



# DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

## Guia de Identificação Invertebrados Marinhos da Baía de Buarcos



Tânia Marina Pais Cecílio

2012



# DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

## Guia de Identificação Invertebrados Marinhos da Baía de Buarcos

Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biologia, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Isabel Luci Pisa Mata da Conceição (Universidade de Coimbra).

Tânia Marina Pais Cecílio

2012

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Professora Isabel Luci Pisa Mata da Conceição, por desde o início me ter entusiasmado para o tema, mas principalmente por me dar a liberdade de trabalho que permite evoluir em ciência, sem nunca deixar de prestar o devido apoio. Agradeço todo o apoio e constante disponibilidade, a amizade e boa disposição assim como a forma próxima e empenhada com que orientou o meu trabalho.

À Doutora Isabel Maria de Oliveira Abrantes, pelo apoio, ajuda e disponibilidade demonstrada.

Ao Professor Doutor Miguel Pardal, pela disponibilidade e ajuda.

À Joana Oliveira, pela paciência, a amizade e em especial pela ajuda e tempo dispensado na realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmão por me terem permitido chegar aqui e por terem acreditado em mim. À minha mãe por todo o apoio e força em todos os desabafos e momentos em que me senti perdida, o que me fez não desistir. Acima de tudo um especial pedido de desculpa pela ausência.

A todos os meus amigos, que estão sempre presentes nos bons e nos maus momentos. Um agradecimento em especial à Paula pela amizade e por me “aturar” e me ajudar nesta fase da minha vida.

A ti, por tudo.

"Inspira-te na perseverança das ondas do mar  
que em cada recuo um ponto de partida  
para um novo começo."

## RESUMO

A Praia de Buarcos é uma importante estância balnear estando quase toda coberta por afloramentos rochosos que servem de habitat a uma grande biodiversidade de organismos, na sua maioria macroinvertebrados. Estes afloramentos são de fácil acesso e as comunidades que aí existem são de simples observação durante a maré baixa, o que desperta a curiosidade das pessoas. Surgiu assim a ideia de elaborar um guia de campo que ilustrasse os organismos presentes nesta praia. Desta forma, os objetivos definidos foram, identificar e inventariar a comunidade de macroinvertebrados marinhos existentes no intertidal rochoso, perceber o seu padrão de distribuição e os fatores ecológicos que influenciam tal distribuição e elaborar um guia de campo.

De forma a obter um maior conhecimento das comunidades bentónicas presentes na Baía de Buarcos, foram realizadas sazonalmente saídas de campo, entre Junho de 2011 e Maio de 2012.

Realizou-se um inventário das comunidades de macroinvertebrados existentes na Baía de Buarcos através de observações visuais *in situ*, com base em guias de campo. Paralelamente, foi também estudado o padrão de distribuição dessas espécies, bem como os fatores ecológicos que influenciam tal distribuição.

Durante a realização deste trabalho foram identificadas vinte e cinco espécies de macroinvertebrados, todas já previamente descritas para a costa litoral portuguesa. Em seguida, foi feita uma pesquisa bibliográfica de forma a recolher informação sobre a biologia, a distribuição, a reprodução e a ecologia das espécies existentes no local de estudo. Após a análise da informação obtida foram elaboradas chaves dicotómicas e ilustrações que serão incluídas no Guia de Identificação de Invertebrados da Baía de Buarcos.

O guia de campo será direcionado ao público em geral. Apresentará uma estrutura simples e de fácil compreensão e será um contributo para o melhor conhecimento das espécies existentes na costa rochosa. A utilização de comunidades bentónicas em avaliações de poluição marinha têm vindo a ganhar ênfase, uma vez que estas refletem não apenas as condições no momento da amostragem, mas também as condições a que a comunidade foi previamente exposta. Por conseguinte, os organismos bentónicos podem ser bons indicadores do nível de poluição de uma determinada área.

O conhecimento da fauna existente, bem como das espécies indicadoras de qualidade ambiental poderá facilitar as campanhas de conservação.

## ABSTRACT

The Buarcos beach is an important seaside resort being almost all covered by rocky shores that serve as habitat for a wide biodiversity of organisms, mostly macroinvertebrates. These rocky shores are easily accessible and the existing communities can be easily observed during the low tide. This fact arouses the curiosity of the people that visit the area. So, the idea of creating a field guide that illustrates the organisms living in this beach has rise. The objectives of this work were: to identify and list the marine macroinvertebrate community existing on rocky intertidal of Buarcos beach; to understand the zonation patterns and the ecological factors that affect the distribution and to create a field guide.

In order to characterize the benthic communities that live in the Buarcos Bay, between June 2011 and May 2012, seasonally field trips were done.

The macroinvertebrate species present in the Buarcos Bay inventory was carried out through visual observations *in situ*, being the taxonomic identification based on field guides. At the same time it was also preformed the study of the zonation patterns of those species, as well as the ecology factors that influence the distribution trough that area.

Twenty five species of macroinvertebrates were identified during the work, all of witch where already described for the Portuguese coastline.

Research was made in order to gather information about biology, distribution, reproduction and ecology of the species existent at Buarcos. After analyzing the information obtained dichotomic keys were developed and illustrations were included in the Invertebrates Identification Guide of the Buarcos Bay. The field guide will be directed to the general public and so will have a simple structure for easier understanding. It is expected that this guide will contribute to increase knowledge of the macrinvertebrate species existent on the rocky coast of Portugal, mainly on Buarcos Beach.

The knowledge of this area as well as of the organisms that are bioindicators of water quality can be helpful in preserving Buarcos Beach.

# ÍNDICE

## 1. Introdução

1.1. Intertidal Rochoso	1
1.2. Condições físicas	1
1.3. Condições químicas	7
1.4. Fatores biológicos	8
1.5. Zonação biológica	10
1.6. Costa Rochosa Portuguesa	12
1.7. Praia de Buarcos	17
1.8. Buarcos	18
1.9. Guia de campo	20
1.10. Objetivos	20

## 2. Material e métodos

2.1. Amostragem	21
2.2. Planificação do guia de campo	21

## 3. Resultados

3.1. Inventariação das espécies existentes na Baía de Buarcos	22
3.2. Biologia das espécies	24
3.3. Padrão de Zonação	63
3.4. Guia de campo	64

## 4. Discussão

4.1. Inventariação das espécies existentes na Baía de Buarcos	79
4.2. Biologia das espécies	82
4.3. Padrão de Zonação	83
4.4. Guia de campo	85

5. Bibliografia	87
-----------------	----

## **1. INTRODUÇÃO**

---

## **1.1. Intertidal Rochoso**

A zona intertidal rochosa constitui um biótopo de elevado interesse biológico que estabelece a fronteira entre o domínio terrestre e marinho (Hawkins, 2002; Nybakken, 2001; Underwood, 2000). Esta zona oferece uma combinação única de habitats, permitindo-lhe suportar uma grande diversidade de animais e plantas (Boaventura, 2000; Coutinho, 2007; Fish & Fish, 2011). Por outro lado, os fatores físicos mudam rapidamente tornando-o num ecossistema dinâmico (Molles, 2000), e que, ao longo dos tempos tem despertado o interesse de muitos biólogos (Crothers, 2003; Underwood, 2000). Este interesse deve-se ao facto destes habitats serem de fácil acesso e, geralmente, as comunidades que aí habitam serem de fácil observação durante a maré baixa, sem necessidade de recorrer a equipamento especial (Crothers, 2003). Por outro lado, as comunidades do intertidal são na sua maioria macroscópicas, abundantes e de movimento lento ou sésseis (Connell, 1972; Fish & Fish, 2011; Underwood, 2000). Mais importante ainda, é o facto, das comunidades serem de fácil manipulação o que permite uma melhor compreensão do funcionamento das comunidades da costa rochosa.

As características físicas desta zona são de grande complexidade, variando não só geograficamente, mas também de costa para costa numa mesma região.

Devido a tudo que foi referido, a zona intertidal fornece um laboratório natural para examinar as relações entre fatores bióticos e abióticos, interações e padrões ecológicos da natureza (Helmuth *et al.*, 2006; Stillman & Somero, 1996).

## **1.2. Condições físicas**

As condições existentes no intertidal rochoso têm sido alvo de estudo desde há vários anos (Connell, 1961, 1972; Kelaher *et al.*, 2001; Paine, 1974; Southward, 1958; Underwood, 2000; Wethey, 1983) e, têm demonstrado que fatores físicos, como o nível da maré, o grau de exposição à ondulação, a dinâmica da maré, a temperatura, a luminosidade e a heterogeneidade topográfica, desempenham um papel importante pois limitam a ocorrência dos organismos em determinados locais, de acordo com as suas necessidades fisiológicas (Sanford, 2002; Stillman & Somero, 1996; Thompson *et al.*, 1996, 2002; Valdivia *et al.*, 2011; Viejo *et al.*, 2008). Os efeitos que estes fatores têm sobre os padrões de distribuição dos organismos dependem da magnitude, duração e

frequência desses mesmos fatores. Se forem frequentes e previsíveis, os organismos mais facilmente se adaptam a eles (Menge & Branch, 2001).

## **Luz**

A luz é um fator chave que afeta as plantas e os animais. É também um fator muito complexo, pois intervém de diferentes maneiras. A intensidade luminosa à superfície varia regularmente ao longo do dia e das estações do ano, em função da inclinação dos raios solares e da nebulosidade.

A quantidade de luz que chega aos diferentes níveis do ecossistema marinho depende da transparência da água, associada à agitação marítima e ao grau de profundidade. A subida e descida das marés tem um profundo efeito sobre a quantidade e a qualidade da luz que atinge as plantas fotossintéticas na costa. A luz é essencial para fornecer a energia inicial para a fotossíntese e para todos os processos biológicos, tais como, a reprodução, o crescimento e a distribuição dos seres vivos (Knox, 2001).

A luz influencia também o comportamento e a atividade da maioria das espécies animais, podendo levar à total inibição da atividade. Por outro lado, a direção da luz pode ser usada pelos organismos como forma de orientação. A transição luz-escuridão ativa ritmos diários de atividade e muitos processos fisiológicos (Knox, 2001).

## **Temperatura**

As variações de temperatura sentidas na zona intertidal são muito amplas comparadas com a divisão oceânica, visto que durante um certo período do dia a zona está exposta a temperaturas que apresentam grandes amplitudes. Este fato pode levar os organismos a excederem os limites letais de temperatura, especialmente os limites máximos, nos períodos de baixa-mar, levando à sua debilitação ou mesmo à morte (Morelissen & Harley, 2007). A temperatura do habitat, que por sua vez se traduz na temperatura corporal dos organismos ectotérmicos, é um dos fatores abióticos mais influentes na distribuição e abundância dos organismos (Pincebourde *et al.*, 2008).

Atendendo ao momento (dia ou estação do ano) em que ocorre a exposição ao ar, os organismos intertidais podem também sofrer com a temperatura de modo indireto.

Quando a maré é alta, as temperaturas da água do mar mantêm-se mais ou menos constante e contêm níveis de oxigénio, dióxido de carbono e nutrientes dissolvidos que os organismos podem utilizar na sua alimentação (Boaventura, 2000).

Quando a baixa-mar ocorre durante o dia, o aumento de temperatura é superior, comparando com a sua ocorrência em períodos noturnos, devido à insolação, o que pode apressar e intensificar os fenómenos de dessecação.

Vários estudos têm demonstrado que as alterações climáticas têm um efeito direto sobre o desempenho fisiológico e a sobrevivência dos organismos, bem como indiretos mediando as interações entre espécies como, por exemplo, a competição, a predação e a herbivoria (Helmuth *et al.*, 2006; Pincebourde *et al.*, 2008).

Tornou-se, deste modo, mais claro que as condições climáticas não definem apenas os limites de distribuição dos organismos como também podem alterar a dinâmica das populações (Sanford, 2002).

Ao longo do tempo, os organismos foram-se adaptando a estas alterações. De modo a manter o equilíbrio de temperatura, os organismos tentam reduzir o calor ganho do ambiente através da aquisição de grande tamanho corporal, o que reduz a razão superfície volume e conseqüentemente à redução da área de contato com o substrato, ou aumentam a perda de calor do seu corpo, desenvolvendo estrias e saliências nas conchas ou adquirindo tonalidades mais claras nas conchas, que refletem a luz e reduzem a absorção de calor, ou ainda aumentando a evaporação de água a partir de reservas acumuladas para este efeito (Nybakken, 2001).

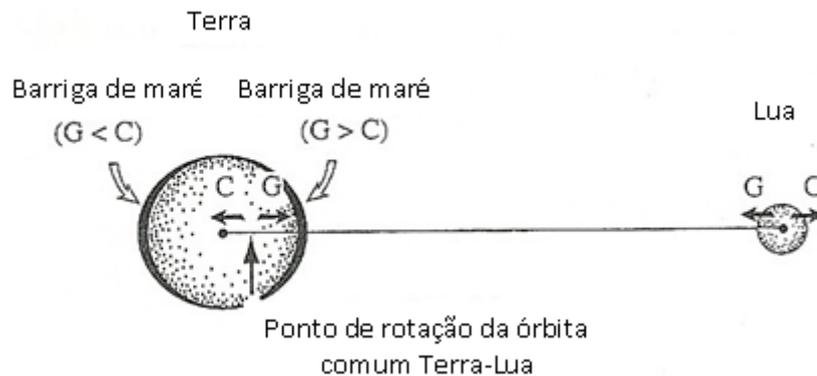
### **Marés- ciclo diário**

Os movimentos periódicos de subida e descida do nível da água do mar são denominados de marés. Estas são produzidas pela combinação de forças causadas pela rotação da Terra e da Lua e pelas forças gravitacionais entre a Lua e o Sol sobre os oceanos (Raffaelli & Hawkins, 1996). As marés sofrem alterações ao longo do dia, do mês e do ano.

O padrão mais comum de maré é o ciclo semidiurno, ou seja, ocorrem dois ciclos de maré por dia, preia-mar – nível máximo da maré alta e baixa-mar – nível máximo da maré baixa. Este padrão ocorre devido ao somatório das forças estabelecidas entre a Terra e a Lua: força gravitacional (G) e força centrífuga (C) (Fig.1).

As forças centrífugas ocorrem porque a Terra e a Lua giram sobre um eixo comum, cujo centro de rotação não é o centro da Terra. A Terra encontra-se maioritariamente coberta por água e como a força gravitacional tende a atrair os corpos para si, quando a face da Terra que se encontra virada para a Lua e a força gravitacional exceder a força centrífuga, a Lua atrairá a água para si, originando uma preia-mar. Na face oposta da Terra, aquela que se encontra mais distante da Lua, quando a força centrífuga exceder a força gravitacional, cria uma nova atração e por conseguinte, uma nova preia-mar (Fig. 1).

De forma simplificada, essas duas saliências andam à volta da Terra uma vez a cada 24 h. No entanto, o período exato de rotação é de 24.84h., o que provoca um atraso em média nas marés de 0.8h a cada dia, ou seja, cerca de 50 min. (Raffaelli & Hawkins, 1996).



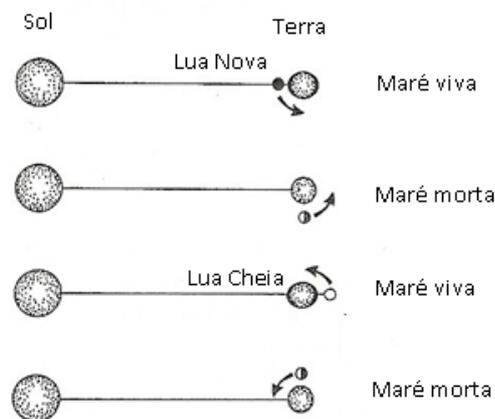
**Figura 1-** Ação das forças gravitacional (G) e centrífuga (C) sobre a Terra e a Lua, originando duas “barrigas” de maré, ou seja, duas preia-mar (Adaptado de Little *et al.*, 2010).

O gradiente de emersão/imersão no intertidal obrigou os organismos que aí habitam a adquirir determinadas características para sobreviver nestas condições. Essas adaptações dizem respeito por exemplo, a uma maior capacidade de fixação, tipo de forma, tamanho, resistência (concha), agregação e outros comportamentos (Little *et al.*, 2010; Raffaelli & Hawkins, 1996).

### **Alteração das marés de acordo com o ciclo lunar- variações mensais**

Embora, sejam observadas variações de altura entre as duas marés, de dia para dia, estas são mais notórias ao longo de várias semanas. Estas alterações são determinadas pela Lua e pelo Sol. Quando as forças gravitacionais do Sol e da Lua

atuam em conjunto, ou seja, quando o Sol, a Lua e a Terra estão alinhados segundo uma linha imaginária geram marés de grande amplitude, as chamadas marés vivas ou marés de águas vivas. Isto verifica-se em fase de Lua Cheia (período em que o Sol e a Lua se encontram em lados opostos) e em fase de Lua Nova (momento em que a Lua se encontra entre a Terra e o Sol) (Fig. 2). Poucos dias após ocorrerem estas fases lunares, as marés altas são muito altas e as marés baixas são muito baixas. Por outro lado, quando o Sol, a Lua e a Terra formam um ângulo reto, as forças gravitacionais do Sol e da Lua estão em lados opostos e por conseguinte, as marés diminuem. Ocorrem as chamadas marés mortas ou marés de águas mortas. Este fenómeno é observado durante as fases em que a Lua se encontra em Quarto Crescente e Quarto Minguante. Cada intervalo lunar tem uma duração de 29 dias e 13 horas (Little *et al*, 2010; Raffaelli & Hawkins, 1996).



**Figura 2-** Ciclo lunar mensal e a sua relação com as marés. Quando o Sol, a Terra e a Lua estão alinhados (Lua Cheia e Lua Nova) ocorre uma maré viva. Quando a Terra e a Lua formam um ângulo reto com o Sol (Quarto Crescente e Quarto Minguante) ocorre uma maré morta (Adaptado de Little *et al.*, 2010).

### **Alteração das marés ao longo das estações do ano**

Para além das variações diárias e mensais já descritas anteriormente, também ocorrem variações sazonais. Nos equinócios da Primavera (Março) e Outono (Setembro), são registadas marés vivas de grande amplitude, enquanto nos solstícios de Verão (Junho) e Inverno (Dezembro) tal já não se verifica, apresentando as marés uma menor amplitude. As diferenças de amplitude observadas são o resultado da declinação do Sol e da órbita elíptica da Terra em torno do Sol. Nos equinócios, a declinação do Sol é zero, isto é, localiza-se perpendicularmente ao equador formando uma linha reta

com a Terra e a Lua. Enquanto nos solstícios, a declinação do Sol varia uma vez que este se localiza a norte ou a sul do equador, gerando assim marés vivas de grande amplitude (Little *et al.*, 2010; Raffaelli & Hawkins, 1996).

### **Nível das marés**

Embora se verifiquem grandes variações ao nível das marés, de forma geral elas podem ser facilmente previstas e o seu conhecimento é fundamental para poder trabalhar neste tipo de ambiente. A altura das marés é medida em relação a um nível pré-estabelecido chamado de *chart datum* (CD), o qual corresponde à menor das marés astronómicas (variação periódica do nível das águas, devido à atração exercida pelo Sol e pela Lua sobre a Terra, cuja periodicidade é rigorosamente conhecida). A média das alturas acima desse nível designa-se de nível médio da maré (MTL) do inglês *Mean Tidal Levels*. Os níveis médios em torno do MTL foram identificados por Little & Kitching (1996) e são passíveis de serem calculados: MHWS (*Mean High Water Spring*) – nível médio da maré alta de águas vivas, MLWS (*Mean Low Water Spring*) – nível médio da maré baixa de águas vivas, MHWN (*Mean High Water Neap*) – nível médio da maré das águas mortas, MLWN (*Mean Low Water Neap*) – nível médio da maré baixa de águas mortas. Pode salientar-se ainda as marés que ocorrem nos equinócios (EHWS – *Extreme High Water Spring*) e nos solstícios (ELWS – *Extreme Low Water Spring*), sendo estes os níveis máximo e mínimo de amplitude respetivamente (Boaventura *et al.*, 2002).

### **Grau de exposição**

Existe outro fator decisivo na distribuição dos seres vivos na zona intertidal que é a ação das ondas (Schiel, 2004).

Embora as ondas exerçam um efeito mecânico destrutivo, elas promovem a circulação de água, permitindo a distribuição e deposição dos sedimentos, renovam o oxigénio e reduzem o dióxido de carbono dissolvido. Além disso, afetam também o movimento dos organismos, acabando por limitar a sua alimentação e fuga aos predadores (Little *et al.*, 2010). Por conseguinte, a pressão exercida pela dinâmica da água, vai determinar a duração e a adequação de várias janelas de alimentação (maré alta e maré baixa, dia e noite) para predação e herbivoria. Vai também afetar o

comportamento dos predadores diretamente, ao impedir a manipulação de presas (Silva *et al.*, 2009).

A exposição às ondas varia muito de costa para costa, podendo estas ser agrupadas em três grandes categorias:

- **Costas expostas:** estas costas chegam a alcançar várias centenas de metros, sendo a zona superior da costa muito alta e a zona média caracterizada pela presença de algas resistentes à ação das ondas. Existem poucas espécies mas em abundância. Estes organismos são caracterizados por corpos mais duros e têm mecanismos de fixação fortes.

- **Costas semi-expostas:** a Franja Litoral apresenta uma altura menor. As ondas embatem com menos força.

- **Costas abrigadas:** a ação das ondas é muito debilitada, sendo a Franja Litoral muito estreita. Assim pode ser encontrada uma maior diversidade de espécies relativamente aos outros tipos de costa (Rodrigues, 2002).

Em suma, o tipo de exposição de uma praia vai determinar a diversidade de organismos que nela podemos encontrar.

### **1.3. Condições químicas**

#### **Oxigénio**

O oxigénio não é um dos fatores mais limitante na distribuição dos organismos principalmente por duas razões. Em primeiro lugar, as espécies do intertidal ficam expostas ao ar sempre que a maré baixa e por outro lado, durante a maré cheia a água é misturada e assim oxigenada. A água do mar apresenta teores de oxigénio quase sempre elevados, exceto em situações em que se verificam condições anaeróbicas, como acontece nas partes mais profundas de alguns mares (Molles, 2002).

#### **Salinidade**

A salinidade é um dos fatores químicos mais limitantes para a distribuição dos organismos, uma vez, que é uma das características mais importantes do mar. Expressa a massa total de sais dissolvidos num Kg de água do mar.

A salinidade na zona intertidal apresenta variações maiores comparativamente com o mar aberto, principalmente em poças de maré quando a maré baixa. A rápida

evaporação durante a maré baixa leva ao aumento da salinidade. Pelo contrário, em períodos mais chuvosos, os organismos existentes nestas poças estão sujeitos a níveis de salinidade menores uma vez que ocorre mistura de águas, salgada e doce (Lewis, 1964; Molles, 2002).

Por outro lado, na zona intertidal, devido à dinâmica de marés, existem drásticas oscilações diárias de salinidade, resultando no aparecimento de comunidades específicas destas zonas (Rodrigues, 2002).

#### **1.4. Fatores biológicos**

Não só os fatores físicos e químicos determinam os padrões de distribuição das comunidades, as interações biológicas como, por exemplo, competição entre organismos (Lubchenco & Menge, 1978; Paine, 1984), a herbivoria e predação (Menge, 1978; Paine, 1966), a perturbação e sucessão (Dayton, 1971; Farrell, 1991), os padrões de recrutamento (Menge, 1991) e a fixação dos organismos no substrato, são também determinantes no tipo de comunidades que se desenvolvem num determinado nível (Araújo *et al.*, 2005; Benedetti-Cecchi, 2001; Mcclintock *et al.*, 2007; Salomão *et al.*, 2007).

Podemos considerar dois tipos de interações biológicas, *intra-específicas* (entre membros da mesma espécie) e *interespecífica* (entre membros de espécies diferentes) (Knox, 2001).

Salvo raras exceções, os limites inferiores do intertidal rochoso são condicionados essencialmente por fatores bióticos. Já nos limites superiores, são os fatores abióticos (físicos e químicos) que mais condicionam os organismos (Raffaelli & Hawkins, 1996).

#### **Competição**

As formas mais comuns de competição ocorrem principalmente devido a dois fatores limitantes, o alimento e o espaço.

Os organismos desenvolvem várias estratégias para eliminar os indivíduos vizinhos crescendo por cima destes, esmagando-os ou tapando-lhes a luz solar.

Um exemplo clássico de competição entre espécies do intertidal rochoso está descrito nos estudos de Connell (1961a) para *Chthamalus stellatus* (cracas) e

*Semibalanus balanoides* (bolota do mar), respetivamente. Quando a densidade ou o crescimento de espécies como cracas é favorável ao desenvolvimento de amontoados de indivíduos, a probabilidade destes serem mortos por danos diretos, deslocados pelos indivíduos vizinhos ou de assumir formas instáveis de crescimento, que facilmente são removidas pelas tempestades, aumenta.

Após efetuar vários estudos, Conell (1961a) chegou à conclusão que os limites superiores dos organismos bentónicos eram determinados por fatores físicos e os limites inferiores, por fatores bióticos, nomeadamente por predação pelos gastrópodes *Nucella* sp.

### **Predação**

A predação é, em termos de biodiversidade, fundamental para o equilíbrio entre populações de predadores e presas e regula muitas vezes a abundância de organismos sésseis que podiam de outra forma monopolizar o espaço disponível (Lively & Raimondi, 1987). No estudo clássico sobre os efeitos da predação de *Thais lapillus* (búzio) sobre as populações naturais de *Balanus balanoides* (actualmente *Semibalanus balanoides*) verificou-se que a predação dos gastrópodes sobre as cracas mais velhas reduziu a competição intraespecífica e forneceu espaço para o assentamento de novos indivíduos (Connell, 1961a,b).

### **Herbivoria**

Um exemplo de perturbação biológica é o caso da atividade de herbívora, desencadeada principalmente por moluscos sobre as algas que cobrem as rochas na zona entre marés.

Lubchenco (1978) observou o efeito da herbivoria em duas poças da Zona Eulitoral. Numa delas, o gastrópode *Littorina* estava ausente e a alga dominante era *Enteromorpha* sp. e, na outra, o gastrópode estava presente mas a alga dominante era *Crondrus crispus*. Nos seus estudos, Lubchenco (1978) adicionou o gastrópode na primeira poça e observou que havia um decréscimo da alga dominante *Enteromorpha* sp. Esta e outras algas efémeras tornavam-se abundantes quando o gastrópode era

removido. Por outro lado, quando removeu os gastrópodes da segunda poça, não se verificou qualquer alteração na abundância de *Crondrus crispus*.

Vários estudos têm demonstrado que o pastoreio nas poças intertidais tem um efeito negativo sobre a abundância de algumas espécies de algas, principalmente, fucóides (Metaxas & Scheibling, 1993).

### **1.5. Zonação biológica**

Ao longo de vários anos, os padrões de distribuição das comunidades intertidais da costa rochosa têm sido alvo de estudo, devendo-se destacar Stephenson & Stephenson (1949) e Lewis (1964).

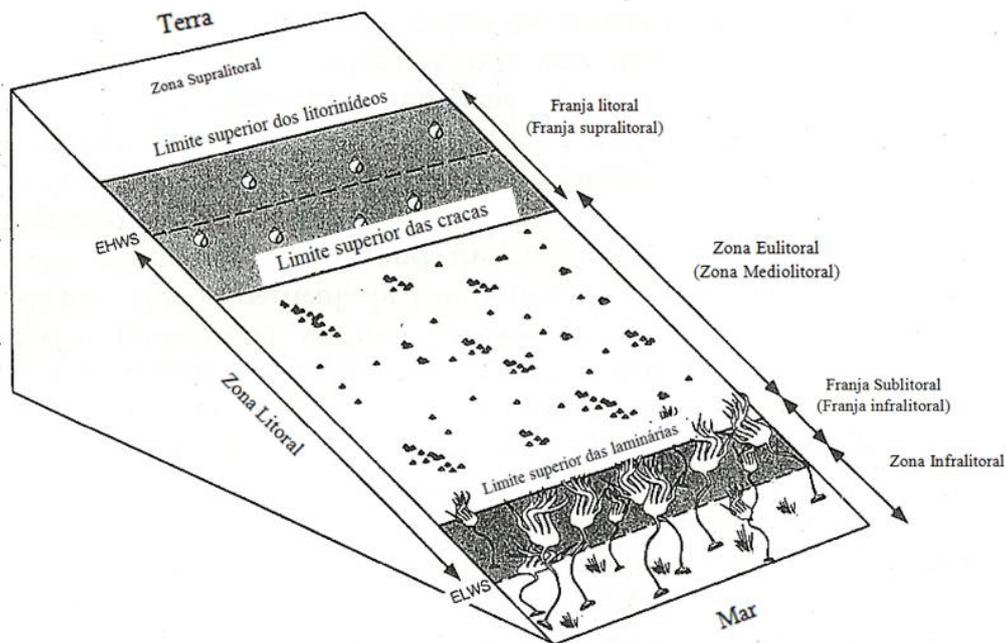
Em 1949, Stephenson & Stephenson apresentaram o seu esquema de classificação universal de zonação (Fig. 3). O padrão estabelecido foi baseado na distribuição das principais comunidades biológicas observadas ao longo do gradiente vertical (Raffaelli & Hawkins, 1996).

Segundo este modelo, a zona intertidal da costa rochosa foi chamada de *zona litoral*, que se estende desde o EHWS (*Extreme High Water Spring*) até ao ELWS (*Extreme Low Water Spring*).

A zona superior da costa foi designada por Franja Supralitoral. Inicia-se logo a seguir ao domínio terrestre e estende-se até ao limite superior das cracas. Reúne os primeiros povoamentos marinhos (Knox, 2001; Raffaelli & Hawkins, 1996).

À zona mediana da costa, que se estende desde o limite superior das cracas até ao limite superior das algas castanhas (Laminárias), denominaram de Zona Mediolitoral. Está incluída na zona de marés, varia em função do hidrodinamismo, da exposição da costa e da amplitude de maré. (Knox, 2001; Raffaelli & Hawkins, 1996; Stephenson & Stephenson, 1949).

A zona inferior da costa estende-se a partir do limite inferior da zona mediolitoral até à profundidade compatível com a existência das algas fotossintéticas, que exigem radiação solar. Esta zona foi intitulada de Franja Infralitoral (Little *et al.*, 2010; Raffaelli & Hawkins, 1996; Stephenson & Stephenson, 1949).



**Figura 3-** Esquema universal do padrão de zonação estabelecido por Stephenson & Stephenson (1949) (Adaptado de Raffaelli & Hawkins, 1996).

Por sua vez, Lewis em 1964, definiu uma terminologia para os padrões de distribuição um pouco diferente daquela que fora proposta por Stephenson & Stephenson (1949). Lewis na sua classificação teve em conta não só a distribuição dos organismos mas também os níveis de maré. Assim, a costa foi dividida em Zona Litoral e Infralitoral (Knox, 2001; Raffaelli & Hawkins, 1996).

A Zona Litoral compreende os organismos marinhos fisiologicamente adaptados aos períodos de emersão/imersão ou aos salpicos da maré. Esta zona, por sua vez, foi subdividida em Franja Litoral, correspondendo ao topo da extensão vertical e em Zona Eulitoral que caracteriza a zona média da costa. Na Zona Infralitoral, a parte que pode ficar exposta durante a maré baixa foi denominada de Zona Eulitoral.

A Franja Litoral é por vezes sujeita ao borriço de gotículas de água, mas raramente se encontra submersa. No entanto, essa situação pode verificar-se na ocorrência das marés vivas associadas a forte agitação marítima. Sendo uma zona onde a sobrevivência é difícil poucos são os indivíduos que aí conseguem habitar. É, por conseguinte, a zona do intertidal que apresenta menor riqueza específica. É dominada por líquenes incrustantes, principalmente *Verrucaria maura*, algas azuis microscópicas - cianofíceas, pequenos gastrópodes, como *Melarhaphé neritoides*, que se encontram nas fissuras das rochas. Característico desta zona é também o crustáceo isópode *Ligia*

*oceanica* (Campbell, 2006; Lewis, 1964; Raffaelli & Hawkins, 1996; Saldanha, 2007; Stephenson & Stephenson, 1949).

Na Zona Eulitoral, os fatores ecológicos atuam com maior intensidade e, devido ao ritmo das marés, os organismos ficam sujeitos a grandes variações. Esta zona é habitada por uma grande variedade de organismos. Os primeiros a ser observados, logo abaixo da Franja Litoral, são os crustáceos cirrípedes *Chthamalus montagui* e *C. stellatus*. Encontram-se também as lapas *Patella vulgata* e *P. depressa*, os gastrópodes *Gibbula umbilicalis*, *Monodonta lineata* e *Littorina littorea*.

Na parte mais baixa desta zona existem densos povoamentos de bivalves *Mytilus galloprovincialis* e de lapas da espécie *Semibalanus balanoides*.

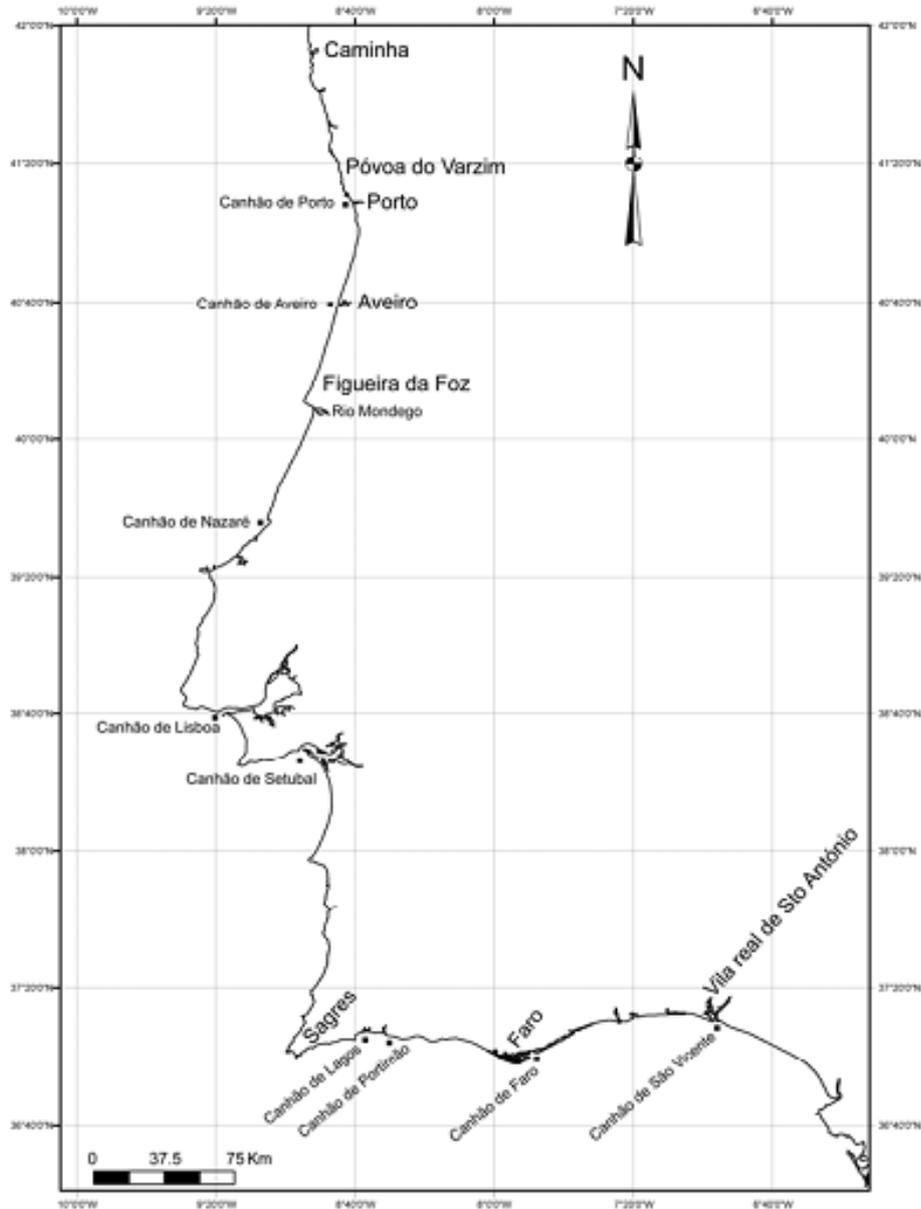
A Zona Eulitoral, que apenas se encontra descoberta em baixa-mar de águas vivas, apresenta um ambiente mais estável, onde os organismos não estão sujeitos ao stress provocado pela variação diária do nível da maré, sendo a luz o fator mais condicionante. A Franja Sublitoral é habitada por algas *fotófilas* (por ex., *Laminaria* sp. e *Corallina* sp.) e por organismos que não suportam a emersão como, por exemplo, o *Paracentrotus lividus* (Campbell, 2006; Little *et al.*, 2010; Knox, 2001; Raffaelli & Hawkins, 1996; Saldanha, 2003; Stephenson & Stephenson, 1949).

Os dois sistemas de classificação diferem entre si na terminologia utilizada e na extensão da Zona Litoral. A Zona Litoral estabelecida por Stephenson & Stephenson, em 1949, corresponde à zona entre o nível mínimo da água em marés equacionais (ELWS) incluindo a Franja Infralitoral e parte da Franja Supralitoral (Boaventura, 2000).

## **1.6. Costa rochosa Portuguesa**

### **1.6.1. Características**

Localizado na extremidade Sudoeste da Península Ibérica, Portugal Continental faz fronteira a norte e a este com Espanha e é limitado a sul e oeste pelo Oceano Atlântico norte. A periferia marítima de Portugal Continental contém duas faces: uma virada para este (640 Km) e outra para sul (170 Km) (Rosa-Santos *et al.*, 2009), totalizando uma extensão de aproximadamente 830 km (Sousa & Araújo, 2006; Vieira, 2009).



**Figura 4.** Mapa de Portugal Continental (Adaptado de Gomes, 2009)

Do ponto de vista biogeográfico, Portugal ocupa uma posição importante na costa atlântica europeia, havendo uma mistura de influências Atlântica e Mediterrânea, com a primeira a dominar na parte norte do país e a segunda na parte sul. Esta diversidade de influências climáticas possibilita o aparecimento de diversas comunidades animais e vegetais (Sousa & Araújo, 2006).

O litoral continental é quase todo retilíneo, pouco recortado e sem grandes reentrâncias, com troços de praia, baixas e arenosas. Os poucos relevos que se observam no litoral dispõem-se perpendicularmente à linha de costa, como é o caso da Serra da Boa Viagem.

A morfologia da costa portuguesa é marcada pela presença de vários cabos ao longo da costa. Em Portugal, foram identificadas três zonas de praia rochosa (norte, centro e sul) separadas por extensas áreas de substrato arenoso. A natureza do substrato intertidal rochoso é variável nestas três zonas. O granito é o tipo de rocha que predomina na região norte, desde o Moledo do Minho até Aguda, com exceção da Vila Chã, em que as plataformas rochosas são formadas por xisto. Na zona centro, a costa é composta por calcário ou calcário arenoso com pequenas irregularidades na superfície. Os xistos constituem a maior parte do substrato rochoso na zona sul da costa oeste e em parte da costa sul, sendo substituída por calcário arenoso até ao limite este na costa sul (Boaventura *et al.*, 2002).

A dinâmica da evolução morfológica da faixa costeira está dependente de um grande conjunto de fatores cuja interação, em cada local, vai condicionar os processos predominantes. O agente ativo mais importante nos processos litorais da costa ocidental portuguesa é a ação das ondas que tem sido responsável pelo recuo de grande parte dos litorais rochosos, pelo transporte de sedimentos e pela sua acumulação em locais mais abrigados. No entanto, a ondulação não é a única responsável por tais acontecimentos, as marés, as correntes, as grandes elevações de temperatura e o vento também contribuem para o recuo dos litorais (Faria, 2009).

Com um regime tidal semidiurno, o extremo da maré durante as marés vivas é de 3,5 a 4 m. O limite inferior da maré ocorre geralmente, durante a manhã e o final da tarde (Araújo *et al.*, 2005; Boaventura *et al.*, 2002; Rosa-Santos *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2007).

Relativamente à altura das marés, na costa oeste portuguesa, têm-se registado valores de 2 a 2,5 m com um período de 9 s e 11 s (Faria, 2009; Rosa-Santos *et al.*, 2009).

A temperatura da superfície do mar na costa oeste portuguesa é marcada pela sazonalidade, variando entre os 13-17°C durante o Inverno, podendo por vezes atingir os 20°C ou mais durante o Verão. As temperaturas da costa sul são geralmente um pouco mais elevadas (aproximadamente 1 a 1,5°C), devido à influência de correntes mais quentes (Araújo *et al.*, 2005; Boaventura *et al.*, 2002; Sousa-Pinto & Araújo, 2006).

A salinidade da água do mar em Portugal pode variar entre 26 e 35 ‰, dependendo das fontes de água doce próximas (Sousa-Pinto & Araújo, 2006).

Na costa oeste portuguesa, as ondas apresentam uma orientação predominantemente oeste e noroeste, podendo por vezes sofrer orientação de sudoeste.

O transporte de sedimentos ocorre geralmente em direção ao sul. Com uma intensidade entre 1-2 milhões m<sup>3</sup>/ano. As fontes de sedimentos mais importantes são os rios e a erosão costeira (Rosa-Santos *et al.*, 2009).

### **1.6.2. Estudo da zona intertidal**

O estudo dos padrões de distribuição vertical da costa rochosa portuguesa tem vindo a ganhar ênfase ao longo dos tempos, porém a informação disponível ainda é limitada (Araújo *et al.*, 2005, 2006; Boaventura *et al.*, 2002; Guerra & Gaudêncio, 1986).

Investigadores como José Vicente Barbosa du Bocage, zoólogo e político português, Félix de Brito Capelo, biólogo e oceanógrafo, Baltasar Osório, zoólogo que dedicou parte da sua vida ao estudo de peixes e crustáceos, Augusto Nobre, pioneiro em Portugal no estudo da Biologia Marinha e, anos mais tarde, Luiz Saldanha, pioneiro no mergulho em Portugal, foram importantes contribuintes para o conhecimento da nossa zona costeira (Biscoito *et al.*, 2001).

Mais recentemente, Diana Boaventura (2002) contribuiu grandemente para o estudo da zona intertidal, apresentando o padrão de distribuição dos organismos marinhos de Portugal Continental, tendo em conta a terminologia usada no modelo de zonação de Lewis.

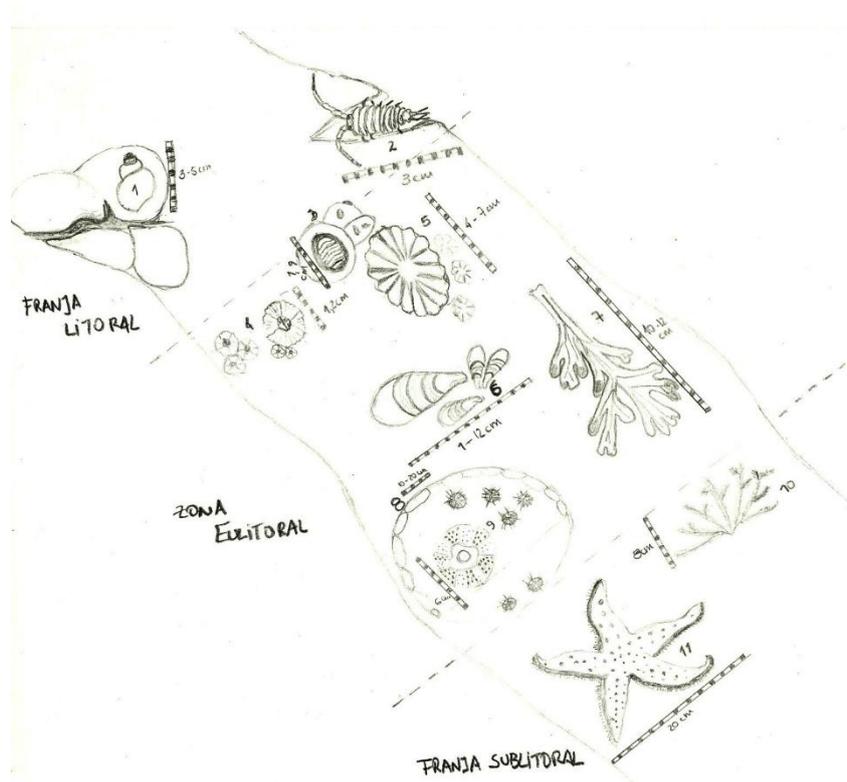
Esta pesquisa fornece um quadro de referência útil em termos de zonas principais, quais os organismos dominantes nos diferentes níveis da costa e de que forma estes variam geograficamente.

A existência de uma tonalidade escura na Franja Litoral devido à presença de líquenes incrustantes, pequenos gastrópodes do género *Littorina* e cianobactérias, pode ser considerada uma característica mundial da parte superior da costa e não se revelou exceção para a costa Portuguesa. Contudo, segundo Boaventura *et al.* (2002), foram observadas algumas variações, como a ausência do líquene *Verrucaria maura* mas, em contrapartida, podem ser observadas cianobactérias e algas verdes efémeras do género *Enteromorpha* sp., sobretudo se esta se encontrar junto a escoamentos de água doce ou se a topografia da costa permitir reter água por longos períodos de tempo. No entanto, a

abundância da *Melarhappe neritoides* por vezes é reduzida. Característico desta zona é também o crustáceo isópode *Ligia oceanica* (Boaventura *et al.*, 2002).

A Zona Eulitoral é habitada maioritariamente por organismos sésseis filtradores, como as cracas e os mexilhões. Os mexilhões *Mytilus galloprovincialis* ocupam principalmente a Zona Mediolitoral inferior ao passo que as cracas *Chthamalus* (maioritariamente *C. montagui*) dominam principalmente a parte superior da Zona Mediolitoral, iniciando-se logo abaixo da Franja Litoral. Por toda a Zona Eulitoral é possível observar uma grande variedade de espécies de gastrópodes e, muitos deles, revelam grande importância no contexto biogeográfico. Espécies do género *Osilinus* (*O. lineatus* e *O. colubrina*) e *Gibbula umbilicalis* apresentam uma distribuição ampla na Zona Mediolitoral enquanto *Nucella lapillus* ocorre maioritariamente na parte inferior juntamente com os mexilhões. Nesta zona, é possível encontrar ainda, espécies do género *Patella* (*P. rustica*, *P. vulgata*, *P. ulyssiponensis* e *P. depressa*), contudo estas apresentam algumas variações em termos geográficos (Boaventura *et al.*, 2002).

Os padrões de zonação da Franja Sublitoral das costas rochosas do norte variam consideravelmente das regiões centro e sul. Esta situação ocorre devido a uma mistura de influências climáticas entre o Mediterrânico e o Atlântico. O norte de Portugal alberga o sistema costeiro Atlântico-Europeu temperado-frio enquanto, as costas do sul têm uma influência mais Mediterrânea (Araújo *et al.*, 2005; Vieira, 2009). Por conseguinte, as costas do norte distinguem-se pela presença de algas castanhas (*Laminaria* spp., *Saccorhiza polyschides*, *Himanthalia elongata*), bem como pela presença da alga vermelha *Mastocarpus stellatus*. A Franja Infralitoral das regiões centro e sul são dominadas por tufos de algas vermelhas (*Corallina* sp., *Plocamium cartilagineum*, *Caulacanthus ustulatus*, *Gelidium* sp., *Laurencia pinnafitida* entre outras). Relativamente à fauna, na Franja Infralitoral podemos observar, na sua maioria, *Patella ulyssiponensis*, *Paracentrotus lividus* e *Sabellaria alveolata* (Boaventura *et al.*, 2002).



**Figura 5.** Esquema do padrão de zonação da costa Portuguesa.

## 1.7. Praia de Buarcos

### Caracterização física

Situada na costa oeste do Oceano Atlântico, a praia de Buarcos (fig. 6) é uma estância balnear importante (Larangeiro & Oliveira, 2003; Oliveira *et al.*, 2002), localizada a norte da Figueira da Foz ( $40^{\circ} 09' 54''$  N;  $8^{\circ} 52' 11''$  W) (Didier & Neves, 2009). Incluída num clima temperado mediterrânico, experimenta um padrão sazonal de precipitação com períodos de chuva no Inverno e períodos secos durante o Verão (Costa, 2011).

Apresenta uma orientação NW-SE e uma extensão de 2,8 km, encontrando-se quase toda coberta por afloramentos rochosos (Larangeiro & Oliveira, 2003). Os sedimentos da praia são predominantemente areias de tamanho médio (Oliveira *et al.*, 2002).

O nível médio das marés (MSL) é de 2,2 m atingindo o seu nível máximo acima do *chart datum* (0m) aos 3,6 m (Larangeiro & Oliveira, 2003; Oliveira *et al.*, 2002). O

máximo de altura das ondas significativamente registado foi de 7,5 m (Didier & Neves, 2009), contudo já foram registados valores de 9,5 a 10 m, durante as tempestades com uma prevalência de 5 dias (Oliveira *et al.*, 2002; Rosa-Santos *et al.*, 2009).



**Figura 6-** Localização da Praia de Buarcos (Adaptado de Didier & Neves, 2009).

### **Caraterização geológica**

Inserida no contexto da Bacia Lusitânica, segundo a análise da cartografia geológica disponível à escala de 1:50000, folha 19 – C (Figueira da Foz), a única unidade litoestratigráfica da Praia de Buarcos, situada acima dos 400 m é formada por Arenitos de Boa Viagem, assim designados devido a localização próxima da Serra da Boa Viagem.

Esta unidade é um complexo gresoso, espessa série arenítico - argilosa de cor avermelhada e amarelada, com estratificação entrecruzada e alguns leitos calcários, calcários arenosos, calcário-margosos ou margosos, em que o carácter continental vai sendo cada vez mais acentuado para o topo; esta série assenta em discordância estratigráfica sobre os terrenos subjacentes (Kullberg *et al.*, 2006).

### **1.8. Buarcos**

A praia de Buarcos localiza-se na cidade de Buarcos, uma das dezoito freguesias do concelho da Figueira da Foz, distrito de Coimbra. O aglomerado que compõe a povoação, situa-se no sopé da Serra da Boa Viagem. Nos dias de hoje, a freguesia de Buarcos encontra-se completamente absorvida pelo tecido urbano da Figueira da Foz,

não deixando porém de manter as suas características particulares, nomeadamente ao nível da traça dos edifícios, onde predomina uma arquitetura tipicamente piscatória (Oliveira *et al.*, 2002). A população é ainda fortemente influenciada pela atividade piscatória, embora um número crescente viva também das atividades turísticas, nomeadamente na indústria de alojamento durante a época estival.

### **Contextualização histórica**

Buarcos é uma povoação muito antiga e importante, mas contudo, não se sabe ao certo quando foi elevada a vila, pois devido à sua posição costeira foi por diversas vezes alvo de “saques” de piratas holandeses, ingleses e argentinos que invadiram e queimaram os «cartórios da câmara» o que fez com que se perdessem testemunhos do passado, importantes para se conhecer a sua história. “Apenas ficamos com esse grande e vivo monumento, que jamais acabará: «O Mar» ” (Júnior, 1982).

Foi sede de concelho, o qual foi extinto no ano de 1836. Buarcos compunha-se de duas vilas: Buarcos e Redondos apenas separadas por uma rua. Redondos que hoje se encontra extinta, ficava situada na parte superior daí também ser chamada de Buarcos de Cima. Era uma pequena vila situada na margem direita do estuário. Consta que o nome Redondos poderá estar relacionado com João Redondo que tomou de emprazamento a torre de Buarcos em 1216. A iniciativa de separar a vila de Redondos da vila de Buarcos data do século XIII e foi realizada pelos monges Crúzios. Como esta se tornou uma povoação do interior, dedicava-se à agricultura e à exploração de minérios (Costa, 1995).

Buarcos era da parte baixa e, pertencia à fortaleza marítima, tendo como principal fonte de rendimentos, o produto da faina piscatória que era descarregado na praia.

Várias são as possibilidades sobre a origem do nome Buarcos. Devido à descoberta de vestígios romanos pensa-se que este tenha derivado de BOHAQ, ao qual atribuíram o significado de brilhar, pois consta que tenha existido um pequeno farol constituído por uma fogueira noturna que servia para orientar os navegantes. Este posteriormente evoluiu para BOACUS e finalmente para BUARCOS. Contudo, segundo Pedro Augusto de Ferreira, Buarcos derivou do árabe BUNDHARQUE, do celta BUARCH ou ainda BUARACH, que significa precoce, coisa nova. *Mas, o Padre Carvalho da Costa afirma, na sua «Corografia Portuguesa» que Buarcos terá surgido*

do topónimo “Bulharcos” devido às casas dos pescadores serem construídas com “bulhos em arcos”(Júnior, 1982).

### **1.9. Guia de Campo**

Um guia de campo é um livro, pequeno, leve e fácil de transportar, usado para identificar, no campo, plantas, animais ou outras entidades (como por exemplo minerais), que ocorram naturalmente. Por norma, inclui na sua estrutura uma descrição pequena da espécie ou entidade, acompanhada de uma imagem, seja esta uma fotografia ou ilustração científica. Geralmente, é concebido de forma para que possa ser levado para o campo ou área local, onde as entidades descritas ocorrem, para auxiliar na sua identificação (Illinois, 2010).

Os guias de campo são, de uma forma geral, usados por amadores, e daí a importância atribuída à identificação visual.

Muitos guias de campo contêm também chaves de identificação. Outra característica comum nestes pequenos livros e a posse de mapas de distribuição das espécies. Contudo, os guias de campo mais acessíveis ao público são, frequentemente, pequenos livros com imagens facilmente navegáveis por família, cor, forma, localização e outros descritores.

### **1.10. Objetivos**

A ideia de realizar este trabalho surgiu com a constatação da falta de conhecimento e informação no que respeita às comunidades de macroinvertebrados bentónicos na costa da Bacia de Buarcos. Assim, pretendendo dar um contributo nesse sentido, os objetivos do presente estudo foram:

- 1) Identificar e inventariar a comunidade de macroinvertebrados marinhos existentes no intertidal rochoso da Baía de Buarcos;
- 2) Conhecer o seu padrão de distribuição e os fatores ecológicos que influenciam tal distribuição;
- 3) Elaborar um guia de campo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

---

## **2.1. Amostragem**

O trabalho de campo foi realizado sazonalmente, sempre em períodos de marés vivas, durante a baixa-mar, entre Junho de 2011 e Maio de 2012.

A identificação dos organismos foi feita, sempre que possível, *in situ* com base em guias de identificação de campo (Saldanha, 2003; Campbell, 2007). Quando a identificação no local não foi possível, devido às características morfológicas não serem bem visíveis ou apresentarem variação interespecífica, os organismos foram recolhidos e transportados para o laboratório para posterior identificação com o auxílio de um microscópio estereoscópico. A identificação dos organismos no laboratório foi efetuada com base nas características morfológicas e com o apoio de bibliografia geral (Campbell, 2007; Fish & Fish, 2011; Hayward & Ryland, 1995; Saldanha, 2003) e especializada dos moluscos (Graham, 1988; Macedo *et al.*, 1999), anelídeos poliquetas (Fauvel, 1927) e artrópodes crustáceos (Crothers & Crothers, 1983).

A identificação dos organismos até à espécie nem sempre foi possível por serem necessários conhecimentos muito específicos relativamente a um dado grupo de Invertebrados.

Considerando a elevada diversidade de comunidades do intertidal, a amostragem focou-se nas espécies conspícuas mais comuns ou mais importantes no contexto biogeográfico para o litoral.

## **2.2. Planificação do guia de campo**

Para o Guia de Identificação de Invertebrados Marinhos de Buarcos optou-se por manter a estrutura de um guia de campo clássico, isto é, rico em ilustrações e de pequenas dimensões para se poder transportar mais facilmente.

Em termos de organização da informação foi inspirado nos guias de campo de Campbell (2005), Saldanha (2003) e Hayward *et al.* (1996) de modo a que a identificação através de caracteres visuais seja mais fácil. Organizaram-se as espécies taxonomicamente, para facilitar a sua identificação com o auxílio de chaves dicotómicas. O guia terá uma pequena introdução onde será descrita a Praia de Buarcos, mencionando detalhes da sua caracterização física e geológica, assim como uma breve descrição para a observação dos macroinvertebrados, indicações para preparação de aulas de campo e algumas indicações sobre como identificar os organismos no campo.

### **3. RESULTADOS**

---

### 3.1 Inventariação das espécies existentes na Baía de Buarcos

A partir das observações realizadas no campo, bem como da recolha de exemplares, foram identificados 25 taxa (Tabela I), dos quais um anelídeo, cinco crustáceos, sete cnidários, dois equinodermatas e dez moluscos (dois bivalves e oito gastrópodes). Foi possível observar esponjas, alguns poliplacóforos, anfípodes e isópodes contudo, estes organismos só foram identificados até à ordem ou à classe. Assim, podemos concluir que a maioria das espécies identificadas foram moluscos. A classificação utilizada para os macroinvertebrados foi baseada nos critérios de Appeltans *et al.*, (2012).

Tabela I - Macroinvertebrados existentes na Baía de Buarcos.

Filo/Classe/Ordem/Família	Espécie
Porifera Demospongiae	
Cnidaria Anthozoa Actiniidae	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758) <i>A. fragacea</i> (Tugwell, 1856) <i>Actinothoe sphyrodeta</i> (Gosse, 1858) <i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775) <i>Aulactinia verrucosa</i> (Pennant, 1777)
Hormathidae	<i>Calliactis parasítica</i> (Couch, 1842)
Hydrozoa Physaliidae	<i>Physalia physalis</i> (Linnaeus, 1758)
Mollusca Polyplacophora	
Gastropoda	<i>Aplysia punctata</i> (Cuvier, 1803) <i>Gibbula cineraria</i> (Linnaeus, 1758) <i>G. umbilicalis</i> (da Costa, 1778)



### 3.2 Biologia das espécies

Para cada espécie identificada, foi recolhida informação sobre a sua distribuição, fisiologia, ecologia, comportamento e estado de conservação. A informação obtida foi organizada de acordo com o modelo a seguir apresentado.

\* *Nome da espécie*

\* *Distribuição:*

\* *Habitat:*

\* *Nativas ou introduzidas:*

\* *Descrição:*

\* Características que facilitam a sua identificação:

\* *Espécies semelhantes:*

\* *Ecologia:*

- alimentação:

- reprodução:

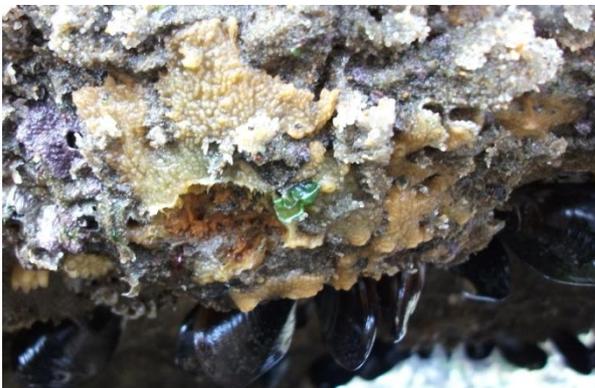
- longevidade:

- locomoção:

\* *Curiosidades:*

#### Filo Porifera (Fig. 7)

Embora não tenha sido possível a identificação até ao nível da espécie, observou-se a presença de esponjas pertencentes à Classe Demospongiae.



**Figura 7-** Esponjas (Tânia Cecílio).

## Filo Cnidaria

### Classe Anthozoa

#### *Actinia equina* (Linnaeus, 1758) (Fig. 8)

\* **Sinónimos recentes:**

- *Priapus equinus* (Linnaeus, 1758)
- *Actinia mesembryanthemum* (Ellis & Solander, 1786)

\* **Distribuição:** Norte do Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo e também ao redor das ilhas Britânicas e ao longo da costa Atlântica de África (Chomsky *et al.*, 2004; Davenport *et al.*, 2011; Sole-Cava & Thorpe, 1987).

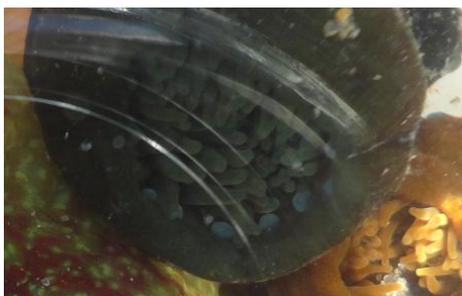
\* **Habitat:** Abundante na Franja Sublitoral, particularmente em costas expostas, presente na Zona Eulitoral e Franja Litoral, especialmente em poças e fendas húmidas (Chomsky *et al.*, 2004; Davenport *et al.*, 2011).

\* **Descrição:** Base adesiva com bordo azul, tipo ventosa e coluna lisa. Cerca de 200 tentáculos retrácteis, dispostos em 5-6 anéis que se retraem rapidamente quando o animal é perturbado. Vinte e quatro manchas azuis dispostas na periferia do disco oral por fora dos tentáculos. Coloração muito variável, verde, vermelha, castanha, laranja. Pode atingir até 3 cm de altura.



**Figura 8-** *Actinia equina*. **A, B e C-** Fotografias das formas vermelha, laranja e verde da *equina*, respetivamente. **D-** Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** manchas azuis dispostas na periferia do disco oral (Fig. 9).



**Figura 9-** *Actinia equina*. Manchas azuis na periferia do disco oral (Tânia Cecílio).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Carnívoras (Chomsky *et al.*, 2004; Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução:** Organismos dioicos. Reprodução sexuada ou assexuada por gemiparidade interna (Bocharova & Kozevich, 2011; Fish & Fish, 2011). No caso das anêmonas que se reproduzem sexuadamente, a larva planctónica é libertada do adulto e fica livre no oceano mas apenas por um curto espaço de tempo. Depois entra na cavidade de uma outra anêmona, masculina ou feminina e termina o seu desenvolvimento. A anêmona jovem é libertada pela anêmona parental e prende-se ao substrato (<http://eol.org>; Fish & Fish, 2011).

- **Longevidade:** Cerca de três anos sob condições naturais (Briffa *et al.*, 2011).

- **Locomoção:** Sésseis (Chomsky *et al.*, 2004). Capacidade de se movimentar muito lentamente (Briffa *et al.*, 2011; Davenport *et al.*, 2011).

\***Curiosidades:** Organismos altamente tolerantes às flutuações das condições ambientais como a emersão, temperatura e salinidade extremas, mantendo os tentáculos fechados e contraindo a coluna (Briffa *et al.*, 2011).

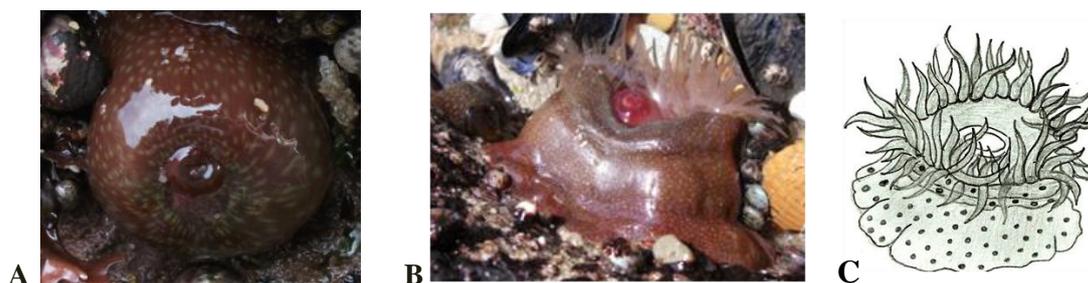
***Actinia fragacea*** (Tugwell, 1856) (Fig. 10).

\* **Distribuição:** Com uma distribuição mais restrita que *Actinia equina*. Pode ser encontrada no noroeste de França e sul das ilhas Britânicas (Fish & Fish, 2011).

\* **Habitat:** ver característica descrita para *A. equina*.

\***Descrição:** Coluna pequena e geralmente similar a *A. Equina*. Cerca de 200 tentáculos retrácteis, dispostos em 5-6 anéis que se retraem rapidamente quando o animal é perturbado. Vinte e quatro manchas azuis (**acrorhagi**) dispostas na periferia do disco

oral por fora dos tentáculos. Coloração vermelha ou vermelho-acastanhado coberta com pintas esverdeadas. Pode atingir até 3cm de altura (Fish & Fish, 2011).



**Figura 10-** *Actinia fragacea*. A e B- Fotografias; C- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** manchas azuis dispostas na periferia do disco oral e o corpo com pintas esverdeadas (Fig. 11).



**Figura 11-** *Actinia fragacea*. Manchas azuis na periferia do disco oral (Tânia Cecílio).

\* **Espécies semelhantes:** *Actinia equina* (Linnaeus, 1758)

\* **Ecologia:** Ver características descritas para *Actinia equina*.

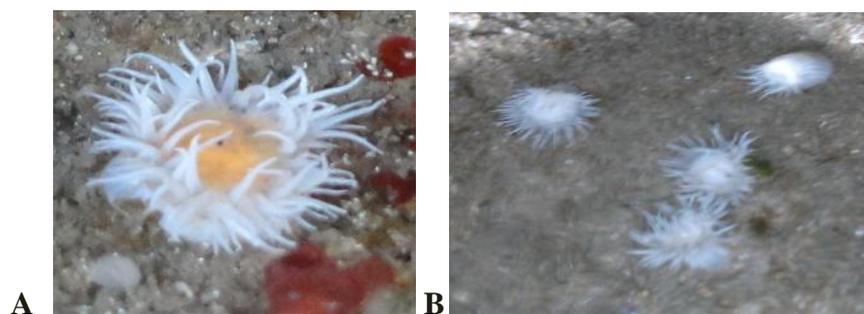
### ***Actinothoe sphyrodeta* (Gosse, 1858) (Fig.12)**

\* **Distribuição:** Desde o Atlântico até ao sudeste da Irlanda e do Canal da Mancha até Dorset (Campbell, 2005).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral e Franja Sublitoral, pendentes nas rochas e na parede das grutas, onde existe água limpa (Saldanha, 2003).

\***Descrição:** Anémoma pequena e delicada. Coluna geralmente mais larga do que alta, mas também pode formar uma espécie de pilar. Mais de 100 tentáculos cinzento-esbranquiçados. Disco oral pode ser laranja, branco ou creme e pode ejetar finos

filamentos brancos (acontia) quando perturbada. De cor esbranquiçada e que pode atingir cerca de 3 cm de altura (Campbell, 2005).



**Figura 12-** *Actinothoe sphyrodeta*. A e B- Fotografias, disco oral laranja e branco, respetivamente (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** A sua pequena dimensão e o facto de fazer lembrar um ovo estrelado (forma com disco oral laranja).

\* **Espécies semelhantes:** *Sagartia elegans* (Dalyell, 1848).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Carnívoras (Chomsky *et al.*, 2004; Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução:** Reproduz-se sexuada e assexuadamente por fissão longitudinal (<http://www.mer-littoral.org>).

- **Locomoção:** Sésseis (Chomsky *et al.*, 2004). Capacidade de se movimentar muito lentamente (Davenport *et al.*, 2011).

*Anemonia viridis* (Forskål, 1775) (Fig. 13)

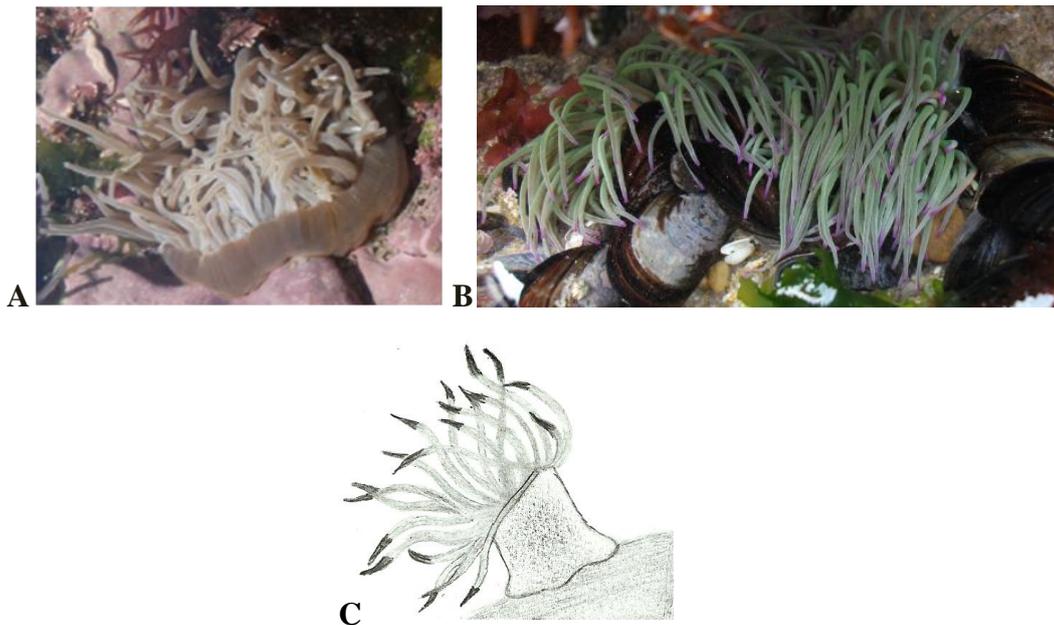
\* **Sinónimos recentes:**

- *Priapus viridis* Forskal, 1775
- *Actinia sulcata* Pennant, 1777
- *Anthea cereus* Johnston, 1847
- *Anemonia sulcata* Stephenson, 1935

\* **Distribuição:** Em águas rasas do Mar Mediterrâneo e ao longo de Portugal, Espanha e França até às costas sul e oeste da Grã-Bretanha e também ao longo da costa sul Africana do Estreito de Gibraltar (<http://eol.org/>).

\* **Habitat:** Ocorre na Zona Eulitoral e Franja Sublitoral, principalmente em locais expostos a forte ação das ondas. Em poças, presa a rochas, geralmente em situações bem iluminadas (Fish & Fish, 2011).

\***Descrição:** Base levemente adesiva, tipo ventosa. Cerca de 200 tentáculos longos, dispostos em 6 anéis e que raramente retraem. Coluna apresenta tonalidade acastanhada ou acinzentada, os tentáculos são semelhantes ou verde brilhante com pontas de cor violeta púrpura.



**Figura 13-** *Anemonia viridis*. A e B- Fotografia, forma cinzenta e forma verde, respectivamente.  
C- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Espécies semelhantes:** No passado foi confundido com *Aiptasia mutabilis* (<http://eol.org/>).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Fitoplâncton e zooplâncton. Em períodos em que o alimento é escasso, a anêmona utiliza o seu disco basal para se deslocar para novos locais em busca de melhores áreas de alimentação (<http://eol.org/>).

- **Reprodução:** Podem ter ambos os tipos de reprodução, sexuada ou assexuada, sendo esta última por fissão longitudinal (Fish & Fish, 2011). No caso dos organismos que se reproduzem sexuadamente, a fertilização é externa, o acasalamento ocorre entre Junho e Agosto. O esperma libertado é recebido pelos óvulos através do fluxo de água (<http://eol.org/>).

- **Locomoção:** Sedentárias mas podem utilizar o disco bucal para se deslocar para procurar alimento ou fugir de predadores.

*Aulactinia verrucosa* (Pennant, 1777) (Fig.14)

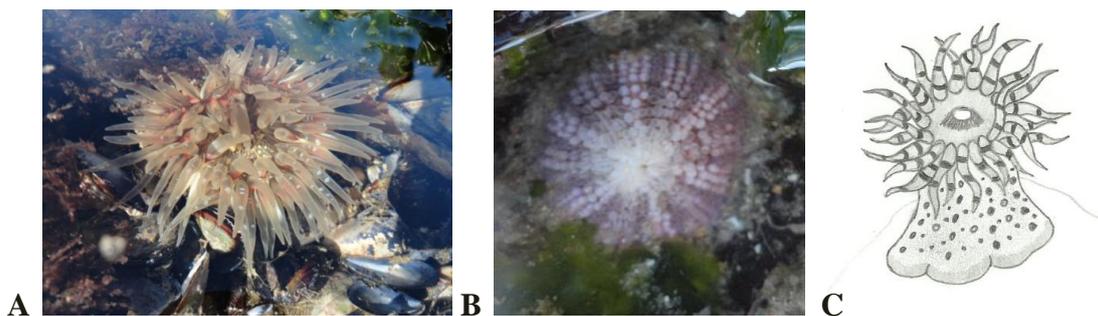
\***Sinónimos recentes:**

- *Bunodactis verrucosa* (Pennant, 1777)

\* **Distribuição:** Sul e oeste das Ilhas Britânicas, Sudoeste da Europa e Mediterrâneo (<http://eol.org>).

\* **Habitat:** Franja Litoral, em poças e nas rochas, frequentemente em pequenas fendas bem expostas à luz e por vezes rodeadas de areia (Fish & Fish, 2011).

\***Descrição:** Base adesiva, coluna cônica com 6 fiadas de verrugas brancas intersectadas por outras fiadas de verrugas azuis acinzentadas. Cerca de 48 tentáculos transparentes com manchas verdes, cinza ou rosa, que podem atingir até 15 mm de comprimento. O animal fecha quando perturbado assumindo uma forma esférica semelhante a um ouriço sem espinhos. Coluna apresenta uma tonalidade translúcida pintalgada de verde, cinzenta ou rosa. Pode atingir cerca de 50 mm de altura (Fish & Fish, 2011; Saldanha, 2003).



**Figura 14-** *Aulactinia verrucosa*. A e B- Fotografia. C- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Alimenta-se de zooplâncton e partículas orgânicas em suspensão.

- **Reprodução:** Podem ter ambos os tipos de reprodução, sexuada ou assexuada, sendo esta última por fissão longitudinal (Fish & Fish, 2011). No caso dos organismos

que se reproduzem sexualmente, a fertilização é interna. O esperma libertado é recebido pelos óvulos através do fluxo de água. Esta anêmona é vivípara, as fêmeas retêm os ovos fertilizados até ao seu completo desenvolvimento, aumentando assim a hipótese de sobrevivência e assegurando a colonização da costa (<http://eol.org/>).

- **Longevidade:** Sem informação conhecida.

- **Locomoção:** ver característica descrita para *Anemonia viridis*.

### *Calliactis parasitica* (Couch, 1842) (Fig. 15)

\* **Sinónimos recentes:**

- *Actinia rondeletii* (Delle Chiaje, 1828)
- *A. parasítica* (Couch, 1842)
- *Sagartia parasitica* (Gosse, 1860)

\* **Distribuição:** Canal da Mancha, mas não se estende muito mais para norte do que o canal de Bristol ou sul da Irlanda e também no sudeste da Europa e no Mediterrâneo, onde pode estar associada ao caranguejo ermita (<http://species-identification.org>; Daly *et al.*, 2008; Gusmão *et al.*, 2010; Mercier *et al.*, 2008).

\* **Habitat:** Franja Sublitoral. Encontra-se muitas vezes agarrada a conchas de gastrópodes ou bivalves ou mesmo à carapaça de caranguejos ermitas (Daly *et al.*, 2008; Gusmão *et al.*, 2010; Mercier *et al.*, 2008). A associação com este último traz vantagens para ambos, enquanto o caranguejo ganha proteção, a anêmona ganha vantagem na recolha de alimentos e deslocação (Fish & Fish, 2011).

\***Descrição:** Base bastante adesiva com cerca de 80 mm de diâmetro e coluna bastante robusta que pode atingir 100 mm de altura. Com numerosos tentáculos que podem chegar aos 700. Coluna apresenta uma coloração cinzenta escura ou castanha, com sardas castanhas ou amareladas que formam bandas longitudinais. Tentáculos apresentam uma cor amarelo-acinzentado translúcido (Fish & Fish).



**Figura 15-** *Calliactis parasitica*. A e B- Fotografia (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** Encontra-se agarrada a pedras ou conchas de gastrópodes e bivalves.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores (Chintiroglou & Koukouras, 1991).

- **Reprodução:** Desova de transmissão. O processo de desova ocorre duas vezes no ano, na Primavera e Outono, e está relacionado com a abundância de fitoplâncton. A desova parece coincidir com a cópula dos gastrópodes, principais hospedeiros das anêmonas, o que se favorece a agregação destas e a fertilização. O macho liberta o esperma lentamente para garantir que quando a fêmea liberte os ovos estes possam ser fertilizados. Formam-se as larvas lecitotróficas. Estas podem passar entre 6-22 semanas no plâncton antes de se agregarem às conchas dos gastrópodes. Indivíduos simbióticos necessitam de 6-7 anos para se tornarem adultos, ao passo que, indivíduos assimbióticos necessitam de 11-12 anos (Mercier & Hamel, 2009).

- **Longevidade:** Sem informação conhecida.

- **Locomoção:** Movimenta-se muito lentamente.

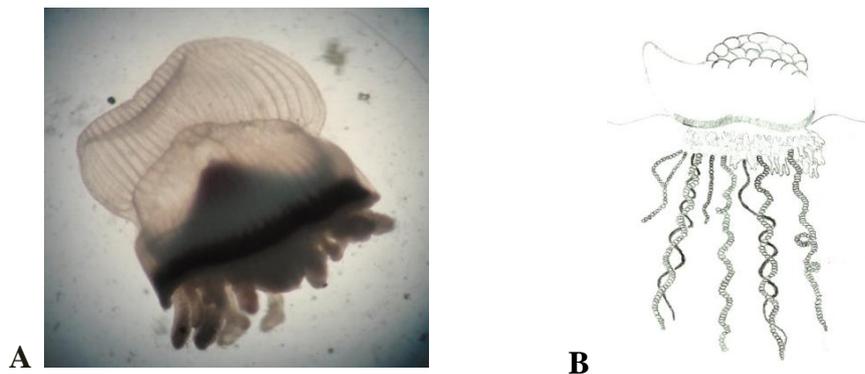
### Classe Hydrozoa

*Physalia physalis* (Linnaeus, 1758) (Fig. 16)

\***Distribuição:** Oceanos Atlântico, Pacífico, Índico e no Mar dos Sargaços (<http://eol.org>).

\***Habitat:** oceânica, epipelágica.

**\*Descrição:** Cada indivíduo é formado por um conjunto de pólipos especializados para o movimento, captura de presas, alimentação e reprodução. Os pólipos são dependentes uns dos outros para sobreviver e cada um tem a sua função distinta. Um pneumatóforo grande de cor roxa, pode atingir cerca de 30 cm de altura, e permite à *P. physalis* flutuar na superfície. A crista que percorre todo o pneumatóforo atua como vela quando levantada. Um estolônio muito curto está preso à base do pneumatóforo e nele estão suspensos uma grande quantidade de pólipos tentaculiformes contráteis (*dactilozóides*), pólipos digestivos (*gastrozóides*) que libertam sucos digestivos para as presas que foram capturadas e imobilizadas pela picada e pólipos reprodutores (*gonodendros*). Os tentáculos pendem a vários metros e têm aparência de um cordão. Cada um destes contém células urticantes especializadas (*nematocistos*) as quais produzem picadas debilitantes. Podem atingir cerca de 30 cm de comprimento (Campbell, 2005; Heard, 2006).

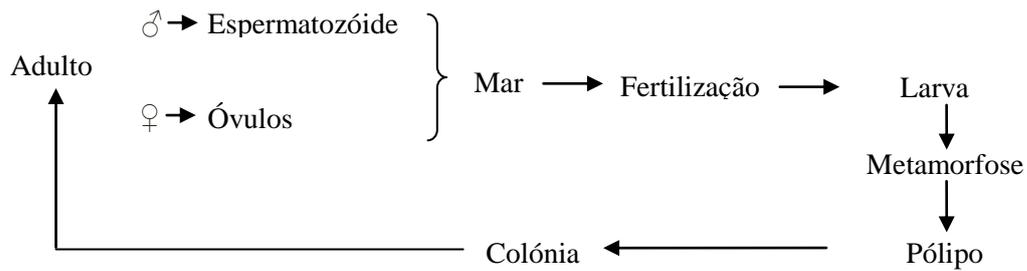


**Figura 16-** *Physalia physalis*. A- Fotografia; B- Esquema (Tânia Cecílio).

**\*Ecologia:**

- **Alimentação:** Carnívoras, alimentam-se de pequenos crustáceos e larvas de peixes (Heard, 2006).

- **Reprodução** (Fig.17): São dioicos. Fertilização externa. Cada organismo liberta gonodendros, estes têm no seu interior gonóforos onde estão contidos os gametas. Ocorre fertilização que leva ao desenvolvimento da larva plânula (Fish & Fish, 2011).



**Figura 17-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Physalia physalis*.

- **Locomoção:** Flutua (Heard, 2006).

## Filo Mollusca

### Classe Polyplacophora (Fig.18)

Moluscos achatados lateralmente, constituídos por oito placas articuladas, designadas de valvas. Possuem boca e rádula, contendo várias fileiras de dentes. Geralmente utilizam a rádula para raspar as algas do substrato. Os sexos são separados e a fertilização é externa.



**Figura 18-** Classe Polyplacophora. Esquema (Tânia Cecílio).

### Classe Gastropoda

#### *Aplysia punctata* (Cuvier, 1803) (Fig.19)

\* **Sinónimos recentes:**

- *A. albopunctata* (Deshayes, 1853)
- *A. hybrida* (Sowerby, 1806)
- *A. rosea* (Rathke, 1799)

\* **Distribuição:** Noroeste da Europa e Grã- Bretanha (Fish & Fish, 2011).

\* **Habitat:** Águas pouco profundas, podendo ser encontrada na Franja Sublitoral (Fish & fish, 2011).

\***Descrição:** Quatro tentáculos na cabeça. Podem atingir 200 mm de comprimento. Concha é interna e delicada e pode atingir 40 mm. Corpo dos adultos apresenta uma coloração verde-acastanhada, com pintas escuras enquanto nos jovens o corpo é vermelho-acastanhado Ejeta uma secreção púrpura quando é perturbado (Fish & Fish, 2011).



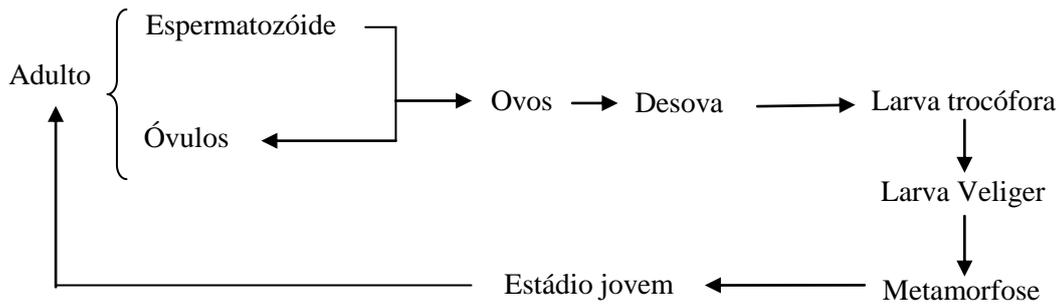
**Figura 19-** *Aplysia punctata*. A- Fotografia; B- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Espécies semelhantes:** *Aplysia depilans* (Gmelin, 1791) e *A. fasciata* (Poiret, 1789).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Herbívora, alimenta-se de uma grande variedade de algas. A sua coloração reflete a sua dieta. Os jovens fazem a sua dieta à base de pequenas algas vermelhas e verdes (Taïeb, 2001).

- **Reprodução** (Fig.20): Hermafroditas e a reprodução ocorre na Primavera. Um grande número de indivíduos formam cadeias de massas de ovos, com mais de 100 ovos/ massa de ovos, de tonalidade verde, laranja ou rosa, que são libertados entre as algas. Depois de sobreviver várias semanas no plâncton, as larvas sedimentam na coluna de água próximo das algas preferidas onde começam o processo de metamorfose. Após duas ou três semanas, a larva Veliger emerge (Fish & Fish, 2011)



**Figura 20-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Aplysia punctata*.

- **Longevidade:** Um ano (Fish & Fish, 2011).

- **Locomoção:** Movimento deslizante ou nado (Fish & Fish, 2011).

### *Gibbula cineraria* (Linnaeus,1758) (Fig.21)

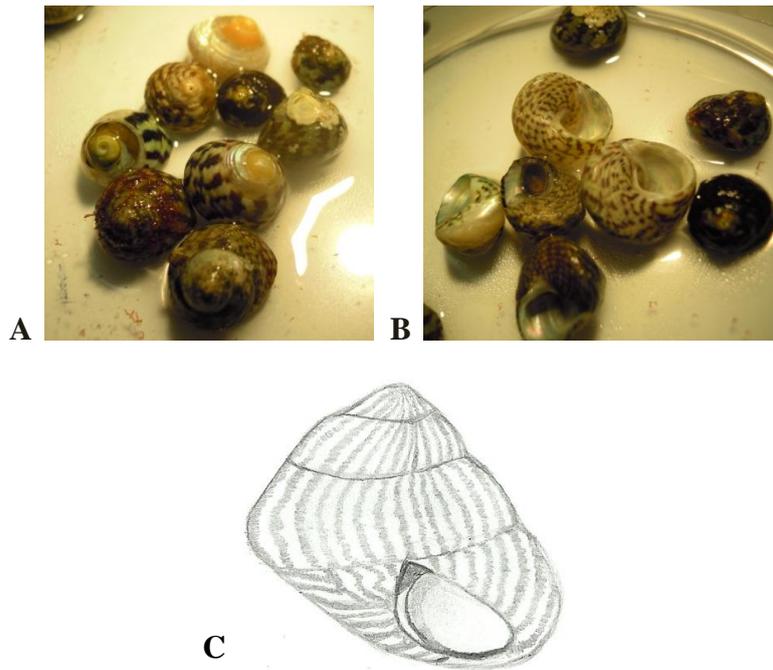
**\*Sinónimos:**

- *Trochus cinerarius* (Linnaeus, 1758)
- *T. inflatus* (Blainville, 1826)
- *T. lineatus* (da Costa, 1778)
- *T. strigosus* (Gmelin, 1791)

**\*Distribuição:** Ao longo da costa do Atlântico, Canal da Mancha e Mar do Norte (Campbell, 2006).

**\*Habitat:** Costa rochosa, na Zona Eulitoral e Franja Sublitoral.

**\*Descrição:** Concha cônica, globosa, com cerca de 7 voltas. Umbigo (Fig. 22) pequeno ou ausente. Abertura da concha nacarada e sem canal sifonal, por vezes com ápice erodido ou prateado. Coloração acinzentada com muitas linhas estreitas vermelho-púrpuras (Fish & Fish, 2011). O seu tamanho pode variar entre os 15-16 mm de altura e 17 mm de largura (Schöne *et al.*, 2007).



**Figura 21-** *Gibbula cineraria*. A e B- Fotografia vista dorsal e ventral, respectivamente. C- Esquema (Tânia Cecílio).



**Figura 22-** *Gibbula cineraria*. Fotografia do umbigo (Tânia Cecílio).

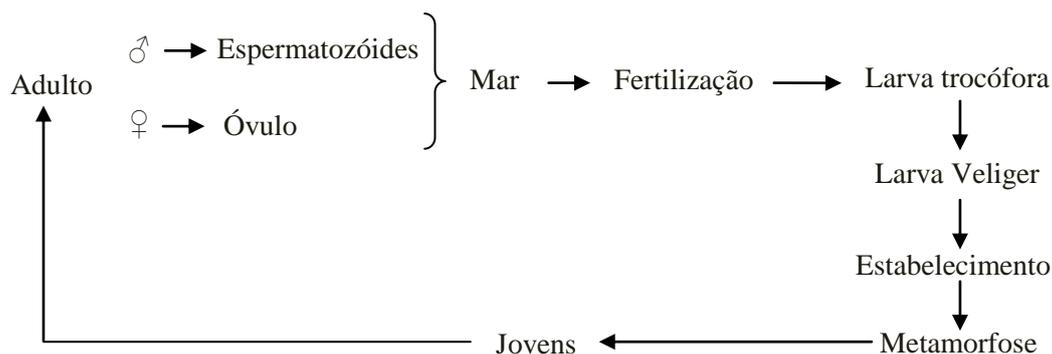
\***Características que facilitam a sua identificação:** bandas transversais estreitas o que a distingue da *G. umbilicalis*.

\* **Espécies semelhantes:** *Gibbula umbilicalis* (da Costa, 1778).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Detritos e microalgas.

- **Reprodução** (Fig. 23): Os indivíduos da espécie *G. cineraria* são dioicos. A fertilização é externa e a maturidade sexual é atingida aos dois anos, altura em que a concha atinge aproximadamente 8 mm de altura (Underwood, 1972). Embora a fêmea disponha de dois períodos de desova, um no Verão e outro no Inverno, a reprodução ocorre preferencialmente no Verão uma vez que o esperma do macho apenas é viável nesta estação (Claire, 1990).



**Figura 23-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Gibbula cineraria*.

- **Longevidade:** Adultos até três anos (Fish & Fish, 2011). Contudo, estudos realizados no norte da Escócia com base na contagem do número de linhas de crescimento ao longo da superfície da concha exterior, permitiu concluir que alguns espécimes de *Gibbula* podem atingir aproximadamente 12 anos de idade (Schöne *et al.*, 2007).

- **Locomoção:** pé natatório.

#### *Gibbula umbilicalis* (da Costa, 1778) (Fig. 24)

**\*Sinónimos:**

- *Trochus agathensis* (Récluz, 1843)
- *T. cinereus* (Blainville, 1826)
- *T. obliquatus* (Gmelin, 1791)
- *T. umbilicatus* (Montagu, 1803)

**\*Distribuição:** Costa Atlântica de França, Espanha e Portugal, atingindo, os seus limites, a norte na costa norte da Escócia e a sul em Cap Blanc na Costa Ocidental de África. Na costa inglesa estende-se até à Ilha de Wight. Ausente no Mar do Norte embora possa ser encontrado ao longo do litoral francês do Canal Calais (Broitman *et al.*, 2008; Kendall & Lewis, 1986).

**\*Habitat:** Franja Litoral e Zona Eulitoral da costa Portuguesa nas plataformas rochosas com uma densa cobertura de algas (*Ulva* sp. particularmente, *Corallina* sp. e *Enteromorpha* sp.), podendo ser encontrados em poças onde existe uma grande

quantidade de *Lithophyllum incrustans*, sob pedras e na superfície das rochas (Gaudêncio & Guerra, 1986).

**\*Descrição:** Concha cônica e comprida, com cerca de 7 voltas achatadas, dando à concha um perfil arredondado. Umbigo grande e profundo. Coloração verde ou acinzentada, com bandas transversais de cor púrpura muito marcadas e largas, abertura da concha nacarada e sem canal sifonal. O seu tamanho pode variar entre os 3 e os 15 mm de diâmetro, mas poucos indivíduos passam dos 12 mm (Gaudêncio & Guerra, 1986).



**Figura 24-** *Gibbula umbilicalis*. A e B- Fotografia vista dorsal e ventral, respetivamente. C- Esquema (Tânia Cecílio).

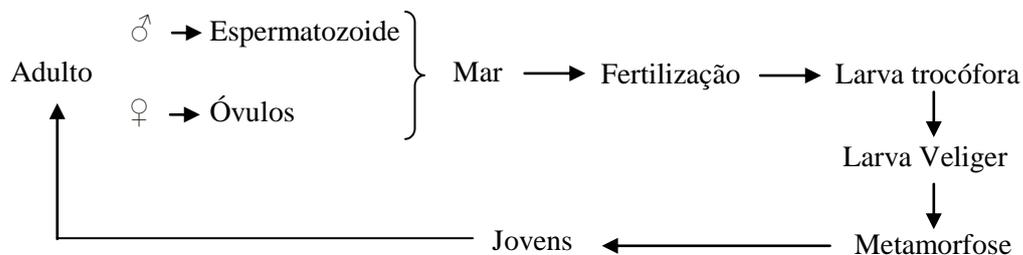
**\* Características que facilitam a sua identificação:** riscas púrpura sobre fundo cinzento ou verde.

**\* Espécies semelhantes:** *Gibbula cineraria* (Linnaeus, 1758).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Alimenta-se de microrganismos e detritos (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig.25): Os sexos são separados, a fecundação é externa e a maturidade sexual é atingida aos 18 meses, altura em que a concha atinge aproximadamente 8-9 mm de altura. (Underwood, 1972). A reprodução ocorre durante o Verão e acredita-se que as larvas trocóforas tenham uma vida pelágica curta, dando posteriormente origem a uma larva Veliger (Fish & Fish, 2011).



**Figura 25-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Gibbula umbilicalis*.

**-Longevidade:** Em Portugal, estes organismos apresentam uma longevidade reduzida, de apenas 2 anos. Estudos realizados no Norte da Escócia mostraram que estes indivíduos podem atingir cerca de 8-12 anos de vida (Lewis, 1986).

**- Locomoção:** Movem-se através de um pé natatório.

*Nucella lapillus* (Linnaeus, 1758) (Fig. 26)

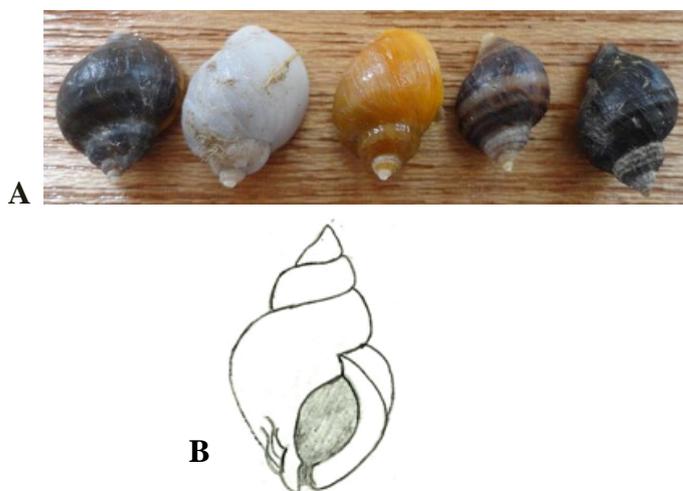
\* **Sinónimos recentes:**

- *Purpura lapillina* (Locard, 1886)
- *P. celtica* (Locard, 1886)
- *Coralliophila rolani* (Bogi & Nofroni, 1984)

\* **Distribuição:** Costa rochosa do Atlântico. Distribui-se por toda a Europa desde o norte da Rússia até ao sul de Portugal (Castle *et al.*, 1981; Galante-Oliveira *et al.*, 2006).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral. Costa rochosa, em fendas e entre cracas.

\***Descrição:** Concha com estrias longitudinais, cerca de 5 voltas, sendo a última volta maior que as restantes. Canal sifonal aberto, curto, com lábio externo espesso e dentes internos (nos animais adultos). Coloração muito variável, normalmente branco-cinza, amarelada, negra ou por vezes com riscas escuras. Pode atingir cerca de 30 mm de altura.

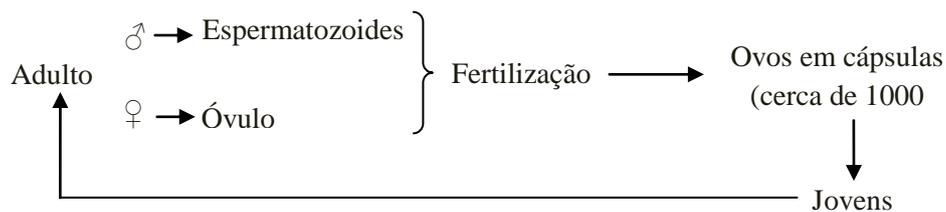


**Figura 26** – *Nucella lapillus*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Carnívoros, alimentam-se preferencialmente de cracas e mexilhões da espécie *Mytilus edulis* (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig.27): Sexos separados. Fertilização interna, os ovos são libertados em cápsulas, as quais podem conter cerca de 1000 ovos (Fig. 28), contudo, apenas um pequeno número consegue desenvolver-se. Após 4 meses dão origem aos jovens. Os restantes ovos servirão de alimento. Maturidade atingida em 2 anos (Fish & Fish, 2011).



**Figura 27-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Nucella lapilus*.



**Figura 28** – Ovos de *Nucella lapilus* (Tânia Cecílio).

- **Longevidade:** Cinco ou mais anos (Fish & Fish, 2011).

- **Locomoção:** Movem-se através de um pé natatório.

***Ocenebra erinaceus*** (Linnaeus, 1758) (Fig. 29)

**\* Sinónimos recentes:**

- *Ocenebra erinacea africana* Settepassi, 1967
- *O. erinacea iberica* Settepassi, 1967
- *O. erinacea neglecta* Settepassi, 1967

\* **Distribuição:** Portugal, Mediterrâneo e Mar do Norte, restrito ao litoral britânico (<http://species-identification.org>).

\* **Habitat:** Costa rochosa. Zona Eulitoral e Franja Sublitoral.

\***Descrição:** Concha rugosa com costelas e tubérculos, cerca de 5 voltas das quais a última é maior que as restantes, voltas com estrias espirais. Canal sifonal aberto nos jovens e fechado nos adultos e dentado no lábio externo. Coloração branca ou amarela com manchas castanhas. Podem atingir cerca de 50 mm de altura (Fish & Fish, 2011).



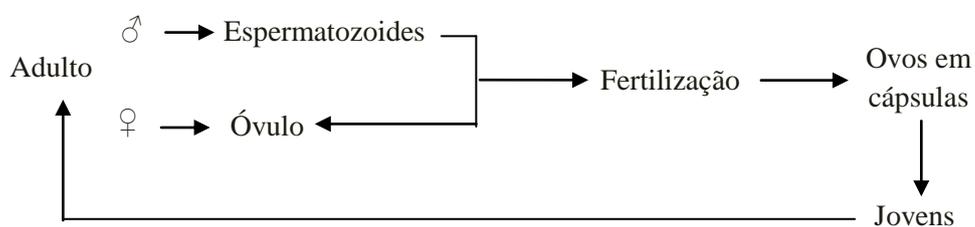
**Figura 29-** *Ocenebra erinaceus*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** Concha rugosa.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Preferencialmente moluscos bivalves. Pode também alimentar-se de crustáceos e poliquetas.

- **Reprodução** (Fig. 30): Organismos dioicos. Fertilização interna, os ovos são libertados em cápsulas, as quais são colocadas em fendas de rochas. Cada cápsula pode conter cerca de 150 ovos que se desenvolvem e após 3 meses darão origem a gastrópodes jovens. A reprodução ocorre na Primavera e no Verão (Fish & Fish, 2011).



**Figura 30-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Ocenebra erinaceus*.

- **Locomoção:** Movem-se através de um pé natatório.

*Osilinus lineatus* (da Costa, 1778) (Fig. 31)

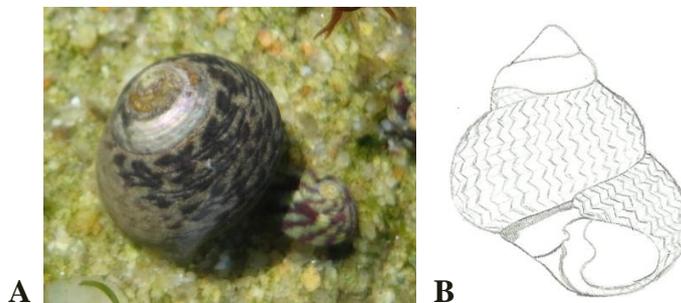
**\*Sinónimos recentes:**

- *Monodonta lineata* (da Costa, 1778),
- *Turbo lineatus* (da Costa, 1778)
- *Osilinus colubrinus* (Gould, 1849)
- *Trochus crassus* (Pulteney, 1799)

**\*Distribuição:** Desde o leste da Costa Atlântica a partir do norte de Portugal até ao sudoeste da Grã- Bretanha (Crothers, 1994).

**\*Habitat:** Costa rochosa, Zona Eulitoral.

**\*Descrição:** Concha alta, cónica, com cerca de 6 voltas mal definidas. Umbigo (Fig.22) pequeno ou ausente. Dente na margem interna da abertura a qual se encontra revestida por uma camada madreperóla que se estende até à região umbilical. Ápice frequentemente erodido e prateado. Tonalidade cinzenta ou esverdeada com linhas de cor púrpura. Tamanho pode variar entre os 30-35 mm de altura e 25 mm de largura.



**Figura 31-** *Osilinus lineatus*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

**\* Características que facilitam a sua identificação:** ápice erodido e prateado.

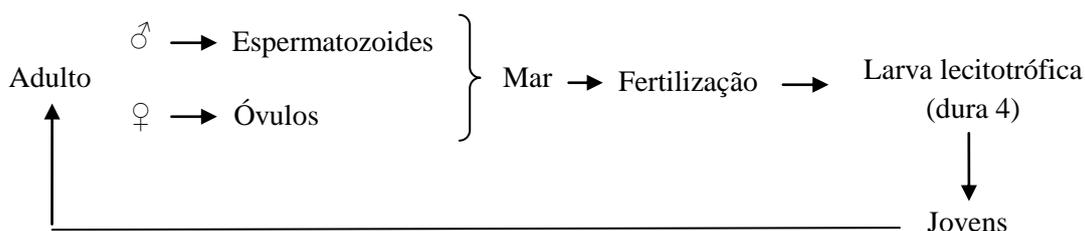
**\*Espécies semelhantes:** *Osilinus turbinata* (Born).

**\*Ecologia:**

- **Alimentação:** Microrganismos e detritos.

- **Reprodução** (Fig. 32): Dioicos. A fertilização externa. Com uma etapa larval lecitotrófica que dura apenas quatro dias. Os jovens, por sua vez, tornam-se sexualmente maduros aos dois anos de idade entrando posteriormente para a população

adulta. A reprodução ocorre apenas uma vez no ano, no Verão. (Mieszkowska *et al.*, 2007).



**Figura 32** - Esquema do ciclo reprodutivo de *Osilinus lineatus*.

- **Longevidade:** Os adultos podem viver cerca de 10-12 anos. Estudo realizados em Aberaeron, País de Gales, mostraram que estes organismos podem atingir longevidades excepcionais, de 15-17 anos (Crothers, 1994).

- **Locomoção:** Pé grande, muscular e em posição ventral.

### ***Patella depressa*** (Pennant, 1777) (Fig. 33)

\* **Sinónimos:**

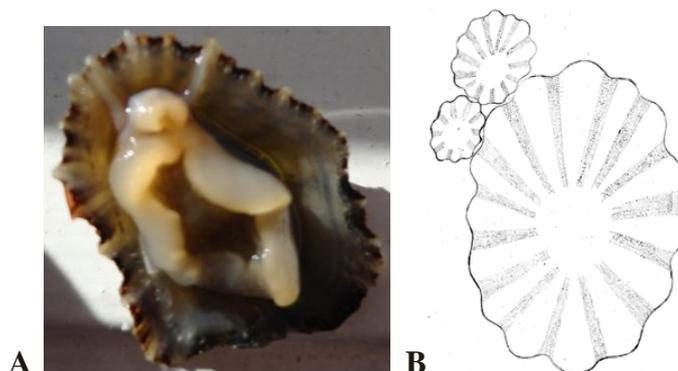
- *Patella intermedia* (Murray in Knapp, 1857)

\* **Distribuição:** Desde o norte de África, ao longo da costa Atlântica da Europa até ao sudeste de Inglaterra e País de Gales (Boaventura *et al.*, 2003; Guerra & Gaudêncio, 1986).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral, geralmente sobre rochas em locais expostos (Boaventura *et al.*, 2003). Em Portugal, a *Patella depressa* substitui a *P. vulgata*, a lapa dominante no intertidal de costas expostas, ocorrendo em todos os níveis (Guerra & Gaudêncio, 1986).

\* **Descrição:** Concha cónica, achatada e com finas estrias radiais. Ápice numa posição anterior. Superfície externa com coloração acinzentada, a superfície interior é escura com uma cicatriz laranja-creme e na margem contém bandas castanhas. O pé é escuro. Os tentáculos ao redor da borda do manto apresentam coloração branca. O seu tamanho pode atingir os 35 mm de altura (Campbell, 2005; Fish & Fish, 2011; Guerra & Gaudêncio, 1986; Saldanha, 2003).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** pontuações brancas nos tentáculos (Boaventura *et al.*, 2003).



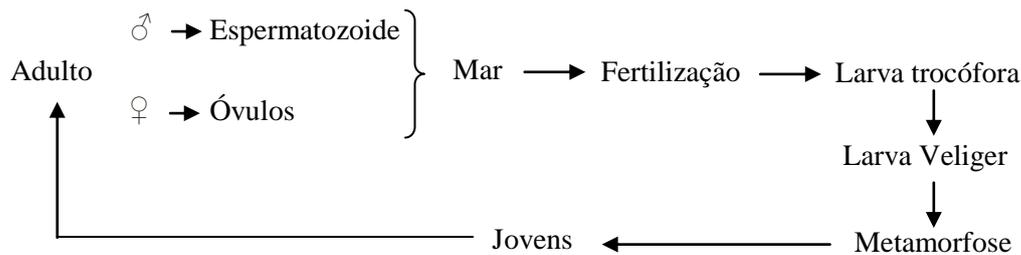
**Figura 33-** *Patella depressa*. A- Fotografia, pontuações brancas nos tentáculos. B- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Espécies semelhantes:** Os organismos do género *Patella* são muito semelhantes entre si.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Herbívoros raspadores, alimentam-se de propágulos de macro e microalgas mediante a utilização da rádula para raspar o substrato rochoso (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig.34): Sexos separados ao longo da vida. Desenvolvimento das gónadas gradual, começando em Setembro/Outubro estendendo-se até Fevereiro-Abril (Guerra & Gaudêncio, 1986). Fertilização externa, os adultos libertam os gâmetas para o mar, fenómeno que aparentemente está relacionado com a ocorrência de vento a alta velocidade em condições ótimas de temperatura do ar (Brazão *et al.*, 2003a). Após um período de tempo no plâncton (aproximadamente uma a duas semanas), vão-se fixar no substrato inferior e à medida que crescem iniciam uma migração vertical lenta para partes mais superiores da costa onde habitam diferentes patamares do litoral rochoso (Boaventura *et al.*, 2003; Guerra & Gaudêncio, 1986, Little *et al.*, 2010). Apesar do comportamento reprodutor desta espécie se alterar ao longo da costa Portuguesa, a *P. depressa* é um reprodutor de Verão (Guerra & Gaudêncio 1986; Brazão *et al.* 2003a).



**Figura 34** - Esquema do ciclo reprodutivo de *Patella depressa*.

- **Locomoção:** Embora sejam considerados organismos sésseis, as lapas podem efetuar pequenas deslocações.

### *Patella ulyssiponensis* (Gmelin, 1791) (Fig. 35)

\* **Sinónimos:**

- *Patella aspera* (Lamarck, 1819)
- *P. athletica* (Bean, 1844)

\* **Distribuição:** Desde o sudoeste da Noruega até à costa Atlântica de Espanha e Mar Mediterrâneo. Muito abundante em Portugal (Boaventura *et al.*, 2003; Guerra & Gaudêncio, 1986).

\* **Habitat:** Franja Sublitoral, geralmente coexiste com a *P. depressa* (Boaventura *et al.*, 2003). Existe particularmente em costas expostas com forte ondulação, no meio de mexilhões e das algas, *Corallina*, *Enteromorpha* e *Lithophyllum* spp. (Guerra & Gaudêncio, 1986).

\* **Descrição:** Concha ovalada, com morfologia e forma achatada e numerosos sulcos mais ou menos similares. Ápice situado anteriormente. Superfície externa com coloração acinzentada enquanto a superfície interior apresenta uma coloração esbranquiçada tipo porcelana, com uma superfície apical laranja-creme. O pé laranja ou creme. Os tentáculos ao redor da borda do manto apresentam coloração creme. O seu tamanho pode atingir os 60 mm de altura (Campbell, 2005; Fish & Fish, 2011; Guerra & Gaudêncio, 1986; Saldanha, 2003).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** Banda com coloração semelhante a madrepérola na superfície interior da concha (Boaventura *et al.*, 2003).



**Figura 35-** *Patella ulyssiponensis*. Fotografia de banda com coloração semelhante a madrepérola na superfície interior da concha (Tânia Cecílio).

\* **Ecologia:**

- Ver características descritas para *P. depressa*.

### **Classe Bivalvia**

*Musculus costulatus* (Risso, 1826) (Fig.36)

\* **Sinónimos recentes:**

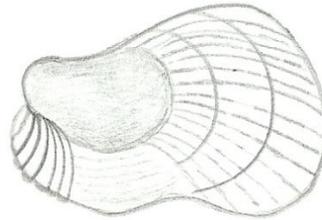
- *Modiolus costulatus* (Risso, 1826)
- *Modiolaria discors sensu* (Scacchi, 1836 non Linnaeus, 1767)

\* **Distribuição:** Desde o sul do Mediterrâneo até norte-oeste do litoral de África (<http://species-identification.org>) e em torno da maioria das Ilhas Britânicas até uma profundidade de cerca de 40 m (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).

\* **Habitat:** Costa rochosa. Zona Eulitoral e Franja Sublitoral. Vive em povoamentos de algas da Franja Sublitoral e sobre organismos de pequeno porte (Saldanha, 2003). Ocasionalmente forma agrupamentos densos, sobretudo em zonas de forte corrente de maré, cobrindo superfícies rochosas. (<http://species-identification.org>).

\* **Descrição:** Concha sem projeções, com valvas similares, vértice arredondado. Possui cerca de 10 costelas na parte anterior e 20 na parte posterior, perióstraco esverdeado. Margem fortemente crenulada em áreas com nervuras. Coloração esbranquiçada com

linhas púrpura. Pode atingir 100 mm de comprimento (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).



**Figura 36-** *Musculus costulatus*. Esquema (Tânia Cecílio).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).

- **Reprodução:** Anual. Os ovos são colocados dentro do adulto e o desenvolvimento é direto, não possuem fase pelágica. Os jovens frequentemente permanecem dentro do ninho e só mais tarde crescem na vizinhança dos adultos. A maturidade sexual nos machos é atingida num ano enquanto, no caso das fêmeas é atingida aos 3 anos (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).

- **Longevidade:** Entre três a cinco anos (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).

- **Locomoção:** Sedentário.

***Mytilus galloprovincialis*** (Lamarck, 1819) (Fig.37)

**\*Sinónimos recentes:**

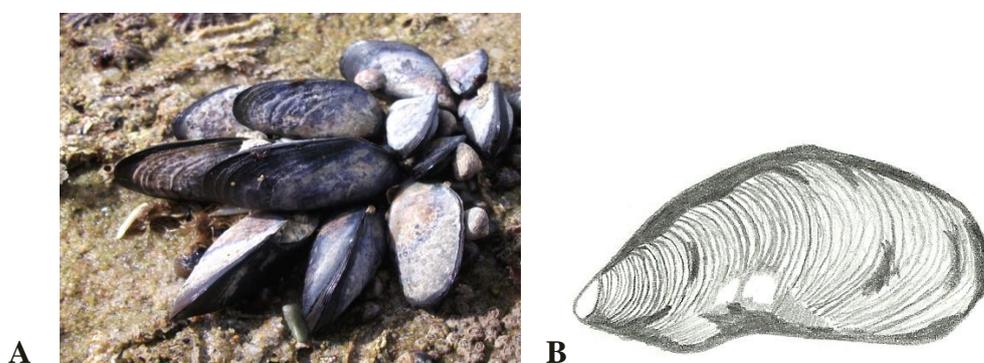
- *Mytilus edulis zhirmunskii* (Scarlatto & Starobogotov, 1979)
- *M. edulis diegensis* (Coe, 1945)
- *M. orbicularis* (Pallary, 1903)

**\* Distribuição:** Mediterrâneo, ao longo da costa Atlântica da Europa, na costa oeste do norte da América, na Australásia e recentemente como espécie invasora no sul de África (Rius & Cabral, 2004).

**\*Habitat:** Costa rochosa. Zona Eulitoral e Franja Sublitoral. Encontra-se ligado às rochas por filamentos (bissos) e forma por vezes aglomerados (Fish & Fish, 2011).

**\*Descrição:** Forma de mexilhão típica com valvas semelhantes ligadas por um filamento, que se articula por pequenos dentes, que formam a charneira. Concha lisa, bordo liso, ligamento externo, sem dentes na linha de articulação mas possui entre 3 e 12 crenulações próximas do umbo. Na superfície da concha aparecem frequentemente organismos, como cracas. Caracterizado por um umbo pontiagudo, agudo e curvo. Escultura com pequenas linhas concêntricas. Coloração externa, castanha, azul ou preta, por vezes com marcas castanhas e interior cor madrepérola com bordo escuro. Podem atingir entre 5 a 8 cm.

**\* Características que facilitam a sua identificação:** Umbo pontiagudo e curvo.



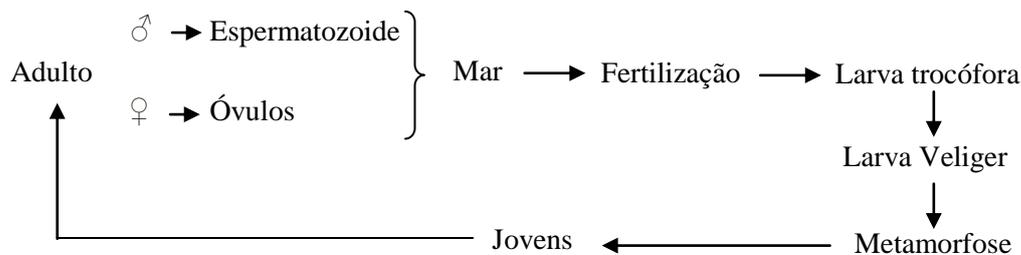
**Figura 37-** *Mytilus galloprovincialis*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

**\* Espécies semelhantes:** *Mytilus edulis* (Linnaeus, 1758).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores, alimentam-se de partículas em suspensão e fitoplâncton (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig.38): Reprodução sazonal, ocorre na Primavera e Verão em resposta ao aumento de temperatura e disponibilidade de alimento. Durante o Inverno, a temperatura desce, bem como a abundância de alimento, conseqüentemente o crescimento destes organismos é muito reduzido. Sexos separados. Fertilização externa. A fêmea liberta os ovos que são fecundados pelos espermatozoides libertados pelo macho simultaneamente. A larva Veliger é uma larva planctónica e vive cerca de quatro semanas. Sofre metamorfose e dá origem aos jovens. A maturidade atingida logo durante o primeiro ano de vida (Fish & Fish, 2011; Moreira, 2008).



**Figura 38** - Esquema do ciclo reprodutivo de *Mytilus galloprovincialis*.

- **Longevidade:** Vivem em média, cerca de 4-5 anos (Fish & Fish, 2011).
- **Locomoção:** Sedentário (Aral, 1999).

## Filo Annelida

### *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) (Fig.39)

#### \*Sinónimos recentes:

- *Sabella alveolata* Linnaeus, 1767
- *S. alveolata* Malmgren, 1867

\* **Distribuição:** Costa europeia, desde o canal de Bristol até à costa Portuguesa (Dubois *et al.*, 2006; Dubois *et al.*, 2009).

\* **Habitat:** Aderem às rochas na Zona Eulitoral e Franja Sublitoral. Formam colónias. Podem ser encontradas debaixo de rochas próximas de depósitos de areia, os quais fornecem as matérias-primas necessárias para a construção do tubo, tais como areia grossa e pedaços de concha (Dubois *et al.*, 2006).

\* **Descrição:** Corpo fino, cilíndrico e liso, diminuindo gradualmente para a extremidade posterior. Encontra-se dividido em três partes distintas, anterior (com vários anéis de sedas a formar o opérculo), média (com parápodes e cirros) e posterior. Sedas espatuladas na série externa do opérculo contém cerca de 4 a 5 dentes agudos, o médio um pouco mais comprido que os restante (característica só visível ao microscópio). Podem atingir cerca de 40 mm de comprimento.



**Figura 39-** *Sabellaria alveolata*. Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Espécies semelhantes:** *Sabellaria spinosula* (Leuckart, 1849).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores, alimentam-se de partículas em suspensão (Dubois *et al.*, 2009).

- **Reprodução:** Organismos dioicos. Ovos fertilizados externamente e que se desenvolvem numa larva planctotrófica que passa cerca de 6-8 semanas no plâncton, enquanto outras têm uma vida pelágica de pelo menos 9 meses. A maturidade sexual é atingida durante o primeiro e segundo ano de vida. Reprodução ocorre entre Janeiro e Março. Durante os períodos de acasalamento, os machos podem ser distinguidos pela sua cor creme enquanto as fêmeas apresentam uma tonalidade púrpura (<http://www.genustrait handbook.org.uk/>).

- **Longevidade:** Entre 3 a 4 anos (Fish & Fish, 2011).

- **Locomoção:** Sedentárias.

### **Filo Arthropoda**

### **Ordem Decapoda**

### **Infraordem Brachyura**

*Pilumnus hirtellus* (Linnaeus, 1761) (Fig.40)

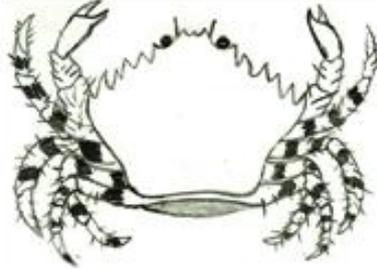
\***Sinónimos recentes:**

- *Cancer hirtellus* Linnaeus, 1761

\* **Distribuição:** Noroeste da Europa e no sul e oeste da Grã-Bretanha (Fish & Fish, 2011).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral inferior e Franja Sublitoral. Costa rochosa, debaixo de pedras e fendas (Fish & Fish, 2011).

\* **Descrição:** Carapaça mais larga que comprida, arredondada, finamente serrilhada entre os olhos. Com 2 lobos entre os olhos e 5 dentes de cada lado, 1º par de pereiópodes com pinças grandes. Carapaça e apêndices cobertos de pêlos. Patas com riscas. Coloração do corpo castanho-avermelhada, pinças com faixas alternadas roxo e branco ou cinza. Pode atingir 10 cm de largura.



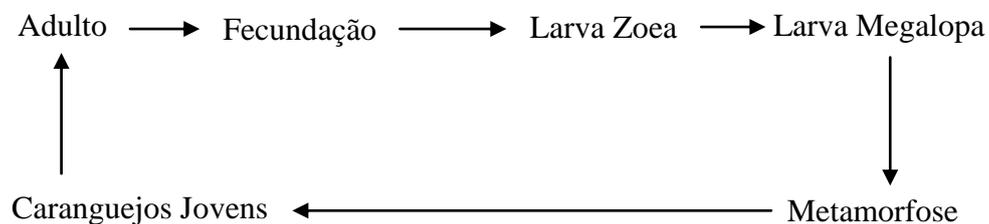
**Figura 40-** *Pilumnus hirtellus*. Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** corpo piloso e patas com riscas.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Omnívoro (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig.41): Fertilização interna. Reprodução ocorre de Abril a Agosto. Os ovos são chocados pela fêmea que os transporta na parte posterior do corpo, de forma a mantê-los oxigenados. Quando a larva Zoea rompe a cápsula, nada até a superfície e torna-se membro da comunidade planctotrófica, esta atinge cerca de 1,8 mm de comprimento. Estas permanecem durante 8 semanas no plâncton e posteriormente estabelecem-se como larva Megalopa, a qual sofre metamorfose e origina os jovens. Período de desenvolvimento Agosto e Setembro (<http://www.genustrait handbook.org.uk>).



**Figura 41-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Pilumnus hirtellus*.

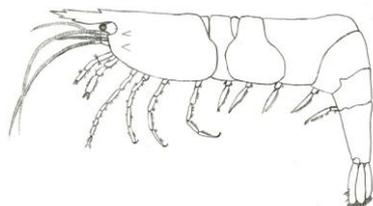
- **Longevidade:** Podem viver cerca de 1-2 anos

(<http://www.genustrait handbook.org.uk>).

- **Locomoção:** Apêndices articulados.

### **Infraordem Caridea (Fig. 42)**

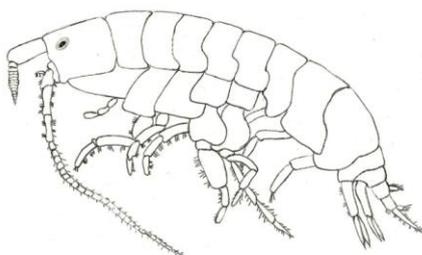
Desta infraordem fazem parte os camarões. Estes distinguem-se dos restantes decápodes pelos hábitos natatórios. Geralmente com cinco pares de patas (pleópodes) que servem para nadar. A maioria são organismos dioicos e a reprodução é sexuada. Quanto à alimentação são omnívoros.



**Figura 42-** Infraordem Caridea. Esquema (Tânia Cecílio).

### **Ordem Amphipoda (Fig.43)**

Pequenos crustáceos sem carapaça, possuem o corpo achatado lateralmente. Característica distintiva, os três primeiros segmentos do abdômen ostentarem pleópodes achatados. Sexos separados. Fertilização externa.



**Figura 43-** Ordem Amphipoda, Esquema (Tânia Cecílio).

### **Ordem Isopoda (Fig. 44)**

Crustáceos sem carapaça, mas ao contrário dos anfípodes possuem o corpo achatado dorsoventralmente. Cabeça e o primeiro segmento torácico fundidos formando o cefalotórax, deixando os sete segmentos torácicos externamente visíveis. Apresentam uma variedade de hábitos alimentares, podem ser herbívoros e carnívoros. Sexos separados.



**Figura 44-** Ordem Isopoda. Esquema (Tânia Cecílio).

### Ordem Scalpelliformes

#### *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1790) (Fig. 45)

**\* Sinónimos recentes:**

- *Mitella pollicipes* (Gmelin, 1789)
- *Pollicipes cornucopia* (Synonym)

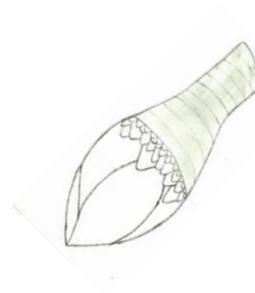
**\*Distribuição:** Costa Atlântica da Europa e norte de África (Molares & Freire, 2003).

**\*Habitat:** Costa rochosa, zona superior da Franja Sublitoral (Saldanha, 2003). Um dos substratos mais importantes nesta fixação é o pedúnculo de outros percebes, o que faz com que estes animais se distribuam tipicamente em aglomerados cerrados, com percebes agarrados uns aos outros.

**\*Descrição:** Craca pedunculada. Pedúnculo coberto por pequenas escamas imbricadas. Coloração castanho-escura. Carapaça com dezoito placas de cor branca ou cinzenta. Pode atingir 5 cm de comprimento (Saldanha, 2003).



**A**



**B**

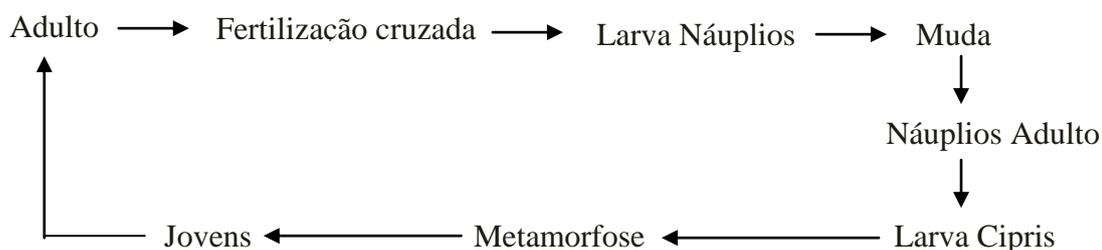
**Figura 45-** *Pollicipes pollicipes*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** carapaça com muitas placas.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores. Alimentam-se quando estão imersos.

- **Reprodução** (Fig.46): Hermafroditas. Fertilização cruzada. Reprodução ocorre durante o Verão. Têm uma fase larvar planctónica composta por seis estados larvares Náuplios e um estado Cípris que se fixa ao substrato e sofre uma metamorfose em percebe jovem (Fish & Fish, 2011).



**Figura 46-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Pollicipes pollicipes*.

- **Longevidade:** Sem informação conhecida.

- **Locomoção:** Organismos sésseis.

## Ordem Sessilia

*Chthamalus montagui* (Southward, 1976) (Fig.47)

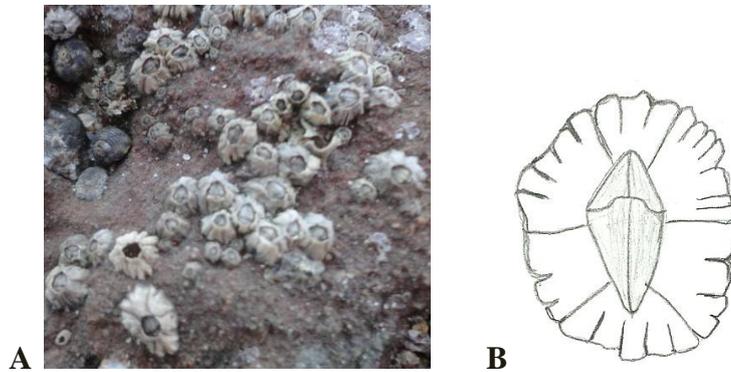
\* **Sinónimos recentes:**

- *C. Ranzani*, 1817

\* **Distribuição:** Preferencialmente países com clima temperado. Estende-se ao longo da costa Atlântica da Irlanda, Grã-Bretanha, França, Espanha, no Mar mediterrâneo e Mar negro. É também abundante na costa Portuguesa (Sousa *et al.*, 2000; O’Riordan *et al.*, 2004; Herbert *et al.*, 2006).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral (Sousa *et al.*, 2000; O’Riordan *et al.*, 2004; Cruz, 1999; Cruz *et al.*, 2005). É o cirrípede mais abundante no intertidal de Portugal, principalmente em locais onde a água contenha partículas em suspensão (Burrows *et al.*, 1999).

**\*Descrição:** Concha com 6 placas dispostas em cone achatado. Placas laterais sobrepostas às placas terminais. Abertura do opérculo angular. Tecido dentro da abertura opercular é azulado com manchas castanhas e pretas, geralmente mais pálido do que em *C. stellatus*. Linha de articulação entre os *tergum* e os *scutum* é retilínea. Base membranosa. Coloração esbranquiçada. Pode atingir 14 mm de diâmetro.



**Figura 47** – *Chthamalus montagui*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

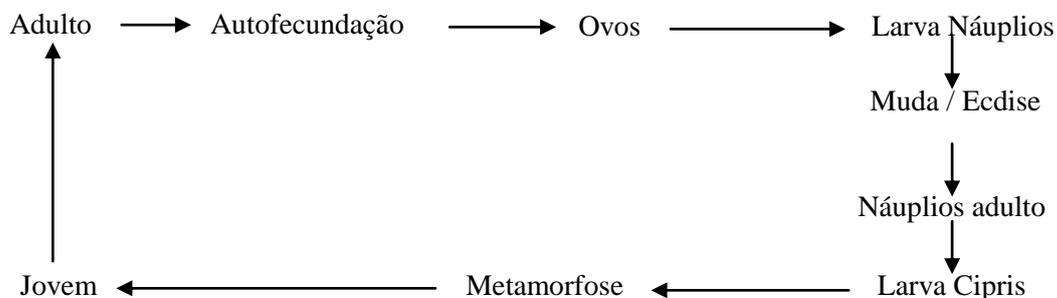
**\* Características que facilitam a sua identificação:** Abertura do opérculo angular.

**\* Espécies semelhantes:** *Chthamalus stellatus* (Poli, 1971).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Partículas em suspensão, nomeadamente plâncton (<http://www.marinespecies.org>).

- **Reprodução** (Fig. 48): Monoicos. Realizam autofecundação. As cracas chocam os ovos e estes eclodem produzindo a larva Náuplios. Esta sofre várias ecdises/mudas e origina a larva Náuplios no final do estágio 6. Por sua vez, esta sofre de novo ecdise e produz a larva Cípris. Estas larvas estabelecem-se na costa, ocorre metamorfose que formará os jovens. A primeira ninhada é produzida no primeiro ano depois do estabelecimento (Fish & Fish, 2011).



**Figura 48-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Chthamalus montagui*.

- **Longevidade:** Os adultos podem viver entre 2 a 5 anos.
- **Locomoção:** Sésseis.

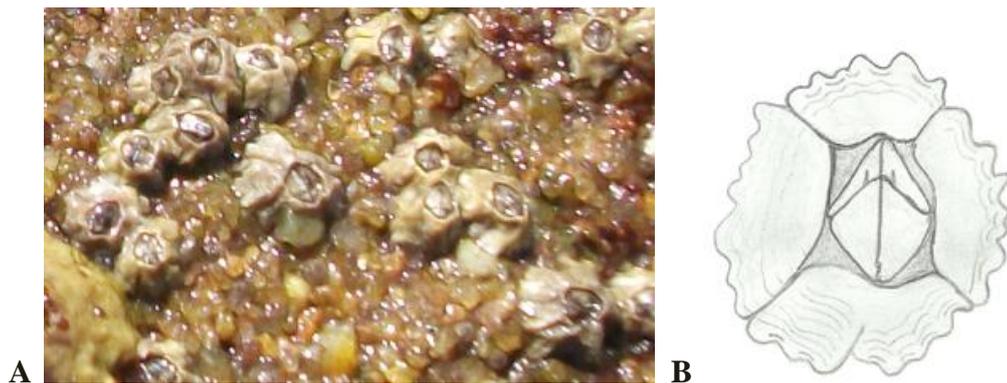
*Elminius modestus* (Darwin, 1854) (Fig.49)

\* **Distribuição:** *E. modestus* é uma craca Australasiana que posteriormente se estabeleceu na Grã-Bretanha. Desde a Dinamarca até ao sul de Portugal (Fish & Fish, 2011).

\* **Habitat:** É encontrada em todos os níveis da costa, mas é mais comum na Zona Eulitoral. Pode ser vista numa grande variedade de substratos, incluindo rochas, pedras, conchas, crustáceos e estruturas artificiais, como por exemplo navios, (<http://www.marlin.ac.uk>). Prefere costas mais abrigadas (Fish & Fish, 2011).

\***Nativas ou introduzidas:** *Elminius modestus* é uma espécie invasora na Europa, tendo sido introduzida pela primeira vez na Inglaterra (Broitman, 2008; Watson *et al.*, 2005).

\***Descrição:** Craca pequena, formada por 4 placas. Forma cónica. Opérculo central em forma de diamante. Junção do *tergum* e *scutum* notavelmente pontiaguda. Base membranosa. Coloração branco-acinzentada. Podem atingir entre 5 a 10 mm de diâmetro (<http://www.marlin.ac.uk>).



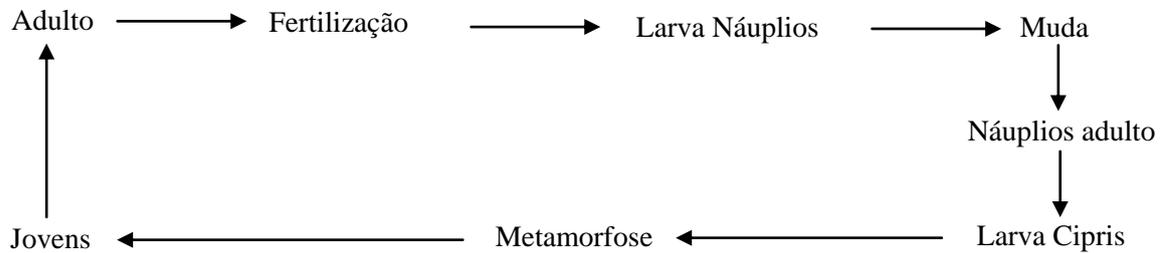
**Figura 49-** *Elminius modestus*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** concha formada por 4 placas.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores.

- **Reprodução** (Fig.50): Fertilização cruzada. Reprodução contínua ao longo do ano. A larva Cípris é geralmente encontrada ao longo da costa entre Maio e Outubro e as cracas recém-metamorfizadas crescem rapidamente, atingindo a maturidade em 8 semanas (Fish & Fish, 2011).



**Figura 50-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Elminius modestus*.

- **Longevidade:** Sem informação conhecida.

- **Locomoção:** Sésseis.

### *Perforatus perforatus* (Bruguière, 1789) (Fig. 51)

\* **Sinónimos recentes:**

- *Balanus perforatus* (Bruguière, 1789)

\***Distribuição:** Costa oriental do Atlântico, incluindo o Mar Mediterrâneo e o Canal da Mancha e também no sul de Inglaterra e País de Gales (<http://eol.org/>).

\***Habitat:** Costa rochosa, parte inferior da Zona Eulitoral e Franja Sublitoral.

\***Descrição:** Concha quase simétrica, alta, cônica com 6 placas lisas ou ligeiramente carenadas, sulcos verticais. Forma de vulcão. Abertura opercular pequena, tecido dentro da abertura opercular marcado com cores brilhantes de púrpura, rosa, azul. Base calcária e porosa. Coloração rosa ou branco. Pode atingir 2 cm de altura e 1,5-3 cm de diâmetro.



**Figura 51-** *Perforatus perforatus* (Tânia Cecílio).

\* **Características que facilitam a sua identificação:** Concha com 6 placas altas e de cor rosada.

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Filtradores.

- **Reprodução** (Fig.52): Fertilização cruzada. Reprodução ocorre durante o Verão. A larva Cípris é geralmente encontrada ao longo da costa entre Agosto e Setembro e as cracas recém-metamorfizadas crescem rapidamente (Fish & Fish, 2011).

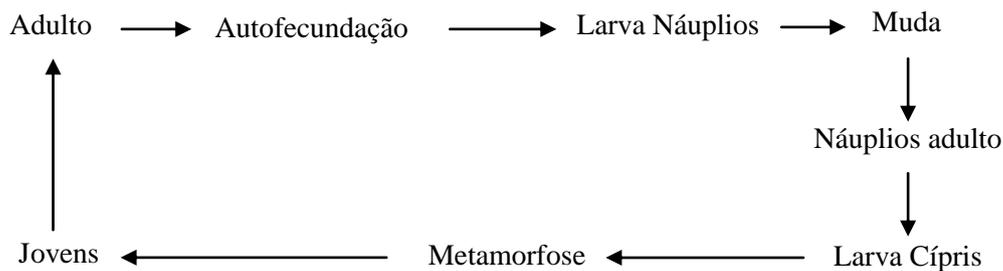


Figura 52- Esquema do ciclo reprodutivo de *Perforatus perforatus*.

- **Longevidade:** Sem informação conhecida.

- **Locomoção:** Organismos sésseis.

## Filo Echinodermata

### Classe Asteroidea

*Asterias rubens* (Linnaeus, 1758) (Fig.53)

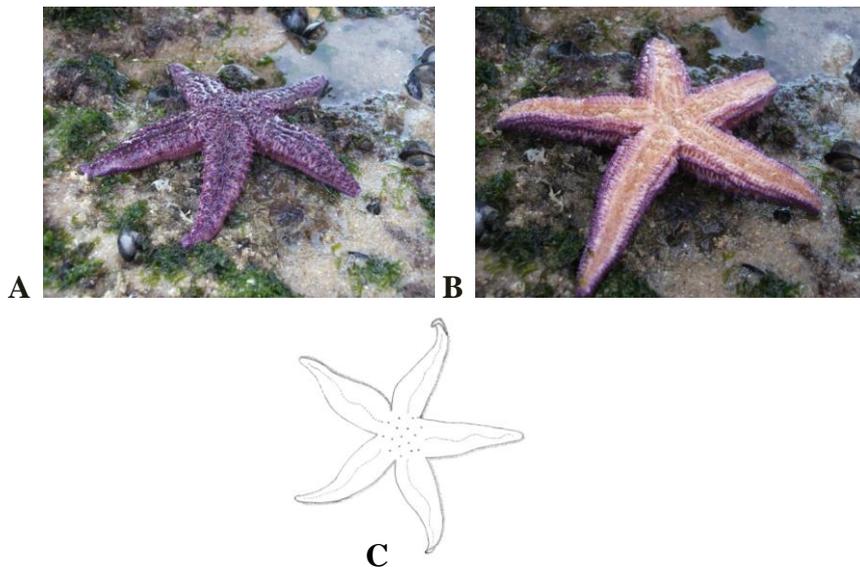
\* **Sinónimos recentes:**

- *A. vulgaris* (Verrill, 1866) (Sinónimo júnior)
- *A. disticha* (Sladen, 1889)

\* **Distribuição:** Ampla distribuição ao longo do Atlântico. Desde Portugal ao Reino Unido, Noruega, Islândia no Nordeste do Atlântico e desde a Carolina do Norte até ao sul do Labrador no Noroeste do Atlântico (Harper & Hart, 2007).

\* **Habitat:** Zona Eulitoral e Franja Sublitoral e pode ainda ocorrer no Circalitoral do Golfo e estuários (Mah & Hansson, 2012). Em substrato rochoso (Campbell, 2005).

**\*Descrição:** Corpo com cinco braços, largos na base que afinam para as pontas. Estas são reviradas quando o animal está ativo. A superfície superior é áspera e com filas de pequenos espinhos esbranquiçados irregularmente distribuídos. Presença de pedicelários especialmente na parede lateral dos braços. Na superfície inferior contém pés ambulacrários com ventosas. Coloração variada, desde castanha-amarelada a vermelha, por vezes violeta. Pode atingir 50 cm de diâmetro (Campbell, 2005; Fish & Fish, 2011).

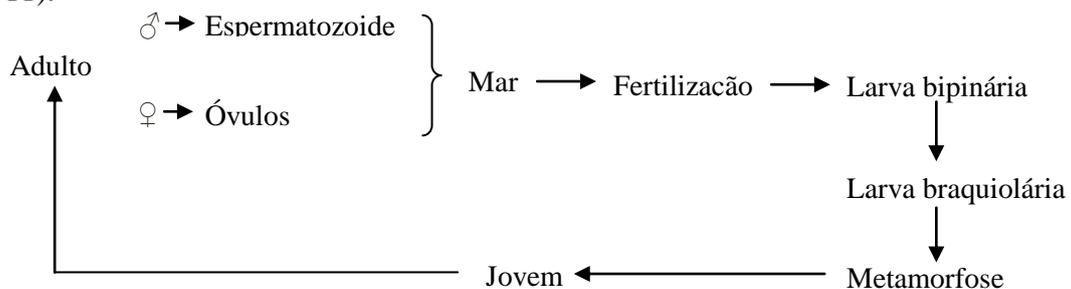


**Figura 53-** *Asterias rubens*. A e B- Fotografia. C- Esquema (Tânia Cecílio).

**\* Ecologia:**

- **Alimentação:** Predador. A sua dieta inclui moluscos, principalmente bivalves, poliquetas e equinodermes (Fish & Fish, 2011).

- **Reprodução** (Fig. 54): Sexos separados. Fertilização externa. Reprodução ocorre na Primavera e no Verão e a larva bipinária é muitas vezes encontrada no plâncton durante a estação de Verão. Esta dará depois origem à larva braquiolária. Após 6 a 7 semanas, a larva fixa-se no substrato, desenvolve um pedúnculo e sofre metamorfose. Atingem a maturidade sexual aproximadamente aos 2 anos (Fish & Fish, 2011).



**Figura 54-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Asterias rubens*.

- **Locomoção:** Pés ambulacrários. Capacidade de se mover muito lentamente.

### Classe Echinoidea

#### *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) (Fig.55)

\* **Sinónimos recentes:**

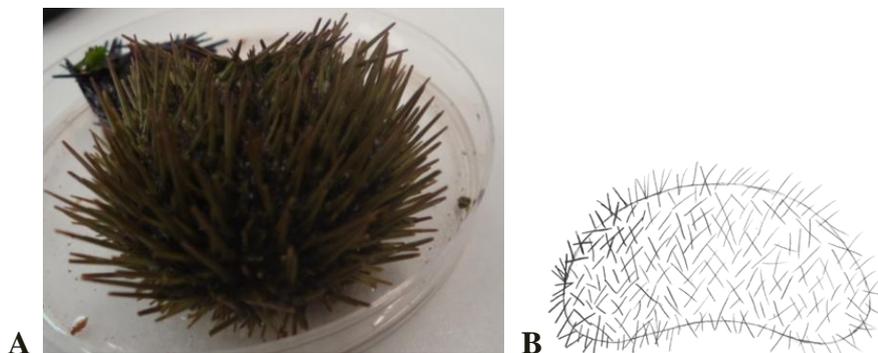
- *Strongylocentrotus lividus* (Lamarck, 1816)
- *Echinus lividus* (Lamarck, 1816)
- *Paracentrotus (Strongylocentrotus) lividus* (Lamarck, 1816)

\* **Distribuição:** Mar Mediterrânico e noroeste da costa Atlântica, desde a Escócia e Irlanda até ao sul de Marrocos e Ilhas Canárias (Gianguzza *et al.*, 2009; Tomšić *et al.*, 2010).

\* **Habitat:** Franja Sublitoral, em substrato rochoso ou em poças com *Lithophyllum incrustans* (Jacquin *et al.*, 2006; Lozano *et al.*, 1995; Sala, 1997; Turon *et al.*, 1995).

\* **Descrição:** Carapaça achatada, até 70 mm de diâmetro, com abertura oral reduzida. Placa ambulacrária com cinco ou seis pares de poros. Coloração verde ou castanho-escuro. Espinhos longos e pontiagudos, verdes escuros ou púrpura os quais podem atingir até 30 mm de comprimento (Campbell, 2005; Fish & Fish, 2011; Saldanha, 2003).

\* **Características que permitem a sua identificação:** reconhecido pelos espinhos longos e pela sua cor, verde escura ou púrpura.



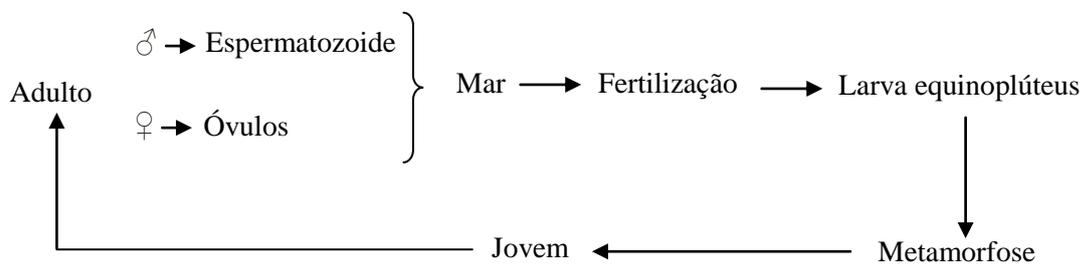
**Figura 55-** *Paracentrotus lividus*. A- Fotografia. B- Esquema (Tânia Cecílio)

\* **Espécies semelhantes:** *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758).

\* **Ecologia:**

- **Alimentação:** Herbívoro. A sua dieta consiste especialmente em algas macrófitas e partículas em suspensão (Bulleri *et al.*, 1999; Lozano *et al.*, 1995; Sala, 1997).

- **Reprodução** (Fig.56): Sexos separados. Fertilização externa. Foram observados dois picos na reprodução, mas estes variam consoante o local. No NW do mar Mediterrânico, os picos foram registados na Primavera e no Outono (Privitera *et al.*, 2011). Após a fertilização forma-se a larva equinoplúteus (Fish & Fish, 2011; Privitera *et al.*, 2011).



**Figura 56-** Esquema do ciclo reprodutivo de *Paracentrotus lividus*.

- **Longevidade:** Entre os cinco e os nove anos (Fish & Fish, 2011).

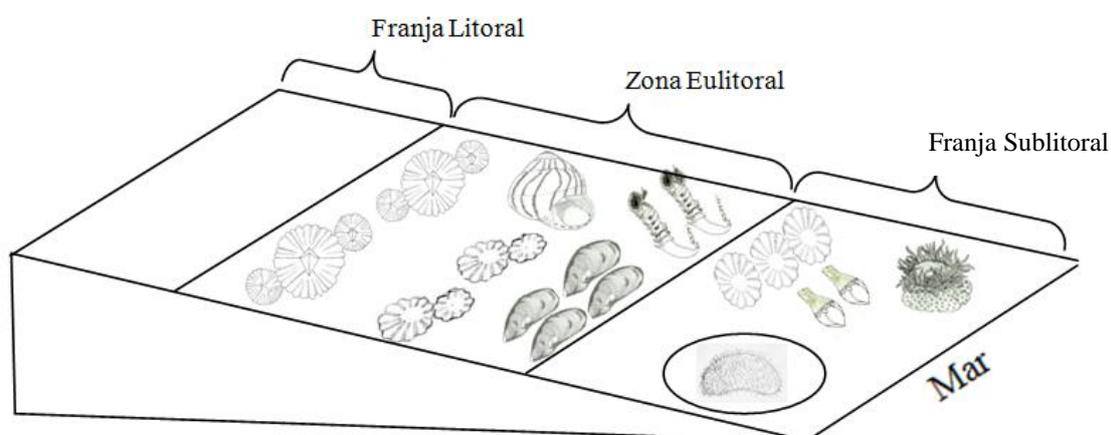
-**Locomoção:** Pés ambulacrários e espinhos. Estes podem ser utilizados para empurrar e elevar a superfície oral para fora do substrato. Capacidade de se moverem muito lentamente (Brusca & Brusca, 2003).

### 3.3 Padrão de Zonação da praia de Buarcos

A partir das 25 espécies identificadas foram selecionadas as espécies com importância para a caracterização dos andares para estabelecer o padrão de zonação da Praia de Buarcos. A simbologia utilizada está representada na Tabela II.

Tabela II. Simbologia da representação das espécies que caracterizam o padrão de zonação da Praia de Buarcos.

Símbolo	Espécie
	<i>Actinia equina</i>
	<i>Chthamalus montagui</i>
	<i>Gibbula umbilicalis</i>
	<i>Mytilus galloprovincialis</i>
	<i>Paracentrotus lividus</i>
	<i>Patella depressa</i>
	<i>P. ulyssiponensis</i>
	<i>Pollicipes pollicipes</i>
	<i>Sabellaria alveolata</i>



**Figura 57-** Padrão de zonação da Praia de Buarcos.

A Praia de Buarcos é considerada uma praia abrigada, ou seja, apresenta uma inclinação muito pouco acentuada. Tornando-se difícil a diferenciação das três zonas características (a Franja Litoral, a Zona Eulitoral e a Franja Sublitoral) existentes na maioria das praias rochosas.

A Zona Eulitoral apresenta diversidade biológica, em que há uma predominância de animais filtradores como as cracas e os mexilhões. No limite superior podemos observar a presença de *Chthamalus montagui*, na região mediana a *Gibbula umbilicalis* e a *Patella depressa*, e no limite inferior o mexilhão, *Mytilus galloprovincialis* e os poliquetas *Sabellaria alveolata*.

A Franja Sublitoral é a zona que apresenta maior diversidade biológica. Nela encontramos maioritariamente a lapa, *Patella ulyssiponensis*, o ouriço *Paracentrotus lividus*, a anémone *Actinia equina* e os percebes *Pollicipes pollicipes*.

### **3.4. Estrutura do guia**

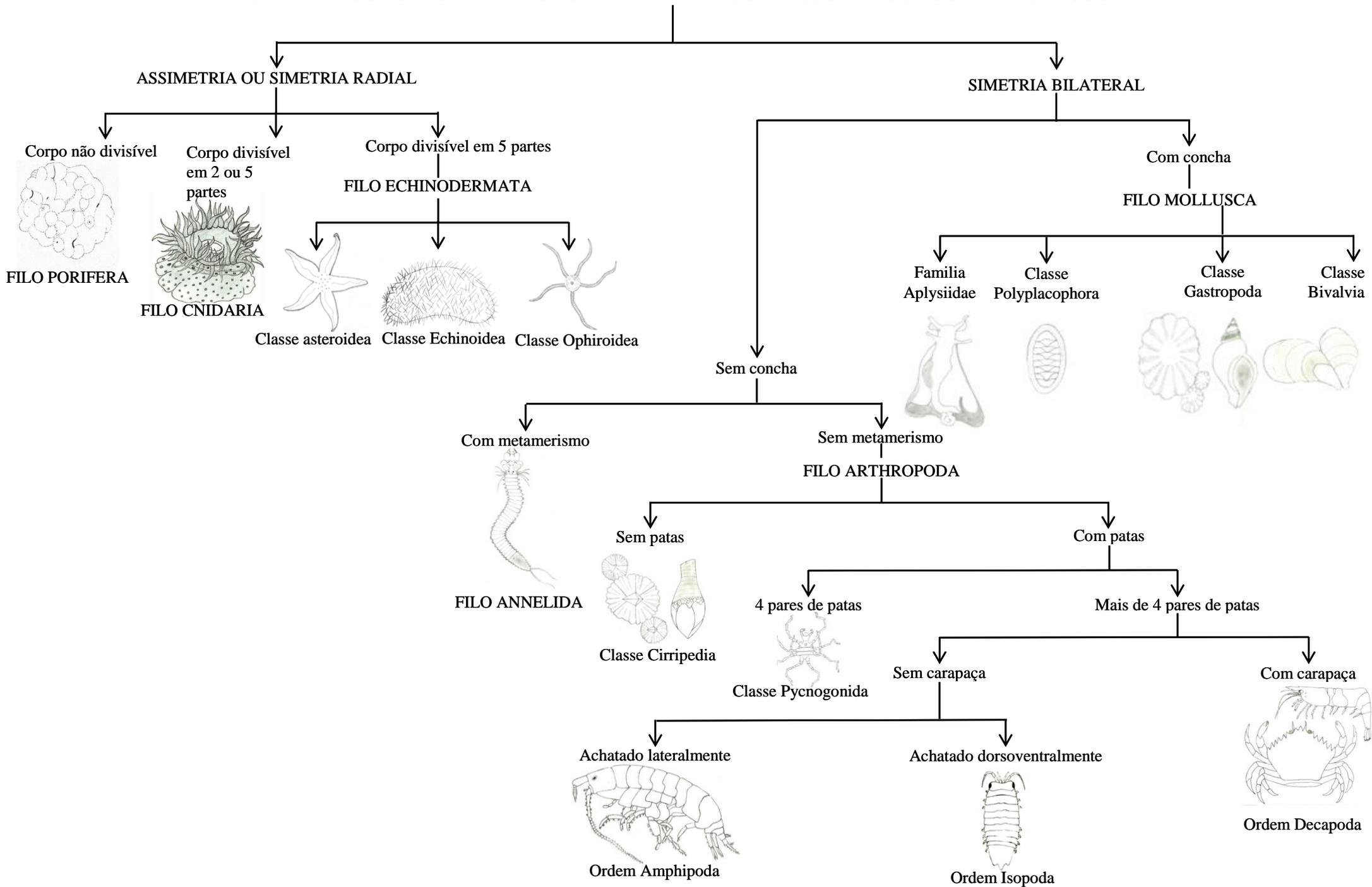
#### **3.4.1. Introdução**

A introdução do guia será elaborada com base na introdução geral da tese, na qual será abordada a Praia de Buarcos, costa rochosa, entre outros aspetos relevantes. A fim de não repetir informação anteriormente apresentada esta parte não será descrita.

#### **3.4.2. Chaves dicotómicas**

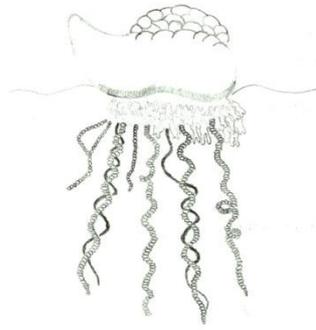
Para auxiliar a identificação dos organismos existentes na Praia de Buarcos foram elaboradas chaves dicotómicas. Inicialmente o guia apresentará uma chave geral com todos os filós taxonómicos e posteriormente uma chave para cada filo. A chave dicotómica apresentada para o Filo Cnidaria serve de modelo para as chaves dos restantes filós. Não foi colocada a informação referente às respetivas espécies uma vez que estas já foram descritas anteriormente.

# CHAVE DICOTÔMICA DE MACROINVERTEBRADOS DA COSTA ROCHOSA DE BUARCOS

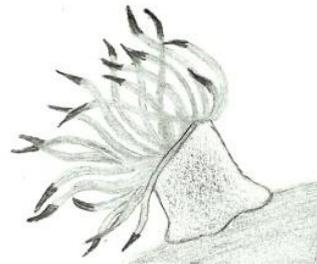


## Filo Cnidaria

1. Forma livre ..... *Physalia physalis*  
 Forma sésil ..... 2



Forma livre



Forma sésil

2. Tentáculos recolhem com o contacto ..... 3  
 Tentáculos não recolhem com o contacto ..... *Anemonia viridis*

3. Anémoma com aproximadamente 3 cm de altura ..... *Actinothoe sphyrodeta*  
 Anémoma com tamanho superior a 3 cm de altura ..... 4

4. Corpo com riscas brancas longitudinais ..... 5  
 Corpo diferente ..... 6



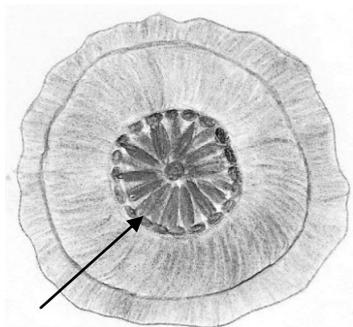
Corpo com riscas longitudinais



Corpo diferente

5. 6 fiadas de bandas brancas ..... *Aulactinia verrucosa*  
 Mais de 6 fiadas de bandas brancas ..... *Calliactis parasitica*

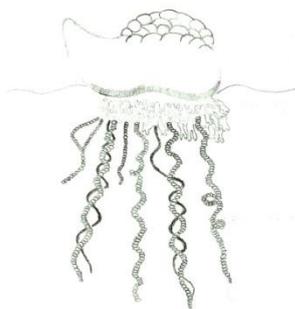
6. Anel de manchas azuis no orifício bucal, corpo de uma única cor ..... *Actinia equina*  
 Anel de manchas azuis no orifício bucal, corpo pintalgado ..... *Actinia fragacea*



Anel de manchas azuis no orifício bucal

## Família Physaliidae

### *Physalia physalis* (Linnaeus, 1758)



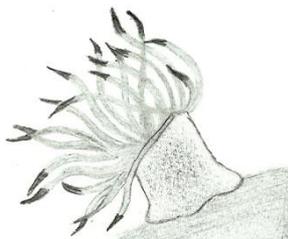
**Descrição:** Cada indivíduo é formado por um conjunto de pólipos especializados para o movimento, captura de presas, alimentação e reprodução. Os pólipos são dependentes uns dos outros para sobreviver e cada um tem a sua função distinta. Um pneumatóforo grande de cor roxa, pode atingir cerca de 30cm de altura, permite à *P. physalis* flutuar na superfície. A crista que percorre todo o pneumatóforo atua como vela quando levantada. Um estolónio muito curto está preso à base do

pneumatóforo e dele estão suspensos uma grande quantidade de pólipos tentaculiformes contrácteis (*dactilozóides*), pólipos digestivos (*gastrozóides*) que libertam sucos digestivos para as presas que foram capturadas e imobilizadas pela picada e pólipos reprodutores (*gonodendros*). Os tentáculos pendem a vários metros e têm aparência de um cordão. Cada um destes contém células urticantes especializadas (*nematocistos*) as quais produzem picadas debilitantes. Podem atingir cerca de 30 cm de comprimento.

**Habitat:** cosmopolita. **Distribuição:** Nos oceanos Atlântico, Pacífico, Índico e no Mar dos Sargaços.

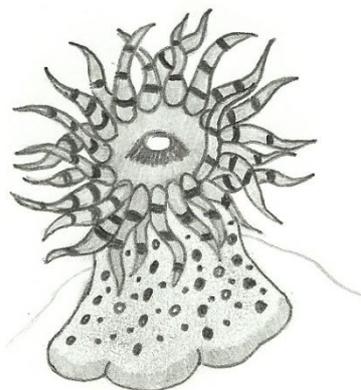
## Família Actiniidae

### *Anemonia viridis* (Forskål, 1775)



**Descrição:** Base levemente adesiva, tipo ventosa. Possui cerca de 200 tentáculos longos, dispostos em 6 anéis e que raramente retraem. Coluna de tonalidade acastanhada ou acinzentada, os tentáculos são semelhantes ou verde brilhante com pontas de cor violeta púrpura. **Habitat:** Zona Eulitoral e Franja Sublitoral, principalmente em locais expostos a forte ação das ondas. Em poças, presa a rochas, geralmente em situações bem iluminadas. **Distribuição:** Águas rasas do Mar Mediterrâneo e ao longo de Portugal, Espanha e França até às costas sul e oeste da Grã-Bretanha. Também pode ocorrer ao longo da costa sul Africana do Estreito de Gibraltar.

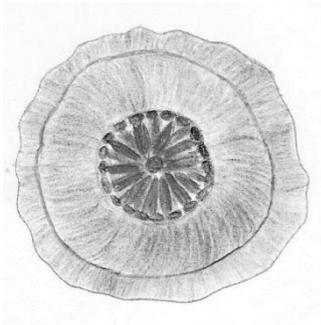
### *Aulactinia verrucosa* (Pennant, 1777)



**Descrição:** Base adesiva, coluna cônica com 6 fiadas de verrugas brancas intersectadas por outras fiadas de verrugas azuis acinzentadas. Cerca de 48 tentáculos transparentes com manchas verdes, cinza ou rosa, que podem atingir até 15 mm de comprimento. O animal fecha quando perturbado assumindo uma forma esférica semelhante a um ouriço sem espinhos. Coluna de tonalidade translúcida pintalgada de verde, cinzenta ou rosa. Pode atingir cerca de 50 mm de altura. **Habitat:** Franja Sublitoral, em poças e nas rochas, frequentemente em pequenas fendas bem expostas à luz e por vezes rodeadas de areia. **Distribuição:** No sul e oeste das Ilhas Britânicas, Sudoeste da Europa e Mediterrâneo.

### *Actinia equina* (Linnaeus, 1758)

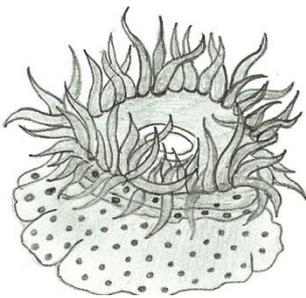
**Descrição:** Base adesiva com bordo azul, tipo ventosa e coluna lisa. Cerca de 200 tentáculos retráteis, dispostos em 5-6 anéis que se retraem rapidamente quando o animal é perturbado. Vinte e quatro manchas azuis dispostas na periferia do disco oral



Atlântica de África.

por fora dos tentáculos. Coloração muito variável, verde, vermelha, castanha, laranja. Pode atingir até 3cm de altura. **Habitat:** Abundante no Franja Sublitoral particularmente em costas expostas, presente na Zona Eulitoral e Franja Sublitoral, especialmente em poças e fendas húmidas. **Distribuição:** No norte do Oceano Atlântico e Mar Mediterrâneo. Pode também ser observada ao redor das ilhas Britânicas e ao longo da costa

### *Actinia fragacea* (Tugwell, 1856)



**Descrição:** Coluna pequena e geralmente similar a *A. Equina*. Cerca de 200 tentáculos retrácteis, dispostos em 5-6 anéis os quais se retraem rapidamente quando o animal é perturbado. Vinte e quatro manchas azuis (**acrorhagi**) dispostas na periferia do disco oral por fora dos tentáculos. Coloração vermelha ou vermelho-acastanhado coberta com pintas esverdeadas, dando-lhe aparência de um morango. Pode atingir até 3cm de altura. **Habitat:** Limitada a rochas e pedras na Franja Sublitoral, mas nunca é tão abundante como a outra espécie. **Distribuição:** Desde o noroeste de França e sul das ilhas Britânicas.

### Família Hormathiidae

#### *Calliactis parasitica* (Couch, 1842)

**Descrição:** Base bastante adesiva com cerca de 80 mm de diâmetro e coluna bastante robusta que pode atingir 100 mm de altura. Cerca de 700 tentáculos. Coluna de coloração cinzenta escura ou castanha, com sardas castanhas ou amareladas que formam bandas longitudinais. Tentáculos amarelo-acinzentado translúcido. **Habitat:** Franja Sublitoral. Encontra-se muitas vezes agarrada a conchas de gastrópodes ou bivalves ou mesmo à carapaça de caranguejo ermita. A associação com este último traz vantagens para ambos, enquanto o caranguejo ganha proteção, a anémone ganha vantagem na recolha de alimentos e deslocação. **Distribuição:** Canal da Mancha, mas não se estende

muito mais para norte do que o canal de Bristol ou sul da Irlanda. É também encontrada no Sudeste da Europa e no Mediterrâneo, onde pode estar associada ao caranguejo ermita.

### **Família Sagartiidae**

#### ***Actinothoe sphyrodeta* (Gosse, 1858)**

**Descrição:** Anémone pequena e delicada. Coluna geralmente é mais larga que alta, mas também pode formar uma espécie de pilar. Cor esbranquiçada e que pode atingir cerca de 3 cm de altura. Disco oral pode ser laranja, branco ou creme e pode ejetar finos filamentos brancos (acontia) quando perturbada. Pode ter mais de 100 tentáculos cinzento-esbranquiçados. **Habitat:** Zona Eulitoral e Franja Sublitoral, pendentes nas rochas e na parede das grutas, onde existe água limpa. **Distribuição:** Desde o Atlântico até ao sudeste da Irlanda e do Canal da Mancha até Dorset.

**Filo Mollusca**

1. Concha univalve (só com uma valva) ..... 2  
 Concha bivalve ..... Família Mytilidae



Concha univalve

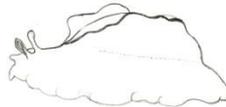


Concha bivalve

2. Concha visível ..... 3  
 Concha não visível ou quase ausente ..... Família Aplysidae



Com concha

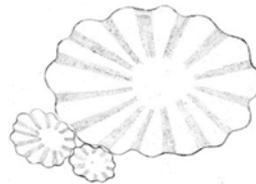


Sem concha

3. Concha em espiral ..... 4  
 Concha não espiral ..... Família Patellidae



Concha em espiral



Concha não espiral

4. Concha mais alta que larga ..... Família Muricidae  
 Concha mais larga que alta ..... Família Trochidae



Concha mais alta que larga



Concha mais larga que alta

### **Família Mytillidae**

- 1. Concha lisa ..... *Mytilus galloprovincialis*
- Concha com costelas..... *Musculus costulatus*

### **Família Patellidae**

- 1. Concha com banda de coloração semelhante a madrepérola na superfície interior da concha ..... *Patella ulyssiponensis*
- Concha sem banda de coloração semelhante a madrepérola na superfície interior da concha ..... *Patella depressa*

### **Família Muricidae**

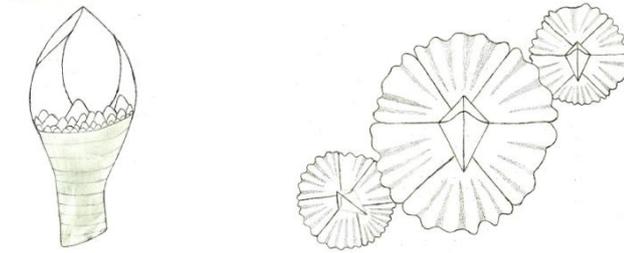
- 1. Concha com ornamentação horizontal ..... *Nucella lapillus*
- Concha com ornamentação horizontal e vertical ..... *Ocenebra erinaceus*

### **Família Trochidae**

- 1. Concha com dente na margem interna da abertura (opérculo) ..... *Osilinus lineatus*
- Concha sem dente na margem interna da abertura ..... 2
  
- 2. Concha com umbigo pronunciado ..... *Gibbula umbilicalis*
- Concha com umbigo pequeno ou ausente ..... *Gibbula cineraria*

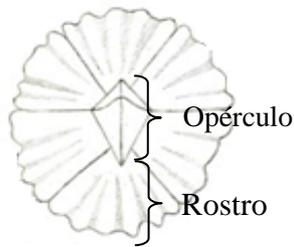
**Filo Arthropoda**

1. Individuo com pé flexível ..... *Pollicipes pollicipes* (perceves)  
 Indivíduos sem pé flexível ..... 2



Individuo com pé flexível      Indivíduos sem pé flexível

2. Rostro de tamanho mais ou menos igual ao opérculo ..... *Chthamalus montagui*  
 Rostro de tamanho superior ao opérculo ..... 3

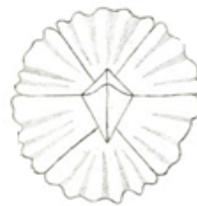


Rostro de tamanho mais ou menos igual ao opérculo      Rostro de tamanho superior ao opérculo

3. Craca com 4 placas ..... *Elminius modestus*  
 Craca com 6 placas ..... *Perforatus perforatus*



Craca com 4 placas

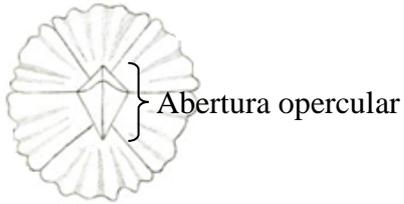


Craca com 6 placas

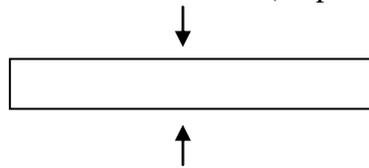
### 3.4.3. Glossário

Para auxiliar à interpretação das chaves dicotômicas, foi elaborado um glossário. Sempre que possível o texto foi apoiado por ilustrações.

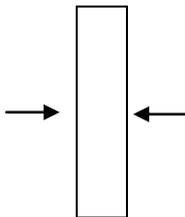
**Abertura opercular-** abertura no ápice das cracas, fechada por placas pares, scutum e tergum.



**Achatado dorso-ventralmente** - corpo comprimido na parte superior e inferior. Característico dos bichos-de-conta-marinhos (Isópodes).



**Achatado lateralmente-** corpo comprimido de ambos os lados. Característico dos Anfípodes



**Ápice-** topo da concha.

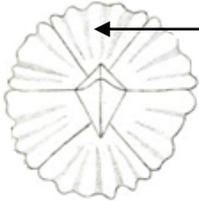


**Assimetria-** não é possível fazer passar um qualquer plano que divida o corpo em partes iguais.

**Canal sifonal** – extensão da abertura da concha, em forma de tubo, que protege o sifão.



**Carena**- placa calcária superior das cracas



**Carapaça**- uma peça relativamente rígida que cobre total ou parcialmente o corpo de muitos animais, como os artrópodes.

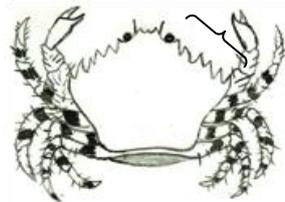
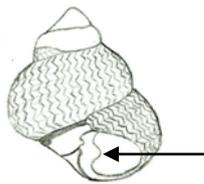
**Cirro**- pequenos apêndices tentaculares de certos artrópodes e poliquetas.

**Concha**- espécie de capa calcificada que serve de proteção a moluscos.

**Cosmopolita**- relativo às espécies, significa que se pode encontrar em vários locais, como uma ampla distribuição.

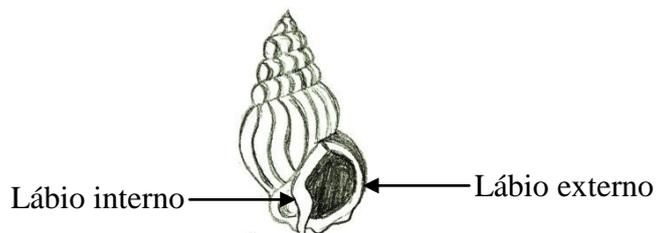
**Crenulação**- com pequenos lobos ou dentes não salientes.

**Dentes**- saliências em forma de picos, na lateral da carapaça dos caranguejos e no lábio interno dos gastrópodes.



**Estolônio**- estrutura em forma de haste da qual partem os pólipos das medusas.

**Lábios**- bordas da concha. Cada concha possui o lábio externo e interno.

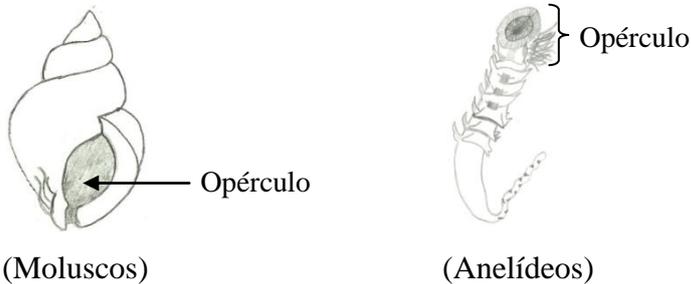


**Lobos**- projeção de uma parte ou órgão.

**Metamerismo**- cada um dos segmentos semelhantes em que se divide o corpo de um animal.

**Nacarada**- aspeto do nácar, madrepérola.

**Opérculo**- estrutura que serve de tampa resistente que fecha a abertura da concha dos moluscos; tentáculo modificado que fecha o tubo nos anelídeos.

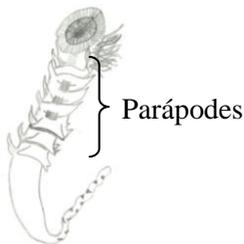


(Moluscos)

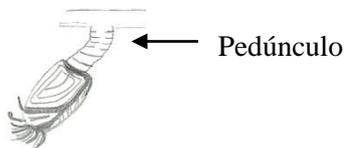
(Anelídeos)

**Ornamentação**- escultura no corpo do animal ou concha.

**Parápodes**- extremidade de um segmento dos poliquetas e que serve para locomoção.



**Pedúnculo**- cordão delgado que sustem o corpo de um percebe.



**Pereiópode**- apêndice torácico usado na locomoção e captação de alimentos.

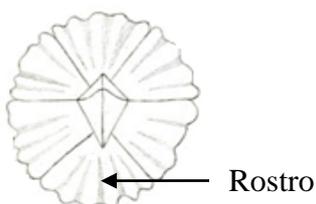
**Perióstraco** – camada mais externa da concha.

**Pneumatóforo**- órgão flutuador de alguns cnidários.

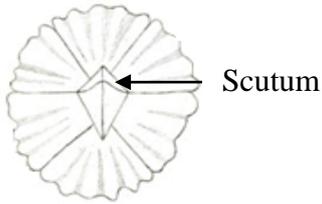
**Pólipo**- corpo em forma de saco, com abertura bucal rodeada de tentáculos.

**Poros**- pequenas aberturas na superfície do corpo das esponjas, por onde passa a água.

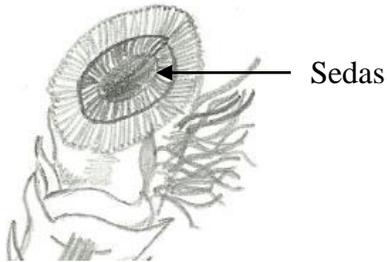
**Rostro**- placa calcária inferior das cracas.



**Scutum-** placas pares superiores internas que juntamente com o tergum fecham a abertura opercular.



**Sedas-** cerdas (pêlos grossos e ásperos) quitinosas dos anelídeos.



**Séssil-** organismos fixos.

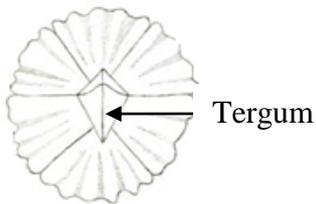
**Sifão-** tubo que transporta a água para dentro e para fora dos gastrópodes.

**Simetria bilateral-** existe apenas um plano de simetria que divide o corpo em 2 partes iguais, esquerdo- direito ou dorsal- ventral.

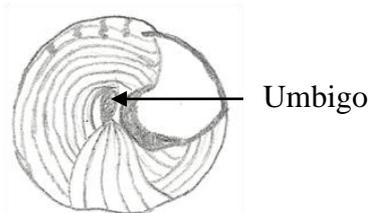
**Simetria radial-** simetria em que existe um eixo central (boca) e pelo qual passam vários planos que dividem o corpo em 2 partes iguais.

**Simetria-** uma característica que permite que um objeto seja dividido em partes de igual formato e tamanho em torno de uma determinada linha reta (eixo), ponto ou plano.

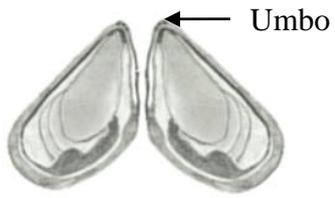
**Tergum-** placas pares inferiores internas que juntamente com o scutum fecham a abertura opercular.



**Umbigo-** abertura no pilar central dos gastrópodes.



**Umbo-** parte da concha dos bivalves.



**Valvas-** uma das duas conchas típica dos bivalves.



**Tentáculo-** estruturas alongadas e flexíveis que se encontra a rodear a boca e que servem para captura e ingestão de alimentos.

## **4. DISCUSSÃO**

---

#### 4.1. Inventariação das espécies existentes na Baía de Buarcos

A realização deste trabalho permitiu uma abordagem inicial na avaliação e caracterização das comunidades da zona entre marés, na Baía de Buarcos. Trabalhos anteriores tinham já descrito esta área (Costa, 2011; Rodrigues, 2002) em termos de Comunidades existentes.

Quando se pretende estudar comunidades intertidais é necessário a adequação dos métodos de amostragem ao trabalho a ser desenvolvido. Podem ser usados dois tipos de métodos: métodos de amostragem destrutivos ou não-destrutivos.

Um método destrutivo remove uma amostra (*patch*) da comunidade o que apresenta consequências indesejáveis do ponto de vista da conservação, assim como, torna difícil fazer reamostragens nesse local durante um certo período de tempo. Para além disso, a destruição de manchas de habitat altera a dinâmica e mesmo a sobrevivência de meta-comunidades (Jocque *et al.*, 2010).

Como o próprio nome indica, os métodos não-destrutivos, não implicam alteração do habitat, além de serem fáceis de realizar, são rápidos e não são dispendiosos. Contudo, este tipo de técnicas exige da parte do investigador treino e experiência.

Na realização deste trabalho, foram observados e identificados 25 *taxa*, usando como técnica a observação visual. Os organismos identificados pertencem aos Filos: Annelida (1), Arthropoda (5), Cnidaria (7), Echinodermata (2) e Mollusca (10). Estes organismos já foram previamente descritos para o litoral costeiro português (Araújo *et al.*, 2005; Boaventura *et al.*, 2002; Saldanha, 2003).

Rodrigues (2002) deu o seu contributo através da caracterização das comunidades de macrobentónicos presentes no substrato rochoso da zona intertidal das praias associadas ao Cabo Mondego, da identificação do padrão de distribuição espacial das populações existentes e avaliou o impacto do Complexo do Cabo Mondego nas comunidades do Eulitoral rochoso adjacente. Para tal, durante a Primavera de 2000, selecionou três locais de colheita de acordo com a distância ao foco poluidor. Ao nível de cada local de amostragem procedeu à identificação dos diversos estratos e posteriormente realizou 5 réplicas com quadrados de 12 cm x 12 cm. Identificou indivíduos pertencentes aos Filos: (2) Porifera (Classe Demospongiae), (8) Cnidaria (Classes Hydrozoa, Scyphozoa e Anthozoa), (7) Nemertea, (38) Annelida (Classe Polychaeta), (1) Sipuncula, (33) Mollusca (Classes Polyplacophora, Gastropoda e

Bivalvia), (29) Arthropoda (Subfiló Crustacea, Infraclasse Cirripedia, Classes Malacostraca, Insecta e Pycnogonida), (1) (Bryozoa e (2) Echinodermata (Classes Echinoidea e Ophiuroidea).

Por sua vez, Costa (2011) pretendeu dar o seu contributo para o estudo das comunidades de invertebrados da Baía de Buarcos. Avaliou a existência de um gradiente de perturbação sobre a distribuição espacial das comunidades macrozoobentónicas ao longo de três plataformas rochosas (uma situada em frente ao foco poluidor e as outras duas a norte deste ponto), durante a Primavera de 2009. No seu trabalho, foram identificados organismos pertencentes aos filós: (44) Annelida (classes Oligochaeta e Polychaeta), (41) Arthropoda (classes Pycnogonida, Crustacea e Insecta), (1) Cnidaria (classe Anthozoa), (2) Echinodermata (classes Echinoidea, Holothuroidea), (31) Mollusca (classes Bivalvia, Gastropoda e Polyplacophora), (1) Nematoda, (1) Nemertea e por fim (1) Sipuncula.

Ambos os trabalhos demonstraram a existência de uma grande biodiversidade de invertebrados. Foram identificados cerca de 122 *taxa* diferentes.

Contudo, a grande discrepância entre o número de *taxa* identificados por Rodrigues (2002) e Costa (2011) e o número de *taxa* identificados no decorrer deste trabalho, deve-se principalmente ao facto de, em ambos os trabalhos, a recolha de organismos ter sido efetuada pelo método de raspagem integral da superfície rochosa. Ao passo que durante o nosso trabalho as colheitas foram realizadas por observação visual, ou seja, tendo em conta os organismos que eram observados *in vivo* sem raspagem ou auxílio de lupa.

Além disso, durante a Primavera de 2012, estação do ano em que existe maior biodiversidade de macroinvertebrados, ocorreram alterações físicas no local de estudo. Foi possível observar durante as saídas de campo uma grande quantidade de algas verdes, nomeadamente *Ulva* sp. e *Enteromorpha* sp., sobre a costa rochosa, as quais são indicadoras de má qualidade ambiental (Rodrigues, 2002), como é possível observar na figura 58.



**Figura 58-** Costa rochosa coberta de algas verdes (Tânia Cecílio).

Para além das algas foram também observadas espécies animais oportunistas, ou seja, organismos capazes de tolerar eficazmente a poluição, podendo mesmo inibir o desenvolvimento de outras espécies. Exemplos destas espécies são o *Mytilus galloprovincialis* e a *Sabellaria alveolata*. Rodrigues (2002) observou que existia uma grande abundância destas mesmas espécies no local de amostragem mais próximo do foco poluidor. O mesmo foi concluído por Costa (2011). Tal facto permite inferir que pode ter ocorrido uma descarga de efluentes, visto parte da área de estudo se localizar nas proximidades de um foco poluidor.

Todas as espécies identificadas no decorrer do nosso trabalho foram anteriormente observadas nos trabalhos de Costa (2011) e Rodrigues (2002).

Comparativamente com o trabalho de Costa (2011), as espécies mais observadas durante as saídas de campo, são aquelas que se encontram em maior abundância. É o caso de *Mytilus galloprovincialis* e de *Chthamalus montagui*, que apresentam uma abundância de 40% e 36%, respetivamente. Também os poliquetas *Sabellaria alveolata* apresentam uma grande abundância (6%) relativamente às restantes poliquetas identificadas no anterior trabalho. Os gastrópodes *Patella* sp. apresentam uma abundância de 0,8%. Todas as outras espécies identificadas no decorrer deste trabalho apresentam abundâncias menores, o que está de acordo com as observações visuais efetuadas no local de estudo.

## 4.2. Biologia das espécies

As flutuações diárias que ocorrem no intertidal rochoso provocam nos organismos adaptações próprias, de modo a que estes possam sobreviver naquele ambiente dinâmico. Da parte inferior da costa para a parte superior, o gradiente ambiental e as condições físicas são cada vez mais duras, devido a flutuações maiores nas condições ambientais associadas com o aumento da proporção do tempo de exposição ao ar (Hawkins & Jones, 1992; Raffaelli & Hawkins, 1996).

Deste modo, as adaptações dos organismos do intertidal estão intimamente relacionadas com a prevenção e minimização do stresse provocado pela exposição ao ar.

Estas adaptações podem ser agrupadas do seguinte modo:

### **Resistência à dessecação**

As várias adaptações apresentadas pelos organismos do intertidal visam principalmente evitar a perda de água.

Os organismos móveis apresentam um mecanismo simples para evitar a perda de água e a exposição ao ar. Estes, procuram refúgios nas fendas ou nos aglomerados de algas. Por outro lado, no caso dos organismos sésseis, as adaptações são diferentes e variam de organismo para organismo (Nybakken, 2001).

Para evitar a perda de água, os bivalves fecham as suas conchas durante a baixa-mar. O *Mytilus galloprovincialis* para reagir ao aumento da temperatura, corta o bisso e tenta afundar-se (Getchis *et al.*, 2004). Por sua vez, as cracas fecham tanto as placas calcárias como as placas operculares (Nybakken, 2001).

As lapas apresentam um mecanismo diferente dos anteriores. Estas têm instinto de *Homing*, ou seja, durante a baixa-mar voltam para uma depressão que elas próprias escavam na superfície das rochas. A depressão é designada de *home-scar* e tem o mesmo contorno que a concha (Nybakken, 2001).

Também as anémonas têm mecanismos para evitar a dessecação. Estas produzem um muco com o qual cobrem o corpo, o que lhes permite reduzir a perda de água. Por outro lado, durante a baixa-mar estes organismos mantêm os tentáculos recolhidos, fecham a abertura e contraem a parte superior da coluna de forma a cobrir o disco oral (Bingham *et al.*, 2011).

Além disso, como os órgãos de captura secam muito rapidamente, estes organismos alimentam-se sobretudo durante a maré alta ou durante a baixa-mar noturna (Nybbaken, 2001).

### **Resistência à ação mecânica das ondas**

Os organismos não se adaptaram apenas à perda de água, foram também criando estratégias para reduzir o impacto da ação das ondas.

A maioria das espécies existentes na zona de *splash* são pequenas, o que lhes permite minimizar a sua exposição às forças das ondas. Tal, é observado em organismos como as lapas, as cracas e os quítones, os quais se encontram na zona média da costa. Em contrapartida, organismos maiores são mais vulneráveis à destruição pelas ondas ou à remoção, o que pode ser compensado com meios adicionais de fixação.

As cracas por sua vez fixam-se ao substrato. Outros organismos desenvolvem uma forte mas temporária ligação ao substrato, contudo, isso reduz-lhe o movimento. Tal ocorre com *Mytilus galloprovincialis*. Esta espécie, para além de formar aglomerados, criou duas estratégias que lhes permite reduzir a ação das ondas em costas expostas, reduzem o tamanho da concha e aumentam a produção de biscoitos (O'conner *et al.*, 2006).

### **4.3. Zonação**

A distribuição vertical dos organismos na zona costeira, não acontece por acaso. À medida que a maré recua podemos verificar a existência de bandas de cores distintas, características dos organismos que dominam esse nível de praia. O estabelecimento de determinadas comunidades pode influenciar por si só a zonação das demais espécies.

Boaventura (2002) descreveu o padrão vertical de distribuição das espécies de macroinvertebrados da costa portuguesa. Para tal realizou amostragens em 27 costas, as quais foram divididas em três regiões, norte, centro e sul. Tendo em conta que o local de estudo deste trabalho se localiza na região centro apenas serão tidos em conta os resultados obtidos por Boaventura (2002) para esta zona.

Segundo o nosso trabalho, a Franja Litoral é caracterizada pela presença de pequenos gastrópodes da espécie *Melarhaphé neritoides*. Por sua vez, a Zona Eulitoral é dominada por organismos filtradores como as cracas e os mexilhões. A craca

*Chthamalus montagui* é dominante no limite superior desta zona iniciando-se logo abaixo da Franja Litoral. Os mexilhões (*Mytilus galloprovincialis*) ocorrem no limite inferior da Zona Eulitoral encontrando-se juntamente com estes, os gastrópodes *Osilinus lineatus* e *Gibbula umbilicalis*. O gastrópode *Nucella lapillus* ocorre logo abaixo da banda de mexilhões. Ao longo da costa Portuguesa é possível encontrar quatro tipos de lapas, *Patella rustica*, *P. depressa*, *P. vulgata* e *P. ulyssiponensis*. Todas elas podem ser encontradas na Zona Eulitoral, contudo, *P. rustica* é uma espécie do sul e *P. vulgata* é uma espécie do norte, podendo ser encontradas em número reduzido ou mesmo ausentes na zona centro. *P. depressa* é uma espécie típica da Zona Eulitoral, mas o mesmo não se verifica com *P. ulyssiponensis* a qual se encontra em pequena abundância na Zona Eulitoral, sendo sim, característica da Franja Sublitoral. Juntamente com esta é possível observar na zona inferior da costa as espécies, *Paracentrotus lividus*, *Sabellaria alveolata*, *Pollicipes pollicipes* e muitas outras espécies.

Comparativamente, durante a realização do trabalho de campo, na Praia de Buarcos não foi observada a presença do pequeno gastrópode *Melarhappe neritoides*. Mas segundo dados de Costa (2011), esta espécie existe no local de estudo. Uma possível razão é o facto do gastrópode *M. neritoides* ter um tamanho muito reduzido, entre 3 a 5 mm, sendo mais facilmente observado quando se recorre a técnicas de amostragem destrutivas. Por outro lado, uma vez que a praia é abrigada e os adultos desta espécie habitam na Franja Litoral, a qual se encontra francamente reduzida neste tipo de costa, poderá ser outra razão para não terem sido observados. Os jovens podem encontrar-se entre as populações de *Chthamalus montagui* ou entre as algas nos andares inferiores e não ser possível a sua observação.

Na Zona Eulitoral foi encontrada uma grande diversidade de organismos e tal como foi observado por Boaventura (2002), as cracas *Chthamalus montagui* encontram-se numa posição superior sendo seguidas de alguns gastrópodes como a *Gibbula umbilicalis* e o *Osilinus lineatus*, os quais são característicos da zona média do Eulitoral. No limite inferior desta zona encontramos uma banda de cores facilmente distinguível. É possível observar as espécies *Mytilus galloprovincialis* e *Sabellaria alveolata*.

A observação visual da distribuição destes organismos infere para o efeito estruturante destes na composição das comunidades vegetais e animais (Borthagaray *et al.*, 2007). No caso do bivalve *Mytilus galloprovincialis*, observa-se a formação de aglomerados populacionais. Estes aglomerados proporcionam um habitat favorável para

uma grande variedade de espécies que encontram nesta estrutura, abrigo, proteção contra predadores e fonte de alimento (Buschbaum *et al.*, 2009; Duarte *et al.*, 2006; Thiel *et al.*, 2002). Já na zona dos poliquetas *Sabellaria alveolata* é possível encontrar espécies associadas à ocupação de túneis e às galerias construídas por estes organismos (Dubois *et al.*, 2008). Os maciços edificados por esta espécie constituem um verdadeiro habitat para numerosas formas animais que vivem habitualmente na zona intertidal, contribuindo para a modificação do ambiente sedimentar pela retenção de partículas (Dubois *et al.*, 2003).

Contrariamente ao que sucedeu com Boaventura (2002), o gastrópode *Gibbula umbilicalis* foi encontrado numa posição média da Zona Eulitoral, bem como *Nucella lapillus*, que foi encontrada juntamente com *Mytilus galloprovincialis* e não abaixo na zona intertidal. Além disso, a lapa *Patella ulyssiponensis* ocorre ainda no limite inferior da Zona Eulitoral e com uma certa abundância. Uma vez que a Praia de Buarcos tem um declive muito reduzido torna-se por vezes difícil distinguir as zonas de transição, para além de que, neste tipo de costa as condições de dessecação e ação das ondas são menores, o que permite às espécies ocupar outros andares.

Numa zona mais inferior da costa foram encontrados o ouriço *Paracentrotus lividus*, a anémone *Actinia equina* e os percebes *Pollicipes pollicipes*, espécies tipicamente características da Franja Sublitoral.

#### **4.4. Guia de campo**

O Litoral constitui um quarto do território nacional e é onde está fixada a maioria da população portuguesa. Localizada na região centro, a Praia de Buarcos, como já foi referido, é uma importante estância balnear. Embora a população seja ainda fortemente influenciada pela atividade piscatória, tem-se registado um aumento da atividade turística, nomeadamente ao nível da oferta de alojamento durante a época estival.

A Praia de Buarcos encontra-se quase toda coberta por afloramentos rochosos, os quais contêm uma grande biodiversidade de organismos. Contudo, estas comunidades ao habitarem na zona costeira estão sujeitas a grandes pressões antropogénicas.

Tem-se verificado que as comunidades bentónicas apresentam distribuições espaciais heterogéneas e sofrem variações sazonais devido a pressões naturais e

antropogénicas (Costa, 2011). Estudos das comunidades bentónicas apresentam um grande potencial para revelar os efeitos cumulativos das perturbações no biota marinho e avaliar de que modos os organismos bentónicos podem integrar os efeitos da exposição a longo prazo a perturbações naturais e antropogénicas (Pinedo *et al.*, 2007). A utilização de comunidades bentónicas em avaliações de poluição marinha são baseadas no conceito de que elas refletem não apenas as condições no momento da amostragem, mas também condições a que a comunidade foi previamente exposta (Gappa *et al.*, 1990). Portanto, os organismos bentónicos podem ser bons indicadores do nível de poluição de uma determinada área. O conhecimento da fauna existente, bem como das espécies indicadoras de qualidade ambiental facilitaria as campanhas de conservação.

Por outro lado, os afloramentos rochosos da Praia de Buarcos são de fácil acesso e as comunidades que aí habitam são de fácil observação durante a maré baixa. Uma vez que a maioria dos organismos que se encontram na costa rochosa são macroscópicos, abundantes e de movimento lento ou sésil, desperta uma natural curiosidade das pessoas para um habitat tão rico, como é possível observar nos meses de Verão. Por estas razões, a realização de um guia de campo para o público em geral, tornava-se necessário. Para tal, optou-se por um Guia com uma linguagem acessível a qualquer pessoa.

A fim de facilitar a identificação optou-se por realizar um guia com bastantes ilustrações e com auxílio de chaves dicotómicas. Aspeto que decerto valoriza este guia é o facto de as figuras serem todas realizadas pelo autor, tal como acontece com as fotografias.

Existem alguns guias de campo que permitem estudar as comunidades existentes na costa rochosa de Portugal, como o Guia FAPAS, Fauna e Flora de Portugal e Europa (Campbell, 2005) e Fauna Submarina Atlântica (Saldanha, 2003). Contudo apresentam uma informação geral sobre os organismos, daí que um guia local tenha a vantagem de só conter informação das comunidades existente na Baía de Buarcos.

Contudo, surgiram algumas dificuldades na elaboração do Guia de campo para a Baía de Buarcos. Tais dificuldades passam pela pouca informação relativa às espécies encontradas no local e dificuldades na sua identificação pois alguns grupos requerem a existência de especialistas na área.

## **5. BIBLIOGRAFIA**

---

- Addessi, L. (1994). Human disturbance and long-term change on a Rocky Intertidal community. *Ecological Applications*, 4 (4), 786-797.
- Almaça, C. Augusto Nobre e a zoologia portuguesa/ Carlos Almaça, Volume 234, Publicações do Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre, Universidade do Porto (1996) 22 pp.
- Araújo, R., Bárbara, I., Sousa-Pinto, I., & Quintino, V. (2005). Spatial variability of intertidal rocky shore assemblages in the northwest coast of Portugal. *Science*, 64, 658-670.
- Barbosa du Bocage, J. V. Publicações científicas de J. V. Barboza du Bocage (1857-1901) Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias (1901) 39 pp.
- Bechmann, R.K., Taban, I.C., Westerlund, S., Godal, B. F., Amberg, M., Vingen, S., Ingvarsdottir, A. & Baussant, T. (2011). Effects of ocean acidification on early life stages of shrimp (*Pandalus borealis*) and mussel (*Mytilus edulis*). *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 74, 424–438.
- Benedetti-Cecchi, L. (2001). Variability in abundance of algae and invertebrates at different spatial scales on rocky sea shores. *Marine Ecology Progress Series*, 215, 79-92.
- Biscoito, M., Almeida, A. J. & Ré, P. (2001). A tribute to Luiz Saldanha, Fundação Luso-Americana (2001), 477 pp.
- Boaventura, D. (2000). Patterns of Distribution In Intertidal Rocky Shores: The Role of Grazing and Competition in Structuring Communities. *Tese de Doutoramento*, Universidade de Faro: 149 pp.
- Boaventura, D., Da Fonseca, L. C., & Hawkins, S. J. (2003). Size matters: competition within populations of the limpet *Patella depressa*. *Journal of Animal Ecology*, 72 (3), 435-446.
- Boaventura, D., Re, P. & Hawkins, S. J. (2002). Intertidal Rocky Shore Communities of the Continental Portuguese Coast: Analysis of Distribution Patterns. *Marine Ecology*, 23 (1), 69-90.
- Bocharova, E. S. & Kozevich, I. A. (2011). Modes of Reproduction in Sea Anemones (Cnidaria, Anthozoa). *Biology Bulletin*, 38 (9), 849-860.
- Bode, A., Lombas, I. & Anadon, N. (1986). Preliminary studies on the reproduction and population dynamics of *Monodonta lineata* and *Gibbula umbilicalis* (Mollusca, Gastropoda) on the central coast of Asturias (N. Spain). *Hydrobiologia*, 142, 31–39.

- Brazão, S., Boaventura, D., Morais, S., Narciso, L. & Ré, P. (2003a). Reproduction of *Patella depressa* Pennant, 1777 on the central Portuguese coast. *Bolletino del Instituto Espanol de Oceanografia*, 19 (1-4), 453-460.
- Briffa, M., Greenaway, J. (2011). High in situ repeatability of behavior indicates animal personality in the bread let anemone *Actinia equine* (Cnidaria) *PLoS One*, 6 (7).
- Broitman, B. R., Mieskowska, N., Helmuth, B. & Blanchette, C. A. (2008). Climate and recruitment of rocky shore intertidal invertebrates in the eastern North Atlantic. *Ecology*, 89 (11), S81-S90.
- Bulleri, F., Benedetti-Cecchi, L. & Cinelli, F. (1999). Grazing by the sea urchins *Arbacia lixula* L. and *Paracentrotus lividus* Lam. in the Northwest Mediterranean. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 241(1), 81-95.
- Burrows, M.T., Hawkins, S.J. & Southward, A.J. (1999). Larval development of the intertidal barnacles *Chthamalus stellatus* and *Chthamalus montagui*. *Journal of Marine Biology*, 79, 93-101.
- Campbell, A (2006). Fauna e Flora do litoral de Portugal e Europa 2ª Edição, FAPAS, 320 pp.
- Castle, S.L. & Emery, A.E.H. (1981) *Nucella lapillus*: A possible model for the study of genetic variation in natural populations. *Genetica* 56, 11-15.
- Chapman, M. G. (1995). Variability at different spatial scales between a subtidal assemblage exposed to the discharge of sewage and two control assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 189, 103-122.
- Chintiroglou, C. & Koukouras, A. (1991). Observations on the feedings habits of *Calliactis parasitica* (Couch, 1842), Anthozoa, Cnidaria. *Oceanologica Acta*, 14 (4).
- Chomsky, O., Kamenir, Y., Hyams, M., Dubinsky, Z. & Chadwick-furman, N. E. (2004). Effects of feeding regime on growth rate in the Mediterranean Sea anemone *Actinia equina* (Linnaeus). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 299, 217 – 229.
- Connell, J. H. (1961a). The effects of competition, predation by *Thais lapillus*, and other factors on natural populations of the barnacle, *Balanus balanoides*. *Ecological Monographs*. 31, 61-104.
- Connell, J. H. (1961b). The Influence of Interspecific Competition and Other Factors on the Distribution of the Barnacle *Chthamalus stellatus*. *Ecology*, 42 (4), 710-723.

- Connell, J. H. (1972). Community Interactions on Marine Rocky Intertidal Shores. *Annual Review Ecology and Systematics*, 3, 169-192.
- Costa, A. J. P. (2011). The Rocky shore macrozoobenthic communities of Buarcos bay. *Tese de Mestrado*, Universidade de Coimbra, 72 pp.
- Costa, F. C. (1995). Monografia de Buarcos / Fausto Caniceiro da Costa. [Buarcos]: F.C. da Costa, Figueira da Foz: Offestarte-Artes Gráficas, 287 pp.
- Coutinho, R., & Salomão, V. P. (2007). O Batimento de ondas na distribuição e abundância dos organismos bentônicos da zona entre-marés dos costões rochosos de Arraial do Cabo, RJ. *Ecologia*, 1-2.
- Crothers, J. & Crothers, M. (1983). A key to the Crabs and Crab-like Animals of British Inshore Waters, *Field Studies* 5, 753-806.
- Crothers, J. H. (2001). Common topshells: an introduction to the biology of *Osilinus lineatus* with notes on other species in the genus. *Field Studies*, 10, 115 – 160.
- Crothers, J. H. (2003). Rocky shore snails as material for projects (with a key for their identification). *Field Studies*, 10, 601 - 634.
- Crothers, J.H. (1994). Student investigations on the population structure of the common topshell, *Monodonta lineata*, on the gore, somerset, *Field Studies*, 8, 337-355.
- Cruz-Motta JJ, Miloslavich P, Palomo G, Iken K, Konar B, Jose, J., Herna, A., Pohle, A. G., Trott, T., Benedetti-ecchi, L., Sardi, C., Bueno, A., Castillo, J., Klein, E., Guerra-castro, E., Gobin, J., Riosmena-rodr, R., Mead, A., Bigatti, G., Knowlton, A., Go, I. & Shirayama, Y. (2010). Patterns of Spatial Variation of Assemblages Associated with Intertidal Rocky Shores: A Global Perspective. *PLoS ONE*, 5 (12), e14354.
- Davenport, J., Moloney, T. V. & Kelly, J. (2011). Common sea anemones *Actinia equina* are predominantly sessile intertidal scavengers. *Marine Ecology Progress Series*, 430, 147-155.
- Dayton, P. K. (1971). Competition, Disturbance and Community Organization: The Provision and Subsequent Utilization of Space in a Rocky Intertidal Community. *Ecological Monographs*, 41 (4), 351-389.
- Didier, E. & Neves, G. (2009). Wave Overtopping of a Typical Coastal Structure of the Portuguese Coast Using A SPH Model. *Fluid Dynamics*, 56, 496-500.
- Dubois, S., Barillé, L. & Retière, C. (2003). Efficiency of particle retention and clearance rate in the polychaete *Sabellaria alveolata* L. *Comptes Rendus Biologies*, 326, 413-421.

- Dubois, S., Commito, J. A., Olivier, F. & Retière, C. (2003). Effects of epibionts on *Sabellaria alveolata* (L.) biogenic reefs and their associated fauna in the Bay of Mont Saint-Michel. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68, 635-646.
- Faria, C. S. G. (2009). Previsão da Agitação Marítima na Costa Noroeste Portuguesa, Implementação do modelo SWAN, *Tese de Mestrado*, Universidade do Porto, 74 pp.
- Farrell, T. M. (1991). Models and Mechanisms of Succession: An Example From a Rocky Intertidal Community. *Ecological Monographs*, 61 (1), 95-113.
- Fauvel, P. (1927). Polychètes Sedentaires. *Faune de France*, 16, 1-494.
- Fish, J.D. & Fish, S. (2011). A student's guide to the seashore 3ª edição, Cambridge University Press, 527 pp.
- Galante-oliveira, S., Langston, W. J., Burt, G. R., Pereira, M. E. & Barroso, C. M. (2006). Imposex and organotin body burden in the dog-whelk (*Nucella lapillus* L.) along Portuguese coast. *Applied Organometallic Chemistry*, 20, 1-4.
- Gappa J.J.L., Tablado A. & Magaldi N.H. (1990). Influence of sewage pollution on a rocky intertidal community dominated by the mytilid *Brachidontes rodriguezii*. *Marine Ecology Progress Series*, 63, 163-175.
- Gaudêncio, M.J. & Guerra, M.T. (1986). Preliminary observations on *Gibbula umbilicalis* (da Costa, 1778) on the Portuguese coast. *Hydrobiologia*, 142, 23-30.
- Gianguzza, P., Bonaviri, C. & Guidetti, P. (2009). Crushing predation of the spiny star *Marthasterias glacialis* upon the sea urchin *Paracentrotus lividus*. *Marine Biology*, 156 (5), 1083-1086.
- Graham, Alastair F.R.S. (1988). Molluscs: Prosobranch and Pyramidellid Gastropods. Synopses of the British fauna (NS) 2ª Edição, 662 pp.
- Guerra, M. T., & Gaudêncio, M. J. (1986). Aspects of the ecology of *Patella* spp. on the Portuguese coast. *Hydrobiology*, 4, 57-69.
- Gusmão, L. C. & Daly, M. (2010). Evolution of sea anemones (Cnidaria: Actiniaria: Hormathiidae) symbiotic with hermit crabs. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56, 868-877.
- Harper, F. M. & Hart, M. W. (2007). Morphological and phylogenetic evidence for hybridization and introgression in a sea star secondary contact zone. *Invertebrate Biology*, 126 (4), 373-384.

- Hawkins, S. J. & Jones, H. D. (1992). Marine Field Course Guide I: Rocky shore, Marine Conservation Society, 144 pp.
- Hawkins, S. J. (2002). Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years. *Environmental Conservation*, 29 (2), 168-191.
- Hawkins, S. J., Moore, P. J., Burrows, M. T., Poloczanska, E., Mieszkowska, N., Herbert, R. J., Jenkins, S. R., Thompson, R. C., Genner, M. J. & Southward, A. J. (2008). Complex interactions in a rapidly changing world: responses of rocky shore communities to recent climate change. *Climate Research*, 37, 123-133.
- Hayward, P. J. & Ryland, J. S. (1995). Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe, Oxford University Press 1ª Edição, 800 pp.
- Helmuth, B., Mieszkowska, N., Moore, P. & Hawkins, S. J. (2006). Living on the Edge of Two Changing Worlds: Forecasting the Responses of Rocky Intertidal Ecosystems to Climate Change. *Annual Review of Ecology Evolution Systematics*, 37, 373-404.
- Herbert, R.J.H. & Hawkins, S.J. (2006). Effect of rock type on the recruitment and early mortality of the barnacle *Chthamalus montagui*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 334, 96-108.
- Herbert, R.J.H., Hawkins, S.J., Shearer, M. & Southward, A.J. (2003). Range extension and reproduction of the barnacle *Balanus perforatus* in the eastern English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 73-82.
- Jacquín, A.-G., Donval, A., Guillou, J., Leyzour, S., Deslandes, E. & Guillou, M. (2006). The reproductive response of the sea urchins *Paracentrotus lividus* (G.) and *Psammechinus miliaris* (L.) to a hyperproteinated macrophytic diet. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 339 (1), 43-54.
- Kelaher, P., Chapman, G. & Underwood, J. (2001) Spatial patterns of diverse macrofaunal assemblages in coralline turf and their associations with environmental variables. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81, 917-930.
- Kendall, M.A. & Lewis, J.R. (1986) Temporal and spatial patterns in the recruitment of *Gibbula umbilicalis*. *Hydrobiologia* 142, 15 – 22.
- Knox, G. A. (2001). The ecology of seashores, 1ª Edição, CRC Press, 557 pp.

- Kullberg, J. C., Rocha, R. B., Soares, A. F., Rey, J., Terrinha, P., Callapez, P. & Martins, L. (2006). A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria* (R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg, Eds.). Universidade Évora, 317-368.
- Larangeiro, S. H. C. D. & Oliveira, F. S. B. F. (2003). Assessment of the longshore sediment transport at Buarcos Beach (West Coast of Portugal) through diferente formulations. *Proceedings of CoastGis'03* (Genoa, Italy), 7 pp.
- Lewis, J. R. (1964). *The Ecology of Rocky Shores*. 1ª Edição, Hodder and Stoughton, 323pp.
- Lewis, J.R. (1986). Latitudinal trends in reproduction, recruitment and population characteristics of some rocky littoral molluscs and cirripedes. *Hydrobiologia* 142, 1-13.
- Little, C., Williams, G. A. & Trowbridge, G. D. (2010). *The Biology of Rocky Shores*, 2ª Edição, Oxford University Press, 240pp.
- Lively, C. M. & Raimondi, P. T. (1987). Oecologia in the northern Gulf of California. *Oecologia*, 74, 304-309.
- Lozano, J., Galera, J., Lopez, S., Turon, X. & Morera, G. (1995). Biological cycles and recruitment of *Paracentrotus lividus* (Echinodermata: Echinoidea) in two contrasting habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 122, 179-191.
- Lubchenco, J. & Menge, B. A. (1978). Community Development and Persistence in a Low Rocky Intertidal Zone. *Ecological Monographs*, 48 (1), 67-94.
- Macedo, M. C. C., Macedo, M. I. C. & Borges, J. P. (1999). *Conchas Marinhas de Portugal-Seashells of Portugal*, Verbo Editorial, 515 pp.
- Mcclintock, J. B., Angus, R. A. & Mcclintock, F. E. (2007). Abundance, diversity and fidelity of macroinvertebrates sheltering beneath rocks during tidal emersion in an intertidal cobble field: Does the intermediate disturbance hypothesis hold for less exposed shores with smaller rocks? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 352, 351 - 360.
- Menge, B. A. & G. M. Branch (2001). Rocky Intertidal Communities. In M. D. Bertness, S. D. Gaines, and M. E. Hay (eds.), *Marine community ecology*, Sinauer Associates, pp. 221–251.
- Menge, B. A. (1978). Predation Intensity in Rocky Intertidal Community. *Oecologia*, 34, 17-35.

- Menge, B. A. (1991). Relative importance of recruitment and other causes of variation in rocky intertidal community structure. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 146, 69-100.
- Mercier, A. & Hamel, J-F. (2008). Nature and role of newly described symbiotic associations between a sea anemone and gastropods at bathyal depths in the NW Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 358, 57 - 69.
- Mercier, A. & Hamel, J-F. (2009). Reproductive periodicity and host-specific settlement and growth of a deep-water symbiotic sea anemone. *Young*, 980, 967-980.
- Metaxas, A. & Scheibling, R. E. (1993). Community structure and organization of tidepools. *Marine Ecology Progress Series*, 98, 187-198.
- Mieszowska, N., Hawkins, S.J., Burrows, M.T. & Kendall, M.A. (2007) Long-term changes in the geographic distribution and population structures of *Osilinus lineatus* (Gastropoda: Trochidae) in Britain. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 87, 537–545.
- Mieszowska, N., Kendall, M. A., Hawkins, S. J., Leaper, R., Williamson, P., Hardman- Mountford, N. J. & Southward, A. J. (2006). Changes in the range of some common rocky shore species in Britain – a response to climate change? *Hydrobiologia*, 555, 241-251.
- Molares, J. & Freire, J. (2003). Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). *Fisheries Research*, 65, 485-492.
- Molles, M. (2002). Ecology: Concepts and Applications 2ª Edição. McGraw Hill, 586 pp.
- Moreira, L. R. M. (2008). *Mytilus edulis* e *Mytilus galloprovidencialis*: Características e aquacultura. *Tese de Mestrado*, Universidade de Aveiro, 53 pp.
- Morelissen, B. & Harley, C. D. (2007). The effects of temperature on producers, consumers, and plant–herbivore interactions in an intertidal community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 348, 162 - 173.
- Nobre J. (1982). Buarcos por dentro: 1880-1980 / Nobre Júnior; des. João Rodrigues Lourenço. [S.l. : s.n.], imp. Porto: Escola Tip. Oficina de S. José, 134 pp.
- Nybakken, J. W. (2001). Marine biology: an ecological approach. 5ª Edição. Ed. Addison Wesley Educational Publishers, 481pp.
- O' Riordan, R.M., Arenas, F., Arrontes, J., Castro, J.J., Cruz, T., Delany, J., Martínez, B., Fernandez, C., Hawkins, S.J., McGrath, D., Myers, A.A., Oliveros, J.,

- Pannacciulli, F.G., Power, A.M., Relini, G., Rico, J.M. & Silva, T. (2004) Spatial variation in the recruitment of the intertidal barnacles *Chthamalus montagui* (Southward) and *Chthamalus stellatus* (Poli) (Crustacea: Cirripedia) over an European scale. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 304, 243-264.
- Oliveira, F. S. B. F., Freire, P. M. S. & Larangeiro, S. H. C. D. (2002). Characterisation of the dynamics of Figueira da foz beach, Portugal. *Journal of Coastal Research*, 563 (36), 552-563.
- Paine, R. T. (1966). Food Web Complexity and Species Diversity. *The American Naturalist*, 100 (910), 65-75.
- Paine, R. T. (1974). Intertidal Community Structure. *Oecologia*, 15, 93-120.
- Paine, R. T. (1984). Ecological Determinism in the Competition for Space: The Robert H. MacArthur Award Lecture. *Ecology*, 65 (5), 1339-1348.
- Pincebourde, S., Sanford, E. & Helmuth, B. (2008). Body temperature during low tide alters the feeding performance of a top intertidal predator. *Limnology and Oceanography*, 53 (4), 1562-1573.
- Privitera, D., Noli, M., Falugi, C. & Chiantore, M. (2011). Benthic assemblages and temperature effects on *Paracentrotus lividus* and *Arbacia lixula* larvae and settlement. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 407 (1), 6-11.
- Raffaelli, D. & Hawkins, S. (1996). Intertidal Ecology, 1ª Edição, Chapman and Hall, London, 356 pp.
- Riedel, B., Stachowitsch, M. & Zuschin, M. (2008). Sea anemones and brittle stars: unexpected predatory interactions during induced in situ oxygen crises. *Marine Biology*, 153, 1075-1085.
- Rodrigues, M. F. (2002). Caracterização dos povoamentos macrobentónicos intertidais do substrato rochoso do Cabo Mondego- Aplicação Pedagógica, *Tese de Mestrado*, Universidade de Coimbra. 76pp.
- Rosa, P., Veloso, F., Taveira, F., Silva, R. & Pais, J. (2009). Evolution of Coastal Works in Portugal and their Interference with Local Morphodynamics. *Journal of Coastal Research*, 2009 (56), 757-761.
- Sala, E. (1997). Fish predators and scavengers of the sea urchin *Paracentrotus lividus* in protected areas of the north-west Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 129 (3), 531-539.

- Saldanha, L. (2003). Fauna Submarina Atlântica, 4ª Edição, Publicações Europa-América, 364 pp.
- Salomão, V. P. & Coutinho, R. (2007). O batimento de ondas na distribuição e abundância dos organismos bentônicos da zona entre-marés dos costões rochosos de arraial do cabo, RJ. *Ecologia*.
- Sanford, E. (2002). Water Temperature, Predation, and the Neglected Role of Physiological Rate Effects in Rocky Intertidal Communities. *Comparative and Integrative Biology*, 42, 881-891.
- Schiel, D. R. (2004). The structure and replenishment of rocky shore intertidal communities and biogeographic comparisons. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 300, 309 - 342.
- Schöne, B. R., Rodland, D. L., Wehrmann, A., Heidel, B., Oschmann, W., Zhang, Z., Fiebig, J. & Beck, L. (2007). Combined sclerochronologic and oxygen isotope analysis of gastropod shells (*Gibbula cineraria*, North Sea): life-history traits and utility as a high-resolution environmental archive for kelp forests. *Marine Biology*, 150, 1237–1252.
- Sibaja-cordero, J. A. & Cort, J. (2008). Vertical zonation of rocky intertidal organisms in a seasonal upwelling area (Eastern Tropical Pacific), Costa Rica. *Revista de Biologia Tropical*, 56, 91-104.
- Silva, A. C., Brazão, S., Hawkins, S. J., Thompson, R. C. & Boaventura, D. M. (2009). Abundance, population structure and claw morphology of the semi-terrestrial crab. *Marine Biology*, 153, 2591-2599.
- Silva, R., Coelho, C., Veloso, F. & Taveira, F. (2007). Dynamic Numerical Simulation of Medium-term Coastal Evolution of the West Coast of Portugal. *Journal of Coastal Research*, 50, 263-267.
- Sole-Cava, A. M. & Thorpe, J. P. (1987). Further genetic evidence for the reproductive isolation of green sea anemone *Actinia prasina* Gosse from common intertidal beadlet anemone *Actinia equina* ( L . ). *Marine Ecology Progress series*, 38, 225-229.
- Son, M.H. & Hughes, R.N. (2000). Relationship Between Imposex and Morphological Variation of the Shell in *Nucella lapillus* (Gastropoda: Thaididae) Estuarine, Coastal and Shelf Science, 50, 599–606.
- Sousa, E.B., Cruz, T. & Castro, J.J. (2000) Disribution and abundance of co-occurring chthamalid barnacles *Chthamalus montagui* and *Chthamalus stellatus*

- (Crustacea, Cirripedia) on the southwest coast of Portugal. *Hydrobiologia* 440: 339-345
- Sousa-Pinto, I. & Araújo, R. (2006) The seaweed resources of Portugal. In *Seaweed Resources of the World* (Ed Ohno & Critchley), JICA, Yokosuka.
- Southward, A. J. (1958). The Zonation of plants and animals on Rocky Sea Shores. *Biological reviews*, 33, 137-177.
- Stephenson, T. A. & Stephenson, A. (1949). The Universal Features of Zonation Between Tide-Marks on Rocky Coasts, *The Journal of Ecology*, 37, 289-305.
- Stillman, J. & Somero, G. (1996). Adaptation to temperature stress and aerial exposure in congeneric species of intertidal porcelain crabs (genus *Petrolisthes*): correlation of physiology, biochemistry and morphology with vertical distribution. *The Journal of experimental biology*, 199, 1845-1855.
- Taïeb, N. (2001). Distribution of digestive tubules and fine structure of digestive cells of *Aplysia punctata* (Cuvier, 1803). *Journal of Molluscan Studies.*, 67, 169-182.
- Thompson, R. C., Crowe, T. P. & Hawkins, S. J. (2002). Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years. *Environmental Conservation*, 29 (2), 168-191.
- Thompson, R. C., Wilson, B. J., Tobin, M. L., Hill, A. S. & Hawkins, S. J. (1996). Biologically generated habitat provision and diversity of rocky shore organisms at a hierarchy of spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 202 (1), 73-84.
- Troncoso, J. S. & Sibaja-Cordero, J. A. (2011). Spatial pattern of vertical zonation of rocky shore organisms and the influence of ocean exposure at the Islas Cíes (NW Spain). *Journal of Oceanography*, 2, 23-31.
- Underwood, A.J. (1972). Spawning, Larval Development and Settlement Behaviour of *Gibbula cineraria* (Gastropoda: Prosobranchia) with a Reappraisal of Torsion in Gastropods. *Marine Biology*, 17, 341-349.
- Underwood, A.J., (1972). Observations on the reproductive cycles of *Monodonta lineata*, *Gibbula umbilicalis* and *G. cineraria*. *Marine Biology*, 17, 333-340.
- Underwood, J. (2000). Experimental ecology of rocky intertidal habitats: what are we learning? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250, 51-76.
- Valdivia, N., Scrosati, R. A., Molis, M. & Knox, A. S. (2011). Variation in Community Structure across Vertical Intertidal Stress Gradients: How Does It Compare with Horizontal Variation at Different Scales? *PLoS ONE*, 6 (8), 1-8.

- Vieira, R. P. (2009). Estudo da dinâmica populacional de *Grateloupia turuturu* na costa Portuguesa. *Tese de Mestrado*, Universidade de Aveiro, 81 pp.
- Viejo, R. M., Arenas, F., Fernández, C. & Gómez, M. (2008). Mechanisms of succession along the emersion gradient in intertidal rocky shore assemblages. *Oikos*, 117(3), 376-389.
- Wetthey, D. S. (1983). Geographic Limits and Local Zonation: The Barnacles *Semibalanus* (Balanus) and *Chthamalus* in New England. *The Biological Bulletin*, 165, 330-341.

#### BIBLIOGRAFIA WEBSITES:

- Bay-Nouailhat W. (2005). Description de *Actinothoe sphyrodeta*, [En ligne], consultado em 16-06-2012. (<http://www.mer-littoral.org/05/actinothoe-sphyrodeta.php>).
- Encyclopedia of Life, visitado em 5 de Junho de 2012 (<http://eol.org/>).
- Illinois Library2010, visitado em 9 de Junho de 2012 (<http://www.library.illinois.edu/>).
- Instituto hidrográfico, visitado em 12 de Abril de 2012 (<http://www.hidrografico.pt/>).
- Marine Macrofauna Genus Trait Handbook, visitado em 10 de Junho de 2012 (<http://www.genustraithandbook.org.uk/>).
- NEPTUNO, grupo de modelação oceânica, Universidade de Aveiro, visitado em 20 de Março de 2012 (<http://neptuno.fis.ua.pt/tidal/modelwrapper.php>).
- The Marine Life Information Network, visitado em 20 de Junho de 2012 (<http://www.marlin.ac.uk>).
- Underwood, A.J. (1978). A refutation of critical tidal levels as determinants of the structure of intertidal communities on British Shores. *Journal of Experimental Marine Biology Ecology*, 33, 261-276, visitado em 13 de Abril de 2012 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022098178900138>).