou salicórnia (*Salicornia ramosissima*)



NE

O espargo-do-mar, ou salicórnia (*Salicornia ramosissima*), é uma halófita anual da família Amaranthaceae que coloniza sapais infralitorais, margens de salinas e estuários do litoral português, enraizando-se em substratos areno-lodosos, ricos em sal, periodicamente submersos pela preia-mar.

O caule articulado, carnudo e verde-vivo permite-lhe armazenar água e resistir à elevada salinidade. Entre agosto e outubro desenvolvem-se pequenas flores pouco vistosas alojadas nos segmentos terminais; no outono, a acumulação de pigmentos betalaínicos confere aos tapetes tonalidades vermelhas-purpúreas muito marcantes.

Do ponto de vista ecológico, *Salicornia ramosissima* estabiliza sedimentos, retém nutrientes e cria micro-habitat para invertebrados, constituindo um elemento-chave dos sapais atlânticos.

Nos últimos anos, os rebentos jovens colhidos na primavera ganharam projeção na gastronomia europeia sob o nome comercial “salicórnia fresca”: consumidos crus, salteados ou em conserva, são também usados como acompanhamento de pratos de peixe e marisco. Conferem textura crocante e sabor salgado suave, com teores de minerais que os tornam um condimento vegetal mais leve que o sal de mesa, embora não o substituam em termos de concentração de sal. Possui propriedades antioxidante, antitumoral e diurética. É rica em vitaminas A, C e D, proteínas, ácidos gordos, cálcio, magnésio e iodo.

Classificado como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal e na Lista Vermelha do IUCN. A espécie depende da integridade dos sapais, dragagens, aterros e contaminação hídrica podem reduzir a extensão dos povoamentos. A presença de *Salicornia ramosissima* ao longo dos estuários minhotos e da Ria de Aveiro ilustra a dupla valorização ecológica e económica dos ecossistemas costeiros, reforçando a importância de políticas de gestão sustentável das zonas húmidas.

🌿 Fel-da-terra (*Centaurium portense* (Brot.) Buchner)



NT

O fel-da-terra (*Centaurium portense* (Brot.) Buchner) é uma herbácea anual, ocasionalmente bienal, da família Gentianaceae, constituindo um endemismo do noroeste da Península Ibérica, com ocorrência confirmada no litoral do Minho-Galiza e em pontos esparsos do Douro Litoral.

Habita clareiras de matos dunares, taludes arenosos e fissuras de rocha granítica próximos do mar, em substratos pobres e bem expostos, normalmente abaixo dos 150 m de altitude.

A planta, com 15-30 cm de altura (excecionalmente até 40 cm), apresenta caules eretos, folhas opostas ovadas-lanceoladas e cimeiras multifloras de flores rosa-vivo a fúcsia. Cada flor possui corola pentâmera, cálice longo e tubo estreito - traços típicos do género *Centaurium*.

O sabor intensamente amargo resulta de gentiopirina e outros glicosídeos iridóides, responsáveis pelo uso popular como aperitivo e digestivo; contudo, não existem estudos clínicos que comprovem estas aplicações.

A floração principal decorre de maio a setembro, dependendo das condições edáficas e climáticas, nomeadamente a humidade residual do solo e a exposição solar. Populações vigorosas indicam habitats pouco perturbados, já que a espécie desaparece com pisoteio intenso ou sucessão arbustiva.

Apesar de classificado como Quase Ameaçado (NT - *Near Threatened*), na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal, a manutenção de trilhos definidos, a gestão de espécies invasoras e a prevenção de aterros dunares são medidas recomendadas para garantir a persistência deste endemismo atlântico.

 Feto-marinho (*Asplenium marinum* L.)



O feto-marinho (*Asplenium marinum* L.) é uma pteridófita da família Aspleniaceae, distinguindo-se como um dos fetos costeiros mais característicos do Atlântico europeu. Em Portugal ocorre sobretudo do Minho a Peniche, instalando-se em fendas sombrias de rochas graníticas ou xistosas próximas do nível do mar, onde a humidade atmosférica é elevada, mas não há encharcamento direto.

Trata-se de uma espécie halotolerante: suporta nevoeiros salinos e salpicos de maresia graças a frondes coriáceas e cutícula espessa. As frondes, verde-escuras e lustrosas, medem até 30 cm e são pinadas, com pínulas alternas ligeiramente dentadas. Os soros lineares, protegidos por indúsius estreitos, dispõem-se paralelamente às nervuras secundárias na face inferior dos folíolos.

A reprodução faz-se por esporos; a esporulação ocorre habitualmente de junho a outubro, período em que os soros se tornam bem visíveis. A presença de *Asplenium marinum* funciona como bioindicador de microclimas litorais húmidos e relativamente intactos, já que o feto é sensível à remoção de substrato, cimentação de arribas ou poluição atmosférica.

As populações são localizadas e vulneráveis a obras de estabilização costeira e à recolha ornamental. A salvaguarda das falésias sombrias e a limitação de acessos diretos aos afloramentos onde a espécie prospera são medidas recomendadas para manter este ícone da vegetação pteridofítica atlântica.

Está classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

☘ **Funcho-marítimo ou erva-doce (*Crithmum maritimum* L.)**



O funcho-marítimo, ou erva-doce-do-mar (*Crithmum maritimum* L.), é uma halófita perene da família Apiaceae, que exala um aroma intenso, simultaneamente salgado e picante, muito apreciado na culinária de peixe e marisco.

Prefere falésias, rochedos batidos pela maresia e bordos de dunas, onde o substrato é pedregoso, bem drenado e rico em sal aerossol. Tolerava ventos salinos e a secura estival, mas suporta também geadas ligeiras, pelo que persiste em boa parte da costa portuguesa.

Entre junho e setembro, emite umbelas de pequenas flores amarelo-esverdeadas que atraem polinizadores como abelhas, sirfídeos e vespas. Os caules suculentos e as folhas carnudas armazenam água e sais, permitindo-lhe sobreviver a intensas taxas de evaporação.

Na medicina popular, infusões e tinturas de funcho marítimo são usadas como digestivas e carminativas, efeito atribuído a óleos essenciais como limoneno e carvona. Na gastronomia moderna, os rebentos tenros e talos carnudos são consumidos crus, em pickle ou levemente escaldados, conferindo sabor marinho e textura crocante a saladas e ceviches.

O principal impacto potencial decorre da colheita excessiva para fins gastronómicos; recomenda-se recolha moderada e rotativa, ou cultivo controlado, para garantir a persistência natural das populações.

Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e como Não Avaliado (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Goiveiro-do-mar (*Malcolmia littorea* L.)



NE

O goiveiro-do-mar (*Malcolmia littorea* L.) é uma herbácea anual, por vezes bienal, da família Brassicaceae, característica das dunas atlânticas e mediterrânicas do sudoeste europeu. Em Portugal, distribui-se de forma descontínua do Algarve ao Minho, preferindo dunas embrionárias e semifixas de areia siliciosa, totalmente expostas ao vento e à maresia.

Apresenta folhagem verde-acinzentada, coberta de pelos finos, e flores violeta-rosadas que desabrocham de março a junho, com pico primaveril. As raízes superficiais, mas ramificadas, ajudam a fixar a areia e a reduzir a erosão eólica inicial.

A espécie sofre quando as dunas são compactadas por pisoteio excessivo ou sujeitas a programas de estabilização com exóticas lenhosas. A manutenção de passadiços elevados e o controlo de espécies invasoras constituem medidas-chave para a preservação deste pioneiro dunar, de grande valor paisagístico e ecológico.

As flores fornecem néctar a lepidópteros diurnos, abelhas solitárias e sirfídeos, aumentando a diversidade polinizadora das dunas costeiras.

Classificado como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

Linho-de-cuco (*Cuscuta* sp.)



NE

O linho-de-cuco (*Cuscuta* sp.) é uma trepadeira holoparasita da família Convolvulaceae que, após germinar, perde rapidamente a ligação ao solo e enrola-se nos caules de plantas hospedeiras, como estevas (*Cistus* spp.), tojos (*Ulex* spp.), giesteiras (*Cytisus* spp.) e tomilhos (*Thymus* spp.). Através de haustórios, penetra no sistema vascular do hospedeiro, extraindo água e fotoassimilados, funcionando, metaforicamente, como um «vampiro vegetal».

Totalmente desprovida de clorofila, apresenta caules filiformes avermelhados e flores minúsculas, branco-rosadas, dispostas em glomérulos. A floração decorre, em Portugal, de maio a agosto, seguida da produção de cápsulas globosas com numerosas sementes, capazes de permanecer viáveis no solo durante vários anos.

O género *Cuscuta* é quase cosmopolita, mas *Cuscuta epithymum* concentra-se no Mediterrâneo e no Oeste da Europa. Em Portugal, ocorre desde o Algarve até ao Minho, sempre que existam hospedeiros adequados em matos secos sobre solos arenosos ou xistosos. A parasitação intensa pode reduzir a vitalidade dos arbustos afetados, alterando a composição das comunidades de matos litorais.

Na medicina popular, o linho-de-cuco foi usado em infusões depurativas e laxantes; contudo, não existem evidências clínicas que comprovem segurança ou eficácia, pelo que a ingestão deve ser evitada. A espécie ilustra uma das mais peculiares estratégias de sobrevivência vegetal - a dependência total de outros vegetais para obtenção de recursos - e acrescenta complexidade ecológica aos ecossistemas que habita.

Classificado como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Lírio-das-praias ou narciso-das-praias (*Pancratium maritimum* L.)



LC

O lírio-das-praias ou narciso-das-praias (*Pancratium maritimum* L.), também chamado narciso-das-areias, é uma geófita bulbosa da família Amaryllidaceae, especializada em dunas atlânticas e mediterrânicas. Em Portugal, distribui-se do Algarve ao Minho, instalando-se em dunas embrionárias e semifixas de areia bem drenada, plenamente expostas ao sol e sujeitas a longos períodos de seca estival.

O bolbo, enterrado a 20-40 cm, dispõe de um caule contrátil que lhe permite afundar-se quando a superfície se aquece ou quando é soterrado por nova areia, assegurando contacto com a zona mais húmida do perfil dunar. As folhas lineares surgem no outono e secam antes do verão; entre julho e setembro erguem-se hastes florais com grandes flores brancas, perfumadas, de tépalas estreladas e uma coroa central recortada. O perfume noturno e a cor clara atraem sobretudo mariposas, que asseguram a polinização.

Além de fixar a areia com o seu sistema radicular profundo, a espécie confere elevado valor paisagístico às dunas costeiras. Os bolbos contêm alcaloides como licorina e pancratistatina, estudados pela atividade antitumoral, mas também responsáveis pela toxicidade em caso de ingestão.

Lírio-das-praias sofre localmente com a recolha ornamental, o pisoteio recreativo e a estabilização artificial das dunas. Medidas de gestão - como passadiços elevados, proibição de colheita e controlo de espécies exóticas lenhosas - são recomendadas para garantir a persistência deste emblemático símbolo floral das praias portuguesas.

Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Luzerna-das-praias (*Medicago marina* L.)



A luzerna-das-praias (*Medicago marina* L.) pertence à família Fabaceae, é uma leguminosa perene, prostrada, típica das dunas atlânticas e mediterrânicas. Em Portugal, distribui-se do Algarve ao Minho, ocupando dunas embrionárias, semifixas e cristas de arribas arenosas, onde suporta forte insolação, escassez hídrica e ventos carregados de sal.

As folhas trifolioladas são cobertas por pelos curtos e densos, de tom esbranquiçado, que refletem parte da radiação solar e limitam a perda de água. Ao contrário do que a aparência sugere, a planta apresenta raiz axial espessa que se aprofunda no substrato, garantindo acesso a humidade subterrânea, complementada por raízes laterais superficiais que captam rapidamente o orvalho ou a chuva breve. Graças à simbiose com rizóbios, fixa azoto atmosférico, enriquecendo solos pobres.

De abril a julho despontam flores amarelas em cachos axilares que atraem abelhas silvestres e coleópteros polinizadores. As vagens espiraladas, tomentosas, libertam sementes que permanecem viáveis em bancos de solo instável, assegurando a perpetuação da espécie após soterramentos de areia.

A luzerna-das-praias contribui para a fixação inicial da areia, estabilizando micromontículos e criando condições para a instalação de outras espécies dunares, requer, porém, a manutenção de passadiços e o controlo do pisoteio para evitar a degradação dos seus núcleos costeiros.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) da Lista Vermelha do IUCN, e como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

✿ Morrião-das-areias (*Anagallis monelli* L.)



NE

O morrião-das-areias (*Anagallis monelli* L.) é uma herbácea perene, prostrada, da família Primulaceae, especializada em dunas semifixas interiores do litoral sudoeste ibérico. Em Portugal, surge com maior frequência entre o Algarve e a península de Setúbal, formando tapetes densos em areias siliciosas bem drenadas e expostas ao sol.

As folhas opostas e pequenas ajudam a reduzir a transpiração, enquanto o sistema radicular superficial explora eficientemente a humidade das chuvas primaveris. De março a julho, a planta exibe flores solitárias com tépalas intensamente coloridas: azul-cobalto na subespécie nominal e laranja-avermelhadas na subespécie *pumila*. Formas brancas ocorrem apenas de forma esporádica. Estas manchas cromáticas atraem abelhas de pequeno porte e coleópteros florícolas.

Embora pouco estudado, o morrião-das-areias surge na etnobotânica local como emoliente ligeiro aplicado em cataplasmas; não existem, porém, confirmações experimentais da eficácia medicinal. Ecologicamente, a espécie contribui para consolidar a superfície das dunas e incrementar a biodiversidade primaveril dos matagais psamófilos.

A espécie beneficia da delimitação de passadiços e do controlo de espécies invasoras que possam competir nos habitats dunares interiores.

Classificada como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha do IUCN e na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

 Papoila-das-praias (*Glaucium flavum*)



A papoila-das-praias (*Glaucium flavum*) pertence à família Papaveraceae, é uma papaverácea perene de curta duração que habita dunas embrionárias, areais cascalhentos e rampas de seixos ao longo da fachada atlântico-mediterrânica - desde o sul das Ilhas Britânicas até ao norte de África. Em Portugal, é frequente nos troços arenosos do Algarve ao Minho, onde tolera salinidade elevada, ventos fortes e solos muito pobres.

Forma rosetas de folhas pinatífidas glauco-cinzentas, cobertas por ceras que reduzem a transpiração. Entre maio e agosto eleva hastes robustas que sustentam flores amarelas de quatro pétalas livres, com 5-8 cm de diâmetro, vistosas e ricas em pólen - recurso importante para abelhas costeiras e sirfídeos. Após a floração, desenvolvem-se cápsulas compridas e curvadas, cheias de sementes oleaginosas.

A raiz axial espessa, ancorada em profundidade, ajuda a consolidar cascalhos e areias grossas, contribuindo para a estabilidade inicial dos depósitos costeiros. O látex alaranjado da planta contém o alcaloide glaucina, explorado na fitoterapia popular como antitússico, embora sem validação clínica robusta; todas as partes permanecem, por isso, potencialmente tóxicas se ingeridas.

Em Portugal, a espécie pode ser afetada localmente pela limpeza mecânica de praias e pelo pisoteio intensivo. A manutenção de zonas de seixo intocadas e a limitação do trânsito motorizado sobre areais são medidas relevantes para a preservação desta emblemática papoila litoral.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Perpétua-das-areias ou erva-do-caril (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don)



A perpétua-das-areias ou erva-do-caril (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don) é uma caméfito aromática da família Asteraceae, distinguindo-se pelo indumento cinzento-prateado e pelo perfume adocicado que lembra, à distância, a mistura de especiarias do caril - razão da designação popular “erva-do-caril”, embora não esteja relacionada com o condimento indiano.

Em Portugal, apresenta-se de forma descontínua, com populações densas nas paleodunas do Sudoeste (Alentejo e Algarve) e núcleos esparsos no litoral centro-norte. Instala-se em solos arenosos muito drenados, sob insolação plena, resistindo a ventos salinos, estiagens prolongadas e temperaturas negativas pontuais até -8°C , desde que o solo se mantenha seco.

As folhas lineares, fortemente tomentosas, refletem a radiação solar e limitam a transpiração. De maio a agosto surgem capítulos globosos amarelo-dourados, que mantêm a cor meses após a desidratação - qualidade que justifica o uso em arranjos de flores secas. O óleo essencial das inflorescências, rico em acetatos de nerila e italdiona, é explorado em perfumaria e na fitoterapia como cicatrizante e anti-inflamatório.

Ecologicamente, a planta consolida paleodunas e fornece néctar a diversas espécies de abelhas.

A espécie é vulnerável à colheita excessiva e à construção de infraestruturas costeiras. A salvaguarda dos seus núcleos passa pela criação de micro-reservas dunares, limitação do pisoteio e incentivo ao cultivo controlado para fins ornamentais e aromáticos.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Pimenta-das-paredes ou uva-de-cão (*Sedum acre* L.)



A pimenta-das-paredes, ou uva-de-cão (*Sedum acre* L.) é uma planta perene, suculenta e prostrada da família Crassulaceae, formando tapetes densos sobre rochas, telhados antigos e paleodunas siliciosas. Em Portugal, encontra-se sobretudo no Minho e na Beira Litoral; no troço costeiro entre Areosa e Paçô (Viana do Castelo), cobre lajedos expostos a spray marinho, demonstrando notável tolerância à secura e à escassez de nutrientes.

As folhas, cilíndricas e minúsculas, distribuem-se alternadamente ao longo de caules rasteiros, adquirindo tonalidades avermelhadas em períodos de forte insolação. De abril a junho erguem-se cimeiras terminais com flores amarelas de cinco pétalas agudas, atraindo abelhas silvestres e moscas sírfídeas. Esta floração precoce permite à espécie completar o ciclo reprodutivo antes do pico de aridez estival - estratégia típica de xerófitas em substratos pouco profundos.

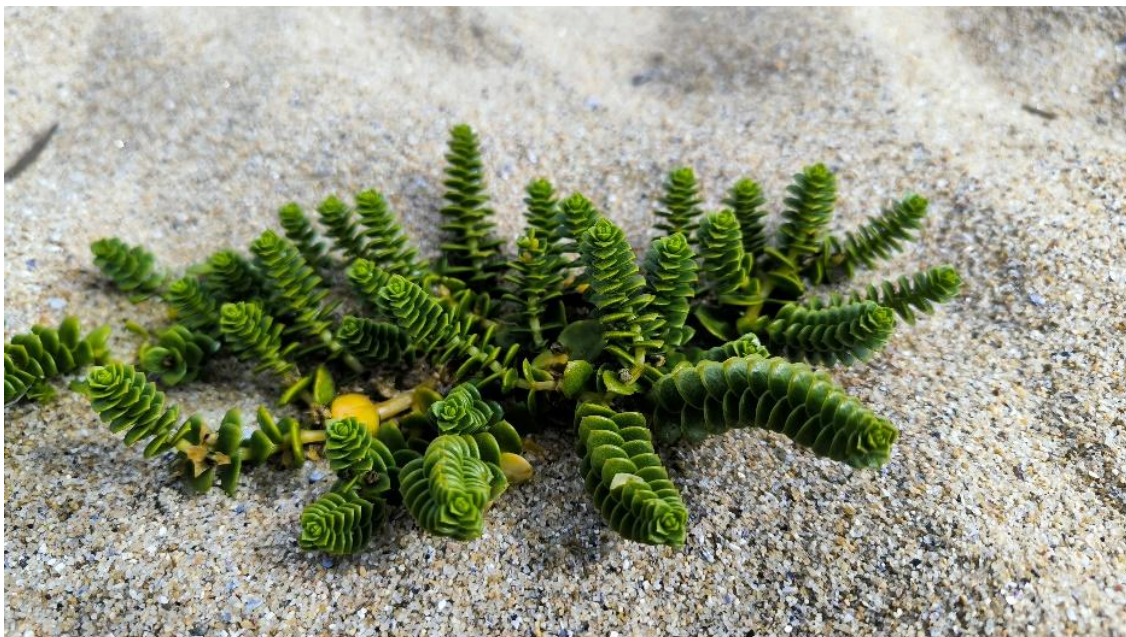
O látex contém substâncias irritantes, responsáveis pelo sabor acre que inspirou o epíteto específico, podendo causar dermatite ligeira ao contacto. Apesar disso, a planta é por vezes utilizada em coberturas “vivas” e jardins de baixa manutenção devido à sua resistência extrema.

Ecologicamente, *Sedum acre* contribui para a estabilização de substratos pedregosos e fornece micro-refúgio a artrópodes costeiros.

Beneficia da preservação de muros secos, lajes rochosas e dunas consolidadas, não sendo necessárias intervenções específicas além da limitação do pisoteio intenso.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Sapinho-das-praias ou sapinho-das-areias (*Honckenia peploides* (L) Ehrh)



NE

O sapinho-das-praias, ou sapinho-das-areias (*Honckenia peploides* (L) Ehrh) é uma planta herbácea, suculenta e perene, da família Caryophyllaceae, de baixa estatura, formando pequenos tufos ou almofadas de cor verde-brilhante, geralmente até 25 cm de altura. É típica de areias litorais e dunas marítimas, muitas vezes próxima de cursos de água doce que aumentam ligeiramente a humidade do substrato.

Trata-se de uma espécie dioica, ou seja, os indivíduos são sexualmente distintos: existem plantas masculinas, que produzem estames e pólen, e plantas femininas, que produzem carpelos e óvulos. Para a reprodução, é necessária a proximidade de ambos os sexos. As flores, discretas e esverdeadas, agrupam-se nas axilas das folhas suculentas, surgindo entre abril e meados de agosto.

Ocorre preferencialmente na pós-praia e em dunas embrionárias, onde pode formar tapetes baixos na primeira faixa da praia. Em Portugal é rara e em declínio, a sua distribuição é muito restrita, existindo praticamente apenas no Litoral Norte. A espécie é sensível à remoção mecânica de areia, ao pisoteio recreativo e à artificialização das praias.

Para além do valor naturalístico, o sapinho-das-praias desempenha um papel ecológico importante, ajudando a fixar as areias graças ao seu sistema radicular rizomatoso extenso. Contudo, permanece vulnerável ao pisoteio e à limpeza mecanizada do supralitoral.

Classificada como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal e na Lista Vermelha da IUCN.



NE

O sarganho-mouro ou estevinha (*Cistus salviifolius* L.), também conhecida como sanganho-mouro é um pequeno arbusto perene da família das Cistaceae, de vida relativamente curta (em média 10 a 20 anos). Encontra-se amplamente distribuída em Portugal continental, ocorrendo desde o litoral até ao interior, sobretudo em baixas e médias altitudes. Prefere locais ensolarados e solos ácidos, arenosos ou pedregosos, pobres em nutrientes; é muito tolerante à seca e à exposição marítima e suporta geadas até cerca de -12°C .

As flores são brancas, com cinco pétalas e uma mancha amarela na base, sendo muito visitadas por insetos polinizadores, especialmente abelhas. A espécie é considerada melífera, contribuindo para a produção de méis multiflorais de matos mediterrânicos. A floração em Portugal ocorre sobretudo entre março e junho, com picos primaveris, podendo prolongar-se localmente até ao início do verão.

Ecologicamente, trata-se de uma espécie pioneira, capaz de colonizar áreas degradadas e zonas pós-incêndio. As altas temperaturas associadas ao fogo quebram a dormência física das sementes, desencadeando germinações em massa a partir do banco de sementes do solo. Este comportamento explica a sua abundância inicial após incêndios e o papel na proteção do solo, formando cobertura baixa que reduz a erosão.

Além de ocupar solos pobres, a estevinha consegue estabelecer-se em substratos muito alterados, incluindo escomboreiras mineiras contaminadas por metais e de fertilidade muito baixa, onde tem sido utilizada em programas de fitogestão e fitostabilização para acelerar a recuperação do solo e da cobertura vegetal.

Classificada como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal e na Lista Vermelha da IUCN.

 Tanchagem-marítima (*Plantago maritima* L. subsp. *maritima*)



A tanchagem-marítima ou tanchagem-das-praias (*Plantago maritima* L. subsp. *maritima*) é uma halófita perene da família Plantaginaceae, amplamente distribuída nas costas atlânticas e do Báltico, mas, em Portugal, restringe-se sobretudo ao litoral centro-norte - dos estuários do Minho ao Tejo - e a algumas salinas interiores.

Prefere sapais salgados, dunas consolidadas e bordos de marismas, onde convive com outras halófitas, como *Salicornia*, *Limonium* e *Armeria*. Forma rosetas densas de folhas muito estreitas, quase cilíndricas. Dos centros foliares erguem-se escapos de 10 - 40 cm, terminados em espigas cilíndricas compactas com minúsculas flores esverdeadas.

A floração decorre de maio a agosto, podendo iniciar-se em abril em microclimas quentes ou prolongar-se até setembro em áreas húmidas. A combinação de folhas filiformes, elevada proporção de tecidos de reserva e eficiente exclusão de iões confere-lhe notável tolerância ao sal e aos ventos costeiros.

Como pioneira em substratos salinos, contribui para a estabilização do solo e serve de refúgio a invertebrados higrófilos; as folhas jovens podem ser consumidas por aves costeiras como recurso forrageiro estival. A espécie é considerada indicadora de habitats litorais pouco antropizados, pois declina com dragagens, aterros ou eutrofização dos sapais.

Beneficia de programas de conservação que mantenham a hidrodinâmica natural dos estuários e limitem a pressão turística direta sobre os marismas.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e Vulnerável (VU - *Vulnerable*), na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental.

 Trevo-da-areia (*Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*)



LC

O trevo-da-areia (*Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*) é uma leguminosa da família Fabaceae, adaptada a solos arenosos, secos e pobres em nutrientes. No litoral português, encontra-se de forma descontínua em dunas semi-fixas, prados psamófilos e taludes calcários pouco perturbados. As subespécies costeiras distribuem-se pelo sudoeste da Península Ibérica, Baleares e noroeste de África.

Planta hemicriptófita, exibe folhas penadas com folíolos sedosos e, entre abril e agosto, capítulos densos de flores amarelas (subsp. *iberica*) ou rosadas (subsp. *rubriflora*), facilmente visíveis sobre o fundo esbranquiçado das areias. Como todas as leguminosas, vive em simbiose com rizóbios, fixando azoto atmosférico e enriquecendo o substrato dunar.

Desde a Antiguidade, a espécie é referida na fitoterapia popular: os taninos, flavonoides e saponinas presentes nas flores conferem-lhe efeitos adstringentes e cicatrizantes, justificando a aplicação de cataplasmas em pequenas feridas. Dados farmacológicos modernos são ainda limitados.

A presença do trevo-da-areia ao longo do trilho realça a riqueza botânica das dunas atlânticas: além de oferecer néctar a abelhas e borboletas, contribui para a fixação de azoto e para a manutenção de clareiras floridas que aumentam a diversidade do habitat.

Beneficia de gestão que mantenha mosaicos de clareiras abertas e limite o pisoteio intenso sobre as dunas fixas.

Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

✿ Visco-do-monte ou silene-áspera (*Silene scabriflora* subsp. *gallaecica* Talavera)



NT NE

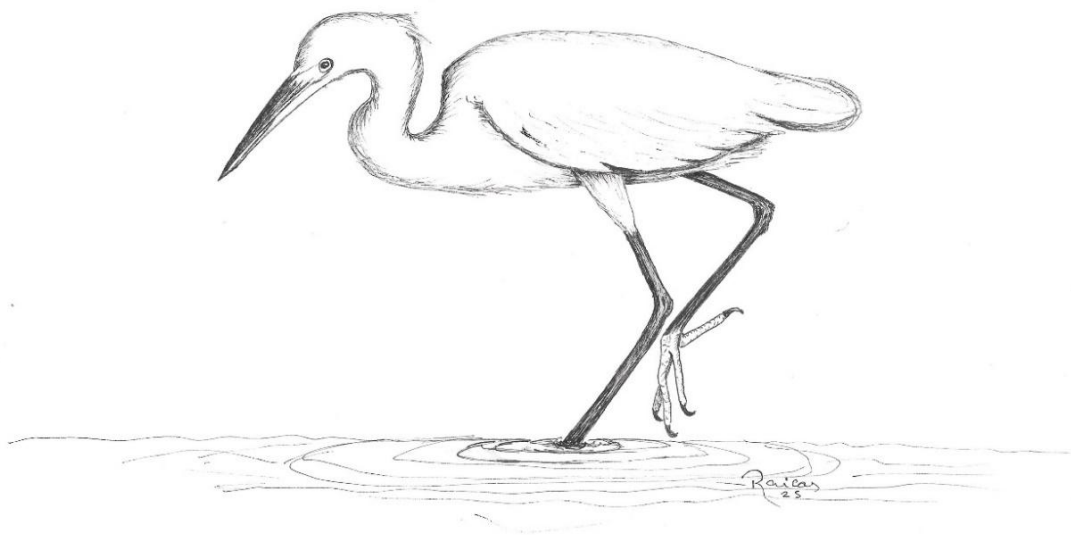
O visco-do-monte ou silene-áspera (*Silene scabriflora* subsp. *gallaecica* Talavera) é uma herbácea perene de curta duração, da família Caryophyllaceae, caracterizada pelo caule superior viscoso e pelas flores purpúreas aromáticas que se abrem ao entardecer. Em Portugal, está confinado a dunas calcárias e clareiras arenosas do centro litoral (Arrábida, Sintra), onde forma tufos baixos de 15 - 25 cm. Ocorre também no litoral minhoto, especialmente entre Viana do Castelo, Caminha, Esposende e Vila Praia de Âncora.

As folhas lineares dispõem-se em roseta basal estreita; de abril a junho elevam-se hastes florais que terminam em inflorescências compactas. O perfume adocicado das flores atrai abelhas e mariposas crepusculares, contribuindo para a polinização.

A sua conservação passa pela delimitação de microreservas dunares, controlo de espécies exóticas e monitorização das populações conhecidas.

Devido à rarefação dos seus habitats - clareiras dunares fixas sujeitas a urbanização, trilhos pedonais e invasão por acácia - o visco-do-monte está classificado como Quase Ameaçado (NT - *Near Threatened*) na Lista Vermelha do IUCN e como Não Avaliada (NE - *Not Evaluated*) na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal.

A FAUNA



Garça-pequena-europeia (Egretta garzetta)

 Álvéola-branca (*Motacilla alba*)



LC

A alvéola-branca (*Motacilla alba*), também conhecida por lavandeira, é uma pequena ave elegante, facilmente reconhecível pelo movimento constante de balançar a cauda enquanto caminha - uma das suas marcas mais distintivas.

Em Portugal, é comum durante todo o ano, embora parte da população migre no inverno para o norte de África em busca de temperaturas mais amenas. Alimenta-se sobretudo de insetos e outros pequenos invertebrados, que captura no solo com movimentos rápidos e precisos. Pode ser observada em campos abertos, margens de rios, zonas costeiras e até em áreas urbanas, onde se adapta com facilidade.

Durante a época de reprodução, constrói o ninho em cavidades ou fendas, tanto em muros e rochedos como em estruturas humanas, como pontes ou edifícios. Apesar de tolerar a proximidade de outros casais, é geralmente territorial.

Mantém populações estáveis, embora a preservação dos habitats ribeirinhos e agrícolas continue a ser essencial para a sua conservação.

A alvéola-branca desempenha um papel importante no controlo natural das populações de insetos, contribuindo para o equilíbrio dos ecossistemas rurais e costeiros. Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

 Alvéola-do-cabo (*Motacilla capensis*)



LC

A alvéola-do-cabo (*Motacilla capensis*) pertence à família Motacillidae, também conhecida por lavadeira-do-cabo, é uma ave africana adaptável, comum em habitats abertos e húmidos, como margens de rios, zonas alagadas e áreas costeiras. A sua plumagem discreta e o movimento característico de balançar a cauda tornam-na facilmente reconhecível e próxima, em comportamento, das alvéolas europeias.

Alimenta-se sobretudo de invertebrados, que captura no solo ou em águas pouco profundas, incluindo insetos, caranguejos, caracóis e pequenos peixes. Nas zonas costeiras, demonstra grande capacidade de adaptação, explorando o sargaço e alimentando-se dos pequenos organismos marinhos que se escondem entre as algas.

Com populações estáveis, a destruição de habitats húmidos e o avanço da urbanização costeira representem potenciais ameaças à sua conservação.

Pela sua presença constante em áreas húmidas e costeiras, a alvéola-do-cabo é um importante indicador da qualidade ambiental desses ecossistemas. Está classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

 Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*)



O borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) pertence à família Charadriidae, é uma pequena ave limícola que habita as zonas costeiras portuguesas, sendo particularmente relevante na praia de Carreço, onde nidifica regularmente. É uma espécie migradora, observada ao longo de todo o ano, mas mais frequente na primavera, quando os casais se instalam em dunas e salinas para formar território e reproduzir-se.

Os ovos, minúsculos e camuflados entre os grãos de areia, são difíceis de detetar e muito vulneráveis à perturbação humana. Por isso, durante o período de reprodução, é fundamental evitar circular nas dunas e respeitar as zonas de nidificação.

Além das populações residentes, Portugal acolhe aves migradoras provenientes do norte da Europa, que utilizam o litoral como área de invernada ou paragem durante a migração para África.

A proteção das dunas e das zonas sensíveis é essencial para garantir a conservação desta espécie emblemática do litoral português.

Embora não seja rara, a espécie enfrenta várias ameaças, como a destruição dos habitats dunares, a urbanização costeira e a presença de animais domésticos. Está classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN e Vulnerável (VU - *Vulnerable*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal, refletindo o declínio das populações nidificantes.

Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*)



O coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*) pertence à família Leporidae, é uma espécie nativa da Península Ibérica e um elemento essencial dos ecossistemas mediterrânicos. É a principal presa de predadores emblemáticos, como o lince-ibérico (*Lynx pardinus*) e a águia-imperial-ibérica (*Aquila adalberti*), pelo que o seu declínio - causado por doenças como a mixomatose e a doença hemorrágica viral - teve fortes repercussões no equilíbrio ecológico.

Constrói extensas redes de tocas subterrâneas, as coelheiras, que lhe oferecem refúgio contra predadores e condições adversas. As crias nascem cegas e sem pelo, permanecendo nas tocas durante as primeiras semanas, em ninhos forrados com pelos maternos.

É essencial gerir as suas populações de forma equilibrada, conciliando conservação e controlo.

Espécie-chave da fauna ibérica, o coelho-bravo sustenta uma vasta rede alimentar e contribui para a biodiversidade dos ecossistemas mediterrânicos. Está atualmente classificado como Vulnerável (VU - *Vulnerable*) no Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal e Quase Ameaçada (NT - *Near Threatened*) na Lista Vermelha do IUCN,



LC

O corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*) pertence à família Phalacrocoracidae, é uma ave aquática de médio a grande porte, facilmente reconhecível pela plumagem quase totalmente negra e pelo pescoço longo e elegante. No final do inverno, os adultos apresentam uma mancha branca nos flancos e outra na cabeça, tornando-se particularmente distintos durante a época de reprodução.

Excelente nadador e mergulhador, utiliza as suas patas palmadas para perseguir peixes, que constituem a base da sua dieta, podendo também consumir pequenos crustáceos e anfíbios.

Em Portugal, é sobretudo uma espécie invernante, observada de setembro a abril em estuários, lagoas e zonas costeiras. Durante este período, é comum ver grandes concentrações de aves em repouso ou em pesca coletiva, especialmente nos estuários do Minho, Lima e Cávado.

O corvo-marinho-de-faces-brancas apresenta populações estáveis e em crescimento, sendo um bom indicador da qualidade ecológica das zonas húmidas portuguesas.

Nos últimos anos, tem vindo a expandir-se como nidificante, beneficiando da abundância de alimento e da melhoria das condições ambientais. Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

 Gaivota-argentea ou Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*)



LC

A gaivota-argentea ou Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*) pertence à família Laridae, é uma das espécies mais comuns e facilmente observáveis em Portugal, sobretudo ao longo da costa. A sua notável capacidade de adaptação permite-lhe ocupar uma grande variedade de habitats - desde falésias e praias até portos, zonas urbanas e lixeiras - o que explica a sua forte expansão nas últimas décadas.

Oportunista e generalista, alimenta-se de peixe, invertebrados marinhos e restos alimentares de origem humana. Essa versatilidade favorece o aumento das populações, inclusive em áreas interiores, como Braga, onde já se observaram grandes bandos.

Devido à elevada taxa reprodutiva e ao seu comportamento agressivo, a gaivota-de-patas-amarelas tem sido responsável pela diminuição de outras populações de aves, incluindo algumas espécies protegidas. As aves em desenvolvimento, como os maçaricos e os borrelhos, são algumas das mais afetadas, pois os seus ovos podem ser consumidos por estas gaivotas, prejudicando o ciclo de vida das espécies limícolas.

A espécie levanta desafios de gestão, pois compete com outras aves marinhas e limícolas pelos locais de nidificação e pelos recursos alimentares. O seu impacto sobre populações mais sensíveis deve continuar a ser monitorizado, de forma a garantir o equilíbrio ecológico e a coexistência entre espécies nas zonas costeiras e urbanas.

Está classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

Gaivota-de-cabeça-preta (*Larus melanocephalus*)



LC

A gaivota-de-cabeça-preta (*Larus melanocephalus*) pertence à família Laridae, é uma ave facilmente reconhecível pela silhueta esguia e pela plumagem predominantemente branca, que a torna particularmente visível em voo. Durante o inverno, exibe apenas uma discreta mancha escura atrás do olho, mas é em março, com a chegada da primavera, que se transforma: os adultos adquirem a plumagem nupcial, ganhando uma cabeça de tom castanho-escuro (aparentando preta à distância), um bico vermelho intenso e patas avermelhadas. O contraste entre estas cores confere-lhe um aspeto elegante e distinto.

Em voo, distingue-se das restantes espécies de gaivotas regulares em Portugal por ser a única que apresenta as penas primárias completamente brancas, sem as marcas escuras típicas do grupo. Esta característica, associada ao seu porte gracioso, faz dela uma das gaivotas mais fáceis de identificar a olho nu.

Em Portugal, a gaivota-de-cabeça-preta é observada sobretudo fora da época de reprodução, ocorrendo como migradora de passagem ou invernante. Durante o outono e o inverno, é comum em zonas costeiras, estuários, lagoas e salinas, onde se alimenta de pequenos peixes, crustáceos e restos orgânicos.

Apesar de ser apenas uma visitante temporária no território nacional, a sua elegância e a notável mudança de plumagem ao longo das estações fazem da gaivota-de-cabeça-preta uma das espécies mais apreciadas por observadores de aves e amantes da natureza.

Atualmente, encontra-se classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal, refletindo populações amplas e estáveis em toda a sua área de distribuição.



LC

A garça-pequena-europeia (*Egretta garzetta*) pertence à família Ardeidae, é uma ave de médio porte, facilmente reconhecível pela plumagem inteiramente branca e pelo pescoço longo e esguio, que retrai quando em voo - uma das características distintivas do género. Possui plumas finas e alongadas na parte posterior da cabeça, conferindo-lhe um aspeto elegante e delicado, especialmente visível durante a época de reprodução.

O bico e as patas são pretos, em contraste com os dedos amarelos, detalhe que a torna facilmente identificável mesmo à distância. Mede cerca de 60 centímetros de comprimento e pesa aproximadamente 450 gramas. Distingue-se da garça-boieira pelo pescoço mais longo e pelo bico negro, em vez do amarelo-alaranjado típico daquela espécie.

A garça-branca-pequena é geralmente solitária enquanto se alimenta, deslocando-se lentamente em águas rasas ou margens lamacentas, onde caça pequenos peixes, anfíbios, crustáceos e insetos aquáticos. No entanto, pode também ser observada em grupos, sobretudo em zonas de repouso ou de nidificação.

Em Portugal, é uma espécie residente, observável ao longo de todo o ano. É mais abundante no litoral, especialmente na metade sul do país, e relativamente rara no interior norte, sobretudo em áreas de maior altitude. Nos estuários do Minho, Lima, Cávado e Douro, é uma presença regular e de fácil observação, quer alimentando-se nas marés baixas, quer repousando entre bandos mistos de aves aquáticas.

As populações são estáveis e a tendência de crescimento é ligeiramente positiva. A sua presença constante e a boa capacidade de adaptação fazem dela um símbolo da vitalidade ecológica das zonas húmidas e costeiras portuguesas.

Atualmente, a garça-branca-pequena está classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN,

Garça-real-europeia (*Ardea cinerea*)



LC

A garça-real-europeia (*Ardea cinerea*) pertence à família Ardeidae, é uma das aves aquáticas mais notáveis da fauna portuguesa. Com o seu longo pescoço cinzento e voo pausado, é facilmente reconhecível e frequentemente a maior ave observada nos estuários e zonas húmidas do país. Pode atingir cerca de 95 centímetros de comprimento, uma envergadura de 185 centímetros e um peso até dois quilos.

De pernas altas e bico comprido e afilado, apresenta uma silhueta inconfundível. Os juvenis distinguem-se pelas cores mais claras e acastanhadas e pela ausência do penacho preto que caracteriza os adultos. Atingem a maturidade por volta dos dois anos de idade.

Esta espécie ocupa sobretudo zonas húmidas de água doce e pouca profundidade, como lagoas, ribeiras e estuários, mas também se adapta a ambientes costeiros e arrozais. Alimenta-se principalmente de peixes, embora consuma igualmente anfíbios, répteis, insetos, moluscos e pequenos mamíferos. Digerem facilmente as espinhas dos peixes, regurgitando os pelos dos roedores em pequenas bolas compactas, conhecidas como egagrópilas.

A época de reprodução decorre entre fevereiro e julho. Nidifica habitualmente em colónias - as chamadas garçarias - construindo ninhos volumosos em árvores próximas da água. Na região entre Douro e Minho, é presença regular nos estuários do Minho, Lima, Cávado e Douro, bem como nas lagoas de Bertandos e na baía de São Paio. Embora menos comum em áreas interiores, já foi observada em zonas mais elevadas, como as serras de Fafe.

A sua presença constante nas zonas húmidas constitui um indicador da qualidade ecológica destes habitats, onde continua a ocupar um papel de destaque entre as grandes aves aquáticas.

Classificada como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN. A garça-real mantém populações estáveis e bem distribuídas em Portugal.

Guincho-comum (*Larus ridibundus*)



LC

O guincho-comum (*Larus ridibundus*) pertence à família Laridae, é uma pequena gaivota, facilmente reconhecível pela plumagem elegante e pelo comportamento migratório. Durante a primavera, os adultos exibem um capuz acastanhado que contrasta com o corpo branco e o dorso cinzento, tornando-os distintivos nesta fase.

Nidifica no norte e centro da Europa, em zonas húmidas interiores e costeiras, formando colónias numerosas. É uma espécie parcialmente migradora: parte das populações permanece nas áreas de reprodução, enquanto outras se deslocam para regiões de clima mais ameno durante o inverno.

Em Portugal, ocorre sobretudo como invernante. Entre o outono e o início da primavera, pode ser observada ao longo do litoral, em estuários, portos e praias, onde se alimenta e descansa antes de retomar a migração para norte.

O guincho-comum mantém populações estáveis, embora sensíveis às alterações nos ecossistemas litorais e às pressões ambientais nas rotas migratórias.

A conservação das zonas costeiras é essencial para garantir o acolhimento desta espécie migratória, que depende desses habitats para repouso e alimentação. Classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*)



O maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*) pertence à família Scolopacidae, é uma pequena ave limícola, facilmente reconhecível pelo movimento constante de abanar a cauda enquanto caminha. Apresenta a parte superior castanha e a inferior branca, destacando-se uma pequena “língua” branca que sobe pelos lados do pescoço - marca distintiva que a diferencia de espécies semelhantes.

É uma ave discreta e solitária, observada isoladamente ou em pequenos grupos. A sua distribuição é ampla, ocorrendo em praticamente todo o território português. É residente parcial, estando presente todo o ano, mas mais abundante fora da época de reprodução, quando ocupa a maioria das zonas húmidas do litoral. Durante a primavera e o verão, nidifica sobretudo no interior, em rios e albufeiras de águas calmas.

Espécie muito adaptável, frequenta ambientes de água doce, salobra ou salgada, incluindo estuários, margens ribeirinhas e zonas costeiras com influência de maré. A sua presença constitui um bom indicador da qualidade ecológica dos ecossistemas húmidos e ribeirinhos, pois depende da integridade das margens naturais e da abundância de alimento.

As populações da espécie são estáveis em Portugal. A preservação das zonas húmidas continua, contudo, a ser essencial para a manutenção da espécie e o equilíbrio dos habitats onde vive.

Atualmente, o maçarico-das-rochas está classificado como Vulnerável (VU - *Vulnerable*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

Maçarico-galego (*Numenius phaeopus*)



O maçarico-galego (*Numenius phaeopus*) pertence à família Scolopacidae, é uma das maiores limícolas observadas em Portugal, facilmente reconhecível pelo bico longo e curvado para baixo e pelas duas riscas escuras na coroa. Embora semelhante ao maçarico-real (*Numenius arquata*), distingue-se por ser um pouco mais pequeno e pela plumagem acastanhada, que o torna bem camuflado nos areais e lodos costeiros onde procura alimento.

É uma espécie migradora, observada ao longo de todo o litoral português durante as passagens migratórias, entre abril e maio e novamente entre setembro e outubro. Nessas alturas, podem formar-se grandes bandos que utilizam os estuários e sapais como locais de repouso e alimentação antes de prosseguir viagem.

Uma pequena fração da população inverte em Portugal, sobretudo no sul, frequentando praias rochosas e zonas costeiras abrigadas. Na região entre o Douro e o Minho, é presença regular nos estuários do Minho, Cávado e Douro, que constituem áreas importantes de alimentação e descanso durante as migrações.

As populações são estáveis. A preservação das zonas húmidas e dos estuários é, porém, essencial para assegurar a continuidade destas rotas migratórias e a conservação da espécie.

Atualmente, o maçarico-galego está classificado como Quase Ameaçado (NT - *Near Threatened*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal, e Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

 Peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*)



O peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*) pertence à família Falconidae, é uma pequena ave de rapina da família Falconidae, facilmente reconhecível pelo voo ágil e pela capacidade de pairar imóvel no ar - comportamento típico dos peneireiros. Mede cerca de 30 centímetros e possui patas amarelas, bico curto e curvado e olhos escuros, que lhe conferem a expressão vigilante característica do grupo.

Os machos apresentam dorso castanho-alaranjado e cabeça azulada, enquanto as fêmeas e os juvenis têm tons acastanhados com pintas escuras. Distingue-se do peneireiro-comum (*Falco tinnunculus*) pela ausência do “bigode” facial preto.

Prefere habitats abertos, como planícies agrícolas e pastagens, onde caça grandes insetos e pequenos vertebrados. É uma espécie migradora que nidifica em colónias, aproveitando escarpas, ruínas ou torres. No norte de Portugal ocorre entre março e setembro, regressando da África subsariana para se reproduzir - como sucede, por exemplo, na colónia da Ronca.

O peneireiro-das-torres continua a ser um símbolo dos céus rurais ibéricos e um indicador da saúde das paisagens agrícolas tradicionais.

Apesar de legalmente protegida, enfrenta ameaças associadas à perda de habitat e à intensificação agrícola. Classificada como Em Perigo (EN - *Endangered*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

Pilrito-das-praias (*Calidris alba*)



LC

O pilrito-das-praias (*Calidris alba*) pertence à família Scolopacidae, é uma pequena limícola muito comum nas praias portuguesas e uma das espécies mais familiares do nosso litoral. De corpo compacto e patas pretas, apresenta no inverno uma plumagem quase totalmente branca, com dorso ligeiramente acinzentado. No verão, adquire tons alaranjados e acastanhados na cabeça e no dorso, correspondentes à plumagem nupcial.

Observa-se frequentemente junto à rebentação, correndo de forma ágil sobre a areia húmida à procura de pequenos invertebrados deixados pela maré. Costuma formar pequenos bandos que se deslocam de modo sincronizado, acompanhando o movimento das ondas.

Embora localmente abundante no litoral, também ocorre em estuários e salinas. Está presente todo o ano, mas é mais comum entre setembro e março, durante a invernada e as passagens migratórias.

O pilrito-das-praias mantém populações estáveis e constitui um bom indicador da qualidade ecológica das praias e ecossistemas costeiros portugueses.

Na região entre o Douro e o Minho, é fácil observá-lo no estuário do Cávado, em Esposende, e também nos estuários do Lima e do Douro, onde as zonas arenosas e interditais oferecem condições ideais de repouso e alimentação.

Está classificado como Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e na Lista Vermelha do IUCN.

 Rola-do-mar (*Arenaria interpres*)



A rola-do-mar (*Arenaria interpres*) pertence à família Scolopacidae, é uma pequena ave limícola migratória, facilmente reconhecível pelo corpo compacto, pelas patas alaranjadas e pelo comportamento ativo nas zonas costeiras. Embora semelhante ao maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), distingue-se pelo bico e pernas mais curtos e pela plumagem acastanhada e branca. No verão, os adultos exibem uma faixa peitoral preta e um dorso de tons quentes e contrastantes, tornando-se uma das limícolas mais vistosas da costa portuguesa.

Prefere habitats costeiros pedregosos e rochosos, podendo também ser observada em zonas de maré e na vegetação rasteira das margens. Alimenta-se de insetos, crustáceos e moluscos, utilizando o bico curto e robusto para virar pedras, conchas ou fragmentos de algas em busca de presas escondidas.

Em voo, exibe um padrão inconfundível, com asas marcadas por faixas pretas e brancas. Em Portugal, é uma espécie invernante e migradora de passagem, presente ao longo de todo o litoral entre o outono e o início da primavera. Nidifica nas regiões árticas da Europa e regressa anualmente às costas portuguesas, aproveitando o clima ameno e a abundância de alimento.

A rola-do-mar mantém populações estáveis. A sua presença nas zonas rochosas do litoral constitui um bom indicador da qualidade ecológica dos ecossistemas costeiros e do equilíbrio natural entre o mar e a vida que dele depende.

Classificado como Vulnerável (VU - *Vulnerable*) na Lista Vermelha das Aves em Portugal e Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

Sardão (*Timon lepidus*)



O sardão (*Timon lepidus*) pertence à família Lacertidae, é o maior lagarto da fauna portuguesa e uma das espécies mais emblemáticas dos ecossistemas mediterrânicos. Pode medir entre 30 e 60 centímetros, chegando por vezes aos 90 cm, sendo que cerca de dois terços do comprimento correspondem à cauda. Apresenta corpo robusto e coloração verde-acastanhada, salpicada de manchas azuladas nos flancos - mais visíveis nos machos adultos.

Espécie longeva, pode viver até 25 anos em cativeiro. Quando ameaçado, abre a boca e sibila para intimidar predadores, podendo saltar de forma súbita como último recurso. Durante a primavera, os machos tornam-se territoriais, defendendo as suas áreas de caça e reprodução. Com a chegada do outono, entram em hibernação, refugiando-se em tocas ou fendas rochosas até à primavera seguinte.

O sardão habita matos, zonas agrícolas, áreas pedregosas e encostas ensolaradas, desde o nível do mar até cerca de 2 000 metros de altitude, demonstrando grande capacidade de adaptação. Apesar de relativamente comum na Península Ibérica, enfrenta ameaças como o atropelamento e a perda de habitat natural.

Predador oportunista, desempenha um papel ecológico importante ao controlar populações de insetos e pequenos vertebrados. Pela sua relevância ecológica e vulnerabilidade crescente, o sardão é uma espécie que merece proteção, continuando a representar um verdadeiro símbolo da biodiversidade mediterrânica.

Classificado como Vulnerável (VU - *Vulnerable*) na Lista Vermelha de Répteis da Península Ibérica / Portugal e Pouco Preocupante (LC - *Least Concern*) na Lista Vermelha do IUCN.

Sinais de Vida

Nem sempre a fauna se revela através de um encontro direto. Muitas espécies são discretas, noturnas ou de presença fugaz, mas deixam no território marcas inequívocas da sua atividade. Ovos, ninhos, tocas, trilhos, pegadas, restos alimentares ou estruturas de abrigo são sinais que testemunham a utilização contínua do espaço e permitem reconhecer a vida mesmo quando os seus protagonistas não estão visíveis.

Estes traços não são aleatórios. Correspondem a momentos essenciais do ciclo de vida das espécies - reprodução, alimentação, descanso ou proteção - e refletem a forma como cada animal se adapta às condições ambientais locais. A sua observação permite compreender quando, onde e como a fauna utiliza os diferentes habitats, revelando relações ecológicas que nem sempre são evidentes à primeira vista.

Reúnem-se, agora, alguns desses sinais da presença discreta da fauna, facilmente observáveis na paisagem costeira e nos sistemas associados.



Em determinadas zonas do trilho costeiro, onde o sargaço é abundante, podem ser observados ovos de raia (na imagem) e de cação - um exemplo notável da estreita interdependência entre a vida marinha e os ecossistemas litorais. As raias e os cações depositam os seus ovos em áreas com vegetação marinha densa, aproveitando a estrutura flutuante do sargaço para proteger a sua descendência.

Os ovos de cação e os ovos de raia são por vezes encontrados nas praias e, não raras vezes, confundidos. Ambos têm o formato de cápsulas ovígeras de peixes cartilagíneos, pertencentes à classe Chondrichthyes, apresentando, no entanto, diferenças claras quanto à forma, à estrutura e aos grupos a que pertencem.

O termo cação designa vulgarmente vários tubarões de pequeno e médio porte (superordem Selachimorpha). Os seus ovos apresentam-se sob a forma de uma cápsula alongada e estreita, de textura córnea, flexível e castanho-escura, sendo frequentemente conhecidos como “bolsas de sereia”. As extremidades da cápsula possuem, regra geral, filamentos ou ganchos, que permitem a fixação a algas, rochas ou ao fundo marinho.

Os ovos de raia, pertencentes a espécies do superordem Batoidea, distinguem-se pela sua forma achatada, quadrangular ou retangular. A cápsula ovígera é de textura córnea, mais rígida, apresentando quatro prolongamentos rígidos, vulgarmente designados por “cornos”, um em cada canto. Estes prolongamentos têm como principal função assegurar a fixação do ovo ao substrato.

Estas estruturas resistentes são concebidas para proteger os ovos de choques, variações de salinidade e ataques de predadores. Entre as ramificações do sargaço, os ovos permanecem resguardados da agitação das águas e dos predadores, beneficiando de um micro-habitat rico em oxigénio e matéria orgânica.

Após nascerem, as jovens raias continuam a beneficiar da proteção oferecida pelo sargaço, que serve simultaneamente de abrigo e fonte de alimento. Nesse ambiente complexo e fértil, encontram pequenos crustáceos e outros invertebrados essenciais ao seu crescimento.

Os ecossistemas costeiros dominados por sargaço têm, assim, um papel vital na manutenção da biodiversidade marinha. A sua preservação é fundamental para garantir o sucesso reprodutivo de espécies como as raias e assegurar o equilíbrio ecológico das zonas litorais. Proteger estes habitats significa proteger a base da vida marinha que sustenta os oceanos e o litoral de Viana do Castelo.

Cordões fecais da minhoca-da-areia (*Arenicola marina*)



A minhoca-da-areia (*Arenicola Marina*), é um exemplo de como a fauna pode estar presente sem ser observada diretamente. Enterrada em sedimentos arenosos ou lodosos das zonas entremarés, constrói tubos em U que funcionam como abrigo, sistema de alimentação e circulação de água. À superfície, a sua atividade deixa marcas evidentes, como montículos de areia expelida e depressões circulares, que testemunham a sua presença e atividade contínua no habitat.

A construção destes tubos reflete adaptações ecológicas importantes: permitem ao animal proteger-se de predadores, garantir a entrada de água oxigenada e aceder a matéria orgânica presente no sedimento. Ao mesmo tempo, a atividade de escavação promove a bioturbação dos sedimentos, influenciando a distribuição de nutrientes e microrganismos, o que evidencia o papel da espécie na manutenção do equilíbrio do ecossistema costeiro.

Estas estruturas biológicas encontram um paralelo direto na geologia, através dos icnofósseis do tipo *Scolithus*, abundantes em rochas do Ordovício Inferior. Os tubos fossilizados correspondem a vestígios de organismos escavadores em ambientes marinhos pouco profundos, mostrando que comportamentos funcionais como a construção de galerias para alimentação e proteção já existiam há centenas de milhões de anos. Embora *Scolithus* não corresponda exatamente a *Arenicola marina*, revela o mesmo tipo de interação entre organismos e sedimentos.

Observar hoje os tubos de *Arenicola marina* é, assim, contemplar vestígios vivos de comportamentos ancestrais, permitindo compreender como sinais discretos da fauna - ontem fossilizados, hoje ativos - documentam a continuidade ecológica e a história da vida nos ecossistemas costeiros. Este diálogo entre o presente e o passado reforça a importância de preservar habitats como os sedimentos arenosos, essenciais para a biodiversidade marinha e para o funcionamento equilibrado das zonas litorais.

 Ninho do borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*)



O borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) é uma ave costeira discreta, cuja presença passa muitas vezes despercebida. No entanto, a sua atividade reprodutora deixa sinais claros na paisagem, sendo o ninho um dos mais reveladores. Esta espécie nidifica diretamente no solo, em zonas arenosas ou de cascalho fino, frequentemente acima da linha de maré, confiando na camuflagem e na descrição como principal estratégia de proteção.

O ninho consiste numa pequena depressão no solo, quase impercetível, onde são depositados normalmente dois a três ovos, cuja coloração e padrão mimetizam o substrato envolvente. Após a eclosão e o abandono do ninho, a cria utiliza as pequenas depressões na areia para se camuflar sempre que se sente ameaçada. Ao parar nestas depressões, torna-se praticamente invisível, confundindo-se com os grãos de areia do seu entorno. Estes ovos e o próprio ninho constituem um exemplo evidente de como a fauna utiliza o espaço de forma adaptada às condições locais, tirando partido da cor, da textura e da simplicidade do ambiente costeiro para reduzir o risco de predação.

Apesar desta adaptação, a nidificação no solo torna o borrelho-de-coleira-interrompida particularmente vulnerável à perturbação humana, como o pisoteio, a circulação de veículos, a presença de cães ou a utilização recreativa das praias. A colocação de estruturas de proteção, como cercas de arame, permite sinalizar a presença do ninho e reduzir o risco de destruição acidental, aumentando significativamente o sucesso reprodutor da espécie.

A observação destes ninhos protegidos é um exemplo claro de como sinais discretos da vida selvagem – neste caso, uma simples depressão na areia ou a presença de uma cria quase impercetível – revelam processos essenciais do ciclo de vida das espécies. Proteger estes locais significa garantir a continuidade de aves costeiras vulneráveis e contribuir para a preservação do equilíbrio ecológico dos ecossistemas litorais, onde a coexistência entre a vida selvagem e a atividade humana exige atenção, conhecimento e respeito.

Trilhos na areia



Os trilhos deixados na areia são um dos sinais mais efêmeros, mas também mais informativos, da presença da fauna. Mesmo quando o animal já não se encontra no local, estas marcas revelam deslocações recentes, padrões de comportamento e a utilização do espaço ao longo do tempo. Em ambientes costeiros, onde o substrato é móvel e facilmente moldável, a areia funciona como um verdadeiro registo momentâneo da atividade biológica.

O sardão (*Timon lepidus*), o maior lagarto da fauna portuguesa, pode deixar trilhos bem definidos quando se desloca entre áreas de abrigo, alimentação ou termorregulação. O rasto caracteriza-se geralmente por uma linha central contínua, resultante do arrastar da cauda, ladeada por marcas alternadas das patas. Este padrão permite distinguir o sardão de outros répteis ou pequenos mamíferos e constitui um exemplo claro de como os vestígios no solo permitem identificar espécies mesmo sem observação direta.

Estes trilhos não são aleatórios: refletem momentos específicos do ciclo diário do animal, como a saída do abrigo para aquecimento ao sol ou a procura de alimento. A sua orientação, extensão e frequência ajudam a compreender como e quando o sardão utiliza os diferentes micro-habitats, revelando ligações entre zonas dunares, áreas de vegetação e refúgios rochosos.

A leitura destes sinais transitórios reforça a importância da observação atenta da paisagem. Tal como ovos, ninhos ou tocas, os trilhos na areia testemunham a presença discreta da fauna e sublinham o valor ecológico dos sistemas costeiros. Reconhecer e respeitar estes indícios é essencial para a conservação de espécies que dependem de habitats sensíveis, onde um simples rasto pode ser a única evidência visível de uma vida que ali se desenrola.

Estruturas de abrigo da borroeira (*Sabellaria alveolata*)



Nem todos os sinais da presença da fauna se manifestam através de movimento ou deslocação. Algumas espécies revelam-se sobretudo pelas estruturas que constroem, deixando marcas duradouras na paisagem. É o caso da borroeira (*Sabellaria alveolata*), um anelídeo marinho que edifica tubos a partir de grãos de areia, fragmentos de conchas e outros sedimentos, cimentados por uma substância produzida pelo próprio animal.

Cada indivíduo constrói um tubo onde permanece protegido, mas é a agregação de milhares desses tubos que dá origem a recifes biogénicos bem visíveis na zona entremarés. Estas formações, frequentemente confundidas com simples acumulações de areia endurecida, são na realidade um testemunho inequívoco de intensa atividade biológica e de uma ocupação continuada do espaço.

A construção destes tubos está intimamente ligada a momentos essenciais do ciclo de vida da espécie, nomeadamente à proteção, alimentação e reprodução. A borroeira filtra partículas em suspensão na água e beneficia da posição elevada dos recifes para maximizar o contacto com as correntes. Assim, as estruturas observáveis na areia refletem não apenas a presença da espécie, mas também a sua adaptação às condições dinâmicas do litoral.

Para além de sinalizarem a presença discreta da fauna, os recifes de *Sabellaria alveolata* desempenham um papel ecológico fundamental. Funcionam como habitats estruturantes, oferecendo abrigo a numerosos invertebrados e contribuindo para a estabilização dos sedimentos. A sua observação permite compreender como pequenos organismos podem moldar a paisagem costeira e reforça a importância da preservação destes sistemas sensíveis, onde cada estrutura é expressão de vida ativa e interdependente.

AS PLANTAS INVASORAS



Acácia-de-espigas (Acacia longifolia)

As espécies invasoras e infestantes representam atualmente um dos principais desafios ambientais, agrícolas e económicos. Embora os dois termos sejam, por vezes, utilizados como sinónimos, têm significados distintos nos contextos ecológico e agrícola.

De forma geral, espécies invasoras são organismos que, após serem introduzidos num ecossistema onde não ocorrem naturalmente, conseguem estabelecer-se, reproduzir-se e expandir-se, causando impactos negativos na biodiversidade, no funcionamento dos ecossistemas e nas atividades humanas. Já as espécies infestantes referem-se sobretudo a plantas que se desenvolvem de forma indesejada em ambientes agrícolas ou urbanos, competindo com culturas ou dificultando a gestão do solo, podendo ser tanto nativas como exóticas.

A introdução de espécies invasoras pode ocorrer de diversas formas: intencionalmente, para fins ornamentais, agrícolas ou florestais; ou de modo accidental, através do comércio internacional, transporte marítimo, turismo ou dispersão involuntária de sementes e outros organismos. Uma vez estabelecidas, muitas destas espécies possuem características que favorecem a sua proliferação, como crescimento rápido, elevada capacidade reprodutiva, ausência de predadores naturais e grande tolerância a diferentes condições ambientais. Estes fatores permitem que dominem áreas previamente ocupadas por espécies nativas, reduzindo a diversidade biológica e alterando processos ecológicos fundamentais.

Os impactos das espécies invasoras são amplos. Ecologicamente, podem provocar a extinção local de espécies nativas, alterar a estrutura do solo e modificar relações ecológicas essenciais, como a polinização e a dispersão de sementes. Economicamente, causam prejuízos significativos na agricultura, pecuária, silvicultura e gestão dos recursos hídricos. As espécies infestantes agrícolas reduzem a produtividade das culturas ao competirem por luz, água e nutrientes, dificultam a colheita e aumentam a necessidade de mão de obra e de utilização de herbicidas. Podem ainda funcionar como hospedeiras de pragas e doenças, agravando os danos.

A gestão e o controlo de espécies invasoras e infestantes exigem uma abordagem integrada, baseada na prevenção, monitorização e intervenção. A prevenção é a estratégia mais eficaz e economicamente vantajosa, incluindo medidas como o controlo fronteiriço, as inspeções fitossanitárias, a regulamentação do comércio de plantas e a educação ambiental. A monitorização contínua permite identificar precocemente novas ocorrências, aumentando a probabilidade de erradicação. Quando a invasão já está instalada, é necessária a combinação de vários métodos de controlo: mecânico (corte, arranque manual, remoção do sistema radicular), químico (uso criterioso de herbicidas) e biológico (introdução controlada de predadores naturais, sempre que seguro e cientificamente validado).

Em conclusão, as espécies invasoras e infestantes constituem uma ameaça séria à conservação da natureza, à segurança alimentar e ao desenvolvimento económico. O seu controlo exige cooperação entre cientistas, gestores ambientais, agricultores, instituições públicas e cidadãos. Apenas através de políticas eficazes e do reforço da consciencialização pública será possível reduzir a disseminação destas espécies e proteger os ecossistemas que sustentam a vida.

Em Portugal, as espécies incluídas na Lista Nacional de Espécies Invasoras (LNEI) do ICNF estão abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, sendo proibida a sua comercialização, detenção, cultivo, repovoamento e introdução deliberada na natureza.

Nas páginas seguintes apresentamos algumas das espécies invasoras que ocorrem no Litoral Norte, nomeadamente entre o Praia Norte (Areosa) e o Fortim de Paçô (Carreço).

✿ **Bons-dias (*Ipomoea acuminata*)**



A bons-dias (*Ipomoea acuminata*) é uma trepadeira da família Convolvulaceae (tipo corriola), perene, com caules que podem atingir cerca de 12 m de comprimento. As folhas apresentam um limbo de 4–16 cm, geralmente tripartido, acuminado e cordiforme (em forma de coração). A corola das flores tem 5–8 cm de diâmetro, é frequentemente azul-lilás, mas pode também ser branca, rosada ou multicolor. As flores abrem com o nascer do sol e fecham à noite, o que explica o seu nome comum de bons-dias. A floração ocorre geralmente entre a primavera e o outono.

É uma espécie originária da América do Sul, Ásia e Havai. Foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e encontra-se incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. Surge com frequência em sebes, taludes, pedreiras e construções abandonadas ou degradadas. No litoral norte, dentro da área de estudo, ocorre no topo norte da praia de Carreço, entre a estrada e o mar, possivelmente proveniente das ruínas de antigas habitações próximas.

Os caules enraízam facilmente nos nós, permitindo que a planta se propague a partir de pequenos fragmentos, reproduzindo-se assim vegetativamente. O seu crescimento rápido permite-lhe formar extensos “tapetes” densos e impenetráveis que cobrem completamente árvores e arbustos, provocando a sua morte ao bloquear a entrada de luz.

O controlo desta espécie deve ser feito manualmente, arrancando e removendo cuidadosamente todas as raízes e caules, já que mesmo pequenos fragmentos podem originar novas infestações. Pelo mesmo motivo, desaconselha-se a utilização de roçadoras, que fragmentam os caules e facilitam a propagação. A aplicação de produtos químicos deve ser muito bem ponderada, devido aos potenciais efeitos adversos noutras espécies e no ambiente, sendo absolutamente desaconselhada em áreas naturais.

Cana-do-reino (*Arundo donax* L.)



A cana-do-reino (*Arundo donax* L.) é uma gramínea da família Poaceae (= Gramineae), com colmos (caules) que podem atingir 2–6 m de altura e 1–3,5 cm de diâmetro, robustos, simples ou pouco ramificados, apresentando nós envoltos pelas bainhas arredondadas das folhas. As folhas, com 1–8 cm de largura, são lanceolado-lineares, de cor verde-acinzentada, auriculadas na base e longamente atenuadas numa ponta fina. As flores agrupam-se em panículas de 3–90 cm, densas, oblongas e contraídas, geralmente curtamente pedunculadas.

É uma espécie originária da parte oriental da Europa e da Ásia temperada e tropical que, muito provavelmente, foi introduzida em Portugal pelo interesse nos colmos, utilizados tradicionalmente na agricultura. Também foi amplamente plantada em sebes e para estabilização de taludes. Encontra-se incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. É muito comum junto a linhas de água, zonas ripícolas, pauis, zonas húmidas e áreas pantanosas costeiras. No litoral norte, na área de estudo, ocorre entre a Areosa e Carreço, formando pequenos núcleos em espaços dunares e na delimitação de alguns campos agrícolas contíguos.

Reproduz-se vegetativamente, apresentando taxas de crescimento muito elevadas. Os fragmentos de rizomas são facilmente transportados pela água, originando novos focos de invasão a grandes distâncias. Os ramos mortos são altamente inflamáveis e a planta rebenta com grande facilidade após o fogo. É frequente formando colónias extensas que eliminam a vegetação nativa, excluem a fauna associada e interferem com o fluxo dos cursos de água.

O controlo manual desta espécie é bastante difícil. O corte repetido pode ser relativamente eficaz, mas, caso permaneçam pequenos fragmentos no terreno, estes podem permitir o restabelecimento da planta. Para melhores resultados, recomenda-se a remoção física dos rizomas, embora se trate de um processo moroso e dispendioso, sendo por isso mais adequado a pequenas populações. O fogo controlado pode ser eficiente se aplicado após a floração. A utilização de químicos deve ser cuidadosamente ponderada, devido aos potenciais efeitos adversos sobre outras espécies e sobre o meio envolvente, sendo fortemente desaconselhada em áreas naturais.

✿ **Chorão-da-praia (*Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.)**



O chorão-da-praia (*Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.) é uma planta da família Aizoaceae, perene, rastejante, com caules que podem atingir vários metros de comprimento. Possui folhas carnudas, com secção triangular, ápice agudo e ângulo dorsal serrilhado. As flores, com 5–9 cm de diâmetro, são amarelas ou púrpura, com estames amarelos, abrindo com a luz do sol. A floração ocorre quase todo o ano, sendo mais frequente entre a primavera e o final do verão.

Trata-se de uma espécie originária da África do Sul e encontra-se incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. Foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e para a fixação de dunas e taludes. Os ambientes preferenciais de invasão incluem regiões dunares costeiras, arribas e áreas adjacentes a taludes. Desenvolve-se tanto em zonas secas como húmidas. No nosso espaço de estudo (entre a Praia Norte e o Fortim de Paçô), é especialmente frequente na área dunar de Carreço, onde se observam colónias muito extensas.

O seu vigoroso crescimento vegetativo conduz à formação de extensos tapetes impenetráveis, que substituem a vegetação nativa e impedem o seu restabelecimento. Promove ainda a acidificação do solo, favorecendo o seu próprio desenvolvimento. Os frutos são consumidos por pequenos mamíferos, que dispersam as sementes.

Para controlar a sua expansão, deve privilegiar-se o arranque manual, em detrimento do controlo químico. Após o arranque, as plantas devem ser removidas para um local seguro, onde se deixam secar com as raízes voltadas para cima, sem contacto com o solo. As raízes principais devem ser completamente removidas, para evitar a rebentação, sendo fundamental garantir que não fiquem fragmentos vegetativos, pois estes enraízam facilmente e originam novos focos de invasão.

Tal como tem vindo a ser feito, é essencial continuar a promover ações de controlo desta espécie no nosso litoral, uma vez que, na nossa perspetiva, está a eliminar espécies autóctones com maior capacidade de fixação das dunas, nomeadamente algumas herbáceas como o estorno (*Ammophila arenaria*). Depois da acácia-de-espiga, o chorão-da-praia é a espécie que maior impacto tem no litoral norte.

Erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*)



A erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) é uma espécie herbácea rizomatosa, robusta e perene, pertencente à família Poaceae (= Gramineae). Apresenta 1,5–2,5 m de altura, com numerosos colmos densos, formando uma roseta basal de folhas que pode atingir 3,5 m de diâmetro. As folhas são verde-azuladas, lineares e muito cortantes, com a lâmina foliar em forma de “V” quando observada em corte transversal. As inflorescências, em forma de plumas grandes e densas, branco-prateadas, medem 40–70 cm e surgem em colmos que podem alcançar 4 m de altura, sendo muito ramificadas e com aspeto plumoso. Floresce no verão (agosto e setembro). A espécie é dioica, apresentando plantas femininas e plantas hermafroditas (funcionalmente masculinas).

Originária da América do Sul (Chile e Argentina), foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e encontra-se atualmente incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. Surge em terrenos degradados, ao longo das vias de comunicação, dunas costeiras e áreas perturbadas. Encontra-se em franca expansão na região do estuário do rio Lima e começa a surgir também no litoral mais a norte, perto das áreas dunares entre Areosa e Carreço.

Reproduz-se através de milhares de sementes minúsculas, libertadas dos penachos, que podem ser disseminadas pelo vento a várias dezenas de quilómetros, originando novas colónias. Representa também um potencial risco para a saúde pública: as folhas extremamente cortantes podem provocar ferimentos e as sementes podem desencadear alergias respiratórias. Quando não controlada, forma grandes massas homogéneas de touceiras compactas que podem inviabilizar o uso do terreno, sendo por vezes necessário recorrer a maquinaria pesada para a sua remoção. A espécie coloca em risco a flora e fauna autóctones, contribuindo para a perda de biodiversidade.

Para controlar esta invasora agressiva, é fundamental proceder ao arranque completo das plantas. Quando tal não é possível, torna-se imprescindível o corte dos penachos, preferencialmente antes da maturação das sementes, para evitar a sua dispersão. Após o corte, os penachos devem ser colocados em sacos plásticos herméticos até à sua decomposição, ou então enterrados ou queimados em fornos fechados. Nunca devem ser queimados ao ar livre ou colocados em contentores de lixo público, uma vez que estes métodos favorecem a disseminação das sementes. O manuseamento deve ser feito com luvas resistentes e roupa de mangas compridas para evitar cortes.

 Erva-gorda (*Arctotheca calendula*)



A erva-gorda (*Arctotheca calendula*) é uma planta herbácea anual, rastejante, pertencente à família Asteraceae, com caules folhosos que podem atingir até 40 cm. As folhas, com 7–20 cm de comprimento, são penatipartidas, ásperas, verdes na página superior e esbranquiçadas na inferior. As flores dispõem-se em capítulos semelhantes às das margaridas, com 3–5 cm de diâmetro, apresentando pétalas de cor amarelo-brilhante, frequentemente com duas tonalidades, em torno de um centro escuro. As inflorescências abrem apenas durante o dia, fechando em condições de baixa luminosidade. A floração ocorre principalmente entre a primavera e o verão.

É uma espécie originária da África do Sul que, muito provavelmente, entrou em Portugal de forma inadvertida e encontra-se incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. Prospera em solos arenosos e bem drenados, sendo extremamente tolerante à seca e ao pisoteio. Embora se desenvolva bem em solos arenosos, não é frequente ocorrer nas dunas do litoral norte - pelo menos na área em estudo - mas surge frequentemente nas orlas dos campos agrícolas adjacentes.

É capaz de se disseminar e crescer de forma rápida e vigorosa devido aos caules rastejantes que enraízam nos nós, podendo alcançar até 2 metros de comprimento. O seu crescimento vegetativo conduz à formação de tapetes densos e impenetráveis, que comprometem a vegetação nativa e reduzem a biodiversidade. As sementes são dispersas pelo vento, originando novos focos a longas distâncias e permitindo a colonização de áreas abertas, relvados, campos agrícolas e bermas de caminhos.

O seu controlo pode ser realizado através de solarização (efeito estufa), arranque manual ou remoção repetida das inflorescências antes da formação de sementes. Durante o arranque, é importante garantir que não permanecem fragmentos da planta no solo e assegurar a remoção de rebentos ou plântulas resultantes da germinação, de modo a evitar o surgimento de novas colónias.

Trevo-azedo (*Oxalis pes-caprae* L.)



O trevo-azedo (*Oxalis pes-caprae* L.) é uma herbácea geófita da família Oxalidaceae, com um bolbo profundamente enterrado, do qual parte um caule anual subterrâneo, provido de bolbilhos e de uma roseta foliar à superfície do solo. Os pecíolos podem atingir 20 cm de altura e apresentam três folíolos em forma de coração, tipo trevo, verdes brilhantes com algumas manchas escuras, de sabor ácido. As flores são amarelas, muito vistosas, com cinco pétalas, geralmente agrupadas em inflorescências terminais (tipo umbelas), que abrem com o sol e fecham com o frio ou com céu nublado. Floresce entre janeiro e abril.

É uma espécie originária da África do Sul e foi introduzida em Portugal, muito provavelmente para fins decorativos, estando incluída na Lista Nacional de Espécies Invasoras. Surge principalmente em terrenos cultivados e descampados, sobretudo em solos argilosos. Não tolera bem as geadas ou temperaturas muito baixas, acabando por morrer a parte aérea nessas condições, embora os bolbos permaneçam viáveis. Como o nosso espaço de estudo, entre os fortes da Vinha e do Paçô, é acompanhado por terrenos agrícolas, é muito frequente encontrarmos exemplares desta espécie junto ao trilho, mas quase nunca nos espaços dunares.

Reproduz-se através de numerosos bolbilhos, que se fragmentam facilmente e constituem a principal forma de propagação e disseminação. Com os movimentos de terra, sobretudo na agricultura, aterros e desaterros, a sua distribuição aumenta rapidamente, originando extensas áreas dominadas pela espécie, o que lhe vale o estatuto de infestante agrícola. Também invade áreas naturais, competindo com as espécies nativas.

Controlar esta espécie é extremamente difícil. Para minimizar o seu impacto, torna-se necessário escavar os indivíduos isolados, garantindo a remoção de todos os bolbos e bolbilhos, de forma a impedir a continuidade da invasão. A aplicação de químicos deve ser sempre muito bem ponderada, tendo em conta os potenciais efeitos adversos sobre outras espécies e sobre o meio ambiente, sendo absolutamente desaconselhada em áreas naturais.

Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*)



A acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) pertence à família Fabaceae e a sua dispersão apresenta um grave problema em diversas regiões de Portugal, especialmente nas zonas costeiras e dunares. Compreender os impactos causados por plantas invasoras nos níveis tróficos superiores é fundamental para prever alterações futuras nas comunidades nativas. O seu crescimento rápido e a sua capacidade de adaptação a condições adversas, como a seca, permitem-lhe dominar áreas onde as plantas nativas deveriam predominar, prejudicando, assim, a biodiversidade local e restringindo o acesso a trilhos importantes, como o Caminho Português da Costa. Para além dos impactos ecológicos, esta espécie representa também um fator de risco acrescido para a geodiversidade e para o património arqueológico, uma vez que é altamente inflamável e favorece processos de erosão induzidos pelo fogo, nomeadamente por termoclastia.

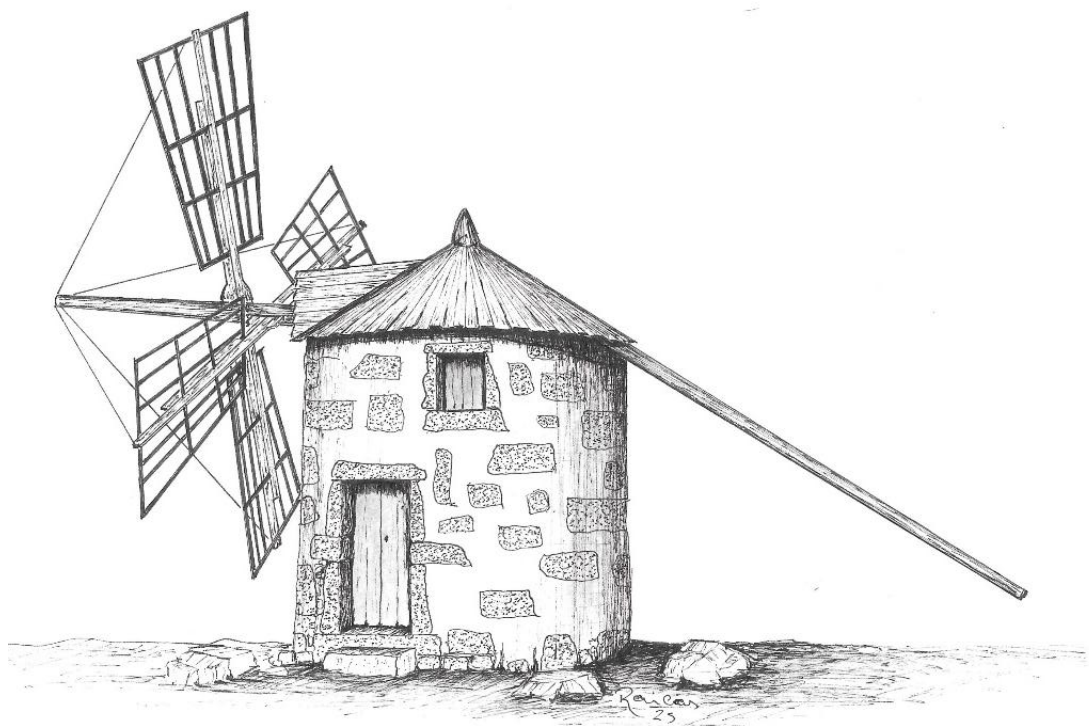
Tendo em conta a problemática da extensa invasão da *Acacia longifolia* em Viana do Castelo, com impactos aferidos na biodiversidade e na perda verificada de património arqueológico (como a verificada num dos painéis das gravuras rupestres da Breia) e biológico, a Câmara Municipal de Viana do Castelo, introduziu em 2021, a *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, uma vespa pertencente à família Pteromalidae, originária da Austrália e que tem sido usada com sucesso em Portugal, desde 2015, como agente de controlo biológico contra a *Acacia longifolia*.

O mecanismo de ação deste inseto consiste na postura dos ovos nos botões florais da *Acacia longifolia*, induzindo a formação de galhas, estruturas esféricas que se desenvolvem a partir desses botões. As larvas desenvolvem-se no interior das galhas e, ao fazê-lo, impedem a formação de flores e sementes, reduzindo de forma significativa a capacidade reprodutiva da planta. Para além deste efeito direto, o crescimento das galhas pode provocar danos secundários, nomeadamente a abscisão (queda prematura) das inflorescências adjacentes às galhas em desenvolvimento, contribuindo para o enfraquecimento adicional da planta hospedeira.

A introdução desta vespa em Portugal, como método de controlo biológico, tem demonstrado ser eficaz na redução da produção de sementes, com taxas superiores a 90%, contribuindo assim para a diminuição da propagação da acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*).

Ao debilitar as plantas e reduzir a sua capacidade reprodutiva, este inseto contribui para um controlo natural e sustentável da espécie invasora, evitando a necessidade de intervenções químicas, que poderiam ter impactos negativos no ambiente.

A OCUPAÇÃO HUMANA



Moinho do Marinheiro – Montedor (1877)

Fortim da Areosa



41°41'59.13" N, 8°51'22.59" W



Concebido durante a Guerra da Restauração (1640-1668) e concluído provavelmente na década de 1670, o Fortim da Areosa, também conhecido como Forte da Vinha ou Castelo Velho, integra a rede de fortificações que protegia a costa atlântica minhota contra a armada espanhola e, mais tarde, contra incursões de piratas argelinos e salentinos. Implantado a norte do Forte de Santiago da Barra, em Viana do Castelo, cooperava defensivamente com o Forte de Montedor e outras obras congéneres.

Arquitetonicamente, o forte apresenta uma planta estrelada, no estilo maneirista, de pequenas dimensões, composta por quatro baluartes em cantaria de granito. Na face voltada para terra, os baluartes são ligados por uma cortina de alvenaria de pedra, em ângulo invertido, onde se abre a porta de acesso em arco de volta perfeita. Após a sua desativação militar, o forte foi votado ao abandono, tendo sido posteriormente classificado como Imóvel de Interesse Público em 1970.



41°42'21.76" N, 8°51'35.27" W



Os Moinhos da Areosa constituem um núcleo de moinhos de vento implantados na linha de costa da freguesia homónima, em Viana do Castelo. Construídos entre os séculos XVIII e XIX, exploravam os ventos dominantes de noroeste para a moagem de trigo e, sobretudo, de milho proveniente das veigas costeiras, assegurando farinha para consumo doméstico e comércio regional.

Atualmente desativados e desprovidos de velame, mantêm-se como testemunhos materiais dos sistemas tradicionais de moagem adaptados às condições anemométricas do litoral minhoto. No troço abrangido pelo presente estudo observam-se três exemplares restaurados - parte de um conjunto de quatro moinhos identificados na freguesia - alvo de intervenções municipais que lhes restituíram a volumetria primitiva e garantem a salvaguarda da sua memória técnico-cultural. (A eventual classificação patrimonial carece de confirmação junto da DGPC/SIPA.)



41°43'39.46" N, 8°52'17.67" W



Entre os geossítios de maior relevância do litoral vianense destaca-se o conjunto de mais de 700 pias salineiras talhadas no xisto quiasolítico do Canto Marinho. Dispostas acima da cota de preia-mar, estas cavidades trapezoidais ou ovais funcionavam por inundação indireta: a água do mar era transportada manualmente até às pias, onde a radiação solar e a circulação eólica promoviam a evaporação rápida e a precipitação de sal grosso.

A litologia de foliação fina favorecia o talhe e conferia elevada inércia térmica às gamelas, otimizando o processo de cristalização. Estudos arqueométricos atribuem-lhes uma cronologia do primeiro milénio antes de Cristo, período em que as comunidades costeiras complementavam a agricultura e a pecuária com a salga de carne e peixe para subsistência e troca.

Algumas pias encontram-se hoje parcialmente submersas durante a maré alta, sugerindo que, aquando da sua utilização, o nível relativo do mar se situaria 1–2 m abaixo do atual. Estes dados fornecem indicações cruciais sobre a dinâmica da linha de costa ao longo do Holocénico e constituem referência obrigatória para investigações de geomorfologia litoral e paleoclimatologia na fachada atlântica do noroeste peninsular.

Casas do sargaço



41°44'05.45" N, 8°52'22.61" W



No setor litoral de Carreço subsiste um conjunto de pequenos armazéns em alvenaria granítica - localmente designados *palheiros* ou *casas do sargaço* - que testemunham a intensa atividade agromarítima de recolha de algas marinhas, praticada no noroeste português pelo menos desde o século XVIII. Estes edifícios, implantados junto à Praia do Lumiar, funcionavam como apoio logístico à apanha: abrigavam as embarcações artesanais (bateiras), os forcados de madeira, as cangas e as cangalhas, bem como a palha utilizada para cobrir a carga de sargaço durante o transporte em carroças de bois. A preservação destes armazéns, atualmente em processo de reabilitação municipal, reforça a salvaguarda de uma prática que articulava economia familiar, gestão sustentável dos solos e dinâmica ecológica litoral.

Sargaço em carroças de bois



O sargaço corresponde à biomassa de macroalgas pardas (*Laminaria*, *Saccorhiza*, *Fucus* e *Sargassum* spp.) que, após tempestades ou marés vivas, se acumula na zona do pós-praia. Recolhido manualmente, era lavado e parcialmente seco no areal, sendo depois transportado para os campos agrícolas costeiros em carroças puxadas por bois, onde era utilizado como fertilizante orgânico, rico em potássio, numa época anterior à generalização do uso de fertilizantes minerais.

Para além do seu valor histórico e agrícola, os depósitos de sargaço constituem verdadeiros *hotspots* biogeoquímicos. A decomposição gradual da matéria algal fornece carbono e nutrientes (N, P e K) às areias costeiras, sustenta teias tróficas de artrópodes detritívoros e aves limícolas e promove a exportação de matéria orgânica dissolvida para a zona submersa adjacente.

Além do valor ecológico do sargaço natural, as praias costeiras enfrentam atualmente a presença crescente de lixo marinho, que se deposita e se entrelaça no sargaço. Este lixo, composto maioritariamente por plásticos, restos de alimentos e beatas de cigarro, não apenas altera a estrutura física dos depósitos de macroalgas, como também pode prejudicar os organismos que deles dependem, desde artrópodes detritívoros até aves limícolas. Estudos recentes indicam que, em muitas praias, a quantidade de lixo supera a do sargaço natural, evidenciando elevada variabilidade espacial e temporal. A acumulação simultânea de matéria natural e artificial reforça a necessidade de medidas de gestão que considerem estas flutuações para preservar a funcionalidade ecológica e a biodiversidade costeira.

Gravuras rupestres de Fornelos



41°44'49.48" N, 8°52'38.13" W



Num afloramento granítico parcialmente protegido pela vegetação densa da encosta de Montedor, na freguesia de Carreço, subsiste um painel de gravuras pré-históricas conhecido como Gravuras Rupestres de Fornelos. O conjunto integra mais de duas dezenas de figuras semi-naturalista - maioritariamente cervídeos e equídeos - executadas por picotagem seguida de abrasão, técnica que confere aos contornos um relevo suave e, hoje, dificilmente discernível devido à meteorização.

A análise estilística enquadra-o no Bronze Final/início da Idade do Ferro (c. 1000-700 a.C.), fase em que as comunidades do Noroeste Peninsular exprimiam, em rocha, repertórios faunísticos ligados à caça, à pastorícia e à esfera simbólica. Pela sua relevância, o sítio foi classificado como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 26 A/92, de 1 de junho de 1992.

Para além do interesse artístico, estas gravuras fornecem pistas sobre a ocupação proto-histórica da faixa litoral vianense, a relação utilitária e ritual com a megafauna local e a persistência de tradições iconográficas atlânticas. A conservação do painel exige controlo da vegetação, monitorização da erosão superficial e delimitação da visita pública, de modo a garantir a integridade deste testemunho pétreo milenar.



41°44'56.22" N, 8°52'33.48" W



Localizado a curta distância do Moinho do Petisco, o Moinho do Marinheiro constitui um raro exemplo de moinho de vento equipado com quatro velas trapezoidais de madeira - sistema que permanece em operação após a intervenção de restauro conduzida pela Câmara Municipal em 2002. Edificado em 1877, apresenta torre cilíndrica de alvenaria granítica, cobertura cónica rotativa sobre cavalete e engrenagem interna em madeira de carvalho.

O restauro devolveu-lhe plena funcionalidade, possibilitando demonstrações sazonais de moagem de milho, prática que atravessou todo o século XIX e boa parte do século XX no litoral minhoto. O engenho integra o Núcleo Museológico "Moinhos de Montedor" e faz parte do conjunto classificado como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 95/78, de 12 de setembro de 1978.

Nota sobre a tipologia do velame - A ficha oficial da DGPC para o vizinho Moinho do Petisco refere igualmente velas trapezoidais de madeira, enquanto descrições locais apontam-lhe velas de pano. Até confirmação definitiva, admite-se que o Moinho do Marinheiro seja o único exemplar com velame de madeira atualmente operacional. A salvaguarda e monitorização técnica deste sistema singular constituem prioridade patrimonial para o promontório de Montedor



41°45'01.27" N, 8°52'27.58" W



Edificado em 1855, o Moinho do Petisco constitui o exemplar mais significativo do conjunto eólico de Montedor. De planta circular em alvenaria granítica e cobertura cónica de madeira, assenta sobre cavalete rotativo, acionado por sistema de velame que permite orientar as velas conforme a direção do vento.

O moinho conserva o único sistema operacional de quatro velas trapezoidais de madeira identificado em Portugal, solução inédita que substitui o velame de pano mais comum nos engenhos tradicionais. No interior subsiste a engrenagem original em carvalho e a moega tronco-piramidal invertida, ornamentada com motivos geométricos pintados, testemunhando a atenção artesanal dispensada ao equipamento.

Pela sua relevância técnico-histórica, foi classificado como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 735/74, de 21 de dezembro de 1974. Integrado hoje no Núcleo Museológico dos Moinhos de Montedor, mantém capacidade de moagem demonstrativa, ilustrando a importância da energia eólica na economia cerealífera do litoral minhoto durante o século XIX.



41°44'52.95" N, 8°52'43.74" W



A Cambôa do Morgado é um exemplo bem conservado de pesca costeira medieval, implantada nos afloramentos rochosos do promontório de Montedor. Estas estruturas - genericamente designadas *cambôas* - consistem em muros pétreos dispostos em forma de curvilhão, que ficam totalmente submersos na preia-mar. Durante a vazante, a água escoá-se pelos interstícios do “cerco”, libertando o peixe miúdo, enquanto uma rede (tranqueira), colocada na abertura denominada broeira, retém os espécimes de maior porte.

No caso do Morgado, o muro principal aproveita a rocha natural e atinge cerca de 51 m de comprimento, delimitando um reservatório com aproximadamente 1 000 m². As inquirições régias de 1258 já mencionam cambôas na então “Viana da Foz do Lima”, testemunhando a antiguidade desta arte de pesca. Considerada não seletiva, a legislação portuguesa de 1940 determinou a demolição da maioria das estruturas; o exemplar de Montedor sobrevive hoje como vestígio material de uma prática que articulava conhecimento empírico das marés com a subsistência comunitária.

A cambôa possui, assim, dupla valência patrimonial: enquanto obra hidráulica rupestre representa património material e, enquanto técnica de captura marinha, encerra um saber-fazer imaterial transmitido ao longo de gerações. A sua conservação integra as ações do Aspirante UNESCO Geoparque Litoral de Viana do Castelo e reforça a ligação histórica das populações costeiras aos recursos do Atlântico.

Ronca de Montedor



41°44'58.94" N, 8°52'44.48" W



Erguida em 1959 e equipada no ano seguinte, a torre que se destaca no cordão rochoso de Montedor destinava-se a alojar uma sirene elétrica modelo CEFA 1000 - localmente designada sereia ou “ronca” - instalada para reforçar a segurança da navegação costeira em condições de nevoeiro. O dispositivo emitia sinais sonoros de grande alcance (≈ 20 km), advertindo as embarcações da proximidade do promontório de Carreço.

A sirene substituiu, em 1960, o anterior sinal a ar comprimido que funcionava no Farol de Montedor desde 1919. Automatizada em 1987, foi desativada no início da década de 2000 - provavelmente em 2001 - como consequência da generalização do posicionamento por satélite e da introdução de novos sistemas de alerta.

Embora sem estatuto de proteção formal, a torre conserva-se como marcador paisagístico e memória material de uma fase tecnológica em que os sinais acústicos complementavam a luz do farol. A sua presença recorda os desafios de navegação impostos pela neblina frequente da costa minhota e ilustra a evolução das ajudas à navegação ao longo do século XX.



41°45'10.82" N, 8°52'45.92" W



No afloramento granítico de Montedor conservam-se vários painéis de arte rupestre atlântica - um horizonte iconográfico geométrico e abstrato, característico do noroeste peninsular. Evidências tipológicas e comparações regionais sugerem que estes motivos foram gravados, por picotagem e abrasão, entre o Neolítico Final/Calcolítico (c. 3300 a.C.) e o Bronze Final/início da Idade do Ferro (c. 900 a.C.).

A arte rupestre atlântica distingue-se pelo geometrismo abstrato: linhas ou sulcos produzem círculos concêntricos, covinhas isoladas ou associadas (*cup and ring marks*), ferraduras, espirais e labirintos. Ausentes estão, regra geral, representações naturalistas; a mensagem simbólica desses esquemas permanece objeto de debate, envolvendo interpretações cosmológicas, territoriais ou de caráter ritual agrário.

Estes painéis próximos à Fonte da Sinadora, acrescentam, assim, valor arqueológico ao Alcantilado de Montedor, complementando a vizinha arte figurativa de Fornelos e oferecendo um testemunho material da sucessão cultural que moldou o litoral minhoto ao longo do quarto e do terceiro milénios antes da nossa era.

Fortim do Paçô



41°45'31.80" N, 8°52'35.15" W

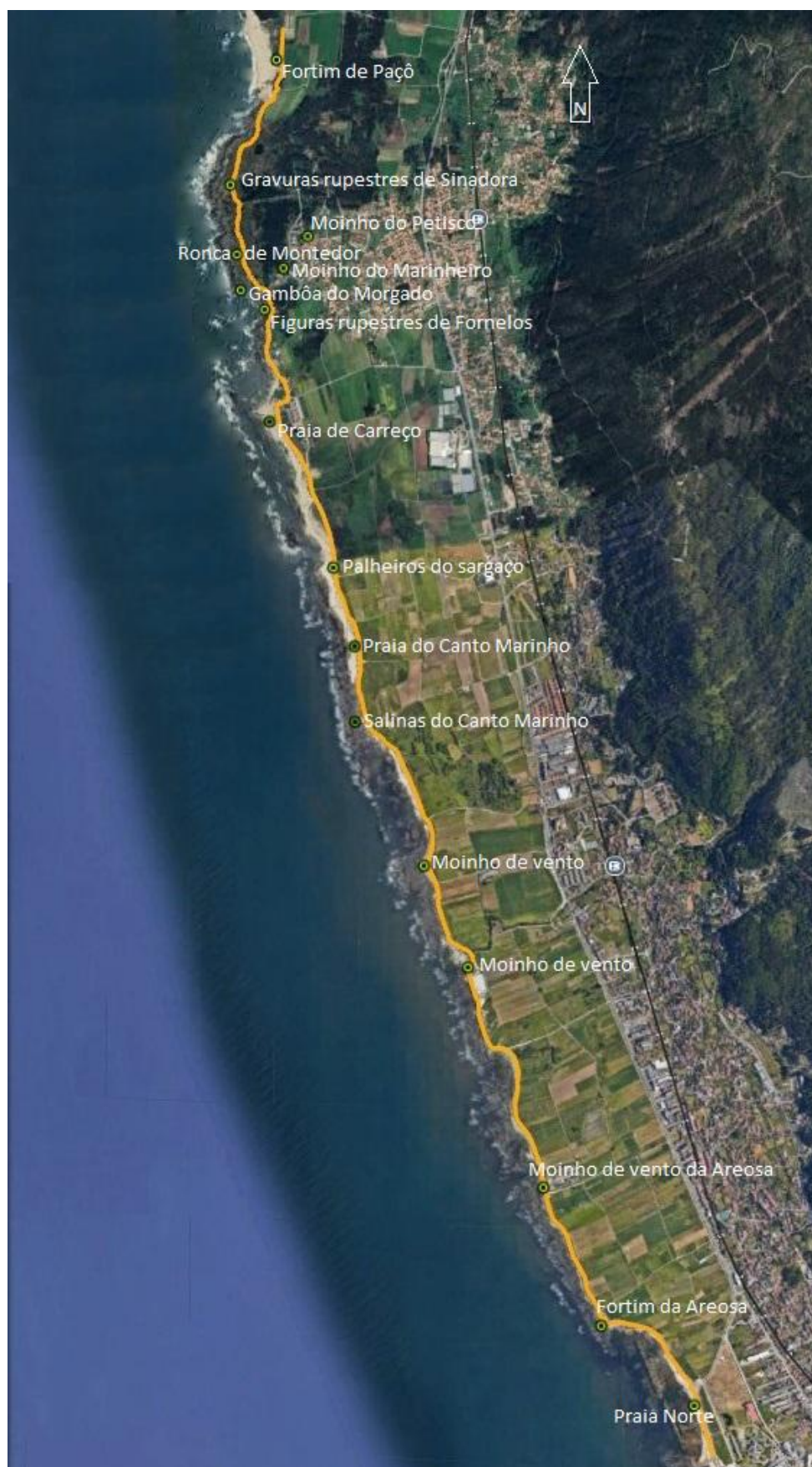


Implantado sobre o afloramento rochoso da Praia de Paçô, na freguesia de Carreço, o Forte de Montedor - também referido como Forte (ou Fortim) do Paçô - integra o programa de pequenas fortificações costeiras concebido no contexto da Guerra da Restauração (1640-1668). A sua construção prolongou-se para além do conflito, ficando concluída em 1703, e destinava-se a cruzar fogos com o Fortim da Areosa, reforçando a defesa do litoral entre Caminha e Viana do Castelo.

De planta estrelada, o forte dispõe de quatro redentes em cantaria granítica, ligados por cortina côncava na face virada a terra, onde se abre a porta de armas em arco de volta perfeita. A localização, a escassa altitude e a orientação sobre a rebentação permitiam bater a aproximação de embarcações hostis que navegassem rente à costa atlântica minhota.

Pelo seu valor histórico e militar, a fortificação foi classificada como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 47 508, de 24 de janeiro de 1967 - estatuto hoje equivalente a Monumento de Interesse Público (MIP). Mantém-se como testemunho material da arquitetura abaluartada de finais do século XVII, ilustrando a estratégia de defesa costeira implementada no período pós-restaurativo

Percurso pedestre da Ecovia do Litoral Norte (Praia Norte – Fortim de Paçô)



Este trilho possui um elevado valor ecológico e histórico, tanto pela riqueza da flora e fauna como pelo seu património geológico e cultural.

A presença das acácias representa um grande desafio, devido à sua elevada capacidade de proliferação, uma vez que se trata de uma espécie invasora. A sua expansão compromete não só o acesso aos trilhos, mas também a biodiversidade local, já que estas plantas competem com as espécies nativas por recursos essenciais, como a água e os nutrientes do solo.

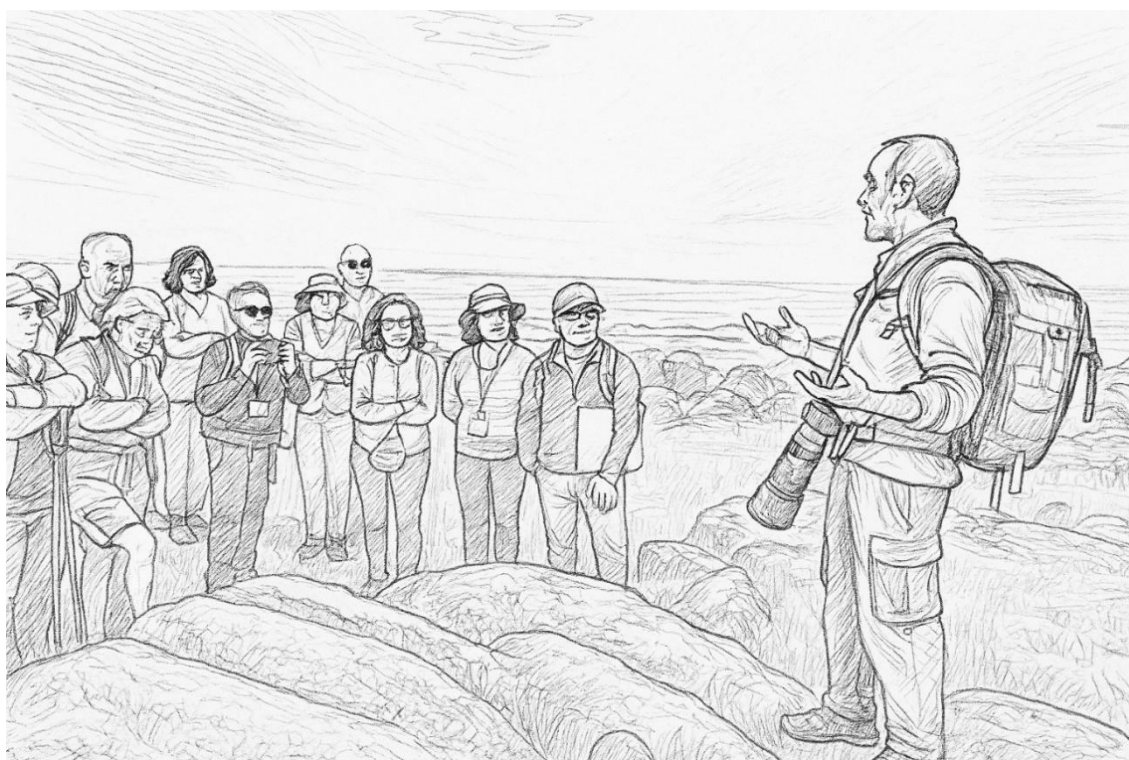
A eliminação ou controlo das acácias deve ser uma prioridade, não apenas para preservar o ecossistema natural, mas também para garantir que o Caminho Português da Costa continue a ser uma rota acessível e agradável para peregrinos e turistas.

Para além disso, é fundamental sensibilizar os visitantes para a importância da preservação da flora autóctone e dos habitats naturais, contribuindo assim para uma maior consciência ambiental e para o respeito pela natureza local.

A integração de medidas de proteção da biodiversidade com a valorização do património histórico da rota poderá gerar um equilíbrio positivo entre a conservação da natureza e a experiência dos viajantes, promovendo um turismo mais sustentável e responsável.

Caminhada com Ciência - percurso interpretado da Ecovia do Litoral Norte

Da atividade ao Guia de Campo



Pedro Gomes (DB-UMINHO) durante a sua alocução aos participantes

A atividade “Caminhada com Ciência - percurso interpretado da Ecovia do Litoral Norte”, realizou-se no dia 14 de junho de 2025 com cerca de 44 participantes, que percorreram a costa de Viana do Castelo entre a Praia Norte (Sta. Maria Maior) e o Forte do Paçô (Carreço). A iniciativa integrou-se no programa oficial das comemorações do aniversário da Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM), tendo como principal objetivo aproximar a ciência da comunidade e valorizar o território envolvente.

A iniciativa foi organizada por Amaro Rodrigues (Técnico Superior do Departamento de Biologia da Universidade do Minho), Ana Carvalho (Coordenadora do Gabinete de Comunicação e Interação com a Sociedade da ECUM), Susana Costa (Vice-Presidente da ECUM, com o pelouro da Interação com a Sociedade e Internacionalização) e Raimundo Castro (naturalista, membro da direção da Associação Padela Natural e cofundador da Associação Amigos do Mar).

O início da atividade contou com a intervenção do Presidente da ECUM, José Manuel González-Méijome, que enquadrou a atividade nas celebrações do cinquentenário da Escola de Ciências da Universidade do Minho e na preparação da Noite Europeia dos Investigadores 2025 (NEI2025). Na sua intervenção, o responsável salientou tratar-se de “um momento de convívio, mas também educativo e de comemoração”, representativo da Escola de Ciências, evidenciado pela participação de elementos dos seus cinco departamentos e de centros de investigação, bem como de outras unidades orgânicas e serviços da Universidade do Minho, e ainda de personalidades ligadas ao associativismo regional.

O percurso, com cerca de 8 km, foi interpretado nos seus aspetos de património natural e cultural pelos intervenientes:

António Mário Almeida - Professor Auxiliar do Departamento de Física da ECUM;

Maria Antónia Forjaz - Professora Auxiliar do Departamento de Matemática da ECUM;

Maria Dulce Geraldo - Professora Auxiliar do Departamento de Química da ECUM;

Pedro Gomes - Professor Auxiliar do Departamento de Biologia da ECUM e Membro do Conselho Científico do Aspirante UNESCO Geoparque Litoral de Viana do Castelo;

Raimundo Castro - naturalista, membro da direção da Associação Padela Natural e cofundador da Associação Amigos do Mar.

Renato Henriques - Professor Auxiliar do Departamento de Ciências da Terra da ECUM e Membro do Conselho Científico do Aspirante UNESCO Geoparque Litoral de Viana do Castelo;

Ricardo Carvalhido - Investigador do Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, e Coordenador Científico do Aspirante UNESCO Geoparque Litoral de Viana do Castelo.

O presente guia foi elaborado como objetivo de apoiar a interpretação e divulgação do património natural e cultural ao longo do trilho da “Caminhada com Ciência - percurso interpretado da Ecovia do Litoral Norte”, constituindo um recurso educativo e de divulgação científica.



Amaro Rodrigues durante a coordenação da “Caminhada com Ciência - percurso interpretado da Ecovia do Litoral Norte”.



Dulce Geraldo durante a abordagem às pias salineiras e às técnicas de dessalinização da água do mar.



Maria Antónia Forjaz a abordar a obra de Pedro Nunes sobre a duração dos crepúsculos e as suas variações em função da latitude e do dia do ano, destacando a complementaridade entre disciplinas científicas.



Mário Almeida durante a abordagem ao fenómeno das marés e à origem dos tsunamis.



Pedro Gomes na abordagem à biodiversidade local e ao equilíbrio dos ecossistemas.



Raimundo Castro a abordar aspetos da flora existente no sistema dunar ao longo do percurso e o impacto das plantas exóticas nos ecossistemas.



Renato Henriques durante a abordagem aos aspetos da geodiversidade, nomeadamente os relativos à dinâmica atual dos sistemas geológicos.



Ricardo Carvalho a desenvolver as temáticas da geodiversidade, destacando aspetos da evolução paleoambiental, paleoclimática e da paleobiodiversidade.

Referências bibliográficas

Teses e dissertações académicas

Carvalhido, R. (2012). *O litoral norte de Portugal (Minho–Neiva): Evolução paleoambiental quaternária e proposta de conservação do património geomorfológico* (Tese de doutoramento). Universidade do Minho.

Carvalho, L. (2014). *Inventariação do património geomorfológico do litoral de Portugal continental: Meios de transição* (Dissertação de mestrado). Universidade do Minho.

Meireles, J. (1992). *As indústrias líticas pré-históricas do litoral minhoto* (Tese de doutoramento). Universidade do Minho.

Simões, P. P. (2000). *Instalação, geocronologia e petrogénese de granitóides biotíticos sintectónicos associados ao cisalhamento Vigo–Régua* (Tese de doutoramento). Universidade do Minho / INPL.

Livros e capítulos de livros

Adam, P. (1993). *Saltmarsh ecology*. Cambridge University Press.

Almeida, C. A. B. (2009). *Sítios que fazem história: Arqueologia do concelho de Viana do Castelo*. Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ (2022) *Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental*. SPEA, ICNF, LabOR/UE, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal

Arnold, E. N., Ovenden, D. W., & Ovenden, L. (2002). *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*. HarperCollins.

Bang, P., & Dahlström, P. (2013). *Animal tracks and signs*. Oxford University Press.

Berthois, L. (1949). *Contribution à l'étude des limons de la région Nord du Portugal*. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 29, 121–176.

Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J.-Y., & Boeuf, G. (2010). *The Mediterranean region: Biological diversity in space and time*. Oxford University Press.

Brito, P., & Silva, L. (2009). *Plantas costeiras e dunas do litoral português*. Universidade de Lisboa.

Bromley, R. G. (1996). *Trace fossils: Biology, taphonomy and applications* (2nd ed.). Chapman & Hall.

Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España (2004). *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España*.

Cabral, M. J. (Coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., et al. (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza.

Câmara Municipal de Viana do Castelo. (2017). *Escola da natureza: Catálogo didático – Rede Natura 2000 de Viana do Castelo*. Câmara Municipal de Viana do Castelo.

Campbell, A. (2006). *Fauna e flora do litoral de Portugal e Europa [Guia de campo]*. FAPAS – Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens.

- Carpeto, A., Pereira, P., & Porto, M.** (2020). *Guia da flora de Portugal continental*. Imprensa Nacional.
- Carapeto, A., Francisco, A., Pereira, P., & Porto, M. (Eds.).** (2020). *Lista vermelha da flora vascular de Portugal continental*. Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Carvalhido, R.** (2018). *Livro de pedra: Monumentos naturais locais de Viana do Castelo – Catálogo* (2.^a ed.). Câmara Municipal de Viana do Castelo.
- Carvalhido, R. J.** (2022). *Subsídios para a história da Associação de Caçadores e de Vila Nova de Anha*. In H. Saleiro & F. Silva (Orgs.), *Anha, acerca da caça e dos caçadores* (pp. xx–xx). Junta de Freguesia de Vila Nova de Anha
- Carvalhido, R., & Pereira, D.** (2010). *Geologia do litoral de Viana do Castelo*. In Valente, T.; Pereira, D.; Brilha, J.; Simões, P.; Pamplona, J.; Gonçalves, L.; Carvalhido, R.; Pereira, P. & Sousa, M. (eds.), 30º Curso de Atualização de Professores de Geociências (Guia de Campo), VIII Congresso Nacional de Geologia, Associação Portuguesa de Geólogos, pp. 135-167.
- Carvalho, A.** (2007). *O crime das Pedras Ruivas*. In Câmara Municipal de Viana do Castelo (Eds.), *Cadernos Vianenses* (Vol. 39, pp. 257–274). Câmara Municipal de Viana do Castelo.
- Compagno, L. J. V.** (1990). *Sharks of the World: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. FAO Species Catalogue, Vol. 1. Rome: FAO.
- Castroviejo, S., et al.** (1986–2012). *Flora iberica: Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico, CSIC.
- Catry, T., Costa, H., Elias, G., & Matias, R.** (2010). *Aves de Portugal: Ornitologia do território nacional*. Assírio & Alvim. Lisboa
- Costa, J. C., & Pinto-Gomes, C. J.** (2015). *Flora dos afloramentos litorais de Portugal continental*. Escolar Editora.
- Coutinho, A. X. P.** (1939) *Flora de Portugal – plantas vasculares*. 2ª edição. Lisboa
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (Eds.)** (1983). *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 3. Oxford University Press, Oxford.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (Eds.).** (1992). *Handbook of the birds of the world* (Vol. 1). Lynx Edicions.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (Eds.).** (1996). *Handbook of the birds of the world* (Vol. 3). Lynx Edicions.
- Dias, G., Noronha, F., Almeida, A., Simões, P. P., Martins, H. C. B., & Ferreira, N.** (2010). *Geocronologia e petrogénese do plutonismo tardi-varisco, NW de Portugal*. In C. Neiva et al. (Eds.), *Ciências geológicas: Ensino e investigação e sua história* (pp. 143–160). Associação Portuguesa de Geólogos & Sociedade Geológica de Portugal.
- Farinha, J.C. e Costa, H.** (1999). *Aves Aquáticas de Portugal*. Guia de Campo. Instituto de Conservação da Natureza.
- Fernández de la Cigüña Nuñez, E.** (1987). *Teoría y proyecto sobre las fortificaciones militares al norte del Duero*. Gabinete de História e Arqueologia de Vila Nova de Gaia.
- Ferreira, A. F., Godinho, R., Teixeira, J., & Santos, X.** (2023). *Livro Vermelho dos Répteis de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.
- Ferreira, V., et al.,** (2011). *Fauna e flora marinha de Portugal*. [Guia de campo]. Planeta Vivo, Portugal.

- Font Quer, P. (s.d.).** *Plantas medicinales y aromáticas de la Península Ibérica*. Editorial Labor.
- Franco, J., & Afonso, J. (1994).** *Flora vascular de Portugal: Plantas endémicas e raras*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- García, J. T., & Arroyo, B. (2001).** *Breeding biology and conservation of the lesser kestrel (Falco naumanni) in the Iberian Peninsula*. Bird Conservation International, 11(2), 163–177.
- Godinho, C., Cardia, P. (2019).** *Atlas das aves nidificantes em Portugal*. Sociedade portuguesa para o estudo das aves
- Gómez, J. M., et al. (2004).** *Pollination ecology of coastal dune annuals in southwestern Europe*. Plant Ecology, 171, 1–11.
- González, M., et al. (2012).** *Ecology and distribution of Crithmum maritimum along the Iberian Atlantic coast*. Acta Botanica Gallica, 159, 175–186.
- Carapeto, A., Pereira, P., Porto, M. (2020)** *Guia da flora de Portugal Continental*. Imprensa Nacional
- Carapeto, A., Francisco, A., Pereira, P. (2020)** *Lista vermelha da flora vascular de Portugal Continental*. ICNF.
- Gomes, P. T., Botelho, A. C., & Carvalho, G. S. (2002).** *Sistemas dunares do litoral de Esposende [Guia de campo]*. Universidade do Minho.
- Hamlett, W. C. (Ed.). (1999).** *Sharks, skates, and rays: The biology of elasmobranch fishes*. Johns Hopkins University Press.
- Hayward, P. J., & Ryland, J. S. (2017).** *Handbook of the marine fauna of North-West Europe (2nd ed.)*. Oxford University Press.
- Harvey, P., & Santa, S. (2010).** *Coastal dune flora of Europe: Ecology, conservation and management*. Springer.
- Holt, T. J., Rees, E. I. S., Hawkins, S. J., & Seed, R. (1998).** *Biogenic reefs (Sabellaria alveolata)*. In J. M. Baxter et al. (Eds.), *An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs* (pp. 1–170). Scottish Association for Marine Science.
- Marchante, H., Morais, M., Freitas, H., & Marchante, E. (2014).** *Guia prático para a identificação de plantas invasoras em Portugal*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Mathias, M. L. (Coord.), et al. (2023).** *Livro vermelho dos mamíferos de Portugal Continental*. FCiências.ID & ICNF.
- Maun, M. A. (2009).** *The biology of coastal sand dunes*. Oxford University Press.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Espaços naturais de Viana do Castelo [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Árvores e arbustos [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Anelídios [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Mamíferos [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Aves [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Município de Viana do Castelo. (2020).** *Flora aquática, ripícola e halófila [Guia de campo]*. Município de Viana do Castelo.
- Pamplona, J., & Ribeiro, A. A. R. (2013).** *Evolução geodinâmica da região de Viana do Castelo (Zona Centro-Ibérica, NW de Portugal)*. In R. Dias et al. (Eds.), [Título da obra]. Escolar Editora.

Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., & Lizana, M. (Eds.). (2002). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Queiroz, A. I., Pereira, J. S., & Ramos, M. A. (2007). *Dunas e vegetação costeira em Portugal: Ecologia e conservação*. Imprensa Nacional–Casa da Moeda.

Rodrigues, I., Mougá, T., Maranhão, P., & Leandro, S. (s.d.). *Praias rochosas do litoral de Peniche [Guia de campo]*. Instituto Politécnico de Leiria.

Saldanha, L. (1995). *Fauna submarina atlântica: Portugal continental, Açores e Madeira*. Publicações Europa-América.

Salvador, A., & Marco, A. (s.d.). *Guía de los reptiles de la Península Ibérica*. Ediciones Omega.

Vieira, R., Pereira, R., Arenas, F., Araújo, R., Pinto, I. S. (2010). *Espécies intertidais características da costa norte de Portugal – praias rochosas [Guia de campo]*. Mobidic

Artigos científicos e comunicações científicas

Amat, J. A., Fraga, R. M., & Arroyo, G. M. (1999). *Brood desertion and polygamous breeding in the Kentish plover Charadrius alexandrinus*. Ibis, 141(4), 596–607.

Baptista, M. A., & Miranda, J. M. (2009). Revision of the Portuguese catalog of tsunamis. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9, 25–42.

Barr, S. M., & Areias, L. (1980). Petrology and geochemistry of granitic intrusions in the Viana do Castelo area, northern Portugal. *Geologie en Mijnbouw*, 59(3), 273–281.

Bazos, I., & Santos, A. M. (2005). *Silene uniflora L. subsp. cratericola in the Azores: Distribution and conservation*. Botanical Journal of the Linnean Society, 148(1), 37–46.

Carrascal, L. M., & Díaz, J. A. (2004). *Habitat selection of Lacerta lepida in Mediterranean landscapes*. Herpetological Journal, 14(1), 1–8

Carretero, M. A. (2004). *From set menu to à la carte: Linking issues in trophic ecology of Mediterranean lacertids*. Italian Journal of Zoology, 71(Suppl. 2), 121–133.

Carvalhido, R., Pereira, D., Cunha, P., Murray, A., & Buylaert, J. P. (2014). *Characterization and dating of coastal deposits of NW Portugal (Minho–Neiva area)*. Quaternary International, 328–329, 94–106.

Carvalhido, R. & Pereira, D. (2015). *Contributo dos índices geomórficos para o conhecimento da geomorfologia do Litoral do Noroeste de Portugal*. VII Congresso Nacional de Geomorfologia, Livro de Atas IX, Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Lisboa. ISSN: 978-989-96462-6-1.

Carvalhido, R.; Pereira, D. & Brilha, J. (2016). *Designation of natural monuments by the local administration: the example of Viana do Castelo municipality and its engagement with geoconservation (NW Portugal)*. Geoheritage, Springer.

Costa, A., et al. (2015). *Salicornia ramosissima: Ecology and commercial potential in European estuaries*. Aquatic Botany, 122, 25–34.

Daehler, C. C., & Carino, D. A. (2000). *Predicting invasive plants in Hawaii: Species distributions and weed risk assessment*. Biological Conservation, 96(2), 115–125.

- Delibes-Mateos, M., Delibes, M., Ferreras, P., & Villafuerte, R.** (2008). *Key role of European rabbits in the conservation of the western Mediterranean Basin hotspot*. *Conservation Biology*, 22(5), 1106–1117.
- Dias, G., Leterrier, J., Mendes, A., Simões, P., & Bertrand, J.** (1998). *U–Pb zircon and monazite geochronology of post-collisional Hercynian granitoids from the Central Iberian Zone*. *Lithos*, 45, 349–369.
- Dias, P. & Gomes, C.** (2010). *Anfibolitos e rochas relacionadas do Monteiro e dos Verdes*. VIII Congresso Nacional de Geologia, Geopor, Vol. 16, n.º 7.
- Dubois, S., Commito, J. A., Olivier, F., & Retière, C.** (2002). *Effects of epibenthic predators on Sabellaria alveolata reefs*.
- Gomes, M., Carvalho, J. C., & Gomes, P.** (2018). *Invasive plants induce the taxonomic and functional replacement of dune spiders*. *Biological Invasions*, 20, 533–545.
- Guerrero-Meseguer, L., Veiga, P., & Rubal, M.** (2020). *Spatio-Temporal Variability of Anthropogenic and Natural Wrack Accumulations along the Driftline: Marine Litter Overcomes Wrack in the Northern Sandy Beaches of Portugal*. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(12), 966.
- Haubrock, P. J., Everts, T., Abreo, N. A. S., Bojko, J., Deklerck, V., Dickey, J. W. E., Franco, A. C. S., García-Berthou, E., Katsanevakis, S., ... Sousa, R., Britton, R. J.** (in press). *The impacts of biological invasions*. *Biological Reviews*.
- Jones, C. G., Lawton, J. H., & Shachak, M.** (1994). *Organisms as ecosystem engineers*. *Oikos*, 69(3), 373–386.
- Keller, R. P., Geist, J., Jeschke, J. M., & Kühn, I.** (2011). *Invasive species in Europe: Ecology, status, and policy*. *Environmental Sciences Europe*, 23(1), 23.
- Kristensen, E., & Holmer, M.** (2001). *Decomposition of plant material in marine sediment inhabited by Arenicola marina: Impact on carbon biogeochemistry*. *Geochemical Transactions*, 2(1), 92–101.
- Le Maitre, D. C., et al.** (2011). *Impacts of invasive Australian acacias*. *Diversity and Distributions*, 17(5), 1015–1029.
- Lees, A. C., & Bell, D. J.** (2008). *A conservation paradox for the European wild rabbit*. *Mammal Review*, 38(4), 304–320.
- Lourenço, P. M., Granadeiro, J. P., & Palmeirim, J. M.** (2005). *Importância dos estuários portugueses para aves limícolas invernantes*. *Ardeola*, 52, 185–200.
- Lourenço, P. M., Catry, P., Lecoq, M., Ramírez & Granadeiro, J. P.** (2013). *The roles of disturbance, geology and other environmental factors in determining abundance and diversity in coastal avian communities during winter*. *Marine Ecology Progress Series* 479: 223–234
- Magalhães, I., & Baptista, J.** (2006). *Pesqueiras do mar: As cambôas de Carreço*. Ardentia: Revista Galega de Cultura Marítima e Fluvial, (3).
- Marchante, H., Freitas, H., & Hoffmann, J. H.** (2010). *Seed ecology of an invasive alien species, Acacia longifolia (fabaceae), in portuguese dune ecosystems*. *American Journal of Botany* 97(11): 1780–1790
- Médici, E., & Santos, M.** (2012). *Ecology of Sargassum habitats*. *Journal of Marine Biology*, Article ID 145739.
- Norte, A. C., & Ramos, J. A.** (2004). *Nest-site selection and breeding biology of Kentish plover Charadrius alexandrinus on sandy beaches of the Portuguese west coast*. *Ardeola* 51: 255–268.
- Pamplona, J., Gutiérrez-Alonso, G., & Ribeiro, A.** (2006). *Superposition of shear zones during orogenic development*. *Journal of Structural Geology*, 28, 1327–1337.
- Pignatti, S., et al.** (2020). *Impact of Trichilogaster acaciaelongifoliae on seed production of Acacia longifolia*. *Biological Invasions*, 22, 1231–1245.
- Press, M. C., & Phoenix, G. K.** (2005). *Impacts of parasitic plants on natural communities*. *New Phytologist*, 166, 737–751.

- Pyšek, P., & Richardson, D. M.** (2010). *Invasive species, environmental change and management*. Annual Review of Environment and Resources, 35, 25–55.
- Ramos, R., Ramírez, F., Sanpera, C., et al.** (2009). *Diet of yellow-legged gull along the Iberian coast*. Marine Ecology Progress Series, 388, 273–284.
- Reise, K.** (2002). *Tubes, burrows and bioturbation in soft sediments*. In B. De Rijcke (Ed.), *Marine Ecology of Soft Sediments* (pp. 45–67). Elsevier.
- Ribeiro, H., Bernal, A., Flores, D., Pissarra, J., Abreu, I., Romani, J. V., & Noronha, F.** (2011). *A multidisciplinary study of an organic-rich mudstone in the Middle Holocene on the northern coast of Portugal*. Comunicações Geológicas, 98(1), 93–98.
- Richardson, D. M., & Rejmánek, M.** (2011). *Trees and shrubs as invasive alien species*. Diversity and Distributions, 17(5), 788–809.
- Santos, X., Llorente, G. A., & Montori, A.** (2006). *Tail autotomy and survival in *Lacerta lepida**. Biological Journal of the Linnean Society, 87, 1–9.
- Silva, F., Azevedo, J. C., & Fonseca, C.** (2015). *Acacia longifolia invasions in Portuguese coastal dunes*. Journal of Coastal Conservation, 19(3), 331–341.
- Simberloff, D., et al.** (2013). *Impacts of biological invasions*. Trends in Ecology & Evolution, 28(1), 58–66.
- Soto, I., Oficialdegui, F. J., Bedmar, S., Capinha, C., Sousa, R., García-Berthou, E., ... Haubrock, P. J., & Briski, E.** (2025). Over 1,200 non-native species are established in the Iberian Peninsula. *Diversity and Distributions*, 31, e70071.
- Van Wesenbeeck, B. K., Herman, P. M. J., & Middelburg, J. J.** (2007). *Effects of Arenicola marina on benthic community structure and sediment properties*. Marine Ecology Progress Series, 346, 99–113.
- Vila, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., Pergl, J., Schaffner, U., Sun, Y., & Pyšek, P.** (2011). *Ecological impacts of invasive alien plants: A meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems*. Ecology Letters, 14(7), 702–708.
- Villafuerte, R., Calvete, C., Blanco, J. C., & Lucientes, J.** (1995). *Incidence of viral hemorrhagic disease in wild rabbit populations in Spain*. Mammalia, 59, 651–659.

Bases de dados científicas

- Atlas da Flora de Portugal.** (s.d.). *Flora de Portugal interativa*.
<https://www.floraiberica.org> [Acedido em 11/04/2025].
- BioDiversity4All.** (s.d.).
<https://www.biodiversity4all.org/> [Acedido em 08/03/2025].
- BirdLife International.** (s.d.).
<https://www.birdlife.org> [Acedido em 15/04/2025].
- CABI Invasive Species Compendium.** (s.d.). CAB International.
<https://www.cabi.org> [Acedido em 11/03/2025].
- Direção-Geral do Património Cultural.** (s.d.). *Fortim da Areosa – Areosa, Viana do Castelo* (SIPA).
<https://imovel.patrimoniocultural.gov.pt/detalhes.php?code=69707> [Acedido em 12/06/2025].

Direção-Geral do Património Cultural. (s.d.). *Fortim de Montedor / Forte Paçô* (SIPA IPA.00005268).

<https://imovel.patrimoniocultural.gov.pt/detalhes.php?code=73786> [Acedido em 07/08/2025].

Direção-Geral do Património Cultural. (s.d.). *Gravuras rupestres de Montedor* (SIPA IPA.00003526).

<https://imovel.patrimoniocultural.gov.pt/detalhes.php?code=73785> [Acedido em 17/02/2025].

Direção-Geral do Património Cultural. (s.d.). *Moinho de vento com velas trapezoidais de madeira / Moinho do Petisco.*

<https://imovel.patrimoniocultural.gov.pt/detalhes.php?code=73787> [Acedido em 15/09/2025].

Euro+Med PlantBase. (2006). *Asplenium marinum* L. <https://www.emplantbase.org> [Acedido em 23/04/2025].

FishBase. (s.d.). *Raja* spp. <https://www.fishbase.se> [Acedido em 20/09/2025].

Flora Ibérica. (s.d.). <http://www.floraiberica.es/> [Acedido em 13/05/2025].

Flora-On. (s.d.). *Flora de Portugal interactiva.* <https://flora-on.pt> [Acedido em 12/05/2025].

Gill, F., Donsker, D., & Rasmussen, P. (Eds.). (2024). *IOC World Bird List* (v.14). International Ornithologists' Union. <https://www.worldbirdnames.org> [Acedido em 28/07/2025].

Greuter, W., Burdet, H. M., & Long, G. (1984). *Med-Checklist Notulae Systematicae.*

IUCN. (s.d.). *The IUCN Red List of Threatened Species.* <https://www.iucnredlist.org> [Acedido em 19/03/2025].

Mammal Species of the World / MammalBase. (s.d.). *Base taxonómica e de distribuição.* <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/> [Acedido em 13/03/2025].

Monumentos – Base de dados SIPA. (s.d.). <http://www.monumentos.gov.pt> [Acedido em 17/09/2025].

Naturdata. (s.d.). <https://naturdata.com/> [Acedido em 11/11/2025].

OMARE – Plataforma temática de ambiente marinho e costeiro. (s.d.). <https://omare.pt> [Acedido em 25/10/2025].

The Reptile Database. (Uetz, Freed, & Hošek, Eds.). (s.d.). <https://reptile-database.reptarium.cz> [Acedido em 17/09/2025].

Wetlands International. (2023). *Waterbird population estimates.* <https://www.wetlands.org> [Acedido em 12/08/2025].

Wilder.pt. (s.d.). <https://wilder.pt/> [Acedido em 14/06/2025].

Guias técnicos e projetos científicos

Póvoa, J. M., & Queiroz, C. (2010). *Plantas vasculares das arribas costeiras atlânticas: Ecologia e conservação.* ICNF. <https://www.icnf.pt/> [Acedido em 13/10/2025].

Projeto INVADER. (2005). *Projeto POCTI/BSE/42335/2001.* Universidade de Coimbra & Escola Superior Agrária de Coimbra. <https://www.uc.pt/spgi/dpa/projetos-cof-ue/invader/> [Acedido em 21/10/2025].

Relatórios técnicos e técnicos científicos

Câmara Municipal de Viana do Castelo. (2021). *Avaliação ambiental do PIER de Afife, Carreço e Areosa*. Câmara Municipal de Viana do Castelo.
https://www.cm-viana-castelo.pt/cm-vianadocastelo/uploads/document/file/2965/relatorio_ambiental.pdf [Acedido em 28/08/2025].

European Environment Agency. (s.d.). (2012) *Invasive alien species in Europe: Ecology, impact and management*. EEA.
https://fis.freshwatertools.eu/files/MARS_resources/Info_lib/EEA%282012%29The%20impacts%20of%20invasive%20alien%20species%20in%20Europe.pdf [Acedido em 19/06/2025].

FAO. (2019). *The role of marine macroalgae in coastal ecosystems* (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 639). FAO.
<https://openknowledge.fao.org/items/d86f0b2b-5e22-45a7-bb4a-9be4795a641a> [Acedido em 126/010/2025].

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2018). *Plano de ação para a conservação do borrelho-de-coleira-interrompida (Charadrius alexandrinus)*. ICNF.
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/fecbb9ae9eb3e64f> [Acedido em 28/08/2025].

Oshovsky, M. (1991). *Element stewardship abstract for Arundo donax*. The Nature Conservancy.
<https://www.natureserve.org/conservation-tools/element-stewardship-abstracts> [Acedido em 17/07/2025].

Documentos e publicações institucionais

Avesdeportugal.info. (2022). *Censo nacional do borrelho-de-coleira-interrompida, 2021* (Estado das Aves 2022). Disponível em
https://www.avesdeportugal.info/wp-content/uploads/2022/07/Estado-das-Aves_2022-Charadrius-alexandrinus.pdf
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/9b1d0d3209cef807> [Acedido em 15/06/2025].

ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. (s.d.). 1230 *Falésias com vegetação das costas atlânticas e Bálticas*.
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/9b1d0d3209cef807> [Acedido em 15/06/2025].

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2019). *Lista nacional de espécies invasoras*. ICNF.
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/cf455e5a84ab1d96> [Acedido em 24/03/2025].

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2022). *Lista vermelha das aves de Portugal Continental*. ICNF.:
<https://www.listavermelhadasaves.pt/uploads/pdf/lista-vermelha-das-aves-de-portugal-continental.pdf> [Acedido em 11/02/2025].

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2023). *Espécies exóticas invasoras em Portugal*. ICNF.
<https://www.icnf.pt/conservacao/especiesexoticas/sobreasespeciesexoticas>

SPEA – Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. (2021). *Espécies ameaçadas em Portugal: Charadrius alexandrinus*. SPEA.
<https://www.icnf.pt/api/file/doc/fecbb9ae9eb3e64f> [Acedido em 14/09/2025].

Universidade de Lisboa (2020). *Lista vermelha da flora vascular de Portugal*.
<https://repositorio.ulisboa.pt/bitstreams/7bdb3b32-a312-44f6-b336-1db8b80a3a1e/download> [Acedido em 13/01/2025].

Atlas e Livros Vermelhos

Atlas das aves marinhas de Portugal

https://www.atlasavesmarinhas.pt/assets/pdf/atlas_aves_marinhas_alta_resolucao.pdf
[Acedido em 06/10/2025].

Atlas da Flora para a Freguesia de Covas.

(s.d.). https://www.jf-covas.pt/ficheiros/fic11_1669715763.pdf
[Acedido em 19/07/2025].

Categorias – Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. (s.d.).

<https://www.icnf.pt/api/file/doc/960e9282b1e7827d> [Acedido em 02/01/2025].

Equipa Atlas. (2018). *Atlas das aves invernantes em Portugal (2011–2013)*. SPEA. <http://hdl.handle.net/10174/26177>
[Acedido em 18/04/2025].

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d.). (2008) *O sardão (Timon lepidus) Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal.*

<https://www.icnf.pt/api/file/doc/ebb19e6ffe0b18ec> [Acedido em 08/04/2025].

Lista de Mamíferos e categoria segundo ICNF. (s.d.).

<https://www.icnf.pt/api/file/doc/df1548dc4942af4d> [Acedido em 25/09/2025].

Lista vermelha das aves de Portugal Continental

<https://www.listavermelhadasaves.pt/lista-vermelha/>
[Acedido em 10/05/2025].

Livro Vermelho dos Mamíferos 2023.

<https://www.icnf.pt/api/file/doc/b15437ff9543b70f> [Acedido em 06/05/2025].

Diplomas legais

Decreto n.º 26-A/92, de 1 de junho de 1992. *Diário da República*.

Decreto n.º 47 508, de 24 de janeiro de 1967. *Diário da República*.

Decreto n.º 735/74, de 21 de dezembro de 1974. *Diário da República*.

Decreto n.º 95/78, de 12 de setembro de 1978. *Diário da República*, I Série, n.º 210.

Divulgação cultural

Campo aberto (2014) *Mar, areias e vida – proteger e conservar as nossas dunas* <https://www.campoaberto.pt/2014/08/11/mar-areias-e-vida-protoger-e-conservar-as-nossas-dunas/> [Acedido em 05/11/2025].

Etnográfica Press. (2020). *Apanha das algas marinhas*. <https://books.openedition.org/etnograficapress/6363> [Acedido em 17/10/2025].

Forte da Areosa. (s.d.). *Wikipédia, a enciclopédia livre*. https://pt.wikipedia.org/wiki/Forte_da_Areosa
[Acedido em 13/06/2025].

Garranos. (s.d.). *Moinhos de vento da Areosa*. <https://www.garranos.pt/pt/pontos-de-interesse/moinhos-de-vento-da-areosa>
[Acedido em 05/04/2025].

Garranos. (s.d.). *Pias salineiras do Canto Marinho*. <https://www.garranos.pt/pt/pontos-de-interesse/pias-salineiras-do-canto-marinho> [Acedido em 11/04/2025]

Olhar Viana do Castelo. (2009). *Viana do Castelo – Moinho de vento da Areosa*. https://www.olharvianadocastelo.pt/2009/03/viana-do-castelo-moinho-de-vento-de.html?utm_source=chatgpt.com
[Acedido em 15/06/2025].

Fontes institucionais

Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d).
<https://apambiente.pt/> [Acedido em 13/04/2025].

Câmara Municipal de Viana do Castelo. (s.d.). *Gravuras rupestres de Carreço: Roteiro arqueológico.* <https://www.cm-viana-castelo.pt/visite-viana/sentir-viana/turismo-cultural/roteiro-arqueologico/poi/gravuras-rupestres-de-carreco> [Acedido em 19/07/2025].

Câmara Municipal de Viana do Castelo. (s.d.). *Moinhos de vento de Montedor – Núcleo museológico.* <https://www.cm-viana-castelo.pt/visite-viana/descobrir-viana/museus-e-espacos-museologicos/poi-92/moinhos-de-vento-de-montedor> [Acedido em 24/03/2025].

Comunidade Intermunicipal do Alto Minho. (s.d.). *Viagem no tempo – Património dos castelos e fortalezas.* <https://www.cim-altominho.pt> [Acedido em 19/05/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *A Cambôa do Morgado.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/alcantilado-de-montedor/a-cambo-do-morgado/> [Acedido em 30/04/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Forte do Paçô (séc. XVII).* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/forte-do-pa%C3%A7%C3%B4-sec-xvii/> [Acedido em 06/04/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Gravuras rupestres de Fornelos.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/gravuras-rupestres-de-fornelos/> [Acedido em 23/04/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Magmatic drops of Canto Marinho / Gotas magmáticas.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/canto-marinho/> [Acedido em 20/06/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Moinho do Marinheiro.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/moinho-do-marinheiro/> [Acedido em 30/03/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Murais de arte rupestre no alcantilado de Montedor.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/alcantilado-de-montedor/murais-sobre-rochas/> [Acedido em 11/09/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Palheiros de sargaço.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/palheiros-de-sarga%C3%A7o/> [Acedido em 06/09/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Sal no ferro – Pias salineiras do Canto Marinho.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/canto-marinho/sal-no-ferro/> [Acedido em 20/04/2025].

Geoparque Litoral de Viana do Castelo. (s.d.). *Trilho Palheiros de Sargaço e Cambôas (PR14).* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/pr14-trilho-palheiros-de-sarga%C3%A7o/> [Acedido em 23/04/2025].

Geoparque Litoral de Viana. (s.d.). *Fortim da Areosa.* <https://geoparquelitoralviana.pt/explorar/fortim-da-areosa/> [Acedido em 23/04/2025].

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (s.d.). <https://www.icnf.pt> [Acedido em 12/06/2025].

Parque Natural do Litoral Norte (s.d.)
<https://parquenaturallitoralnorte.pt/>

Rede Escolar de Ciência. (2012). *Pias salineiras da Praia do Canto Marinho – Inventário arqueológico.* <https://lm.redeescolardeciencia.pt/biblioteca/pias-salineiras-da-praia-de-canto-marinho-inventario-arqueologico/> [Acedido em 10/07/2025].

Páginas de internet

Abrigos de barcos na Praia do Lumiar – Carreço – Viana do Castelo. (2011). *Olhar Viana do Castelo*.
<https://www.olharvianadocastelo.pt/2011/05/abrigos-de-barcos-na-praia-do-lumiar.html>
[Acedido em 18/09/2025].

All About Portugal. (s.d.). *Forte de Paçô*.
<https://www.allaboutportugal.pt/pt/viana-do-castelo/monumentos/forte-de-paco> [Acedido em 10/06/2025].

All About Portugal. (s.d.). *Fortim da Areosa / Fortim da Vinha – Viana do Castelo*.
<https://www.allaboutportugal.pt/pt/viana-do-castelo/monumentos/fortim-da-areosa-fortim-da-vinha> [Acedido em 23/04/2025].

Altominho.pt. (s.d.). *Fortim da Areosa – Séculos XVII/XVIII*.
<https://altominho.pt/pt/visitar/patrimonio/patrimonio-de-viana-do-castelo/> [Acedido em 28/05/2025].

Altominho.pt. (s.d.). *Gravuras rupestres da Praia de Fornelos*.
<https://www.altominho.pt/pt/visitar/o-que-ver/gravuras-rupestres-da-praia-de-fornelos/>
[Acedido em 17/03/2025].

Wikiloc. (s.d.). *Carreço — Sereia e Farol de Montedor*. <https://pt.wikiloc.com/trilhas-trekking/carreco-sereia-e-farol-de-montedor-forte-de-paco-moinhos-de-montedor-nocturno-80126999> [Acedido em 09/08/2025].

Glossário

Geologia

Antiforma

Estrutura dobrada em arco, de escala regional, gerada por compressão, com flancos a mergulhar para fora do eixo.

Arenigiano

Andar cronoestratigráfico regional/histórico do Ordovício Inferior, aproximadamente equivalente a parte do Floiano em correlações modernas.

Arenitos

Rochas sedimentares detríticas constituídas por grãos de areia cimentados; registam deposição em ambientes como rios, deltas, praias ou plataformas.

Avalónia

Microcontinente paleozoico que se separou de Gondwana e participou na evolução tectónica do domínio peri-atlântico e da Europa Ocidental.

Câmbrico Inferior

Intervalo inicial do Câmbrico, com forte expansão de ecossistemas marinhos e grande produção/armazenamento de sedimentos em bacias.

Carreamento

Deslocamento tectónico tangencial de grandes unidades rochosas, geralmente ao longo de superfícies de cavalgamento de baixo ângulo.

Cimento ferruginoso

Material sedimentar constituído por óxidos/hidróxidos de ferro, responsável por cores vermelhas a acastanhadas e maior coesão da rocha.

Cisalhamento sinistrogiro

Movimento lateral esquerdo ao longo de uma plano de falha, frequentemente associado a deformação dúctil.

Complexo Xisto-Grauváquico

Conjunto metamórfico derivado de sequências turbidíticas (grauvaques e pelitos), intensamente deformadas em contextos orogénicos e de idade ante-ordovícica.

Cruziana rugosa

Iconógeno de trilhos bilobados atribuídos sobretudo a trilobites; indicador de fundos marinhos relativamente rasos e oxigenados.

Ciclos de Milankovitch

Ciclos astronómicos (excentricidade, obliquidade e precessão) que modulam a insolação e condicionam variações climáticas de longo prazo.

Dapingiano-Darriwiliano

Intervalo do Ordovício Médio usado em correlação global, útil para enquadrar episódios de sedimentação e deformação regionais.

Deglaciação

Fase de retração do gelo continental, com reorganização hidrológica e sedimentar e, frequentemente, subida do nível médio do mar.

Deformação transpressiva dextrógira

Regime que combina encurtamento e cisalhamento lateral direito, típico de convergência oblíqua entre blocos crustais.

Devónico Superior

Parte final do Devónico, marcada por mudanças ambientais e por fases tectónicas que antecedem/acompanham a orogenia Varisca (Hercínica).

Diques pegmatíticos

Intrusões tabulares de pegmatito, de cristais muito grosseiros, resultantes de líquidos magmáticos residuais ricos em voláteis.

Dobras isoclinais a simétricas

Dobras com flancos quase paralelos (isoclinais) e/ou geometria aproximadamente equilibrada (simétricas), indicativas de forte encurtamento.

Encraves micáceos

Fragmentos de rochas/níveis ricos em micas incorporados numa rocha hospedeira (ígneas ou metamórficas), preservando evidência de mistura/assimilação.

Estratificação

Disposição em camadas sedimentares, refletindo pulsos deposicionais e variações de energia e de composição ao longo do tempo.

Estauroлите

Mineral metamórfico típico de pelitos em grau médio, usado como indicador de condições de pressão-temperatura durante o metamorfismo.

Evolução subaérea

Transformação de rochas e formas de relevo à superfície, por meteorização, erosão e processos biogeoquímicos em contacto com a atmosfera.

Falha inversa de baixo ângulo (cavalgamento)

Falha compressiva pouco inclinada em que o bloco superior se desloca sobre o inferior, encurtando e empilhando unidades geológicas.

Filões aplíticos

Rochas ígneas leucocráticas, de grão fino, ricas em quartzo e feldspatos, típicas de fases tardias de cristalização de magmas graníticos.

Floiano

Andar do Ordovício Inferior em escala global, importante na correlação de sucessões marinhas e na história da biodiversificação ordovícica.

Formação da Desejosa

Unidade litoestratigráfica metassedimentar (pelitos e arenitos metamorfizados), enquadrada do Neoproterozóico ao Câmbrio Inferior.

Formação de Santa Justa

Unidade dominada por quartzitos e metassedimentos, associada ao Ordovício Inferior, frequentemente preservando estruturas sedimentares.

Formação de Valongo

Unidade (Câmbrio Inferior-Ordovício Inferior) conhecida por metassedimentos com icnofósseis e por metamorfismo/deformação regional.

Fosso câmbrio

Depressão tectono-sedimentar subsidente (em afundamento) do Câmbrio, onde se acumularam espessas sucessões detríticas e/ou carbonatadas.

Fluidalidades magmáticas

Estruturas de fluxo em rochas ígneas (bandas, alinhamento de cristais/encraves) geradas pelo escoamento do magma durante a intrusão.

Gondwana

Supercontinente do Hemisfério Sul, agregando grandes massas continentais (p.ex., África e América do Sul) e controlando paleogeografia no Proterozóico–Paleozoico.

Granada

Grupo mineral metamórfico comum, com composição variável, usado para inferir condições P-T e trajetórias metamórficas.

Ichnofósseis

Registos fossilizados de atividade biológica (pistas, galerias, perfurações), importantes para interpretar ambiente deposicional e dinâmica do fundo.

Intrusão magmática

Instalação de magma na crosta, solidificando como corpos ígneos (diques, soleiras, plutões) e podendo induzir metamorfismo de contacto.

Kink bands

Zonas estreitas de dobramento/rotação abrupta da foliação, comuns em rochas xistentas, associadas a fases tardias de compressão.

Lagos periglaciários

Lagos formados em margens de glaciares ou em áreas com permafrost, por barragens de gelo/sedimentos ou por fusão sazonal.

Máximo glaciário

Momento de maior extensão e volume de gelo num ciclo glacial, frequentemente associado a níveis do mar mais baixos e clima mais seco/frio.

Marmitas

Cavidades circulares escavadas por abrasão hidráulica (vórtices com seixos/areia), típicas de leitos fluviais rochosos e, por vezes, de costas rochosas.

Metamorfização

Conjunto de mudanças mineralógicas e texturais em estado sólido, provocadas por variações de pressão, temperatura e fluidos.

Metapsamopelitos

Metassedimentos derivados de alternâncias arenosas e pelíticas, com mineralogia e foliação controladas por metamorfismo e deformação.

Migração pervasiva do magma

Transferência difusa de fundidos através de fraturas, foliações e porosidade, produzindo impregnações e redes de veios/injeções.

Neoproterozóico

Subdivisão final do Proterozóico, marcada por reorganizações tectónicas globais, eventos climáticos extremos e evolução biológica significativa.

Ordovício Inferior

Intervalo inicial do Ordovício, dominado por sedimentação marinha e pela expansão de biodiversidade em ecossistemas oceânicos.

Ordovício Médio

Intervalo central do Ordovício, relevante em correlações regionais e associado a importantes mudanças paleoambientais e, localmente, tectónicas.

Orogenia hercínica

Grande ciclo orogénico do Paleozoico Superior (Varisco) responsável por dobramento, falhamento, metamorfismo e magmatismo em vasta área europeia.

Paragéneses minerais

Associações de minerais que coexistem em equilíbrio, permitindo inferir condições físico-químicas de formação de uma rocha.

Parautóctone

Unidade deslocada por ação de forças geradas pelo movimento de placas tectónicas, por distâncias limitadas, mantendo relação próxima com a sua posição original.

Pelítico-arenosas

Litologias com mistura de frações argilosas (pelíticas) e arenosas, refletindo variações de energia e proveniência sedimentar.

Períodos interglaciários

Fases mais quentes entre glaciações, com retração do gelo, mudanças de circulação oceânica/atmosférica e subida relativa do nível do mar.

Plataforma litoral

Superfície rochosa pouco inclinada na zona costeira, modelada sobretudo por abrasão e recuo de arribas sob ação das ondas.

Plagioclase

Série de feldspatos sódico-cálcicos, essencial em muitas rochas ígneas e metamórficas, útil como indicador petrológico.

Plistocénico

Época do Quaternário marcada por oscilações glaciais repetidas e por forte dinâmica costeira e fluvial associada a variações do nível do mar.

Plutonito

Rocha ígnea intrusiva cristalizada em profundidade (p.ex., granitos, dioritos), com textura granular por arrefecimento lento.

Quartzitos

Rochas metamórficas muito ricas em quartzo, derivadas de arenitos quartzosos, geralmente muito resistentes à erosão.

Regressão marinha

Recuo relativo do mar sobre os continentes por descida eustática, soerguimento tectónico e/ou aumento da sedimentação costeira.

Rególito

Manto superficial de alteração e fragmentação sobre a rocha-mãe, incluindo solos, saprólitos e detritos in situ.

Ripple marks

Marcas de ondulação preservadas em sedimentos (marcas de corrente/onda), úteis para inferir direção de paleocorrentes e energia deposicional.

Sapas

Entalhes/plataformas de abrasão na base de arribas, gerados por ação das ondas e processos de meteorização costeira, frequentemente ao nível do mar antigo.

Silúrico

Período do Paleozoico após o Ordovício, com ampla sedimentação marinha e consolidação de ecossistemas, incluindo expansão de vida emersas.

Skolithos

Iconofóssil de tubos verticais (habitação), típico de ambientes rasos e energéticos com sedimentos móveis, como praias e barras arenosas.

Tafoni

Cavidades alveolares em rochas expostas, associadas a meteorização salina, ciclos de humedecimento-secagem e desagregação granular.

Tremadociano

Andar inicial do Ordovício, importante na transição faunística e na correlação de sucessões marinhas do início do Paleozoico.

Tsunamito

Depósito sedimentar atribuído a tsunami, frequentemente com mistura granulométrica, erosão basal e estruturas indicativas de fluxo de alta energia.

Vergência para oeste

Direção dominante do transporte tectónico e do “fecho” das estruturas (dobras/cavalgamentos) para o setor ocidental.

Xistos quiastolíticos

Xistos com quiastolite (andaluzite com inclusões carbonosas em padrão cruciforme), indicativa de metamorfismo de baixo P e T moderada.

Xistosidade

Foliação planar em rochas metamórficas, resultante do alinhamento preferencial de minerais lamelares sob deformação e metamorfismo.

Flora

Acetatos de nerila e italidiona

Compostos químicos naturais presentes em algumas plantas, associados a propriedades biológicas.

Alcaloide glaucina

Substância natural com efeitos farmacológicos, nomeadamente ação antitússica.

Alcaloides

Compostos químicos produzidos pelas plantas, muitas vezes com efeitos medicinais ou tóxicos.

Antitumoral

Que ajuda a inibir ou combater o desenvolvimento de tumores.

Antitússico

Que ajuda a aliviar ou reduzir a tosse.

Ápices

Extremidades dos caules ou das folhas, onde ocorre o crescimento da planta.

Azulenos

Compostos aromáticos azulados com propriedades anti-inflamatórias.

Bioindicador

Espécie cuja presença indica a qualidade ambiental de um local.

Borraginas

Compostos naturais associados a propriedades medicinais.

Brácteas

Folhas modificadas associadas às flores ou inflorescências.

Brácteas hialinas

Brácteas finas e translúcidas.

Cachos axilares

Conjunto de flores que surge na axila das folhas.

Cálice inflado

Cálice floral dilatado que envolve a flor ou o fruto.

Cálice

Conjunto das sépalas da flor, geralmente de cor verde, que protege a flor quando ainda está em botão e ajuda a sustentar a corola após a abertura.

Caméfita

Planta de pequeno porte cujos gomos persistem perto do solo.

Carminativas

Substâncias que ajudam a aliviar gases intestinais.

Cataplasmas tópicos

Preparações vegetais aplicadas diretamente sobre a pele.

Caule florífero

Caule que sustenta flores ou inflorescências.

Caules filiformes

Caules muito finos, semelhantes a fios.

Caules prostrados

Caules que crescem rente ao solo.

Caules suculentos

Caules espessos e ricos em água.

Cimeiras escorpioides

Inflorescências curvas, semelhantes à cauda de um escorpião.

Coleópteros

Insetos como escaravelhos, alguns importantes para a polinização.

Corola pentâmera

Flor composta por cinco pétalas.

Cumarinas

Compostos aromáticos com propriedades medicinais

Etnobotânica
Estudo da relação entre plantas e culturas humanas

Cutícula espessa

Camada protetora grossa da folha, reduzindo a perda de água.

Depurativas

Que ajudam a eliminar toxinas do organismo.

Dermatite

Inflamação da pele, por vezes causada por contacto com plantas.

Dípteros

Insetos com duas asas, como as moscas.

Diurética

Que estimula a produção de urina.

Dormência

Estado de repouso temporário da planta ou da semente.

Dunas embrionárias

Dunas jovens em fase inicial de formação.

Efeitos adstringentes

Que provocam contração dos tecidos.

Elevado valor estético e cromático

Planta com cores e aspeto visual marcantes.

Emoliente

Que suaviza e hidrata a pele.

Endémica

Espécie que ocorre apenas numa região específica.

Escapo florífero

Caule sem folhas que sustenta a flor.

Escassez hídrica

Baixa disponibilidade de água.

Espesso tomento

Revestimento denso de pelos numa planta.

Esporulação

Produção de esporos para reprodução.

Estiagens prolongadas

Períodos longos sem precipitação.

Exóticas

Espécies introduzidas fora da sua área natural.

Fitoterapia

Uso de plantas para fins medicinais.

Geófita

Planta que sobrevive através de órgãos subterrâneos.

Halotolerante

Capaz de tolerar solos com elevada salinidade.

Hemicriptófita

Planta cujos gomos se mantêm ao nível do solo.

Herbácea

Planta de caule não lenhoso.

Holoparasita

Planta totalmente dependente de outra para sobreviver.

Látex

Substância leitosa libertada por algumas plantas.

Perene

Planta que vive vários anos.

Polinizadores

Animais que transportam pólen entre flores.

Simbiose

Associação benéfica entre organismos diferentes.

Xerófitas

Plantas adaptadas a ambientes secos.

Fauna

Anelídeo marinho

Animal invertebrado pertencente ao filo Annelida, caracterizado por corpo segmentado e cilíndrico, geralmente vivendo em ambientes marinhos; inclui minhocas marinhas, sanguessugas e poliquetas.

Anfíbios

Grupo de animais que vivem parte da vida na água e parte em terra, como rãs e salamandras. Muitas aves alimentam-se deles.

Ave limícola

Aves que frequentam zonas húmidas, margens de rios, sapais ou estuários, alimentando-se de pequenos invertebrados no lodo ou na areia (ex.: maçaricos).

Bioturbação

Processo pelo qual organismos vivos, como animais escavadores, raízes de plantas ou microrganismos, revolvem, misturam ou modificam o solo ou os sedimentos, podendo alterar a sua estrutura física, química e biológica.

Cápsulas ovígeras

Estruturas ou envoltórios que contêm e protegem ovos, comuns em diversos grupos de animais (por exemplo, insetos, moluscos e alguns peixes), assegurando condições favoráveis ao seu desenvolvimento até à eclosão.

Doença hemorrágica viral

Doença que pode afetar animais selvagens, causando hemorragias internas e morte rápida, com impacto nos ecossistemas.

Ecossistemas

Conjuntos de seres vivos e do ambiente onde vivem, funcionando como sistemas naturais interligados.

Espécie invernante

Espécie que ocorre numa região apenas durante o inverno.

Espécie-chave

Espécie essencial para o equilíbrio do ecossistema, cuja ausência provoca grandes alterações ambientais.

Espécie longeva

Espécie com esperança de vida elevada.

Espécie nativa

Espécie que ocorre naturalmente numa determinada região.

Efémeros

Que têm duração muito curta; transitórios ou passageiros, existindo apenas por um breve período de tempo.

Estuários

Zonas onde os rios encontram o mar, com água salobra e elevada biodiversidade.

Habitats

Lugares ou ambientes naturais onde uma determinada espécie de organismo vive, se alimenta e se reproduz, oferecendo as condições físicas, químicas e biológicas necessárias à sua sobrevivência.

Hibernação

Estado de repouso prolongado durante o inverno, com forte redução da atividade metabólica.

Interdependente

Que depende mutuamente de outro ou de outros; em que duas ou mais partes necessitam umas das outras para funcionar, sobreviver ou prosperar.

Invernante

Ave que passa o inverno numa região específica.

Migradora

Ave que se desloca sazonalmente entre áreas de reprodução e de invernada.

Mimetizam

Imitar ou reproduzir as características, a aparência ou o comportamento de outro organismo ou objeto, geralmente como estratégia de adaptação ou defesa.

Mixomatose

Doença viral que afeta coelhos e pode alterar o equilíbrio dos ecossistemas.

Nidificação

Período e processo de construção de ninhos e reprodução das aves.

Penas primárias

Penas maiores das asas, fundamentais para o voo.

Plumagem nupcial

Plumagem mais vistosa apresentada durante a época de reprodução.

Predação

Interação ecológica em que um organismo (predador) captura, mata e consome outro organismo (presa) para obter alimento.

Sapais

Zonas húmidas costeiras com vegetação adaptada à água salobra.

Sargaço

Algas marinhas acumuladas na costa, importantes como alimento e abrigo para várias espécies, usadas como fertilizantes.

Territorial

Comportamento de defesa ativa de uma área contra outros indivíduos.

Urbanização

Expansão de áreas construídas que altera habitats naturais.

Zonas arenosas e interditais

Áreas de areia e lodo entre marés, usadas por aves para alimentação.

Ocupação Humana

Arte rupestre atlântica

Gravuras pré-históricas feitas em rocha.

Baluartes

Estruturas defensivas salientes em fortificações.

Cantaria de granito

Pedra de granito talhada usada na construção.

Condições anemométricas

Condições relacionadas com o vento.

Estilo maneirista

Estilo artístico dos séculos XVI–XVII, com formas elaboradas.

Estudos arqueométricos

Análises científicas de materiais arqueológicos.

Geomorfologia litoral

Estudo das formas do relevo costeiro.

Iconográfico

Relativo a imagens, símbolos e representações.

Inquirições régias

Inquéritos mandados realizar pelos reis medievais.

Insculturações rupestres

Gravuras feitas diretamente na rocha, ao ar livre, usando técnicas como picotagem, incisão ou abrasão.

Paleoclimatologia

Estudo dos climas do passado.

Planta estrelada

Planta arquitetónica em forma de estrela, típica de fortificações.

Sistema de velame

Conjunto de mastros, velas e cordame.

Técnico-cultural

Relativo às técnicas e práticas culturais tradicionais.

Teias tróficas

Relações alimentares entre organismos.

Testemunho pétreo milenar

Elemento em pedra que comprova ocupação humana antiga.

Veigas costeiras

Terras férteis e planas junto à costa.

Velame

Conjunto das velas de um moinho

Velas trapezoidais

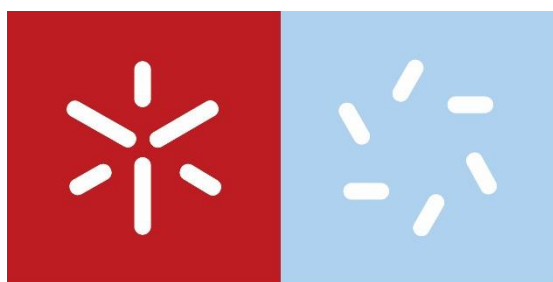
Velas com forma trapezoidal usadas em moinhos tradicionais

Créditos fotográficos:

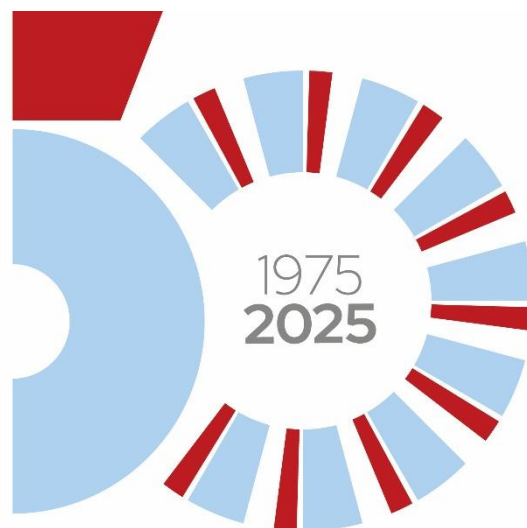
Fotos da atividade “Caminhada com Ciência”: Amaro Rodrigues, Emília Gonçalves, Inês Pinheiro, Joaquim Silva, José Meijome, Raimundo Castro, Ricardo Carvalhido, Susana Costa.

© Todos os direitos reservados.

A reprodução total ou parcial, sob qualquer forma, do conteúdo desta publicação carece de aprovação prévia e expressa dos respetivos autores, da Escola de Ciências da Universidade do Minho e do Município de Viana do Castelo.



Universidade do Minho
Escola de Ciências



**CÂMARA MUNICIPAL
VIANA DO CASTELO**