

Das ilhas até à sala de aula



FUNDO AMBIENTAL
Ministério do Ambiente



Ficha Técnica

TÍTULO

Das ilhas até à sala de aula

Um caderno pedagógico para descobrir as Berlengas

CONCEPÇÃO

O presente caderno constitui uma ferramenta adaptada aos currículos escolares da disciplina de Ciências Naturais dos 5.º e 8.º anos, que pode ser utilizada de forma autónoma pelos professores. O objetivo é dar a conhecer o arquipélago das Berlengas ligando a conteúdos leccionados na disciplina de ciências e divulgar o projeto Life Berlengas. Este projeto visa contribuir para a gestão sustentável da Zona de Proteção Especial (ZPE) das Berlengas, com o objetivo de conservar os seus habitats, plantas endémicas e populações de aves marinhas.

TEXTOS

Ana Almeida, Jesus Martínez, José Romão (LNEG e APG),
Mónica Costa e Teresa Oliveira

ILUSTRAÇÕES E ESQUEMAS

Chris Shields (rspb-images.com), Frederico Arruda, Jesus Martínez, Juan Varela, Marco Nunes Correia e Tokio (LIFE+ MarPro)

FOTOS

BirdLife International, Débora Marujo, Isabel Fagundes,
Joana Andrade, José Alho, Paulo Henrique Silva, SPEA/
Life Berlengas

DESIGN

Frederico Arruda

ANO

Setembro 2019 (versão corrigida)

PROPRIEDADE / EDITOR / REDAÇÃO

Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA)
Pessoa coletiva n.º 503091707. Instituição de Utilidade
Pública.

CONTACTOS

Av. Columbano Bordalo Pinheiro, 87, 3.º Andar
1070-062 Lisboa
Tel. +351 213 220 430
Fax. +351 213 220 439
spea@spea.pt | www.spea.pt

SPEA - Direção Nacional

Presidente: Graça Lima

Vice-presidente: Paulo Travassos

Tesoureiro: Peter Penning

Vogais: Alexandre Leitão e Martim Melo

A SPEA é uma organização não governamental de ambiente, sem fins lucrativos, que tem como missão o estudo e a conservação das aves e dos seus habitats em Portugal, promovendo um desenvolvimento que garanta a viabilidade do património natural para usufruto das gerações vindouras.

Faz parte da BirdLife International, organização internacional que atua em mais de 100 países.

É instituição de utilidade pública e depende do apoio dos sócios e de diversas entidades para concretizar a sua missão.





Das ilhas até à sala de aula

Um caderno pedagógico
para descobrir as Berlengas

I Nota Introdutória	04
II Guia Teórico	06
01. Contextualização	06
02. Os valores das ilhas Berlengas	08
02.01 Descrição	08
02.02 Habitats	10
02.03 Aves marinhas	12
02.04 Vegetação nas Berlengas	16
02.05 A geologia	18
02.06 Ocupação humana	22
03. Enquadramento legal	24
04. Turismo	26
05. As pescas	28
06. As ameaças	30
06.01 Ameaças às aves marinhas	30
06.02 Ameaças à flora autóctone e habitats	32
07. Diminuir as ameaças	34
08. Glossário	36
09. Bibliografia	38
III Guia Prático	41
À procura do equilíbrio entre espécies	42
Biodiversidade em estória	44
Descobre os animais da praia	46
Os microplásticos lá de casa	48
Sensibilizar para um oceano mais sustentável	50
Jogo da glória das Berlengas	52
O que as plantas precisam para crescer?	54
Patrulhando a nossa costa – aves e cetáceos arrojados	56
O que são capturas acidentais?	58
Impacte das marés negras nas aves marinhas	60

NOTA INTRODUTÓRIA

Explicação do Caderno

Neste Caderno vai poder encontrar um conjunto de ferramentas teóricas e expositivas sobre o arquipélago das Berlengas e os seus recursos, uma breve abordagem ao projeto Life Berlengas, a ser desenvolvido pela SPEA e demais parceiros (FCSH, ICNF, CM Peniche e ESTM) assim como propostas de atividades a serem desenvolvidas, dentro e fora da sala de aula.

O objetivo é fornecer uma ferramenta para ser explorada de acordo com alguns conteúdos programáticos da disciplina de Ciências Naturais, que possa ajudar a enriquecer o conhecimento sobre o arquipélago das Berlengas e facilite o processo de sensibilização das camadas mais jovens para os valores naturais das ilhas e a importância da sua preservação.

Porque só se valoriza aquilo que se conhece, acreditamos que é junto dos mais jovens que se enraíza uma consciência para com o património natural que existe no nosso território e a necessidade da sua proteção.

Adequação às várias metas curriculares

As atividades propostas pretendem ter uma abordagem teórica que se adeque aos conteúdos programáticos da disciplina de Ciências Naturais. Assim, este caderno está pensado para os 5.º e 8.º anos e as atividades poderão enquadrar-se nas seguintes metas curriculares:

NOTA: Estas atividades permitem a articulação entre várias disciplinas: História e Geografia de Portugal, Geografia, História, Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática, Português, Inglês, Francês, Espanhol, Oficina de Teatro, Educação Visual e Cidadania e Desenvolvimento (Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável).



Metas curriculares do 5.º ano:

A água, o ar, as rochas e o solo | materiais terrestres

- Compreender a Terra como um planeta especial.

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

- Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem;
- Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat;
- Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais;
- Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal;
- Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas;
- Compreender a importância da proteção da biodiversidade vegetal.

Unidade na diversidade de seres vivos

- Compreender a importância da classificação dos seres vivos.

Metas curriculares do 8.º ano:

Sustentabilidade na terra

- Compreender os níveis de organização biológica dos ecossistemas;
- Analisar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos e o ambiente;
- Explorar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos;
- Analisar a forma como a gestão dos ecossistemas pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável;
- Compreender a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas;
- Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas;

- Compreender a classificação dos recursos naturais;
- Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais;
- Integrar conhecimentos de ordenamento e gestão do território.

As metas aqui apresentadas estão de acordo com documento disponível na página da Direção-Geral da Educação "Metas Curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico - 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos de escolaridade (2013)", pelo que as atividades da parte prática deste caderno pretendem dar resposta às mesmas.

As atividades propostas poderão, no entanto, ser adaptadas a qualquer nível escolar, estabelecendo pontes com diferentes domínios e graus de ensino.

01

Contextualização: Porquê as Berlengas?

As ilhas constituem ecossistemas únicos, normalmente com uma beleza imponente e uma singularidade própria. Os seres vivos que nelas habitam podem desenvolver características muito particulares, pois evoluíram em contexto isolado, adaptando-se a uma série de fatores e sofrendo pressões seletivas que as tornam diferentes das espécies continentais.

Podemos falar da ilha da Boavista, em Cabo Verde, um santuário para tartarugas marinhas; das ilhas Galápagos, no Equador, onde Darwin descobriu os tentilhões dando lugar à teoria da origem das espécies; ou das ilhas Berlengas, em Portugal, onde inúmeras aves marinhas fazem o seu ponto de paragem ao longo das suas rotas migratórias.

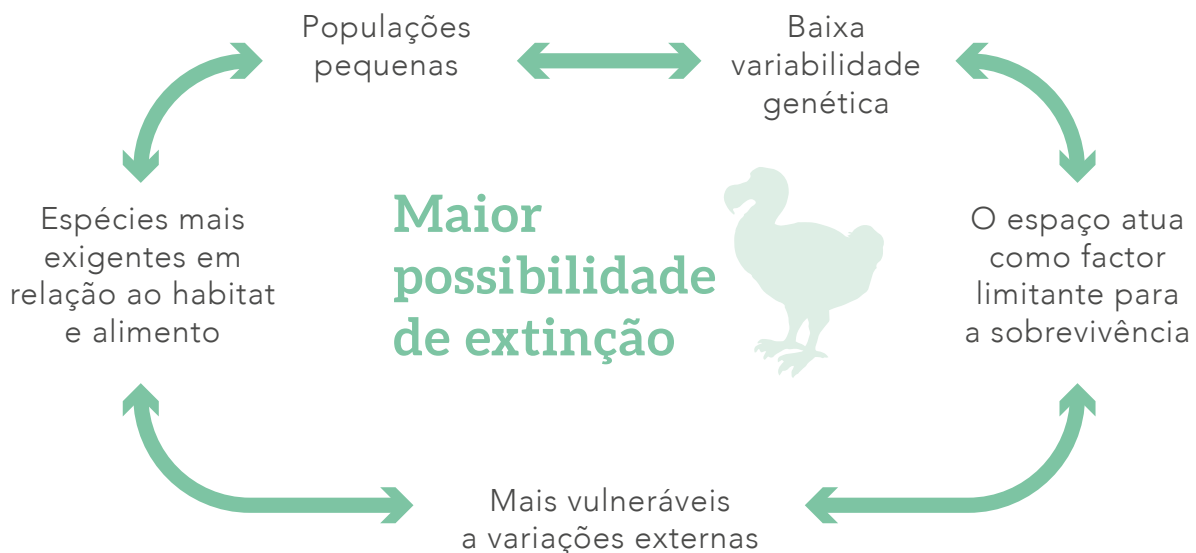


Fig 01 - Fatores que podem contribuir para a extinção de uma espécie

© Jesus Martínez



Crias de galheta na ilha da Berlenga

© Joana Andrade

O arquipélago das Berlengas possui um património natural com elevado interesse de conservação.

Muitos destes ecossistemas são mais susceptíveis às ameaças humanas, pois albergam espécies únicas, muitos deles endemismos e por isso com um enorme valor ecológico. Atualmente, a maioria das ilhas têm sofrido enormes pressões ambientais e antropogénicas (alterações climáticas, turismo, resíduos, espécies introduzidas, etc), que têm levado a alterações nas suas características iniciais, levando à degradação dos habitats e ao desaparecimento de espécies de flora e fauna.

O arquipélago das Berlengas possui um património natural com elevado interesse de conservação, que engloba plantas endémicas, habitats protegidos e várias espécies.

02 Os valores das ilhas Berlengas

02.01 Descrição

O arquipélago das Berlengas situa-se no Atlântico Nordeste na costa de Portugal, a quase 6 milhas (~10km) do cabo Carvoeiro (concelho de Peniche) e é composto por três grupos de ilhas: a Berlenga, as Estelas e os Farilhões-Forçadas.

Pela sua localização, tem características típicas de ambos os climas mediterrânico e atlântico, que fazem destas ilhas um lugar muito rico em biodiversidade.

Características

- Habitat para mais de 100 espécies de flora das quais três são endemismos das Berlengas;
- Ocorrência de uma subespécie endêmica, bastante abundante: a lagartixa-das-berlengas (*Podarcis carbonelli berlenguensis*)
- Ponto de passagem e paragem para várias espécies de aves nas suas rotas de migração;
- Aproximadamente uma dezena de aves (marinhas e terrestres) são nidificantes na ilha
- Na área marinha envolvente, podem ser avistadas seis espécies de cetáceos.

As águas circundantes são muito ricas:

- Encontram-se numa zona de convergência entre o mar alto e a orla litoral, produzindo-se assim uma grande riqueza devido à mistura de dois ecossistemas;
- São zonas de ocorrência de fenómenos de afloramento (em inglês, *upwelling*) que atraem grandes cardumes, cetáceos e aves;
- São uma área influenciada pelo Canhão da Nazaré, responsável pelo transporte de alguns nutrientes que acabam por enriquecer estas águas.

02.02

Habitats

Pelas características geológicas e climáticas deste arquipélago, existem não só espécies endémicas, adaptadas às condições adversas das ilhas, mas também uma vegetação única e singular em termos de diversidade florística.

(ver 02.05 A Geologia)





Falésias nos Farilhões e vista para a Berlenga e Estelas
© SPEA/Life Berlengas

Pequena enseada junto ao Forte de São João Baptista
© Fotojonc

Angelica, uma planta adaptada a crescer em falésias rochosas
© SPEA/Life Berlengas



São de destacar as três plantas endémicas: arméria-das-berlengas (*Armeria berlangensis*), herniária-das-berlengas (*Herniaria berlangiana*) e pulicária-das-berlengas (*Pulicaria microcephala*), que se adaptaram às características de salinidade e exposição ao vento.

As falésias costeiras expostas aos fortes ventos marítimos assumem um papel importante, pois permitem a existência de vegetação nas fendas com solo, própria de rochedos graníticos litorais. Existem também plantas adaptadas a solos muito nitrificados, em consequência da utiliza-

ção e nidificação de avifauna e matos halonitrófilos, compostos por caméfitos e nanofanerófitos frequentemente suculentos.

A nível marinho são de salientar, os recifes, zonas rochosas submarinas com elevada diversidade biológica, que podem ir desde o intertidal (i.e. zona entre marés) até grandes profundidades. Nos locais pouco profundos (até cerca de 30 m), estes habitats têm uma grande proporção de algas que durante os meses com mais sol dominam o espaço; aqui muitas espécies de peixes encontram refúgio e alimento.

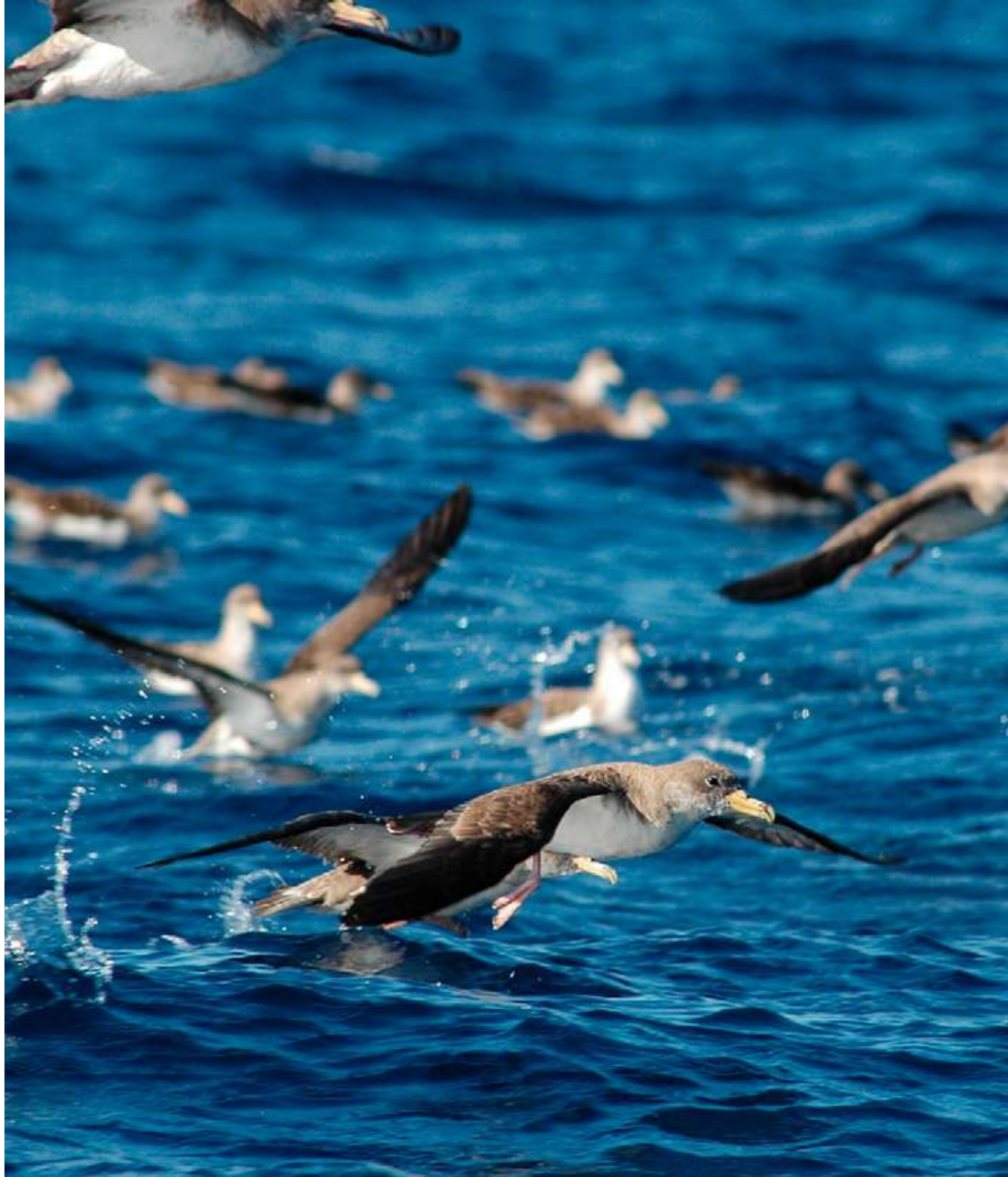
02.03

Aves Marinhas

12

Nas Berlengas, as aves marinhas encontram um local ideal de repouso e abrigo, alimentando-se na zona marinha envolvente. São aves de hábitos marcadamente pelágicos (com exceção da gaivota-de-patas-amarelas e da galheta) e alimentam-se sobretudo de peixes, cefalópodes e crustáceos.

Cagarras no mar
© Pedro Geraides



Airo

Uria aalge



© Marco Nunes Correia

O airo, símbolo da Reserva Natural, nidificava em grandes números na ilha da Berlenga, mas a população reprodutora sofreu um declínio na segunda metade do século XX, sobretudo devido às capturas acidentais em artes de pesca. Atualmente é considerado reprodutor extinto nas Berlengas.

De hábitos pelágicos é uma ave que apenas volta a terra para se reproduzir, normalmente em colónias. Põe um único ovo sobre a rocha, em pequenas plataformas, nas falésias, sobre o mar.

É principalmente piscívora e captura as presas em mergulho, podendo chegar a atingir os 100 m de profundidade.



Galheta

Phalacrocorax aristotelis



© Marco Nunes Correia

A galheta é uma espécie pouco abundante em Portugal, e ocorre exclusivamente ao longo da costa continental, distribuindo-se de forma localizada ao longo da costa ocidental do Cabo Carvoeiro para sul.

É uma espécie que habita em locais rochosos onde tem as suas áreas de nidificação e repouso, não se afastando para

mar aberto, alimentando-se predominantemente de peixes capturados em águas pouco profundas.

Nidifica entre fevereiro e julho, pode colocar entre 2 ou 3 ovos, isoladamente ou em pequenas colónias em falésias. O ninho é feito de materiais diversos, e localizado em plataformas, fendas e grutas, geralmente abrigadas dos ventos e do mar.



Roque-de-castro

Hydrobates castro



43-46cm



19-21cm



40-50g



© Marco Nunes Correia

Em Portugal, a população nidificante encontra-se Vulnerável (VU), devido à presença/introdução de predadores. Nas Berlengas, a nidificação do roque-de-castro está confirmada no Farilhão Grande e, recentemente, foi também confirmada no Farilhão da Cova, no Farilhão do Nordeste e Cerro da Velha. A nidificação ocorre principalmente entre setembro e

fevereiro. Faz o ninho em pequenas cavidades, quer em fendas nas rochas ou em cavidades de escarpas inacessíveis onde põe unicamente um ovo.

O roque-de-castro ocorre durante todo o ano nas águas portuguesas, mas ao ter um comportamento marcadamente pelágico existem poucas observações da espécie a partir de terra.



ÉPOCA DE REPRODUÇÃO
Out-Jan



HABITAT
pelágico



MÉTODO
mergulho de superfície



ALIMENTAÇÃO
peixes e cefalópodes



NINHO
buracos e cavidades



Nº DE OVOS
1



INCUBAÇÃO
~38 dias



DIAS NO NINHO
~70 dias

Cagarra

Calonectris borealis



118-126cm



50-56cm



700-800g



© Marco Nunes Correia

A cagarra é uma espécie muito importante nas ilhas, pois é o principal local de nidificação em Portugal Continental. Está classificada como Vulnerável (VU) pelo que a aplicação de medidas para a sua conservação tornam-se fundamentais.

A reprodução inicia-se com o começo da primavera. Os ninhos localizam-se em cavidades naturais como fendas nas

rochas, ou podem ser escavados no solo. Colocam apenas um único ovo e as crias eclodem no final de julho. Durante a fase de crescimento, que pode durar até novembro, as crias são deixadas sozinhas no ninho, enquanto os progenitores vão procurar alimento o que provoca uma maior vulnerabilidade frente aos predadores.



ÉPOCA DE REPRODUÇÃO
Mai-Out



HABITAT
pelágico



MÉTODO
mergulho de superfície



ALIMENTAÇÃO
peixes e cefalópodes



NINHO
buracos e cavidades



Nº DE OVOS
1



INCUBAÇÃO
~45 dias



DIAS NO NINHO
~70 dias

Gaivota-de-patas-amarelas

Larus michahellis

Em Portugal, a gaivota-de-patas-amarelas nidifica no continente, nas Berlengas e em praticamente todas as ilhas e ilhéus dos Açores e da Madeira. Está presente ao longo de grande parte da orla costeira continental, geralmente no litoral rochoso e em meios urbanos. A maior parte da população é bastante sedentária, no entanto, algumas aves juvenis anilhadas na ilha da Berlenga foram observadas, no Reino Unido, França, Espanha e Marrocos. No mar, esta gaivota tem uma distribuição marcadamente costeira, não se afastando para águas além da plataforma continental.

A colónia de reprodução das Berlengas é uma das maiores da Europa e, nas últimas décadas, a população aumentou de cerca de 5 000 casais reprodutores em 1983, para 45 000 indivíduos em 1994. Este impressionante aumento deve-se à natureza adaptável, oportunista e gregária destas gaivotas que, relacionado com

as excelentes condições de nidificação que as Berlengas proporcionam, nomeadamente, a elevada disponibilidade de alimento, obtido facilmente em lixeiras ao longo da costa de Leiria e Lisboa, e junto das embarcações e dos portos de pesca, permitiu que a espécie se tornasse superabundante no arquipélago. Este número tão elevado de gaivotas-de-patas-amarelas levou à necessidade de intervenção humana para baixar o efetivo populacional, com o objetivo de combater a degradação do ecossistema das Berlengas. Desde 1994, que diversas ações de controlo populacional na Berlenga, dirigidas aos adultos e às posturas, têm contribuído para a redução da população, estimada em cerca de 10 700 indivíduos em 2016. No entanto, a colonização recente das áreas urbanas, provocou um alargamento da área de distribuição.



120-140cm



52-58cm



750-1200g



© Marco Nunes Correia



ÉPOCA DE REPRODUÇÃO
Abr-jul



HABITAT
costeira



MÉTODO
recoletora
de superfície



ALIMENTAÇÃO
omnívora



NINHO
solo nu



Nº DE OVOS
1-3



INCUBAÇÃO
~28 dias



DIAS NO NINHO
~37 dias

02.04

Vegetação nas Berlengas

16

A vegetação das Berlengas caracteriza-se por possuir espécies de porte herbáceo e arbustivo, de entre as quais se destacam três espécies endémicas, bem adaptadas às condições adversas das ilhas.

Arméria-das-berlengas

(*Armeria berlangensis*)

Esta espécie teve um decréscimo acentuado nas populações, sendo considerada uma espécie Criticamente em Perigo (CR).

Cresce em forma de coxim (adaptação evolutiva contra ventos fortes), com floração de abril a maio, desenvolvendo-se principalmente nos locais orientados para norte, em solos rochosos, enraizando-se entre as fendas do granito conseguindo assim viver nas falésias e afloramentos rochosos.

Herniária-das-berlengas

(*Herniaria berlangiana*)

Esta espécie pode ser encontrada na ilha da Berlenga e nos Farilhões e é considerada Vulnerável (VU). É uma pequena planta que cresce rente ao solo em forma de roseta, cujas folhas são suculentas, uma adaptação à elevada salinidade das ilhas.

Cresce nos locais com solos esqueléticos, e em fissuras das rochas de granito e as flores aparecem entre junho e julho.

Pulicária-das-berlengas

(*Pulicaria microcephala*)

É uma planta pequena e muito ramificada. A floração ocorre a partir de março até julho e as suas flores são amarelas, e, embora mais pequenas, são semelhantes às flores da comum calêndula.

Estas comunidades vegetais foram muito afetadas pela introdução de espécies vegetais invasoras (chorão *Carpobrotus edulis*) e pela pressão de herbivoria do coelho. A presença do rato-preto, a elevada densidade da população de gaivotas e também o pisoteio provocado por visitantes que saem dos trilhos foram fatores que contribuíram para degradação da flora nativa.



Pulicária-das-berlengas
© Isabel Fagundes



Arméria-das-berlengas
© Joana Andrade



Herniária-das-berlengas
© Débora Marujo

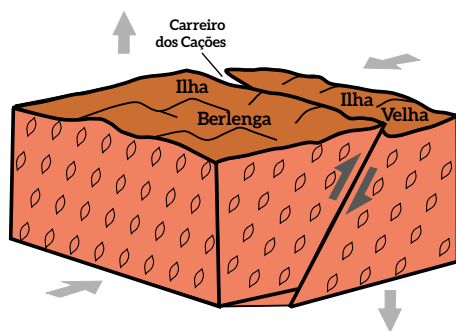


02.05

A Geologia

A morfologia das Berlengas

A geologia deste arquipélago é única e distinta dos restantes geossítios do continente, na composição, na morfologia e na idade das suas unidades constituintes.



Exemplo do mecanismo de uma falha inversa
© José Romão

Os diferentes grupos de ilhas têm morfologia, composição e origens distintas. A Berlenga e as Estelas são de origem ígnea, compostas por granitos róseos, e ocorrem em afloramentos com morfologias arredondadas, no geral, com topos aplanados. Já o grupo Farilhões-Forçadas é constituído por rochas de natureza metamórfica, onde se destacam relevos caracterizados por cumes pontiagudos e falésias verticalizadas.

A ilha da Berlenga constitui um planalto de granito rosa com formas arredondadas, marcado por uma linha de costa muito recortada, onde sobressaem diversas enseadas, grutas, arcos, carreiros, pequenos ilhéus e rochedos. Todas estas formas de relevo foram modeladas pela atuação contínua dos processos erosivos ao longo de muito tempo. Salientam-se os carreiros muito encaixados e relativamente alinhados dos Cações e do Mosteiro, que quase separam a ilha da Berlenga em dois

fragmentos, a ilha Velha e a Berlenga propriamente dita, e lhe conferem a curiosa forma de oito.

As formações rochosas que afloram no Arquipélago das Berlengas testemunham a complexa geodinâmica do planeta Terra, indicando que estamos na presença de uma história longa e muito antiga, associada com a sua evolução, primeiro durante os tempos neoproterozoicos (Farilhões) e, posteriormente, no Paleozoico (Farilhões, Berlenga e Estelas).

O aparecimento e desenvolvimento dos carreiros já focados e a sua forma quase linear resultaram da ação dos agentes erosivos durante milhares ou milhões de anos, aqui bem mais marcados pela ocorrência no local de uma falha inversa, atualmente inativa. De facto, a antiga movimentação da referida falha produziu deslocamento, esmagamento e fragmentação do maciço granítico, permitindo, quando

sob a ação dos agentes erosivos, uma mais fácil desagregação dos materiais rochosos que afloram ao longo do seu traçado.

Em torno de toda a ilha da Berlenga há inúmeros exemplos de geoformas singulares, algumas das quais de uma monumental beleza estética, que estão associadas, também, a zonas de fracturação, como por exemplo, as falhas do Carreiro da Inês e do Furado Grande e Pequeno. O estágio da evolução erosiva ao longo do traçado destas falhas é bem diferenciado; enquanto na falha da Inês, a erosão da zona esmagada já se encontra muito avançada, sendo responsável pela separação entre a ilha da Berlenga e o ilhéu da Inês, na falha do Furado o trabalho erosivo está nas fases iniciais. Aqui, a desagregação das rochas é mais acentuada ao nível das águas do mar pela ação abrasiva e constante das suas ondas; porém, na parte superior da arriba, onde a falha normal do Furado tem expressão

Outras geoformas interessantes consistem em cavidades, grutas, arcos e pontes naturais que se desenvolveram nas arribas da ilha da Berlenga.

Furado seco e Furado Grande
© Paulo Henrique Silva

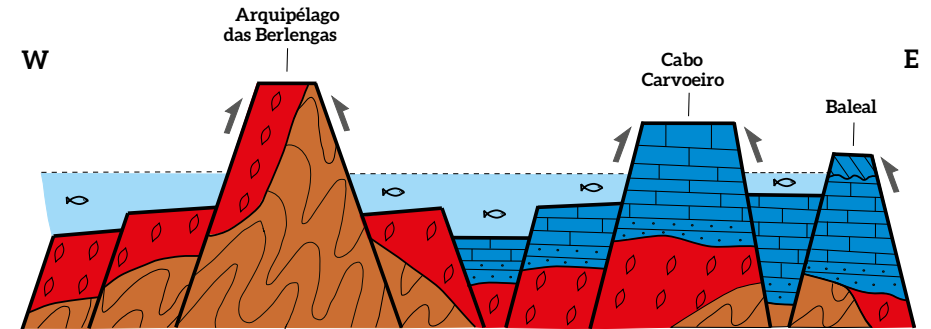


superficial, a erosão diminui acentuadamente, devido à menor intensidade da atuação dos agentes erosivos e à sua maior resistência à alteração. Como consequência, originaram-se galerias subterrâneas ao nível das águas do mar que perfuraram a parte sudoeste da Berlenga, junto à Cova do Sono, e ainda, uma muito pequena depressão ao longo do traçado da falha no topo do maciço granítico.

Outras geoformas interessantes consistem em cavidades, grutas, arcos e pontes naturais que se desenvolveram nas arribas da ilha da Berlenga, como por exemplo a Cova do Sono, a Cabeça do Elefante, a Gruta Azul, a Gruta de S. João Baptista e o Furado. Estas formas de relevo foram originadas, essencialmente, por ação mecânica das ondas do mar sobre a base das arribas, onde as rochas graníticas

Estruturação em blocos das Berlengas e área envolvente

© José Romão



foram desgastadas mais intensamente; porém, a sua maior ou menor desagregação está condicionada por fatores de natureza geológica que caracterizam as rochas graníticas nos referidos locais.

O reservatório magmático, onde se geraram os magmas que deram origem ao granito das Berlengas, instalou-se por fusão de materiais pré-existent no interior da crosta terrestre, à profundidade próxima dos 20 km. Considerando que o envolvente rochoso atual do Granito das Berlengas é composto por rochas metamorizadas dos Fariões e Forçadas é espetável que os magmas presentes no reservatório possam ter resultado da fusão total ou parcial de rochas com composição muito semelhante.

Numa fase evolutiva posterior, ocorreu o arrefecimento e solidificação do magma do reservatório já referido com formação de minerais, primeiro, os mais pesados de natureza ferromagnésiana (biotite) e, de seguida, os menos densos, nomeadamente os feldspatos e quartzo. Se a presença de água na referida câmara for significativa, pode ocorrer alteração dos da biotite por libertação de iões de ferro, que eventualmente poderão ser captados pela superfície rugosa dos feldspatos, tornando-os rosados, daí a cor do granito das Berlengas. Porém, o mesmo processo de alteração pode suceder mais tarde, após solidificação dos minerais que compõem o granito, na presença abundante de água por meteorização química. Ambas as situações descritas não se excluem uma à outra.

A ausência de estruturas morfológicas típicas da erosão de maciços graníticos e de solos na superfície da ilha das Berlengas sugerem que esteve durante longos períodos de tempo debaixo de água.

O soco antigo do Arquipélago das Berlengas constitui um bloco de terreno, atualmente levantado acima das águas do mar (*horst*), onde não se identificaram sinais ou evidências da sua evolução durante os tempos mesozoicos. Esta asserção sugere que durante a Era mesozoica o bloco das Berlengas esteve submetido, essencialmente, a processos erosivos. A descoberta de numerosos fragmentos de granito rosa e de rochas metamórficas similares às reconhecidas no arquipélago nas camadas das unidades do Jurássico que afloram no Cabo Carvoeiro, Baleal, etc., bem como no tufo-brecha da Papoa, confirma esta hipótese. Considerando o exposto, é espetável que a dimensão do bloco de terreno que contém o arquipélago ocupava uma área muito maior do que a atual, sendo que a sua configuração teria sido bastante diferente.

Formação rochosa
Tromba do Elefante
© José Alho



Mais recentemente, foram reconhecidos traços da sua evolução nos últimos milhões de anos, porém, as referências temporais para a sucessão contínua de eventos são muito difíceis de hierarquizar. A sua forma arredondada e a superfície relativamente aplanada do seu topo sugerem que estamos na presença de uma antiga plataforma de abrasão marinha; esta hipótese é confirmada pela identificação de formas erosivas, na qual se destacam as marmitas, que se desenvolveram no topo da superfície de aplanção quando esta se encontrava no fundo do mar.

Por outro lado, a existência de pequenas cavidades e grutas nas arribas acima do nível médio atual das águas do mar, como por exemplo o Furado Seco, e de terraços marinhos que correspon-

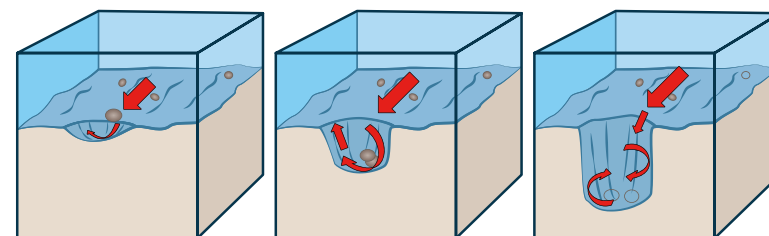




■ Baía da Cova do Sono
com a Catedral ao centro
© José Alho

■ Formas erosivas típicas
do fundo do mar
© Paulo Henrique Silva

Processo
de formação
de "marmitas"
© Floema



dem a depósitos residuais de antigas praias, localizados a altitudes similares, parecem indicar que o nível do mar já esteve posicionado naquele horizonte. Estas observações sugerem variações significativas do nível médio das águas do mar, eventualmente, consequência das glaciações quaternárias.

A observação detalhada da superfície das Berlengas evidencia a presença de uma rede de drenagem, pouco desenvolvida e não muito pronunciada. De facto, as linhas de água identificadas, junto ao farol, estão sobrelevadas algumas dezenas de metros acima do nível do mar. Assim, quando ocorre precipitação as águas das chuvas são levadas e caem diretamente no mar

em cascatas. Esta situação evidencia de forma clara que a taxa de erosão do maciço granítico é menor do que a velocidade das variações do nível médio das águas do mar.

Relativamente às rochas metamórficas mais antigas que afloram nos Fari-lhões e Forçadas, estas representam picos de resistência à erosão de uma montanha submarina que alarga consideravelmente abaixo do nível das águas do mar. Estas rochas encontram-se fortemente deformadas, destacando-se a presença de numerosas dobras a várias escalas, e contêm texturas e minerais característicos de ambientes com condições de elevada pressão e alta temperatura, típicos da crosta inferior.



02.06

Ocupação Humana

Há várias marcas da presença do Homem na Berlenga, sendo que as primeiras remontam à época Romana, no século I a.C.

Forte S. João Baptista
© Ana Coelho

Ponte de acesso ao forte
S. João Baptista
© Isabel Fagundes

Farol do Duque de Bragança
© Max Hoppe

Bairro dos Pescadores
© Joana Andrade

Castelinho
© Life Berlengas/SPEA

Dos romanos restam cepos de âncoras perdidas nos fundos do mar e outros vestígios; dos vikings, as histórias dos seus ataques a embarcações comerciais. Mais tarde, os piratas ingleses e os mouros, que por ali passaram nas suas rotas de conquistas marítimas. É ainda possível encontrar vestígios do sítio do moinho, que terá sido um posto de vigia, assim como na enseada das figueiras, uma pequena construção que serviria de aquartelamento e defesa, na altura das invasões francesas.

Atualmente, a paisagem da Berlenga é marcada pela presença do Forte São João Baptista, Farol do Duque de Bragança, Bairro dos Pescadores e Castelinho.





03 Enquadramento legal

O arquipélago das Berlengas é abrangido por várias Figuras de proteção, listadas em seguida.



Airo - símbolo da Reserva Natural das Berlengas



Em 1981 foi criada a Reserva Natural da Berlenga, de acordo com o Decreto-Lei n.º 264/81, de 3 de setembro - tem como objetivo a conservação da flora e fauna autóctones e os respectivos habitats, assim como uma ordenação correta e sustentável dos recursos turísticos e marinhos. Em 1998 é reconvertida para Reserva Natural das Berlengas (Decreto Regulamentar n.º 30/98, de 23 de dezembro).



Pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de Agosto, foi classificado como Sítio de Importância Comunitária (SIC). Um SIC é um local em que, na região ou regiões biogeográficas a que pertence, contribui de forma significativa para a manutenção ou recuperação de um estado de conservação favorável de um tipo de habitat natural ou de

uma espécie, podendo também contribuir de forma significativa para a coesão da rede Natura 2000.



Em 1999, são criadas diversas zonas de proteção especial (Decreto-Lei 384-B/99, de 23 de Setembro) com base na Diretiva Aves, entre elas a Zona de Proteção Especial (ZPE) das Ilhas Berlengas. As ZPE são áreas de importância comunitária em que se aplicam medidas para a manutenção ou restabelecimento do estado de conservação das populações das espécies de aves selvagens inscritas no Anexo I da Diretiva Aves.



Em 2011, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura) atribuiu ao arquipélago a figura de Reserva Mundial da Biosfera, com a

principal finalidade de compatibilizar a conservação dos recursos naturais com as actividades humanas (pesca e turismo).



Também a Rede Europeia NATURA 2000 abrange este território, que tem como finalidade assegurar a conservação a longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa, contribuindo para parar a perda de biodiversidade, propõem uma série de medidas e diretrizes para a correcta gestão dos habitats e das populações de aves. A Comissão Europeia titula à Reserva como Reserva Biogenética.



De acordo com o Decreto-Lei n.º 105/2012, foram alterados os limites da ZPE das Ilhas Berlengas por forma a incluir áreas marinhas importantes para a cagarra.

Os principais objetivos destas figuras de proteção são:

- Proteger espécies autóctones e respetivos habitats
- Garantir a gestão das atividades turística, lúdicas e pesqueiras por forma a evitar a degradação dos valores naturais
- Promover a gestão e salvaguarda dos recursos marinhos'

Sinalética encontrada ao longo dos percursos

© Life Berlengas/SPEA



04

Turismo

na ilha da Berlenga

O turismo, em áreas protegidas, pode aliar-se à conservação desse locais, desde que ocorra de uma forma ordenada e sustentável.

O turismo pode ser uma ferramenta muito útil nas áreas protegidas, se ocorrer de uma maneira ordenada e sustentável – se o impacto gerado não entrar em conflito com a conservação dos recursos naturais e ao mesmo tempo gerar um benefício económico, podemos até falar de ecoturismo.

Neste arquipélago, apenas é possível visitar a Berlenga, que faz parte da Reserva parcial, e as viagens intensificam-se na época estival.

Desembarque de visitantes
no cais da Berlenga
© Life Berlengas/SPEA

Visitantes na enseada do
Carreiro do Mosteiro
© Life Berlengas/SPEA

Este incremento de pessoas a visitar a ilha causa um aumento da pressão humana sobre espécies vegetais e animais, o que pode trazer impactos negativos para a sua sobrevivência, a longo prazo.

Desde os trilhos que permitem visitar parte da ilha, às atividades de visita das grutas, *snorkelling* e observação de cetáceos, existem várias atividades lúdico-recreativas passíveis de ser desenvolvidas, na ilha e nas águas circundantes.





UM MANUAL DE BOAS-PRÁTICAS

Qualquer atividade humana que se pratica na natureza pode acarretar um impacto negativo. Eis o que acontece nas Berlengas:

PROBLEMA

Degradação da vegetação pelo pisoteio ou recolha ilegal

COMO EVITAR?

Circular sempre nos trilhos, respeitar a sinalização da Reserva e não apanhar plantas nem recolher amostras de plantas ou geológicas, para que assim outros visitantes também possam contemplar a riqueza da ilha.

PROBLEMA

Alterações no comportamento da fauna (perdas de habitat e abandono de locais de nidificação), devido principalmente ao ruído.

COMO EVITAR?

Manter a distância aos animais, não os alimentar nem os perseguir ou capturar. Não perturbar os animais em nidificação.

PROBLEMA

Degradação do ecossistema por acampar em locais não definidos para este fim (destruição da vegetação, aumento da erosão, produção de lixo).

COMO EVITAR?

Acampar na área definida e não deixar lixo nem deitar outros resíduos para a água.

PROBLEMA

Aumento do volume de lixo, águas residuais e consumo de energia.

COMO EVITAR?

Sempre que possível, trazer o lixo consigo e depositá-lo nos devidos locais em Peniche. Em alternativa, utilizar os contentores disponíveis na ilha. Não deitar lixo para o chão. Feche bem as torneiras, pois a água é o bem mais precioso em qualquer ilha.

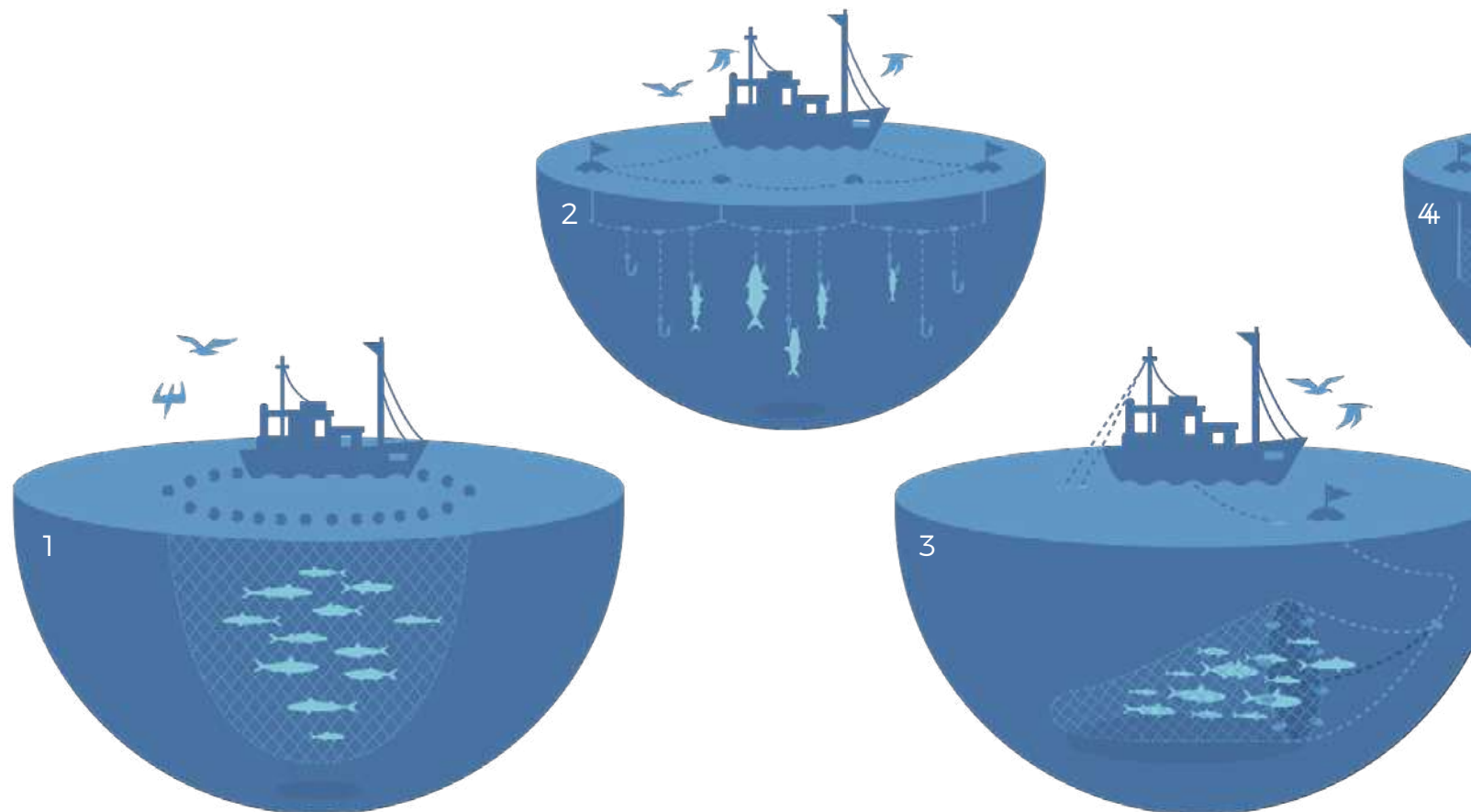
05

As pescas

na ZPE das Berlengas

A par com o turismo, a pesca constitui uma das mais importantes atividades económicas na ZPE das Ilhas Berlengas.

O porto de pesca mais próximo é o de Peniche, um dos mais importantes portos de pesca a nível nacional. Aqui, a frota de pesca é diversificada, sendo que a pesca artesanal representa entre 20 a 40% do total de desembarques.



1 Cerco

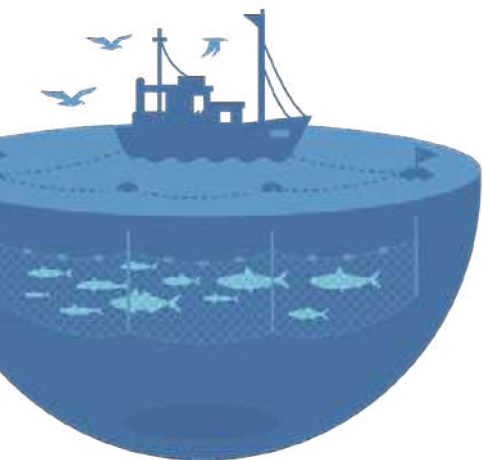
Nesta arte é utilizada uma parede de rede sempre longa e alta. O processo de captura consiste em envolver o peixe pelos lados e por baixo, impedindo a sua fuga pela parte inferior da rede. Arte essencialmente destinada a capturar espécies pelágicas como a sardinha, embora também sejam capturados carapaus, cavala, sarda e biqueirão.

2 Palangre

Arte de pesca de fundo constituída por uma linha de grande comprimento (madre), à qual se ligam numerosas linhas de pequeno comprimento (estrals) na extremidade livre das quais se empata um anzol. O comprimento e o afastamento entre estrals variam de acordo com a espécie-alvo.

3 Arrasto

Método de pesca que utiliza estruturas rebocadas essencialmente compostas por uma bolsa, em que a rede de arrasto é rebocada por uma embarcação. Arte de pesca dirigida fundamentalmente a peixes demersais e alguns crustáceos.



4 Redes de emalhar

Método de pesca que utiliza redes de forma retangular com um, dois ou três panos e com malhagem de dimensão variável, mantidas em posição vertical por cabos de flutuação e cabos de lastros usados isolados ou em caçadas.

As principais espécies piscícolas capturadas na região de Peniche são a cavala, a sardinha, o carapau, o robalo e o sargo.



A pesca comercial e a pesca lúdica têm regulamentação própria dentro da área da Reserva Natural das Berlengas, sendo aplicável na restante área da ZPE a regulamentação geral da pesca.

As pescas podem provocar dois tipos de impactos nas aves marinhas: os impactos diretos e os indiretos. Estes últimos incluem, por exemplo, as alterações no equilíbrio da cadeia alimentar, através da sobrepesca de determinadas espécies ou da disponibilização de rejeições, com repercussões sérias na demografia dos predadores de topo da cadeia. Já os impactos diretos incluem as lesões e mortalidade causada pelas interações com diferentes artes de pesca. Como as aves marinhas habitualmente se alimentam em

áreas produtivas dos oceanos, que são igualmente o alvo da pesca comercial, esta sobreposição pode levá-los a interagir negativamente com as embarcações (sendo capturadas acidentalmente em anzóis ou presas em redes e consequentemente mortas por afogamento). Este fenómeno de captura accidental de espécies não-alvo é vulgarmente designado pelo termo em inglês de bycatch, Este é um problema a nível global, que tem sido alvo de estudos, para descobrir as melhores formas de minimizar as capturas accidentais de aves marinhas ou até mesmo de afugentar estas espécies da zona de pesca, como bóias sinalizadoras, luzes, painéis de alto contraste, entre outros.

Informação relativa ao
Porto de Peniche

Total de Capturas

10 421
toneladas

Valor do Pescado

32 039
mil euros

Espécies mais capturadas



CARAPAU
Trachurus trachurus



SARDINHA
Sardina pilchardus



CAVALA
Scomber japonicus



06

Ameaças

Albatroz capturado
em redes de pesca
© BirdLife International

30

Na ZPE das Ilhas Berlengas foram identificadas algumas ameaças que colocam em risco a viabilidade dos habitats e da fauna a ele associados, bem como da sustentabilidade dos recursos que alimentam os dois setores da economia – as pescas e o turismo.

06.01

Ameaças às aves marinhas

Um dos principais problemas é a falta de conhecimento sobre as populações de aves marinhas, sobretudo sobre as dinâmicas das suas populações, quais os impactos causados pela predação por rato-preto e por gaivota-de-patas-amarelas, a utilização do mar e interações com os barcos e artes de pesca, assim como os impactos causados por outras atividades humanas.



No entanto, já existem alguns estudos, a nível internacional que nos ajudam a identificar alguns problemas.

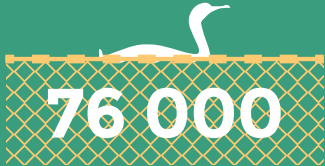
Interação com artes da pesca

As aves e os pescadores podem ser grandes aliados; as aves assinalam a localização dos cardumes de peixe, ao sobrevoarem as áreas onde estes ocorrem e os pescadores contribuem para a sua alimentação com as rejeições da pesca atiradas ao mar. Mas esta aliança nem sempre é favorável para as duas partes. As aves podem ficar presas nas redes e anzóis, podendo até mesmo danificá-los.

Estudos pioneiros em Portugal demonstram que as redes de emalhar, palangres e redes de cerco são as artes de pesca com maior impacto nas populações de aves marinhas (estima-se que cerca 200.000 aves marinhas morrem todos os anos em águas da União Europeia). As aves mais afetadas são as que mergulham para se alimentarem, principalmente o airo, a cagarra e a galheta, os quais podem ficar presos nas redes ou nas armadilhas e morrer afogados ou devido a ferimentos.


200 000

Aves morrem anualmente em águas europeias devido à pesca de palangre e redes de emalhar.


76 000

Aves marinhas morrem anualmente no Mar do Báltico devido a redes de emalhar.



A pardela balear

(Criticamente em perigo - CR), é capturada em palangre de fundo em Espanha, França e Portugal, podendo levar à sua extinção

FONTE BirdLife International

Interação com espécies invasoras

Na Berlenga, foi introduzido acidentalmente o rato-preto (*Rattus rattus*) que tem uma dieta oportunista, alimentando-se dos recursos disponíveis, conseguindo adaptar-se e sobreviver em locais com pouca disponibilidade de alimento e em condições ambientais extremas. Em ilhas onde nidificam aves marinhas, o rato-preto tem um impacto negativo, porque predar os ovos, crias, e em alguns casos, os adultos nos ninhos.

Na Berlenga, existem fortes evidências que indicam que o rato-preto predava crias de cagarra. É muito importante verificar bagagens e equipamentos, antes de embarcar para a ilha, por forma a evitar que o rato-preto ou outros mamíferos cheguem à ilha.

O rato-preto é uma das ameaças maiores às crias e ovos das aves marinhas.

© Chris Shields
www.rspb-images.com



06.02

Ameaças à flora autóctone e habitats

Do ponto de vista florístico, as Berlengas possuem não só três endemismos, mas também algumas espécies vegetais que não são muito comuns ou abundantes no continente europeu.

A conservação da flora assume uma elevada importância pois as plantas desempenham várias funções que permitem o funcionamento e o bem-estar dos ecossistemas (proteção contra a erosão, regulação hídrica, produtores de matéria orgânica, importância paisagística, etc).

As principais ameaças à flora e habitats devem-se sobretudo às espécies invasoras:

Coelho

(*Oryctolagus cuniculus*)

É uma espécie com uma elevada capacidade de adaptação, com taxas de reprodução bastante altas, ausência de predadores naturais (nas ilhas) e a habilidade de se alimentar de quase qualquer planta (espécie oportunista). Um dos problemas associados ao coelho é a construção de tocas e túneis, o que resulta na alteração da dinâmica do solo e contribui para um acelerado processo de erosão. O outro, é a elevada pressão de herbivoria sobre o coberto vegetal, o que fragiliza as comunidades vegetais e sua capacidade de regenerar.



O coelho ameaça às espécies endémicas da ilha a vários níveis

© Chris Shields
www.rspb-images.com

Chorão

(*Carpobrotus edulis*)

É uma planta originária da África do Sul, introduzida em Portugal continental com fins ornamentais, mas também para regulação da erosão e fixação de dunas. Tem uma elevada resistência e capacidade de expansão e adaptação, podendo chegar a colonizar grandes superfícies do território em pouco tempo. Nas Berlengas, o problema deve-se sobretudo à competição interespecífica pelo espaço, no qual predomina o chorão, pelo seu carácter invasivo, formando extensos tapetes que impedem o desenvolvimento de outras espécies vegetais e alteram a dinâmica química e morfológica dos solos.



Até à data já se arrancou mais de 75% de chorão nas Berlengas

© Chris Shields
www.rspb-images.com

O caso particular da Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*)

A população da gaivota-de-patas-amarelas teve um crescimento exponencial, nos últimos anos. Este crescimento é um grande exemplo dos efeitos indiretos provocados pela má gestão das atividades humanas. Neste caso, o principal fator foi o aumento de alimento disponível em lixeiras ou aterros mal geridos e os desperdícios da pesca, deitados ao mar ou deixados nos portos de pesca. Sendo uma espécie generalista e oportunista, tornou-se muito abundante, agressiva.

A grande concentração de gaivotas-de-patas-amarelas que habitam a ilha tem provocado a nitrificação dos solos, o que favorece a proliferação de espécies nitrófilas como a calêndula e a urtiga. Também provoca a destruição da vegetação por construírem os ninhos em cima das plantas maiores, sobretudo das armérias. Por outro lado, as gaivotas são grandes predadoras principalmente das lagartixas-das-berlengas e de algumas crias de outras aves marinhas.



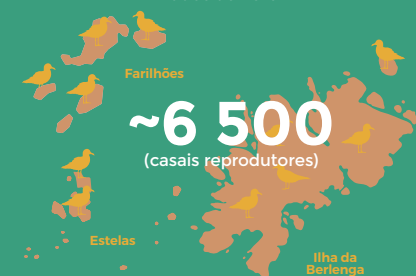
Trabalho de Remoção

Dados de 2015



População de Gaivota-de-patas-amarelas

Dados de 2016



07

Diminuir as ameaças

Painel informativo
nas Berlengas

© Life Berlengas/SPEA

Pormenor de painel
informativo

© Life Berlengas/SPEA



O programa LIFE é um instrumento de financiamento da União Europeia para apoio de projetos de conservação do ambiente e natureza e de mitigação às alterações climáticas.

O Life Berlengas

O projecto LIFE Berlengas teve início em 2014 e é coordenado pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA), em parceria com o Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF), o Município de Peniche (CMP), a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, tendo a Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar (ESTM) do Instituto Politécnico de Leiria como observador.

O Life Berlengas tem como objetivo a gestão sustentável da Zona de Proteção Especial (ZPE) das Ilhas Berlengas, através da recuperação de habitats e conservação de plantas endémicas e populações de aves marinhas. Pretende-se ainda

compreender as principais ameaças que afetam os valores naturais das Berlengas, em terra e no mar, e definir estratégias para as minimizar e erradicar. Por fim, pretende-se articular os mecanismos de conservação com uma utilização sustentável da ZPE através de três atividades chave: a pesca, atividades recreativas e turismo.

As várias ações do projeto foram planeadas por forma a aumentar o conhecimento das populações de aves marinhas reprodutoras e flora autóctone, identificar as ameaças à sua conservação e proceder ao controlo das espécies exóticas e invasoras introduzidas.

Os principais objetivos do Life Berlengas são:

Preservar as plantas endémicas da ilha da Berlenga através do controlo e remoção de plantas exóticas.

COMO?

- Mapear e monitorizar as espécies endémicas e exóticas, para efectuar ações de conservação e remoção respetivamente.
- Proceder à remoção manual do chorão e, posteriormente, realizar sementeiras de espécies autóctones.

Conservação das populações de espécies de aves marinhas, identificação das suas áreas de alimentação e minimizar potenciais interações com barcos e artes de pesca.

COMO?

- Efetuar estudos para perceber a dinâmicas das populações através de seguimento com aparelhos GPS/GLS, anilhagem e censos, assim como melhorar as condições para nidificação de algumas espécies, com a construção de ninhos artificiais.
- Embarques de observadores para monitorizarem as pescas e as capturas acidentais, realização de ações de sensibilização da comunidade piscatória e educação ambiental, junto das escolas. Testes de mitigação e de medidas preventivas para diminuição destas capturas acidentais.

Conservar a vegetação das Berlengas e proteger as aves marinhas através do controlo das populações de gaivota-de-patas-amarelas e da remoção de mamíferos introduzidos.

COMO?

- Testar novas técnicas de controlo da população de gaivotas-de-patas-amarelas e criar áreas de exclusão.
- Estudar as populações de mamíferos introduzidos e proceder à sua remoção.

Envolver os agentes locais e utilizadores das Berlengas para estabelecer boas práticas de gestão sustentável para a ZPE.

COMO?

- Fornecer informação aos utilizadores (principalmente pescadores e turistas) sobre os valores naturais das Berlengas, o impacto que as atividades sócio-económicas exercem e as boas práticas a serem adotadas.

Informar e sensibilizar o público sobre a importância de uma gestão sustentável como forma de preservar valores naturais e patrimoniais.

COMO?

- Criação do centro de visitantes na Berlenga.
- Recuperação dos trilhos da ilha da Berlenga.

- Monitorizar o número de visitantes da ilha da Berlenga
- Promover a cooperação de agentes locais para identificar mais-valias, problemas e expectativas para a ZPE.
- Ações de educação ambiental junto do público escolar.

A comunidade

Um dos pilares fundamentais para a manutenção de um espaço natural protegido é a população local, e o seu envolvimento enquanto agente e interveniente ativo na gestão desse espaço. Para tal, é necessário um adequado plano de gestão que determine as diretrizes para a utilização responsável dos recursos naturais dos quais se obtém o benefício para a economia local, em simultâneo com os valores conservacionistas para que se salvguarde a sua preservação, a longo prazo.

Assim, e por forma a minimizar as perdas de biodiversidade, devem ser implementadas medidas de gestão adequadas para garantir o equilíbrio nestes ecossistemas insulares através da monitorização das espécies, envolvimento dos parceiros adequados e sensibilização das comunidades.

08 Glossário

Afloramento costeiro

Fenómeno de interação entre o oceano e a atmosfera (do inglês *upwelling*), em que as águas superficiais quentes se afastam da costa e são substituídas por águas de fundo mais frias e ricas em nutrientes.

Caméfitos

Designação botânica dada a plantas lenhosas ou herbáceas de pequeno porte, isto é a plantas nas quais as gemas de renovo mais altas se encontram entre o solo e os 30 cm de altura.

Canhão da Nazaré

Desfiladeiro submarino de origem tectónica situado ao largo da costa da Nazaré, Portugal, relacionado com a falha da Nazaré-Pombal, que começa a definir-se a cerca de 500 metros da costa. Considerado por muitos o maior da Europa, separa a costa da Península Ibérica na direção este-oeste desde a plataforma continental, numa extensão de cerca de 211 km começando a uma profundidade de 50 metros até à planície abissal Ibérica onde atinge profundidades na ordem dos 5000 metros.

Competição interespecífica

Espécies diferentes disputam um mesmo nicho ecológico ou um mesmo recurso, no mesmo local.

Comunidades bentónicas

Comunidades de organismos que vivem no substrato de ambientes aquáticos.

Dobra

Arqueamento das rochas por ação de um campo de tensões. Uma dobra caracteriza-se por ter um eixo, um plano axial e dois flancos.

Ecossistemas

Conjuntos formados por comunidades bióticas que habitam e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades.

Ecoturismo

É um segmento de atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o património natural e cultural, incentiva sua conservação e fomenta uma consciência ambientalista através da inter-

pretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas.

Eras geológicas

Representam cada uma das grandes divisões do tempo geológico do planeta e são caracterizadas pelas formas em que os continentes e os oceanos se distribuíam. As que aparecem no texto, por ordem são Neoproterozoico, Paleozoico e Mesozoico.

Espécie demersal

Espécie aquáticas que, apesar de terem capacidade de natção ativa, vivem a maior parte do tempo no substrato, quer em fundos arenosos quer em fundos rochosos.

Espécie endémica

Designação atribuída em biologia (do grego endemos, ou seja, indígena) aos seres vivos cuja área de distribuição está confinada a uma região restrita (e.g. a uma montanha, a uma ilha ou a um país).

Espécie invasora

Espécie introduzida ou exótica, que tem origem noutra região, e qua se

adapta às novas condições e se propaga sem controlo, passando a representar uma ameaça para espécies nativas (pois competem pelos mesmos recursos), e para o equilíbrio dos ecossistemas.

Espécie oportunista

Espécie com elevada capacidade de adaptação para habitar diversos ambientes e conseguir o alimento em função da disponibilidade. Normalmente tem taxas de reprodução e dispersão bastante elevadas.

Espécie sedentária

Espécie que reside no local onde nasceu, pois encontra os recursos necessários, sem necessitar de realizar migrações.

Estatutos de Proteção

A UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) classifica de acordo com as seguintes categorias: Extinta; Extinta na natureza; Criticamente em perigo; Em perigo; Vulnerável; Quase ameaçada; Pouco preocupante; Dados deficientes; Não avaliada. A classificação

assenta em critérios quantitativos objetivos e nele todas as categorias medem o risco de extinção das diferentes populações no nosso território.

Falha

Acidente tectónico que consiste na rotura de terrenos ao longo de um plano, devida a pressões dinâmicas, com deslocamento relativo das partes separadas.

Fanerófitos

Todas as plantas lenhosas ou herbáceas vivazes (árvores, arbustos, canas ou grandes ervas) cujas gemas de renovo são encontradas a mais de 25 cm acima do nível do solo.

Figuras de proteção

Espaços naturais designados por diferentes administrações com a finalidade principal da conservação.

Geossítio

É um local de particular interesse para o estudo da geologia, notável sob o ponto de vista científico, didático ou turístico, quer pela singularidade de

suas formações geológicas e da natureza mineral do subsolo quer pelo seu valor paleontológico.

Nanofanerófitos

Fanerófito cujo caule lenhoso não ultrapassa os 0,5 m de altura.

Matos halonitrófilos

Vegetação com capacidade de sobreviver em solos áridos ou semiáridos, que podem ter sofrido alguma intervenção humana e que por norma estão sujeitos a elevadas pressões ambientais.

Pelágico

Zona ou ambiente onde vivem normalmente os seres vivos que não dependem dos fundos marinhos. É o ambiente ecológico típico das águas oceânicas abertas. A zona pelágica começa abaixo da zona de influência das marés, prolongando-se até ao alto-mar, em profundidades que variam desde algumas dezenas de metros até aproximadamente 6000 metros, dividindo-se em diferentes camadas.

Período geológico

É a divisão de uma escala na escala do tempo geológico. Neste texto é referido o período Jurássico.

Placas tectónicas

São porções da litosfera limitada por zonas de convergência, zonas de subducção e zonas conservativas. Atualmente existem 12 placas tectónicas principais e várias sub-placas de menores dimensões. Segundo a teoria da tectónica de placas, as placas tectónicas são criadas nas zonas de divergência, ou “zonas de rift”, e são destruídas em zonas de subducção.

Plataforma continental

Em oceanografia, geomorfologia e geologia, é a porção dos fundos marinhos que começa na linha de costa e desce com um declive suave até ao talude continental (onde o declive é muito mais pronunciado). Em média, a plataforma continental desce até uma profundidade de 200 metros, atingindo as bacias oceânicas.

Rochas ígneas

Formam-se dentro das câmaras magmáticas, devido ao arrefecimento do magma derretido ou parcialmente derretido.

Rochas metamórficas

É um tipo de rocha derivado da metamorfose (transformação) de rochas magmáticas ou sedimentares que sofrem modificação na composição química, devido à influência das diferentes condições do ambiente como pressões ou temperaturas elevadas e a ação de fluidos (metassomatose) em zonas profundas da crosta terrestre, sem que, contudo, cheguem a fundir (a não ser, talvez, parcialmente).

Solos esqueléticos

Zonas onde a camada de solo é muito reduzida ou onde o solo existente é muito compactado. Nestes locais podem-se encontrar plantas de pequeno porte.

09

Bibliografia

38

Berlengas.eu. (2016). *LIFE Berlengas I.*
www.berlengas.eu

Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, L Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (2005). *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal.* Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa

Equipa Life Berlengas (2016). *Projeto Life Berlengas: posição sobre as medidas de gestão da Reserva Natural das Berlengas e de controlo das populações de espécies invasoras introduzidas.*
<https://bit.ly/2rzRw6F>

ICNF (2016). *Plano Sectorial da Rede Natura 2000.*
<https://bit.ly/2I79WGY>

Meirinho A, Barros N , Oliveira N , Catry P, Lecoq M, Paiva V, Geraldes P, Granadeiro JP, Ramírez I & Andrade J (2014). *Atlas das Aves Marinhas de Portugal.* Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.
www.atlasavesmarinhas.pt

Mendoza Alfaro, R. and Aguirre Muñoz, A. (2016). *Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía.*
<https://bit.ly/1FqFrW>

Reserva Natural das Berlengas - Classificação | Caracterização (2019)
<https://bit.ly/2Y2Mpij>

Romão, J. (2009). *Património geológico no litoral de Peniche: geomonumentos a valorizar e divulgar.* Geonovas
<https://bit.ly/2XWWTzE>

Romão, J., Sousa, M. (2016). *A região de Peniche como laboratório para o estudo das Geociências.* Associação Portuguesa de Geólogos, Lisboa.
<https://bit.ly/2SAYoOj>

SIPA - Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (2019).
<https://bit.ly/2YgyeBB>

Spbotanica.pt. (2016). *Sociedade Portuguesa de Botânica.*
www.spbotanica.pt

Zbyszewski, G., Camarate França, J., Moitinho de Almeida F. (1960). *Notícia explicativa da folha 26-C (Peniche).* Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.
<https://bit.ly/2kjEZEG>









Das ilhas até à sala de aula

III GUIA
PRÁTICO

À procura do equilíbrio entre espécies

BREVE DESCRIÇÃO

Com este jogo será possível ficar a conhecer melhor o arquipélago das Berlengas, os seus valores naturais e de que modo as espécies introduzidas afetaram o equilíbrio deste ecossistema. Pretende-se, através de um jogo de tabuleiro, que os alunos consigam compreender as dinâmicas de interação entre os seres vivos (relações interespecíficas e exploração de recursos tróficos), assim como a influência que a pesca e turismo têm sobre este processo. Os alunos terão oportunidade de se debruçar sobre as diferentes problemáticas associadas e conhecerão as diferentes medidas de mitigação e erradicação que o projecto Life Berlengas tem implementado.

MATERIAL

- ▶ Mapa do arquipélago das Berlengas 
- ▶ 1 dado
- ▶ 22 cartas 
- ▶ Post-it para afixar no mapa, de preferência de duas cores

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Imprimir o mapa em tamanho A3 e colocá-lo numa parede ou quadro, onde seja possível afixar os elementos de forma visível.
- ▶ Dividir a turma em dois grupos, sendo que cada grupo deverá ter um conjunto de cartas e uma chave de correspondências, para que consigam fazer mais facilmente a correspondência entre espécies – ameaças – medidas de mitigação.

- ▶ **Grupo A:** 7 Cartas azuis: (1 cagarra, 1 airo, 1 galheta, 1 roque-de-castro, 1 pulicária-das-berlengas, 1 herniária-das-berlengas e 1 arméria-das-berlengas) e 1 chave de correspondência Medidas vs Ameaças.
- ▶ **Grupo B:** 7 cartas rosas (2 gaivotas-de-patas-amarelas, 1 chorão, 1 rato-preto, 1 coelho, 1 rede de pesca, 1 turista) e 1 chave de correspondência Ameaças vs Espécies.
- ▶ Preparar 14 post-its onde deverá escrever o nome de cada uma das cartas azuis e rosas. Estes vão ser utilizados para colocar e retirar as espécies e/ou ameaças no mapa.
- ▶ As cartas verdes – medidas de mitigação – ficam empilhadas num monte e só poderão ser usadas pelo grupo A, quando este tirar o valor 6 no dado.

PÚBLICO-ALVO
8º ANO

DURAÇÃO
2 AULAS

TIPOLOGIA
Aprende, jogando

- ▶ Explorar os conteúdos das cartas, para que fiquem a conhecer todos os elementos antes do início do jogo.

Cartas azuis: Espécies nativas e/ou endémicas da Berlenga.

Cartas rosas: Ameaças às espécies e habitats da Berlenga.

Cartas verdes: Medidas de mitigação, implementadas para combater as ameaças

- ▶ Pedir para descreverem o que vêem no mapa: explicar onde estão as ilhas, a distância a que estão da costa, assinalar Berlengas, Farilhões-Forcadas e Estelas.

Questões a colocar

- ? “Qual é a flora e fauna que existe na ilha?”
- ? “Que animais e plantas foram introduzidos pelo Homem?”

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na terra

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas
- ✓ Compreender os níveis de organização biológica dos ecossistemas
- ✓ Explorar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos
- ✓ Integrar conhecimentos de ordenamento e gestão do território
- ✓ Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais

? “Quais são as atividades que se desenvolvem na zona marinha circundante e na própria ilha?”

? “De que forma é que essas atividades têm impacto na fauna e flora?”

- ▶ Definir qual o grupo que inicia o jogo, lançando o dado. O grupo com maior valor começa.

Alertas:

- ▶ Nas cartas rosas existem espécies de aves ou mamíferos que constituem uma ameaça no arquipélago das Berlengas, pelo que devem ser considerados os conceitos de espécies exóticas e invasoras.
- ▶ As chaves de correspondência estão simplificadas, para efeitos deste jogo.

OBJETIVOS DO JOGO

- ▶ O grupo A tem de conseguir colocar todas as espécies de aves e plantas na ilha.
- ▶ O grupo B vai tentar impedir ou retirar do jogo as cartas do grupo A, utilizando a(s) ameaça(s) 'corretas'.

NOTA: Quando uma carta sai do mapa, volta para a mão dos jogadores. O respetivo post-it deverá ser guardado, pois pode ser necessário utilizá-lo mais do que uma vez ao longo do jogo.

- ▶ Ganha o grupo, que ao fim de 20 min. de jogo tenha mais cartas no mapa.

COMO JOGAR

- ▶ Cada grupo lança o dado à vez, e só pode colocar cartas em jogo, consoante o número que sair.

Grupo A (só joga quando sai 2,4 ou 6)

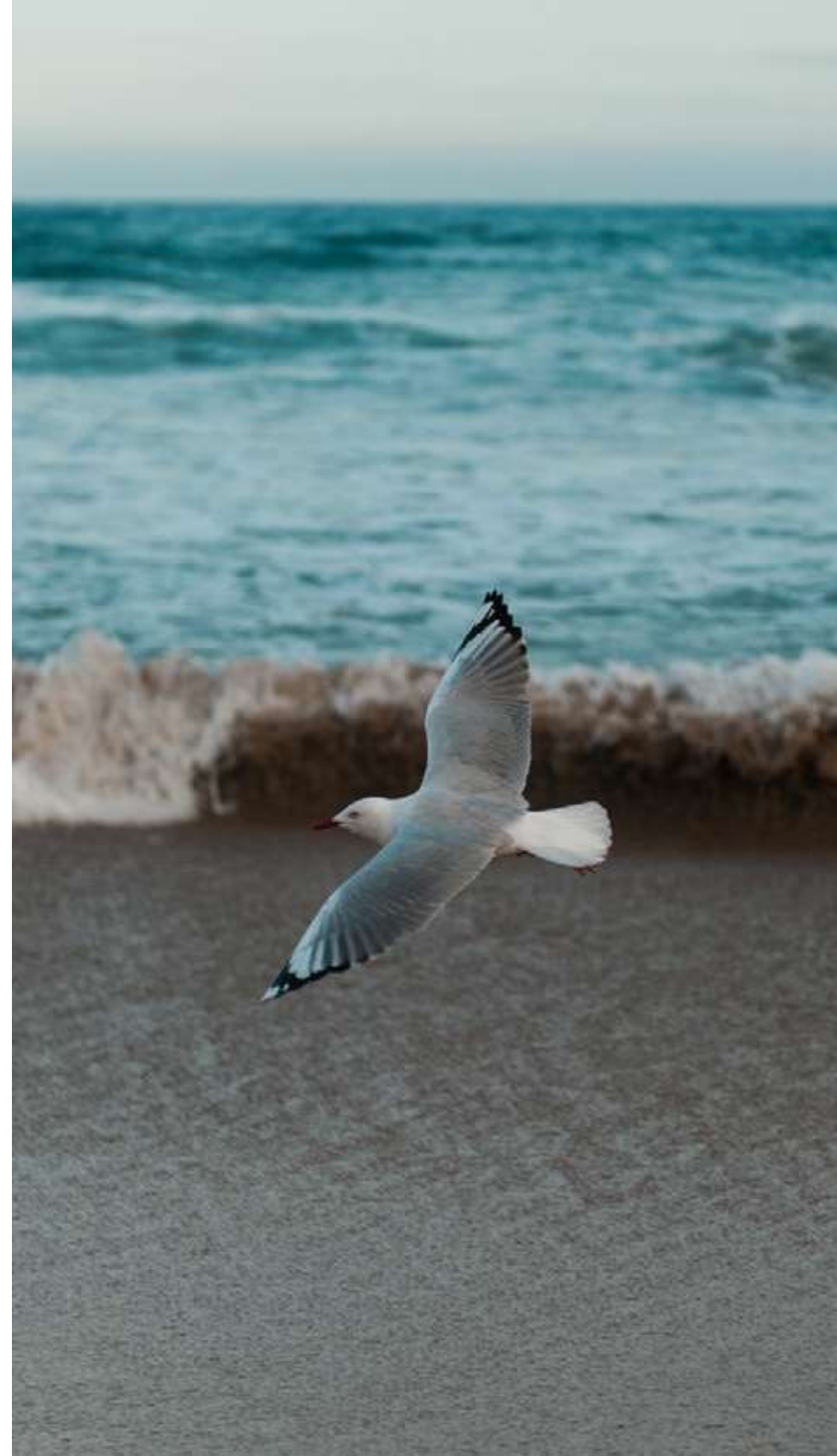
- ▶ Se sair 2 ou 4, pode colocar uma carta no mapa; se já existirem cartas do grupo B no mapa, têm de escolher uma espécie que não seja afetada pelas cartas de ameaças que já lá estão.
- ▶ Se sair 6 este pode retirar uma carta verde, à sorte e guardá-la. Pode utilizá-la, sem ter de lançar o dado, numa jogada seguinte, para fazer sair a ameaça correta.

Para isso deve consultar a chave de correspondência e explicar como é que essa medida elimina a respetiva ameaça. Nesta jogada, não coloca nenhuma carta no mapa. A carta de ameaça é eliminada de vez do jogo, não podendo voltar a ser colocada no mapa. O grupo A descarta a carta verde.

- ▶ Pode acontecer o grupo não conseguir colocar cartas no mapa. Se após três tentativas, não tiverem entrado cartas do grupo A, este tem de procurar uma carta verde (ou utilizar uma que já tenha), fazendo a correspondência com a respetiva ameaça. Se acertar, sai a carta de ameaça e entra a espécie que seria afetada por ela.

Grupo B (só joga quando sai 1, 3 ou 5)

- ▶ Se sair 1 ou 3, pode colocar uma carta no mapa. Se já existirem cartas do grupo A, pode fazer sair 1 carta, de acordo com a chave de correspondência, explicando como é que a ameaça afeta aquela espécie. Só com duas gaivotas é que podem retirar a respetiva espécie.
- ▶ Se sair 5, este pode retirar uma carta qualquer do grupo A do mapa, mas não coloca nenhuma das suas cartas em jogo.



Biodiversidade em estória

BREVE DESCRIÇÃO

O objetivo desta atividade é estimular o lado criativo das crianças, levando-as a construir uma narrativa com alguns conceitos ligados ao arquipélago das Berlengas que possa ser depois transposto para uma representação teatral, com a construção de um mini-teatro e respetivas personagens.

O principal objetivo do texto narrativo é contar algum facto que possa servir para informar, para ensinar algo ou entreter. Assim, pretende-se que sejam elaboradas narrativas na forma de contos, com base num conjunto de conceitos sorteados aleatoriamente e que permitam expressar a importância da proteção da biodiversidade.

PÚBLICO-ALVO

5º ANO

DURAÇÃO

Idealmente, trabalho a realizar no final do ano

TIPOLOGIA

Sê criativo

METAS CURRICULARES

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

OBJETIVOS GERAIS

✓ Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal

MATERIAL

Conceitos para construir a narrativa

- ▶ Ilhas
- ▶ Ecossistemas
- ▶ Falésias
- ▶ Oceano
- ▶ Habitats protegidos
- ▶ Aves marinhas (daqui seleccionar apenas uma ave – galheta, airo, cagarra e roque-de-castro)
- ▶ Ameaças (artes de pesca, turistas, rato-preto, gaivota-de-patas-amarelas, coelho)
- ▶ Outros (falcão-peregrino, lagartixa, sardão, cação, percebes...)
- ▶ Vegetação (arméria, pulicária, herniária)

Para construir o mini-teatro

- ▶ Caixa de cartão

- ▶ Tecido
- ▶ Cola-branca
- ▶ Fio de nylon
- ▶ Materiais para colorir como tintas, canetas de feltro, etc
- ▶ Tesoura ou X-ato
- ▶ Pautinhos de gelado
- ▶ Imagens das aves

REGRAS/PROCEDIMENTOS

Breve explicação sobre o arquipélago e os seus valores naturais; a importância enquanto ecossistema para as aves marinhas; referir que se trata de uma Reserva e por isso, com estatuto de proteção.

- ▶ Cada aluno deverá receber um conjunto de conceitos, que já foram abordados ao longo

do ano e incluí-los na construção de um conto.

- ▶ O conto não pode exceder duas páginas, deverá ter uma personagem principal à volta do qual é construído o enredo e deve incluir diálogos.
- ▶ O conto deverá ser contado do ponto de vista da personagem principal.
- ▶ O tempo em que ocorre a narrativa poderá ser o presente, passado ou futuro, mas deverá ser limitado para a narrativa ser focada nos eventos que realmente importam salientar.
- ▶ Deverá seguir a estrutura convencional: Exposição, Conflito, Crise, Clímax e Resolução.

Para a construção do mini-teatro, seguem abaixo algumas indicações práticas, mas serão

livres de os construir de outra forma, eventualmente em articulação com a disciplina de Educação Visual.

- ▶ Cortar a caixa de cartão, por forma a ficar com três faces.
- ▶ Na face central, recortar uma janela; as faces laterais servirão para dar suporte.
- ▶ Recortar o tecido da medida da janela, para fazer a cortina.
- ▶ Fazer dois furos de cada lado, onde se irá prender a cortina.
- ▶ Passar com uma agulha o fio de nylon pelo tecido e prender as pontas nos furos.
- ▶ Pintar a gosto a parte da frente.



Descobre os animais da praia

BREVE DESCRIÇÃO

Com esta atividade pretendemos que os alunos sejam capazes de identificar as características dos animais em função dos ambientes em que vivem, perceber os tipos de alimentação e a influência dos fatores abióticos nos hábitos comportamentais.

Assim, propomos que seja feita uma caminhada pela praia, na altura de maré baixa, para poder observar as diferentes comunidades. Aconselhamos que seja feita uma apresentação prévia dos principais grupos que podem ser observados.

PÚBLICO-ALVO

5º ANO

DURAÇÃO

1-2 DIAS

TIPOLOGIA

Observar, Investigar

METAS CURRICULARES

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem
- ✓ Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais nos animais

MATERIAL

- ▶ Lista ilustrada de verificação 
- ▶ Ficha de campo 

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ O objetivo é realizar duas saídas ao longo do ano letivo, de preferência em duas estações distintas, por forma a conseguir observar os diferentes grupos de animais que podem ser encontrados nas praias e habitats adjacentes.
- ▶ Propomos que seja feito um percurso que poderá começar na Papoa e ir até ao Baleal, ao longo da praia. Ao longo deste percurso deverão ser registados na ficha de campo todas as observações de acordo com o respetivo habitat.

AULA DE PREPARAÇÃO

- ▶ Para preparar esta atividade, faça uma breve apresentação prévia, em sala de aula, dos principais grupos que podem ser observados na praia, de acordo com a lista ilustrada.
- ▶ Explique aos alunos os diferentes habitats a visitar, rochoso e arenoso, e como preencher a ficha de campo durante a saída.
- ▶ Antes da saída com os alunos, propõe-se que faça uma visita prévia ao local, de forma a identificar os habitats que vão ser visitados, intertidal rochoso e zonas de areal, e algumas das espécies que aí ocorrem.

SAÍDA DE CAMPO

- ▶ Inicie o percurso ao longo da praia, no início da maré baixa, para os alunos poderem observar as diferentes comunidades de animais da zona intertidal (ou entre-marés).
- ▶ Assinale a data e hora de início e, ao longo do percurso, incentive os alunos a registarem as suas observações na ficha de campo. Chame a atenção para o número de indivíduos e os comportamentos das diferentes espécies.
- ▶ Na zona arenosa a diversidade e abundância das espécies será menor, mas poderá ser possível observar algumas aves limícolas que se alimentam junto ao mar e gaivotas a sobrevoar as zonas costeiras.
- ▶ Nas zonas rochosas irão encontrar uma grande diversidade de espécies e, por

vezes também grande abundância de cada uma. Incentive os alunos a explorar a zona rochosa, observando tanto a fauna que se fixa na rocha como a que vive dentro das poças de água, e tentar identificar as espécies que observam bem como os locais onde se encontram com o auxílio da lista ilustrada de verificação.

- ▶ Os alunos podem ainda fazer um esboço do que observam nos diferentes habitats, desenhando por exemplo um perfil da zona rochosa, indicando que espécies encontram em cada local (do infralitoral ao supralitoral). Podem ainda desenhar alguma das espécies observadas, que considerem mais emblemática de cada um dos habitats observados, areia e rocha.

No final do transecto serão apresentadas e discutidas as observações feitas, analisando as adaptações das diferentes espécies observadas ao habitat onde foram encontradas.

Alguns aspetos que poderá discutir com os alunos:

- ▶ Locais onde se observa maior diversidade;
- ▶ Locais onde se observa maior abundância de uma dada espécie;
- ▶ Adaptações das espécies aos habitats onde vivem – formas de alimentação, locomoção e fixação ao substrato;
- ▶ Condições que estes animais têm que suportar (variação de temperatura, salinidade, submersão, etc.);

PARA SABER MAIS

 [ZIBA, Guia do litoral](#)
CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

 [Viver entre marés](#)
AQUÁRIO VASCO DA GAMA



Os microplásticos lá de casa

BREVE DESCRIÇÃO

Com esta atividade pretende-se que os alunos explorem a temática do lixo marinho e em particular, dos microplásticos, criando uma maior consciência para as atuais ameaças aos ecossistemas marinhos. Os alunos examinarão a presença de microplásticos nos produtos do dia-a-dia, considerando o seu impacto no ambiente e incentivando hábitos de consumo sustentável.

PÚBLICO-ALVO
8º ANO

DURAÇÃO
1 AULA

TIPOLOGIA
Investigar

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na terra

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Analisar a forma como a gestão dos ecossistemas pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável
- ✓ Compreender a classificação dos recursos naturais
- ✓ Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas

MATERIAL

- ▶ Cosméticos e produtos de higiene¹
- ▶ Folha de acetato
- ▶ Lupa ou microscópio
- ▶ Água da torneira
- ▶ Copos de vidro/gobelets
- ▶ Sal
- ▶ Colher

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Breve explicação sobre a problemática do lixo marinho e seus principais impactos nos ecossistemas marinhos e introdução ao tema dos microplásticos em particular. Pedir aos alunos para trazerem produtos de higiene de casa (pasta de dentes, gel de banho, exfoliantes ou

outros). Ler em conjunto a composição dos produtos de higiene para confirmar que contêm microplásticos.

- ▶ Examinar os produtos, espalhando-os numa folha de acetato e observando com uma lupa ou microscópio.
- ▶ Com o auxílio dos copos de vidro/gobelets, testar a flutuabilidade dos microplásticos em dois líquidos diferentes:
 - Água da torneira
 - Água com sal (1 colher por copo)
- ▶ Com base nos resultados dos alunos prever se os microplásticos no meio natural vão flutuar ou afundar na água doce (por exemplo em lagos) e na água salgada (mar) e responder em conjunto às seguintes questões:

- ? De que forma é que os microplásticos afetam a vida marinha (tanto os microorganismos como animais de grandes dimensões)
- ? Qual o impacto que poderá ter na saúde humana?
- ? Quais são as principais fontes de entrada de microplásticos nos oceanos?
- ? De que modo cada um de nós, enquanto cidadão, pode contribuir para a redução do lixo e em particular dos microplásticos ?

¹ Para verificar se os produtos têm microplásticos ler a composição: se contiver polietileno, o produto contém microplásticos.

PARA SABER MAIS

VÍDEOS SOBRE LIXO MARINHO

-  [The story of microbeads](#)
-  [Sources and impacts of marine litter](#)
MARLISCO

SITES SOBRE LIXO MARINHO

-  [Assoc. Portuguesa do Lixo Marinho](#)
-  [Microplásticos - o que são](#)
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE
-  [Monitorização do lixo marinho](#)
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE
-  [O lixo nos nossos mares](#)
AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE
-  [Beat the microbead](#)



Sensibilizar para um Oceano mais Sustentável

BREVE DESCRIÇÃO

Com esta atividade, pretende-se que os alunos consigam identificar algumas das ameaças aos ecossistemas marinhos e à ZPE das Ilhas Berlengas.

O objetivo é criar uma campanha de sensibilização para alertar para a forma como a atividade humana afeta o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas e de que forma isso pode ser melhorado. Prevê-se que através da análise dos temas como a gestão e conservação dos ecossistemas se possam abordar ainda outros como a extinção e a sobreexploração dos recursos, ao mesmo tempo que se cria uma maior consciência para com estas problemáticas e se melhora a nossa capacidade de intervir e contribuir para a mudança.

PÚBLICO-ALVO
8º ANO

DURAÇÃO
1 PERÍODO LETIVO

TIPOLOGIA
Sê proactivo

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na terra

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Analisar a forma como a gestão dos ecossistemas pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável

MATERIAL

- ▶ Ficha em anexo 

REGRAS/PROCEDIMENTOS

1º momento

No início do trimestre, fazer uma sessão expositiva com alguns dos vídeos do anexo e explicar, sucintamente; as problemáticas: sobrepesca, capturas acidentais em artes de pesca e o lixo marinho. Para complementar, fornecer os links de 'Para saber mais'.

- ▶ Dividir a turma em grupos de trabalho e atribuir um tema a cada grupo.

- ▶ Com base em pesquisa bibliográfica, cada grupo terá de fazer um breve relatório com os seguintes tópicos:

- ? De que forma esta ameaça tem impacto no ecossistema? E mais concretamente, no arquipélago das Berlengas?
- ? De que forma esta ameaça influencia o nosso quotidiano? Quais as consequências para o futuro?
- ? Quais as soluções já apresentadas?

- ▶ Com base nesta última pergunta, cada grupo deverá escolher um público-alvo e

construir uma campanha de sensibilização recorrendo a diferentes materiais (folheto, vídeo, instalação artística) demonstrando as possíveis soluções que estão ao nosso alcance de concretizar.

- ▶ Exemplos de públicos-alvo: pescadores; turistas; de empresas marítimo-turísticas; autarquia local; comunidade escolar, etc.

2º momento

- ▶ Com base nos materiais desenvolvidos, os alunos deverão organizar um dia aberto na escola, para os grupos em questão, organizando um momento participativo onde:

- Convidam um elemento chave/representativo desses grupos para falarem sobre o seu trabalho.
- Apresentam as campanhas e estimulam um debate em plenário sobre soluções apresentadas.

PARA SABER MAIS

 [Conhecer o Oceano](#)
CIÊNCIA VIVA

 [Life Berlengas - Aves marinhas](#)
SPEA

 [Life Berlengas - pesca](#)
SPEA

OUTROS VÍDEOS DE APOIO

-  [How We Can Keep Plastics Out of Our Ocean](#)
-  [Plastic pollution in the ocean](#)
-  [Overfishing - excerpt from Planet Ocean the movie](#)
-  [Explanation Overfishing](#)
-  [Restoring Our Oceans](#)
-  [Tackling Bycatch in U.S. Fisheries](#)
-  [What Is Bycatch?! A Cartoon Crash Course](#)



Jogo da Glória das Berlengas

BREVE DESCRIÇÃO

De uma forma divertida, propomos que se aprenda os valores naturais do arquipélago, neste jogo da glória das Berlengas. Alguns conceitos poderão não ter sido abordados em contexto de aula, mas enquadram-se, de uma forma geral, no âmbito das metas curriculares do 8º ano.

PÚBLICO-ALVO

8º ANO

DURAÇÃO

1 AULA

TIPOLOGIA

Jogar

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na terra

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Compreender os níveis de organização biológica dos ecossistemas
- ✓ Explorar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos

MATERIAL

- ▶ Tabuleiro 
- ▶ Cartas com perguntas 
- ▶ 1 dado

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Dividir a turma em grupos compostos por quatro ou cinco jogadores.
- ▶ Definir qual o grupo que inicia o jogo, lançando o dado. O grupo com maior valor começa e depois segue no sentido dos ponteiros do relógio.

- ▶ Quando um grupo cai numa casa com uma cagarra, roque-de-castro, galheta ou airo e deverá retirar um cartão da zona das perguntas ao qual tem de responder. Se o grupo acertar na resposta, avança uma casa. Caso contrário, fica na mesma casa.
- ▶ Quando um grupo cai numa casa com chorão ou coelho, fica uma vez sem jogar.
- ▶ Quando calha numa casa com uma espécie de arméria, herniária ou pulicária avança uma casa.

- ▶ Quando calha na casa com o falcão-peregrino, lança o dado outra vez.

- ▶ Quando calha numa casa com uma gaivota, anda três casas para trás.

- ▶ Quando calha numa casa com um rato-preto volta à casa de partida.



O que as plantas precisam para crescer?

BREVE DESCRIÇÃO

Com esta atividade pretende-se que os alunos investiguem o desenvolvimento das plantas sob a ação de um conjunto de influências abióticas. Esta experiência está idealizada para durar o ano letivo, por forma a monitorizar as várias fases do desenvolvimento vegetal. Adaptando a experiência às metas curriculares do 5º ano será possível testar a influência da água e da luz, mimetizando as diferentes pressões seletivas às quais as plantas poderão estar sujeitas num ambiente insular.

PÚBLICO-ALVO

5º ANO

DURAÇÃO

1 PERÍODO LETIVO

(1 aula montagem + manutenção regular)

TIPOLOGIA

Investigar

METAS CURRICULARES

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas
- ✓ Compreender a importância da proteção da diversidade vegetal

MATERIAL

- ▶ Ficha de registo 
- ▶ 8 Vasos com prato
- ▶ Terra de jardim
- ▶ Luvas de jardinagem, pá de jardinagem, regador de chuveiro
- ▶ Sementes de manjerição, salsa, agrião e couve, cerca de 30 sementes de cada variedade

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Iniciar a atividade com uma abordagem sobre algumas plantas que os alunos conhecem e ao modo como se reproduzem e introduzir o tema da vegetação das Berlengas e das condições particulares às quais as plantas têm que se adaptar em habitat insular.

- ▶ Escolher um local com boa luminosidade e que possa ser acessível para uma manutenção regular.
- ▶ Colocar os 8 vasos identificados (convém serem semeados todos na mesma altura do ano, de preferência no início do ano letivo para que se possa fazer um acompanhamento por um período extenso) e encher com terra de jardim, com o auxílio da pá de jardinagem. Não encher os vasos totalmente, deixando espaço livre para colocar uma camada de terra com cerca de 1,5 a 2 cm de espessura.
- ▶ Colocar uma variedade de semente em cada dois vasos, espalhando as sementes de forma uniforme. Cobrir com uma camada de terra com 1,5 a 2 cm de espessura e pressionar a terra.

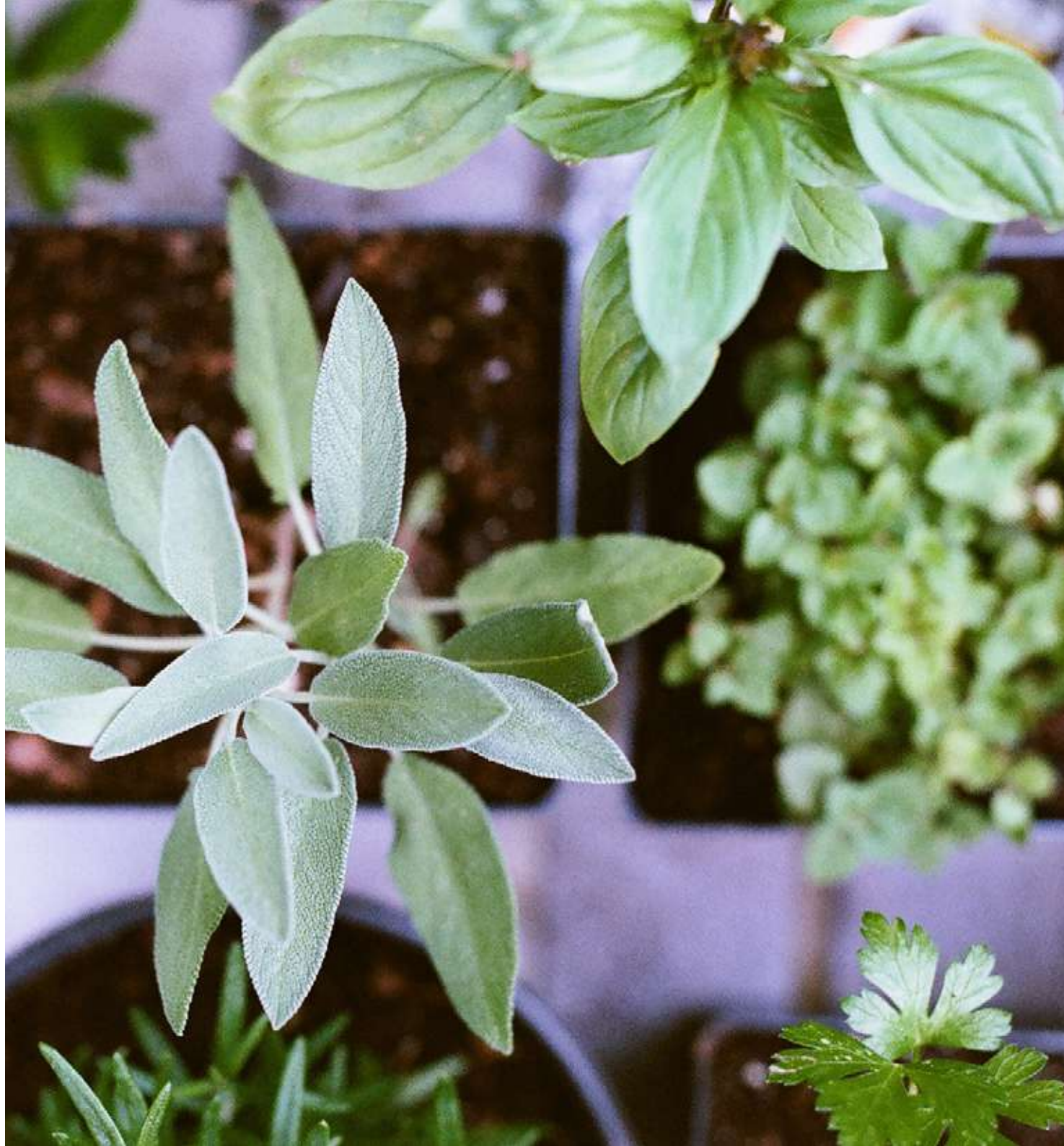
- ▶ Humedecer a terra com água (com o regador com chuveiro) cuidadosamente para não desenterrar as sementes. Colocar alguma água no prato do vaso.
- ▶ Colocar 4 vasos, com 4 diferentes tipos de sementes, numa zona bem iluminada mas sem sol direto, em espaço interior e regar em dias alternados.
- ▶ Colocar os outros 4 vasos, com os mesmos 4 diferentes tipos de sementes, numa zona exterior, com boa exposição solar e regar em dias alternados.
- ▶ Manter constante a disponibilidade de água, por forma a determinar a influência da exposição direta e indireta da luz solar no crescimento das plantas.
- ▶ Imprimir o quadro de registo em anexo para colocar na sala de aula e ir

preenchendo de forma sistemática ao longo do período em que dura a atividade (por exemplo de 5 em 5 dias).

- ▶ No final, elaborar gráficos de crescimento das plantas (crescimento, em milímetros em função do tempo, em dias) e discutir em grupo os resultados obtidos:
 - ? Qual a influência da luz no crescimento das plantas?
 - ? Que outros fatores podem influenciar o crescimento das plantas?
 - ? Qual a influência dos fatores abióticos na dinâmica dos ecossistemas da região onde a escola se localiza?

PARA SABER MAIS

 [Sementes, germinação e crescimento](#)
[Guia Didático para Professores](#)
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



Patrulhando a nossa costa

– aves e cetáceos arrojados

BREVE DESCRIÇÃO

O objetivo desta atividade é realizar um percurso pedestre para monitorizar aves marinhas e cetáceos arrojados na praia. Os alunos irão aprender sobre a diversidade de espécies de aves marinhas e cetáceos que ocorrem nos nossos mares e sobre as principais ameaças que estes enfrentam. Desenvolverão ainda o método de recolha e sistematização de dados, aprofundando competências de observação e pesquisa, avaliando causas prováveis de morte.

PÚBLICO-ALVO

8º ANO

DURAÇÃO

2 AULAS

(uma para a realização do percurso pedestre e outra para a análise e discussão dos dados recolhidos)

TIPOLOGIA

Investigar

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na terra

- ✓ Analisar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos e o ambiente
- ✓ Compreender a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas
- ✓ Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas

MATERIAL

- ▶ Guia de aves
- ▶ Máquina fotográfica
- ▶ Luvas de latex
- ▶ Lista de espécies 
- ▶ Ficha de registo 

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Breve explicação sobre o arquipélago das Berlengas e os seus valores naturais.
- ▶ Enquadramento sobre as espécies de aves marinhas e cetáceos que ocorrem na região e principais causas de arrojamento (fraqueza e inanição devido a condições extremas do estado do mar, derrames de petróleo, captura/interacção com artes de

pesca tais como redes ou anzóis, ativas ou abandonadas).

- ▶ Realização de percurso pedestre pela praia, entre a Papoa e o Baleal. O comprimento do transecto poderá ser adaptado à resistência dos alunos, e o regresso pode ser feito, em alternativa, pelo passadiço à beira da estrada. O grupo deve caminhar ao longo da praia, na zona do limite da preia-mar, observando a presença de aves marinhas e cetáceos arrojados. Atenção que muitas vezes estes podem estar camuflados por entre as algas, artes de pesca perdidas e outros desperdícios que se acumulam na linha de maré. Ao encontrarem uma ave/cetá-

ceo arrojado, devem parar e preencher o respetiva ficha de registo e, se possível, tirar uma fotografia ao exemplar. A ficha de registo inclui, para além de informação sobre o animal arrojado, dados ambientais tais como força do vento e estado da maré, entre outros.

- ▶ Se o estado de decomposição do animal não for muito avançado, analisar externamente e tentar detetar indícios da eventual causa de morte – presença de óleo/petróleo nas penas; presença de linhas de pesca e/ou anzóis. Utilizar sempre luvas. Verificar ainda se a ave tem anilha nas patas e em caso positivo apontar o seu código e cor.

▶ Este transecto deve ser realizado entre os meses de setembro e março, assegurando sempre as condições de segurança para a sua realização, nomeadamente o cumprimento de distância mínima ao mar, de acordo com o seu estado e maré.

- ▶ As fichas de registo devidamente preenchidas devem ser enviadas por correio ou email para a SPEA assim como os dados das anilhas.
- ▶ Se por acaso forem encontradas aves/cetáceos vivos, em estado debilitado ou feridos devem ser contactadas de imediato as autoridades competentes.

PARA SABER MAIS

Aves marinhas

 [Life Berlengas](#)
SPEA

 [Atlas Aves Marinhas](#)
SPEA

 [Aves de Portugal](#)

Cetáceos

 [Alerta arrojamentos](#)
CRAM-Q

 [Dossier pedagógico](#)
LIFE MARPRO

Arrojamentos

 [Encontrou um animal marinho arrojado?](#)
CRAM-Q

 [Arrojamentos](#)
SPEA

 [Arrojamentos](#)
ICNF

 [Future of the Atlantic Marine Environment](#)
SPEA



O que são capturas acidentais?

BREVE DESCRIÇÃO

O objetivo desta atividade é dar a conhecer a temática das capturas acidentais de aves marinhas e cetáceos como problema emergente de conservação da natureza. Através sobretudo de pesquisa bibliográfica orientada, os alunos irão descobrir o que são as capturas acidentais, quais os grupos mais afetados e que formas de prevenção existem. O resultado da atividade consistirá num relatório com as principais conclusões. Adicionalmente poderão ser produzidas maquetes de medidas de mitigação para as capturas acidentais em determinada arte de pesca, construídas pelos alunos e apresentadas à turma. Esta componente mais prática poderá envolver os professores de outras disciplinas, tais como Educação Visual e Tecnológica.

MATERIAL

- ▶ Fontes de bibliografia
- ▶ Ficha de registo 
- ▶ Materiais diversos para a maquete de medida de mitigação

REGRAS/PROCEDIMENTOS

- ▶ Breve explicação sobre o arquipélago das Berlengas e os seus valores naturais. Enquadramento sobre a importância da pesca na região e introdução ao tema das capturas acidentais. Disponibilizar aos alunos fontes de referência bibliográfica, a ficha de registo e orientar a pesquisa.

- ▶ Organizados em grupos de 3-4, os alunos vão elaborar um relatório final sobre o tema com a descrição da problemática e exemplos de medidas preventivas que ajudem a contornar o problema das capturas acidentais. Adicionalmente os grupos irão construir com recurso a materiais diversos maquetes de dispositivos para serem utilizados nas artes de pesca com o objetivo de reduzir as capturas acidentais. Esta componente da atividade poderá ser articulada com os professores de Educação Visual e Tecnológica.

PÚBLICO-ALVO
5º ANO

DURAÇÃO
1 PERÍODO LETIVO

TIPOLOGIA
Investigar

METAS CURRICULARES

Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal

PARA SABER MAIS

ARTES E UTENSÍLIOS DE PESCA

 [Artes de pesca](#)
DGRM

 [Artes de pesca](#)
CIÊNCIA VIVA

CAPTURAS ACIDENTAIS DE AVES MARINHAS

 [Life Berlengas - Aves marinhas](#)
SPEA

 [Captura acidental na pesca](#)
GREENPEACE

 [Marine](#)
BIRDLIFE

 [Seabird Task Force](#)
BIRDLIFE

 [Interações](#)
LIFE MARPRO

MANUAIS DE BOAS PRÁTICAS PARA AS DIFERENTES ARTES DE PESCA

 [Boas práticas](#)
LIFE MARPRO



Impacte das marés negras nas aves marinhas

BREVE DESCRIÇÃO

Com esta atividade pretende-se que os alunos explorem o efeito das marés negras (catástrofe antropogénica) nas aves marinhas e no equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, sensibilizando-os para o modo como cada cidadão pode contribuir para a efetivação das medidas de proteção dos ecossistemas, nomeadamente através do uso sustentável dos recursos naturais.

PÚBLICO-ALVO

8º ANO

DURAÇÃO

1 AULA

TIPOLOGIA

Investigar

METAS CURRICULARES

Sustentabilidade na Terra

OBJETIVOS GERAIS

- ✓ Compreender a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas
- ✓ Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais
- ✓ Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas

MATERIAL

- ▶ 1 travessa de vidro transparente
- ▶ 1 colher de sopa
- ▶ 1 colher de chá
- ▶ 1 copo de precipitação de 100mL
- ▶ Pinças de madeira
- ▶ 5 paus de gelado de madeira
- ▶ Água
- ▶ Corante alimentar azul
- ▶ Sal fino
- ▶ Óleo vegetal
- ▶ Balança digital
- ▶ Cacau em pó
- ▶ Penas de ave
- ▶ Detergente da loiça

PROCEDIMENTOS

- ▶ Abordar morfologia das aves (penas, bico, forma do corpo, etc).
- ▶ Mostrar como é constituída a pena de uma ave.
- ▶ Explicar qual o papel das penas nas aves (voo, isolante térmico, impermeabilização, proteção contra choques mecânicos)
- ▶ Fazer uma breve introdução sobre as marés negras e as principais causas (para além dos acidentes com os petroleiros, existem muitas descargas ilegais de petróleo efetuadas pelos navios durante a navegação -limpeza de tanques, descargas feitas por refinarias e outras indústrias).

▶ Abordar consequências desta catástrofe ecológica (antropogénica), como por exemplo:

- A formação de uma película opaca na superfície da água (o petróleo não se dissolve na água), que não deixa passar a luz (reduzindo/impedindo a fotossíntese).
- Asfixia dos animais, por diminuição do oxigénio dissolvido na água (devido à diminuição das trocas gasosas) e/ou por inalação de compostos voláteis que contaminam a água.
- A ingestão de petróleo (tóxico), por exemplo, quando as aves mergulham

para pescar ou limpam as penas com o bico, uma vez que o petróleo adere às penas.

- A morte por afogamento/falta de alimento pois o petróleo adere às penas das aves, tornando-as mais pesadas, o que dificulta a sua locomoção (nadar/voar), Procedimento experimental.

Para simular a água do mar

1. Encher a travessa com água da torneira até ficar a 1 cm do bordo.
2. Adicionar uma chávena de chá de sal fino, misturar a água com um dos paus de madeira.

3. Adicionar 5 a 6 gotas do corante azul e misturar novamente a água com o pau de madeira.

Para simular o crude

1. Colocar 3 colheres de sopa de óleo no copo.
2. Juntar 2 colheres de sopa de cacau em pó e misturar tudo com um dos paus de madeira.

Para contaminar a água

1. Colocar o copo sobre a travessa, encostado a um dos bordos.
2. Lentamente, deitar o «crude» sobre a água que está na travessa, de uma altura não superior a 1 cm. (Se se deitar muito rapidamente, terá de se recomeçar tudo de novo)

Para determinar o efeito do crude nas penas

1. Pesar a pena e registar
2. Com o auxílio da pinça, mergulhar a pena na água contaminada.
3. Observar o estado da pena.
4. Pesar a pena e comparar com o peso inicial

(Opcional) Para determinar o efeito dos detergentes no crude

1. Deitar um pouco de detergente líquido sobre a «água contaminada».
2. Observar o que acontece ao crude.

Os alunos deverão elaborar uma tabela para registar os resultados e responder às seguintes questões:

- ? O que aconteceu ao óleo quando foi deitado sobre a água?
- ? O que aconteceu à pena quando foi mergulhada no crude?
- ? O que aconteceu quando o detergente foi adicionado à água?
- ? Para onde é que o crude iria se fosse utilizado detergente numa maré negra real?
- ? Qual o impacto das marés negras nos ecossistemas (cadeias alimentares/ Homem)?
- ? De que modo é que cada um de nós pode atuar, para evitar estas catástrofes?

No final da experiência, abordar os seguintes temas:

- Sensibilização para o facto do petróleo entrar nas cadeias alimentares e portanto o Homem sofrer com este tipo de catástrofe.
- Sensibilização para a importância de atitudes ecologicamente conscientes, enquanto cidadãos.





Berlengas