



GUIA
do KIT



Guia do Kit de Educação

Projeto COCKLES

Este trabalho foi apoiado por financiamento da União Europeia – Programa Espaço Atlântico Interreg através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) para o projeto ‘Cooperação para a recuperação das pescarias de berbigão e os seus serviços de ecossistema a Área Atlântica’ (COCKLES, EAPA_458/2016).





Prefácio

Bem-vindos ao Kit de educação oficial do projeto COCKLES (Cooperação para a recuperação das pescarias de berbigão e os seus serviços de ecossistema a Área Atlântica). Este Kit usa texto, ilustrações e métodos práticos para ajudar professores e alunos a perceber melhor a importância de restaurar e melhorar as populações de berbigão e a riqueza de serviços que estes organismos fornecem às comunidades costeiras no Espaço Atlântico. Este Kit vai demonstrar que, através das nossas atitudes e comportamentos, assim como através dos nossos padrões de consumo, podemos ter um papel fundamental na proteção das populações de berbigão e das atividades piscatórias. Para além deste guia, os professores vão encontrar no Kit pastas com informações referentes a diferentes atividades, o material necessário à realização das mesmas e a indicação da faixa etária a que se destinam (6+. 10+ ou All (todas as idades)).

A equipa do projeto COCKLES espera que os professores considerem este Kit uma ferramenta interessante e útil para aprofundar o conhecimento dos alunos em relação à biodiversidade em geral. Especialmente focado no berbigão, desejamos que este

Kit ajude a desenvolver conhecimento sobre a importância biológica deste recurso marinho e a reconhecer que a sua proteção é crucial para a saúde do ecossistema.

Índice

Índice	3
O Projeto COCKLES.....	5
O Berbigão Europeu comum	9
Descrição geral.....	9
ATIVIDADE 1	10
ATIVIDADE 2	11
Ciclo de vida e anatomia do adulto	13
ATIVIDADE 3	17
Hábito, habitat e distribuição	19
ATIVIDADE 4	21
Ecologia e serviços do ecossistema	23
ATIVIDADE 5	24
ATIVIDADE 6	24
ATIVIDADE 7	25

O Projeto COCKLES

Os berbigões providenciam um vasto número de serviços às comunidades costeiras, nomeadamente no espaço Atlântico. No entanto, os berbigões têm vindo a sofrer mortalidades periódicas em massa, o que pode representar um efeito severo nas reservas naturais deste recurso. A frequência e a intensidade de tais eventos têm vindo a aumentar significativamente nos últimos 50 anos, especialmente para a espécie nativa mais valorizada, o *Cerastoderma edule*. A abundância desta espécie diminuiu drasticamente na última década devido a efeitos devastadores de doenças emergentes. A sobrepesca, uma gestão ineficiente do recurso e a deterioração das condições ambientais também contribuíram para um declínio alarmante da sua produção ao longo do espaço Atlântico. Os berbigões são considerados uma iguaria na gastronomia da região Atlântica e uma mais-valia para o turismo. Do ponto de vista social, os berbigões são tradicionalmente explorados por pequenas associações, muitas vezes com uma elevada empregabilidade feminina. No que diz respeito à proteção do ambiente e da biodiversidade, o berbigão é considerado uma espécie-chave, isto é, uma espécie com um papel fundamental na manutenção da

estrutura das comunidades ecológicas ou do ecossistema. O declínio da sua produção ameaça o equilíbrio local das cadeias alimentares nos sistemas costeiros.

Da mortalidade em massa e do declínio da produção desta espécie, já resultaram perdas económicas e ecológicas com graves consequências para a estrutura social das comunidades costeiras e para a ampla gama de serviços do ecossistema e benefícios sociais providenciados pelos berbigões. O objetivo principal do projeto COCKLES (Cooperação para a recuperação das pescarias de berbigão e os seus serviços de ecossistema a Área Atlântica) é restaurar e aumentar a produção de berbigão e dos serviços prestados por este recurso emblemático. Para isso, o projeto foca-se no progresso das práticas de aquacultura, desenvolvendo estirpes resistentes a doenças e recuperando as reservas naturais. Este projeto, trabalha também com as comunidades e as organizações locais para otimizar a gestão e qualificar as partes interessadas de forma a que auxiliem na recuperação das reservas naturais, no aumento do conhecimento dos serviços do ecossistema, e na obtenção ou manutenção do bom estado ecológico,

impulsionando desta forma as economias costeiras do espaço Atlântico.



TEMPO DE LEITURA

Comece por ler “Era uma vez um berbigão” para a turma. Vão poder conhecer as aventuras de Mick, um pequeno berbigão muito sortudo.

O Berbigão Europeu comum

Descrição geral

O berbigão Europeu *Cerastoderma edule* é um molusco bivalve marinho da família Cardiidae. O nome da espécie deriva do adjetivo em latim “*edulis*” que significa comestível. Os moluscos representam o maior filo marinho de animais invertebrados, demonstrando uma grande diversidade morfológica, podendo habitar uma grande variedade de sistemas, desde ambientes marinhos a habitats de água doce e terrestres. Os moluscos apresentam um corpo mole, não segmentado, constituído por um pé musculado, cabeça, massa visceral que contém a maior parte dos órgãos, e um manto carnudo que segrega a concha calcária. Exemplares de moluscos incluem organismos tão comuns como os caracóis (classe Gastropoda), lulas (classe Cephalopoda) ou ostras (classe Bivalvia). O berbigão é um membro da classe Bivalvia (também chamados de bivalves), um grupo de organismos com diferentes formas e cores, geralmente caracterizados pela concha dividida em duas valvas unidas por um ligamento (Figura 1). A maior parte dos bivalves são

animais marinhos, no entanto algumas espécies podem ser encontradas em sistemas de água doce.

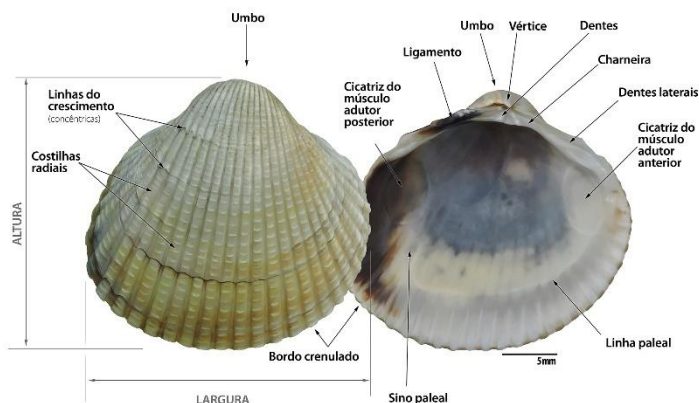


Figura 1 Características externas e internas da concha do berbigão.



ATIVIDADE 1

APRENDER VOCABULÁRIO SOBRE O BERBIGÃO

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos, vão aprender algum vocabulário relacionado com o berbigão. Encontrem e circundem todas as palavras escondidas na grelha. Para isso vão precisar de usar a sopa de letras fornecida (Pasta A). Quando a atividade estiver completa, as soluções podem ser consultadas na “informação pós-atividade”.



ATIVIDADE 2

IDENTIFICAÇÃO DE CONCHAS COM CHAVE

DICOTÓMICA

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão usar as mesmas técnicas que os cientistas usam para identificar os organismos através das conchas, usando uma chave dicotómica. A chave dicotómica é uma ferramenta que permite ao utilizador determinar a identidade de itens no mundo natural. A chave consiste numa série de passos, sempre com duas opções por passo, que conduz o utilizador ao nome correto do item. Esta atividade requer o uso das conchas fornecidas no Kit (Pasta B). Quando a atividade estiver completa, as identidades das espécies podem ser consultadas na “informação pós-atividade”. Para os mais jovens é fornecida uma versão mais simples desta atividade.

Ciclo de vida e anatomia do adulto

Tal como a maior parte dos bivalves, os berbigões não apresentam diferenças morfológicas externas entre os sexos, cada indivíduo apresenta só um sexo, isto é, existem indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, que se reproduzem sexuadamente. A maturidade sexual é normalmente atingida quando o tamanho da concha do berbigão é de aproximadamente 12-14 mm, mas pode diferir devido à sazonalidade e outras variáveis ambientais externas. A reprodução e desenvolvimento do berbigão inclui o processo de gametogénese que ocorre na Primavera (fevereiro–março) seguido por um rápido desenvolvimento da gónada (abril–maio). A desova pode acontecer entre maio e julho/ agosto. Os gâmetas (óvulos e espermatozoides) são produzidos nas gónadas. Quando maduros, os gâmetas são libertados para a cavidade do manto e de seguida para a coluna de água através do sifão exalante, graças à corrente formada pelas brânquias e pelas contrações corporais. A fertilização ocorre na coluna de água e os ovos desenvolvem-se numa série de estágios larvares. Primeiro, é formado um estágio larvar ciliado a que chamamos trocófora, seguido pela larva velígera que possui um véu usado

para nadar e alimentar-se. Após 10-15 dias de vida planctónica, a larva desenvolve um pé (passando a chamar-se pedivelígera) e desce a coluna de água para assentar. A larva pedivelígera usa os bisco para se fixar e com a ajuda do pé pode promover pequenos movimentos de forma a encontrar o melhor local para assentar. Nesse momento, vai sofrer uma metamorfose envolvendo grandes alterações morfológicas, tornando-se num berbigão juvenil que não usa mais os bisco para se fixar. Todos os berbigões que assentam com sucesso na mesma altura são definidos como uma coorte, por isso, a coorte é um grupo de organismos dentro da mesma faixa etária. O tempo de vida duma coorte pode chegar até aos 40 meses, e os seus indivíduos podem chegar aos 5 cm de comprimento e ocupar uma extensa área geográfica. O ciclo de vida completo de um berbigão está representado na Figura 2.



Figura 2 Representação geral do ciclo de vida do berbigão.

Anatomicamente (Figura 3), um berbigão é formado por uma massa visceral dorsal e um pé ventral, coberto por um fino manto. Entre o corpo e o manto, existe uma cavidade que contém as brânquias e os palpos labiais. O berbigão tem dois sifões (um inalante e outro exalante na posição superior e inferior, respetivamente), por onde a respiração e as trocas metabólicas ocorrem. O sistema muscular do berbigão é composto por músculos adutores, um posterior e um anterior. Estes músculos juntam as duas valvas e contraem para fechar a concha. Os músculos atuam na

direção oposta à do ligamento que, por sua vez, abre as valvas. Tal como os outros bivalves, os berbigões têm um sistema circulatório aberto, que significa que a hemolinfa (sangue) não circula dentro dos vasos sanguíneos (como as veias ou as artérias em humanos). O coração dos bivalves é composto por três compartimentos: duas aurículas que recebem a hemolinfa oxigenada das brânquias e um ventrículo que bombeia a hemolinfa para os restantes órgãos.

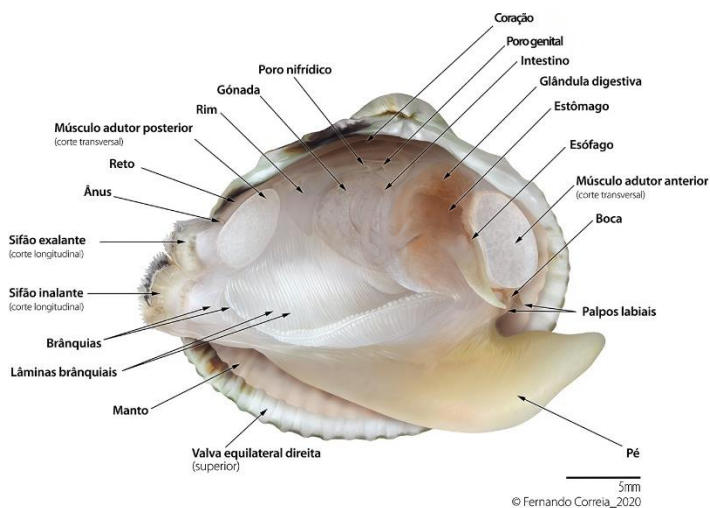


Figura 3 Anatomia interna dos tecidos moles do berbigão.



ATIVIDADE 3

ANÁLISE MICROSCÓPICA DOS TECIDOS

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão observar ao microscópio amostras de berbigão para reconhecer os diferentes órgãos. Nesta atividade vai ser necessário usar as lâminas de histologia fornecidas (Pasta C) e consultar o mini-guia “Hum! O que é a Histologia?”. Histologia é o estudo dos tecidos e das suas estruturas microscópicas. Para os mais novos, e aqueles que não têm acesso ao microscópio, são fornecidas duas outras versões da atividade.

Hábito, habitat e distribuição

Os berbigões são filtradores generalistas e oportunistas. Através do sifão inalante, os berbigões inalam grandes quantidades de água contendo partículas de comida em suspensão, como por exemplo, fitoplâncton, microrganismos ou matéria orgânica. Estas partículas ficam presas nas brânquias e são transportadas para a boca antes de passar pelo sistema digestivo. Assim, para além de trocas gasosas, as brânquias também têm a função de captura de alimento. Por fim, o desperdício metabólico é expelido do corpo para a água através do sifão exalante.

Enquanto outros bivalves são capazes de colonizar substratos rochosos usando os bissos como âncoras (ex.: mexilhões) ou fixando-se por cimentação, imobilizando a válvula inferior no substrato (ex.: ostras), os berbigões vivem enterrados em sedimentos móveis.

A divisão e a compressão lateral da concha em duas valvas estão claramente relacionadas com o estilo de vida escavador. Os berbigões usam o pé para se mover e escavar o sedimento, uma atividade que influencia significativamente os processos biológicos que ocorrem no substrato circundante. Devido a esta

atividade de bioturbação, os berbigões são muitas vezes considerados engenheiros do ecossistema.

Os berbigões vivem em habitats de sedimentos móveis de sistemas marinhos semi-protegidos, distribuídos ao longo da costa nordeste do Oceano Atlântico, desde o Norte da Europa (Noruega, Rússia) até à costa da África Ocidental (Senegal) (Figura 4).

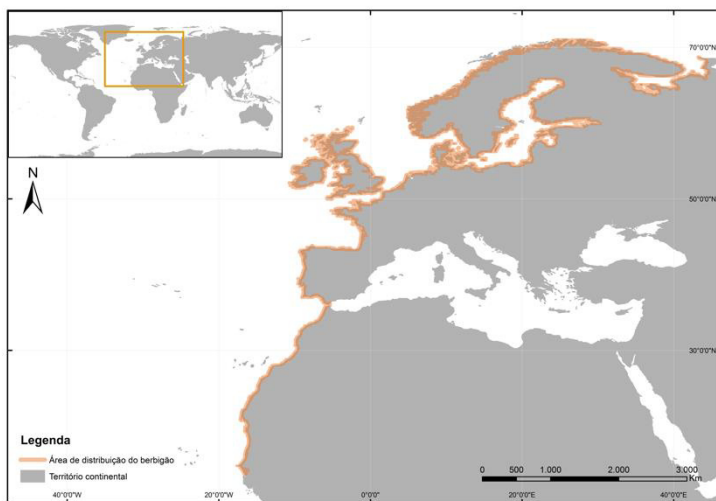


Figura 4 Distribuição geográfica do *Cerastoderma edule*.



ATIVIDADE 4

IDENTIFICAÇÃO DE HABITAT DE BIVALVES

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão identificar o habitat das diferentes espécies de bivalves: berbigões, mexilhões, ostras, amêijoas e navalhas. O habitat é o tipo de ambiente natural no qual um organismo em particular vive. Esta atividade requer a consulta prévia da “informação de base”, o uso da imagem do ecossistema e dos autocolantes fornecidos (Pasta D). Quando a atividade estiver completa, a atribuição correta de cada espécie de bivalve a cada habitat pode ser consultada na “informação pós-atividade”.

Ecologia e serviços do ecossistema

Representando uma grande proporção da biomassa da fauna bentónica nos ecossistemas marinhos, os berbigões têm um importante papel ecológico. Entre outras funções, os berbigões têm um impacto no ciclo dos nutrientes, criam e modificam habitat, e afetam as cadeias tróficas diretamente (como presas de várias espécies de aves, peixes, crustáceos e equinodermes) e indiretamente (através do movimento de nutrientes e energia). Além disso, os componentes que se acumulam nos seus tecidos moles e conchas podem ser usados para monitorização ambiental. Por estas razões, as populações de berbigão provaram fornecer um vasto número de importantes serviços do ecossistema incluindo a melhoria da qualidade da água, a proteção costeira e a formação de habitat, para além de representar um recurso alimentar direto.



ATIVIDADE 5

SERVIÇOS DO ECOSISTEMA FORNECIDOS PELO BERBIGÃO

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão aprender mais sobre os serviços do ecossistema fornecidos pelo berbigão. Os serviços do ecossistema são os variados benefícios fornecidos pela natureza ao homem. Estes serviços podem ser de provisionamento como alimento ou água; serviços reguladores que afetam por exemplo o clima e a qualidade da água; serviços culturais que fornecem benefícios recreativos, estéticos e espirituais; e suporte à formação de habitat. Esta atividade requer o uso das páginas de colorir e dos lápis de cor fornecidos (Pasta E). Para os mais velhos, é fornecida uma versão mais complexa da atividade.



ATIVIDADE 6

TESTA O TEU CONHECIMENTO

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão pôr à prova o conhecimento adquirido através da exploração deste Kit. Lembra-te que podes sempre ampliar os teus conhecimentos de forma autónoma ou com a ajuda do teu Professor. Esta atividade requer o uso do jogo de cartas fornecido (Pasta F). Quando a atividade estiver completa, a solução pode ser consultada na “informação pós-atividade”. Para os mais novos, é disponibilizado um divertido jogo de memória.



ATIVIDADE 7

CRIA O TEU MARCADOR DE LIVROS

Nesta atividade, o Professor e os seus alunos vão poder criar um marcador de livros que pode ser usado para marcar as atividades preferidas neste guia ou para colocar entre as páginas do vosso livro favorito. Esta atividade requer uma coleção de conchas (que podem ser encontradas na praia mais próxima da vossa escola) e o uso do material fornecido (Pasta G). Em alternativa, os alunos podem usar as conchas para criar qualquer tipo de arte.



Co-Operation for Restoring
Cockle SheLfisheries
and its Ecosystem Services
in the Atlantic Area (AA)



Interreg
Atlantic Area
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION