

Universidade Do Minho  
Escola de Ciências - Braga

Relatório de Estágio da  
Licenciatura em Biologia Aplicada

Animais filtradores marinhos da área de  
influência da pluma estuarina do Rio  
Cávado.

Tânia Ribeiro Pereira (n.º 37577)

Universidade do Minho, 2006  
Com a supervisão do Professor Dr. Pedro Gomes

## Agradecimentos

Tenho a agradecer ao Professor Dr. Pedro Gomes, ter criado a oportunidade de estágio numa área que me é de grande interesse, assim como toda a ajuda, cooperação e coordenação.

Agradeço também à Sandra Raimundo, ao Jorge Santos e ao Professor Dr. Pedro Gomes o desempenho e apoio enquanto companheiros de mergulho.

Os conhecimentos sobre o mar e o apoio logístico do Sr. Manuel Miquelino, mais conhecido como Né, foram indispensáveis para o decorrer deste estágio, especialmente no que diz respeito à segurança nas imersões. Merece, por isso, a minha gratidão, pois a sua presença libertou-me de preocupações, permitindo-me mergulhar concentrada apenas no trabalho.

Este trabalho foi realizado com a permissão do Parque Natural do Litoral Norte e da Capitania do Porto de Viana do Castelo.

Finalmente, gostaria de agradecer às pessoas que irão ler este relatório pelo seu interesse.

## Índice

Sumário.....	4
Introdução .....	5
Materiais e Métodos.....	21
Área de estudo.....	21
Recolha e análise de amostras .....	23
Resultados .....	26
Discussão.....	31
Escolha da Metodologia.....	31
Preservação .....	31
Preparação das espículas.....	32
Corte das esponjas.....	33
Identificação das Espécies.....	33
Biodiversidade.....	34
Dificuldades .....	35
Continuidade do estudo.....	36
Censo visual das espécies de organismos filtradores. ....	36
Colonização de substratos artificiais .....	38
Análise do movimento da água. ....	40
Perfis térmicos.....	42
Turbidez.....	43
Condutividade, O <sub>2</sub> dissolvido e pH.....	43
Deposição de sedimentos. ....	43
Direção e intensidade da deriva superficial.....	44
Avaliação da quantidade de espículas nas esponjas.....	44
Bibliografia .....	47
Anexos .....	51
Anexo 1 - Guia de esponjas elaborado ao longo do estudo.....	51

## Sumário

Numa pluma estuarina observam-se grandes variações bioquímicas, geológicas, e físicas. Dado que a pluma é o resultado do contacto da água doce com a água salgada, perceber a sua dinâmica é essencial para inferir a interacção existente entre rio e mar. Esta investigação requer, normalmente, meios tecnológicos sofisticados e dispendiosos. No presente estudo, contornou-se este problema com a utilização de organismos filtradores sedentários que, por não serem capazes de procurar melhores condições, expressam o efeito cumulativo da variação das condições ambientais. Assim, esponjas, anémonas, espirógrafos, cucumárias e ascídias tornaram-se uma ferramenta de estudo. No entanto, como qualquer ferramenta, o primeiro passo é saber utilizá-la, o que neste caso corresponde ao conhecimento das espécies, cuja identificação se pode tornar difícil. O objectivo deste trabalho foi completar apenas a primeira fase do projecto, ou seja, fazer um levantamento das espécies presentes.

## Introdução

As águas do rio e do mar apresentam diferentes densidades, o que leva a que o contacto entre estas não resulte na sua mistura imediata, originando uma pluma superficial (fig. 1). Esta dissemelhança é causada pelas diferenças de temperatura, maior no rio, e de salinidade, maior no mar. A extensão imprescindível à mistura das águas de diferentes origens relaciona-se não só com o caudal do rio mas também com a circulação marinha, processos hidrológicos, condições e época do ano.

As plumas fluviais de superfície (*surface trapped river plumes*) (fig. 1) são importantes vias de entrada de materiais dissolvidos ou particulados, tais como nutrientes, sedimentos e poluentes de proveniência continental, bem como de uma mais ou menos significativa entrada de água doce no oceano. Estas condições influenciam directamente a biogeoquímica, a sedimentação, os padrões de poluição e a circulação das águas costeiras (Warrick *et al*, 2004). Esta entrada de materiais continentais varia não só com a corrente do rio, a qual é influenciada por acontecimentos climáticos que afectam a bacia de drenagem, mas também por influências antropogénicas, tais como o incremento da concentração de nutrientes que se verificou durante as últimas décadas nos rios Europeus, como resultado do aumento da utilização de compostos de N e P na agricultura (Salen-Picard *et al*, 2003).



Fig. 1: Fotografia de satélite da pluma fluvial de superfície do Rio Douro.

Uma vez contemplado o impacto originado pelas plumas, é reconhecível a relevância do conhecimento das suas características para a compreensão dos processos de interacção entre rio e oceano (Forget and Geyer, 2001).

A água doce, ao entrar no oceano sofre a força não só da inércia da descarga, assim como da flutuabilidade, turbulência, deriva litoral, assentamento das partículas e do efeito de Coriolis (in Warrick *et al*, 2004; Salen-Picard *et al*, 2003).

É possível distinguir duas componentes essenciais na formação de uma pluma fluvial de superfície: a corrente de rio e a corrente longilitoral. A corrente do rio, na ausência de uma deriva litoral, gera uma protuberância (*bulge*) na pluma. Este fenómeno é, por vezes, observável mesmo aquando da presença da deriva. A protuberância é consistente com um défice no transporte de água doce na corrente costeira relativamente ao volume de água introduzida pelo rio. A deriva costeira traduz-se num desvio da pluma na mesma direcção da corrente. O transporte da água doce é determinado pela energia potencial da deriva costeira na linha da costa, sendo as correntes mais energéticas capazes de acarretar maiores quantidades de água proveniente da descarga do rio. Deste modo, a deriva longilitoral é capaz, não só de induzir um desvio maior na pluma, mas também de diminuir a protuberância estuarina (Fong *et al*, 2002).

Os factores mais importantes na determinação do rumo que a água doce adopta são o efeito de Coriolis e a deriva litoral. Este último sobrepõe-se, normalmente, causando um desvio da pluma na direcção da corrente. Na ausência desta, o desvio resultaria exclusivamente do efeito de Coriolis (Fong and Geyer, 2002), que no hemisfério norte é no sentido anticiclónico (sentido contrário ao dos ponteiros do relógio) (Duxbury and Duxbury, 1996). No caso do Norte de Portugal, onde se inclui a Foz do Rio Cávado (Esposende) pensa-se que a deriva litoral se sobrepõe, o que resulta num desvio acentuado da pluma para Sul.

As plumas fluviais são ambientes extremamente dinâmicos, visto responderem com grande rapidez a alterações de vento e pressão atmosférica. Esta variação produz consideráveis gradientes horizontais e verticais que tornam difícil a sua delimitação e estudo (Ferrier *et al*, 2005). Além destas dificuldades, o seu estudo físico-químico apresenta ainda complicações logísticas relacionadas com a necessidade de utilizar meios técnicos sofisticados e dispendiosos, como é o caso dos aparelhos de registo contínuo. Dada a grande variação que ocorre nas plumas, torna-se indispensável uma

amostragem frequente. Visto estar excluída a hipótese de colocar sensores extremamente dispendiosos em pontos estratégicos, devido a limitações económicas, não seria possível efectuar amostragens tão frequentemente quanto necessário já que a navegação nem sempre é possível. Quando se observam ventos e chuvas fortes o mar não é navegável, o que excluiria uma condição extrema, de grande relevância na investigação da dinâmica da pluma, e que levaria a conclusões que não corresponderiam à realidade.

Este problema pode facilmente ser contornado utilizando como “sensores” os organismos vivos, especialmente os sedentários, no caso do presente estudo, a componente filtradora, dada a sua capacidade de integrar o efeito cumulativo da variação das condições ambientais. Organismos como esponjas (Phylum Porifera) (fig. 2), anémonas (Phylum Cnidaria) (fig. 3), espirógrafos (Phylum Annelida) (fig. 4), briozoários (Phylum Briozoa) (fig. 5), cucumárias (Phylum Echinodermata) (fig. 6) e ascídias (Phylum Chordata) (fig. 7), visto não possuírem capacidade de se movimentar, pelo menos na fase adulta, dependem das correntes para obter alimento, oxigénio e para excretar produtos resultantes do seu metabolismo. A composição quantitativa e qualitativa da comunidade depende, portanto, directamente de factores físicos como a velocidade da corrente, taxa de sedimentação, concentração de nutrientes, luz e disponibilidade de habitat. Assim, estes seres vivos apresentam-se como uma ferramenta viável no estudo das características da pluma estuarina.

O habitat de substrato rochoso (hard-bottom ou live-bottom) é definido como uma área exposta, de rocha ou sedimentos consolidados que pode ou não ser caracterizado por um fina camada de biotas, vivos ou mortos. Localiza-se preferencialmente no oceano, embora também possa ocorrer em sistemas estuarinos (Anónimo, 2005). Estes habitats naturais variam em topografia desde superfícies relativamente lisas até escarpadas. As áreas de afloramento rochoso exposto ou restos de recifes são colonizados por algas, esponjas, anémonas, briozoários, poliquetas e tunicados, formando uma comunidade cuja composição é dependente da temperatura e da profundidade. O requisito fundamental para o desenvolvimento de uma comunidade deste tipo é a presença de substrato rochoso disponível. Deste modo, as espécies deste tipo de habitat estão ausentes em áreas que possuem boas condições para o seu desenvolvimento excepto substrato ao qual se possam fixar.

As águas das chuvas e a descarga de águas de estuários podem levar a um aumento dos níveis de nutrientes nas zonas do oceano mais próximas da costa. Os habitats de substrato rochoso podem ser degradados não só por descargas pontuais mas também pela corrente de rios ou estuarina (Anónimo, 2005).



Fig. 2. Exemplos de esponjas (filo Porifera) com diferentes morfologias. a. *Haliclona fistulosa*, massiva; b. *Haliclona simulans*, reptante; c. *Haliclona cinerea*, massiva, com chaminés; d. *Haliclona oculata*, arborescente.

O desenvolvimento de qualquer comunidade é controlado por um conjunto de factores biológicos e físicos que podem estar relacionados ou interligados. Rochas em áreas de correntes rápidas, onde a perturbação é elevada, podem possuir comunidades menos desenvolvidas do que as que se encontram em áreas onde estão presentes

apenas correntes mais fracas, onde a perturbação é reduzida (*in* Bell and Barnes, 2003). O tamanho das rochas pode também ser um factor importante no desenvolvimento da comunidade uma vez que rochas de menores dimensões são movidas com maior facilidade do que rochas de dimensões maiores, causando diferenças na composição da comunidade e na diversidade dentro dos filos.



Fig. 3. Exemplos de espécies pertencentes à classe Anthozoa do filo Cnidaria. a. *Anemonia viridis* (anémone); b. *Leptogorgia sarmentosa* (gorgónia); c. *Corynactis viridis* (anémone); d. *Alcyonium palmatum* (gorgónia)

No âmbito desta pesquisa foram estudadas esponjas (filo Porifera) (fig. 2), anémonas (filo Cnidaria, classe Anthozoa) (fig.s 2a e 2c), espirógrafos (filo Annelida,

classe Polychaeta) (fig. 4), cucumárias (filo Echinodermata, classe Holothuroidea) (fig. 6) e ascídias (filo Chordata, subfilo Tunicata) (fig. 7). Não foram incluídos briozoários (filo Briozoa) (fig. 5) devido à sua escassez no local de estudo, assim como gorgónias (fig. 3b) e alcionários (fig. 3d) (filo Cnidaria, classe Anthozoa) por apresentarem uma distribuição muito localizada.



Fig. 4. Exemplos de espécies de espirógrafos (Filo Annelida, classe Polychaeta)). a. *Bispira volutacornis*; b. *Protula tubularia*

A abundância de espécies numa dada área é uma das componentes base da informação em ecologia. O mergulho com escafandro autónomo permitiu aplicar no ambiente marinho métodos de amostragem utilizados em terra. As principais diferenças são a presença de um ambiente adverso, com correntes, dificuldades de visibilidade, e tempo disponível escasso devido à dependência de ar comprimido. Embora esta actividade tenha permitido excluir possíveis influências inerentes a técnicas de amostragem indirectas, a determinação da abundância de espécies continua a ser um processo inexacto. Uma das dificuldades é decidir como o habitat deverá ser amostrado, já que estudá-lo na sua totalidade não é possível. Existem duas abordagens para este problema: amostragem completamente aleatória e aleatória estratificada. Na primeira, são escolhidos pontos aleatórios no local de estudo sem ter em conta qualquer variável. A principal vantagem deste método é poder afirmar-se livre de influências. Possui, no entanto, um grave problema prático: se houver heterogeneidade na distribuição das espécies, ainda que moderada, a pesquisa será reprodutível apenas

se for utilizado um número muito elevado, por vezes centenas, de pontos. Amostragens que incluam poucas amostras não irão introduzir erros sistemáticos, no entanto a variância será tal que nenhum teste de hipótese estatístico será suficientemente potente, e nada será significativo. Assim, abordagens completamente aleatórias serão utilizadas apenas em áreas bem circunscritas com substrato homogêneo, tal como zonas de areia entre marés (Lessios, Ano desconhecido).



Fig. 5. Exemplo de individuo pertencente ao filo Briozoa. *Pentapora foliacea*.

A amostragem aleatória estratificada, é, provavelmente, a que apresenta o melhor equilíbrio entre a necessidade de recolher um número limitado de amostras e de evitar influências que possam ocasionar equívocos, resultantes da falta de aleatoriedade. O princípio base deste tipo de amostragem é dividir o habitat em áreas, segundo uma variável, e amostrar zonas aleatoriamente escolhidas dentro dessas áreas. A variável a ser estratificada, normalmente denominada bloqueadora, (*blocking variable*) deve ser importante na determinação da abundância do organismo em estudo. Este tipo de amostragem não determina qual a abundância de um organismo, mas qual a sua abundância em cada área. Em algumas aplicações uma amostragem aleatória estratificada pode ser mais eficaz do que uma amostragem completamente aleatória, pois fornece informação adicional sobre factores que afectam o organismo. Tem a desvantagem de a média total de todos os substratos num local não possuir qualquer significado estatístico (Lessios, Ano desconhecido).

O facto de os animais em estudo serem sedentários facilita grandemente a sua amostragem, dividindo-se esta em duas categorias mais frequentemente utilizadas: trajectos lineares e quadrantes. No primeiro método é esticada uma corda, que não bóie, junto ao substrato. O comprimento de corda que se sobrepõe aos organismos das diferentes espécies é então medido, utilizando a graduação na corda do trajecto ou uma régua (Holme and McIntyre, 1984). Alguns investigadores utilizaram ainda corrente em vez de corda, contando o número de elos colocados sobre cada tipo de organismo, em vez de medirem a distância de cobertura. No entanto a corrente deve ser evitada porque, mesmo que manuseada com extremo cuidado pode danificar os organismos (*in* Hallacher, 2004). Este é um método rápido para determinação da quantidade relativa de epifauna. Numa comum variação do método de trajecto linear, a distância entre indivíduos macroinvertebrados e pontos aleatoriamente escolhidos ao longo da linha de trajecto é utilizada para calcular a densidade de uma espécie alvo.

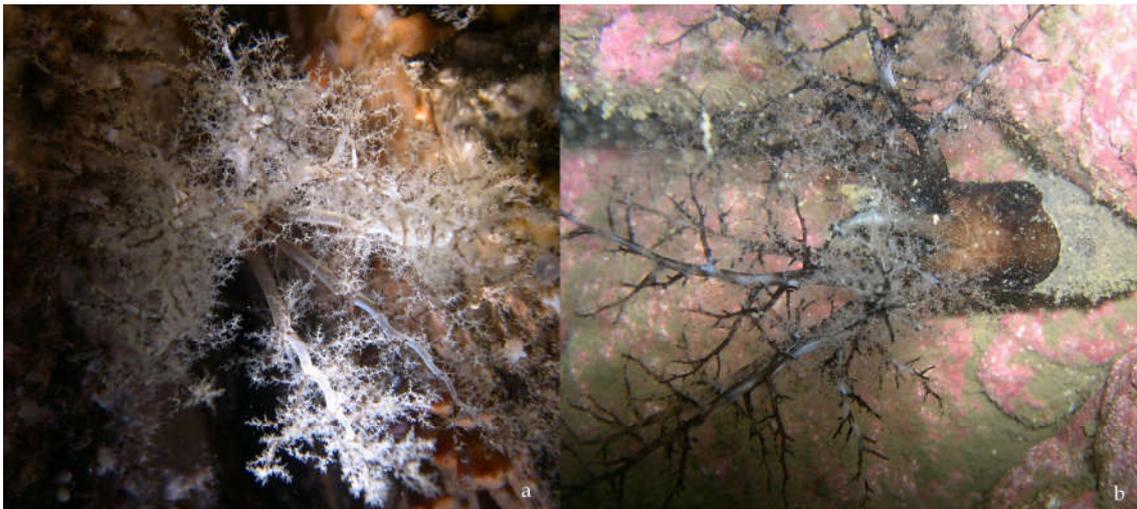


Fig. 6. Exemplos de espécies de cucumárias (Filo Echinodermatha, classe Holothurioidea). a. *Neopentadactyla mixta*; b. *Aslia lefevrei*.

Na amostragem por quadrantes, uma área conhecida é examinada em busca de organismos. O procedimento pode envolver a avaliação de tudo o que está contido dentro dos limites do quadrante, ou apenas a enumeração de uma espécie alvo. Este método tem a desvantagens de requerer a utilização de uma moldura que irá delimitar a área (Holme and McIntyre, 1984). Embora esta possa ser montada *in situ*, obriga o mergulhador a transportar o material, o que não é funcional.

Para algumas espécies de organismos é possível calcular a sua abundância em termos de número de indivíduos. No entanto, animais como esponjas, cujos indivíduos são difíceis de delimitar; ascídias, que podem viver em colónias constituídas por muitos indivíduos; anémonas, que pode recobrir paredes completas, tornam necessário aplicar um método que não necessite contar o número de indivíduos. Assim, para algumas espécies é calculada a percentagem de área coberta. Nesta abordagem, o observador tem que estimar a percentagem da área do quadrante ou do trajecto que está preenchida por cada taxon. Embora isto possa ser efectuado para um quadrante completo, a precisão é aumentada se o quadrante estiver dividido em subunidades menores, com a percentagem de cobertura sendo estimada independentemente em cada uma delas. Em geral, quanto menores as subunidades, mais simples será a estimativa. No entanto, quantas mais subunidades existirem exigindo estimativas de percentagem de cobertura, mais tempo leva a examinar todo o quadrante (Hallacher, 2004).



Fig. 7. Exemplos de ascídias (filo Chordata, Subfilo Tunicata). a. *Botryllus schollosseri*; b. *Clavelina lepadiformis*.

Nas metodologias de amostragem por quadrantes e trajectos podem ainda ser adicionadas técnicas de fotografia ou vídeo. Os resultados destas técnicas são dependentes da distância e posição do observador em relação ao objecto. Existem vários métodos que permitem determinar o posicionamento do observador relativamente ao objecto, por análise da imagem em computador. Uma das abordagens

a este problema é a utilização de uma armação que delimita o quadrante e mantém a máquina fotográfica a uma distância constante. Esta solução é um tanto desconfortável pois torna necessário mergulhar com uma armação de dimensão relativamente grande. Em substituição da armação pode ser utilizada apenas uma vara de comprimento conhecido, que será colocada perpendicularmente ao substrato. Quando a extremidade da vara toca o substrato, a máquina, na outra extremidade regista a imagem (Hallacher, 2004). Existe ainda uma abordagem mais dispendiosa, que consiste em anexar à máquina dois lasers, paralelos e com uma distância entre eles conhecida. A posição relativa dos dois lasers na imagem permite determinar a posição da máquina relativamente ao objecto fotografado. Esta técnica pode também ser posta em prática utilizando apenas um laser, e utilizando o centro óptico, que é também um ponto fixo, como se do segundo laser se tratasse (Davis, 2001).

O registo fotográfico apresenta vantagens óbvias pois permite que num único mergulho sejam tiradas um grande número de fotografias, que permitirão estudar uma área maior, além de oferecer a possibilidade de armazenar e reanalisar as imagens. No entanto, o custo do material fotográfico é uma desvantagem óbvia. Este método é adequado para organismos relativamente planos e cujas dimensões, em comparação com a unidade de amostragem, não são pequenas o suficiente para tornar difícil a sua identificação (Holme and McIntyre, 1984). A identificação dos organismos depende ainda de um número de factores tais como a resolução e luz da câmara, intensidade do sistema de iluminação e visibilidade na coluna de água (West, 2001). Quando é necessário observar os organismos a três dimensões ou quando este se dispõe em fendas, o método fotográfico pode ser de pouca utilidade.

As esponjas (filo Porifera) (fig.s 1 e 8) são animais pluricelulares verdadeiros (Metozoa), aquáticos, sésseis, que apresentam uma grande variedade de formas (fig. 9). Esta elevada plasticidade depende não só da espécie mas também das condições ambientais.

O corpo das esponjas é formado por várias camadas epiteliais, no entanto não possuem órgãos verdadeiros. São relativamente moles, muitas são frágeis e a sua cor é geralmente instável (pigmentos aerofóbicos, solúveis, etc.). O seu corpo é sustentado por elementos esqueléticos (espículas) de silício ou calcário e fibras de espongina.

Uma circulação contínua de água através do corpo das esponjas fornece-lhes oxigénio e nutrientes. Sendo filtradores activos e detritívoros, a sua ampla distribuição confere-lhes uma elevada importância para o sistema marinho.

Dado não serem dotados de movimento, estes animais desenvolveram outros métodos de protecção, podendo, causar danos em humanos, provocando ferimentos devido a espículas protuberantes na superfície, e/ou com um muco irritante e outras substâncias químicas potencialmente causadoras de dermatites graves. Estas substâncias químicas poderão ser utilizadas na indústria farmacêutica, já que a maioria possui propriedades antibacterianas ou antifúngicas.

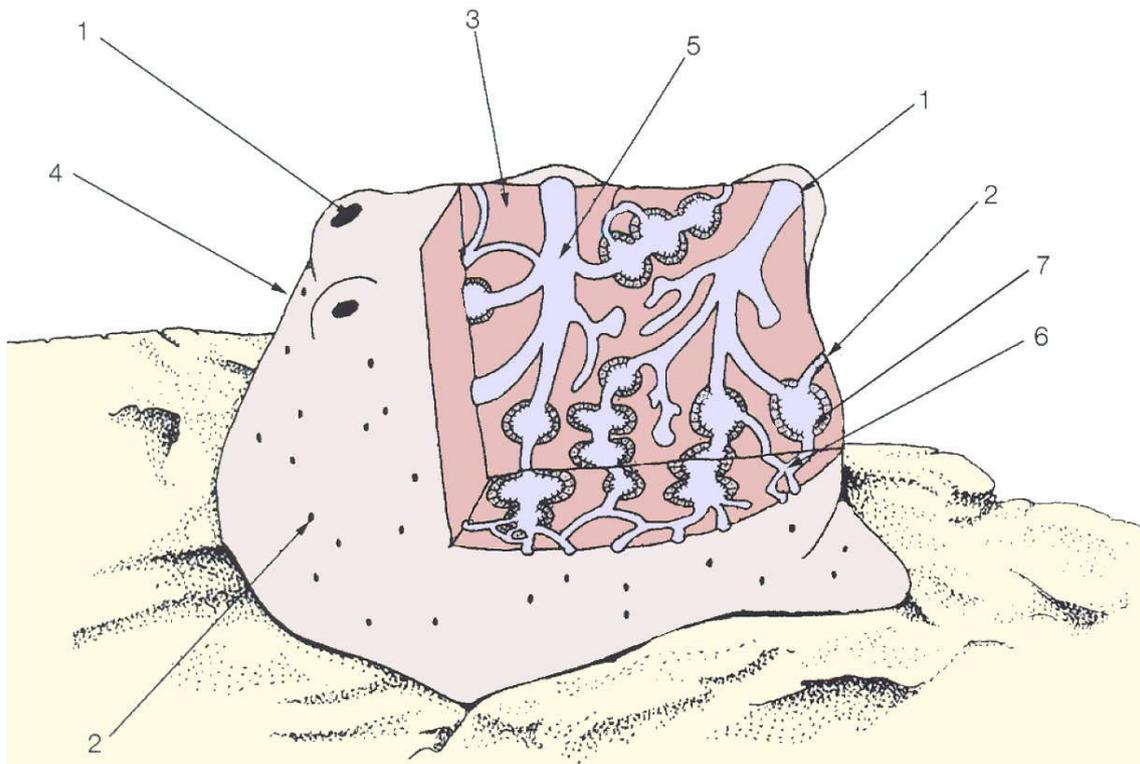


Fig. 8 Esquema geral de uma esponja. 1. Ósculo; 2. ostíolo; 3. mesoglea; 4. ectossoma; 5. canal exalante; 6. canal inalante; 7. câmara de coanócitos. (Original realizado por P. Rui Pedraza, *in* Martín *et al*, 2000)

A sua identificação *in situ* é praticamente impossível, tornando necessária a recolha de amostras para análise em laboratório.

O filo Porifera divide-se em três classes: os indivíduos da classe Calcarea possuem um esqueleto composto por espículas de calcário (carbonato de cálcio). A

classe Hexactinellida (Triaxonida) é caracterizada pela posse de um esqueleto de espículas siliciosas com seis raios. A classe Demospongiae reúne os indivíduos com um esqueleto composto por espículas de sílica, que ou possuem um raio (monoaxónicas) ou quatro raios (tetraxónicas). As fibras de espongina são também encontradas em muitas espécies, podendo algumas não possuir qualquer esqueleto.

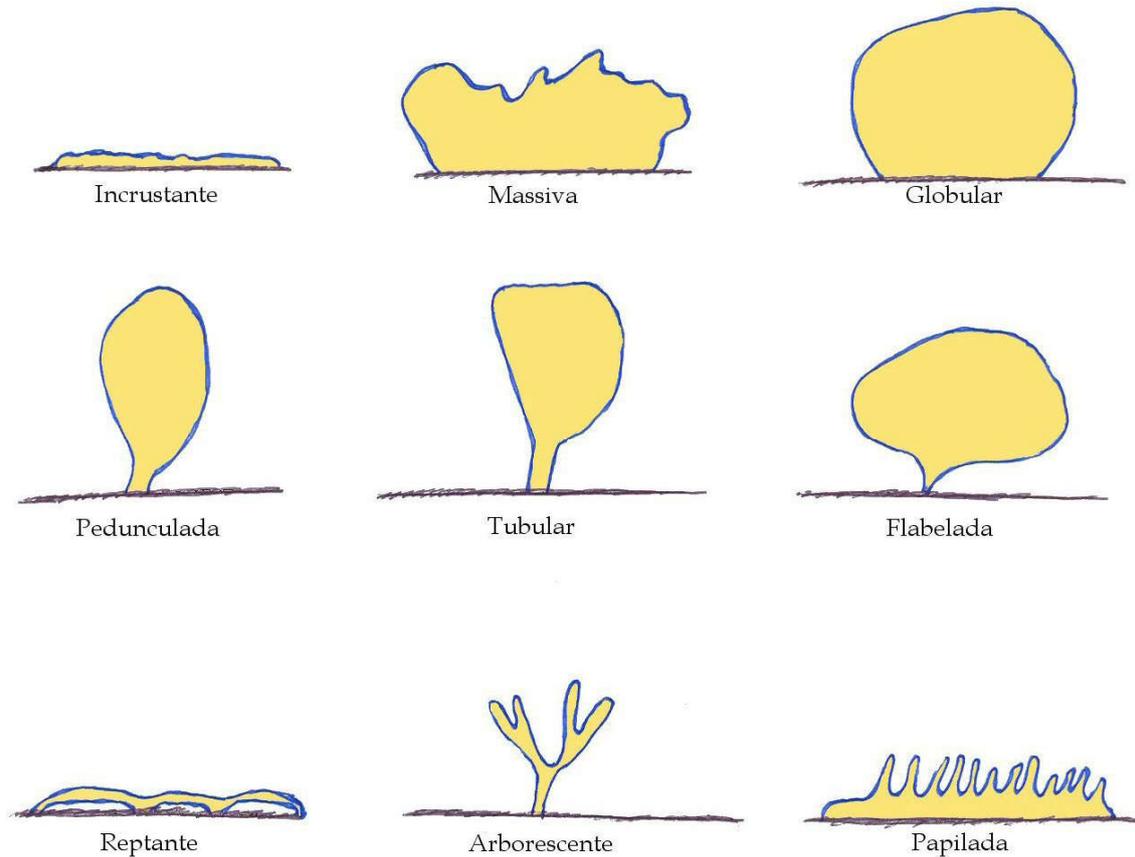


Fig. 9: Categorias morfológicas do filo Porifera segundo Boury-Esnault and Rützler, 1997.

Do ponto de vista estrutural, o filo Porifera divide-se em três tipos: o tipo Ascon (fig. 10a), presente apenas nas esponjas calcárias. É a estrutura mais simples, com uma parede exterior fina e uma câmara central flagelada de grandes dimensões, com um ósculo distal. Nas esponjas com uma estrutura do tipo Sycon (fig. 10b), as câmaras flageladas são radiais e estão ordenadas em redor de um canal central à qual estão ligadas através de canais menores (apopilos). O tipo Sycon surge apenas em algumas esponjas calcárias. A maior parte das esponjas possui uma estrutura do tipo Leucon (fig. 10c). Nesta, várias câmaras flageladas estão contidas num mesófilo e estão

conectadas sempre com um sistema de canais muito ramificado, que termina no átrio e no ósculo.

Além das características que podem ser constatadas com uma simples observação a olho nu, existem ainda características que permitem a classificação do indivíduo e que exigem preparações histológicas. Uma destas é o tipo de espículas que o indivíduo possui.

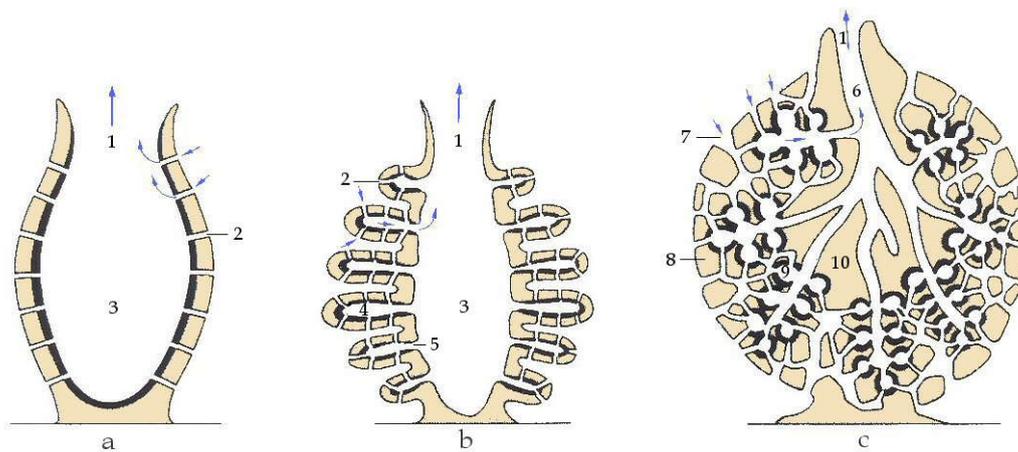


Fig. 10. Classificação da estrutura das esponjas segundo Möhn, 1984 (*in* Hofrichter, 2005). a. Ascon; b. Sycon; c. Leucon. 1. Ósculo; 2. poro (porócito); 3. espongiocelo; 4. tubo radial; 5. apóilo; 6. canal eferente; 7. canal aferente; 8. cortex; 9. câmara flagelada; 10. mesófilo. As setas azuis indicam a circulação da água no interior da esponja.

As espículas de uma esponja dividem-se em duas classes, diferenciadas pelas dimensões, sendo as megascleras (fig. 11) as de maiores dimensões, em oposição às microscleras (fig. 12).

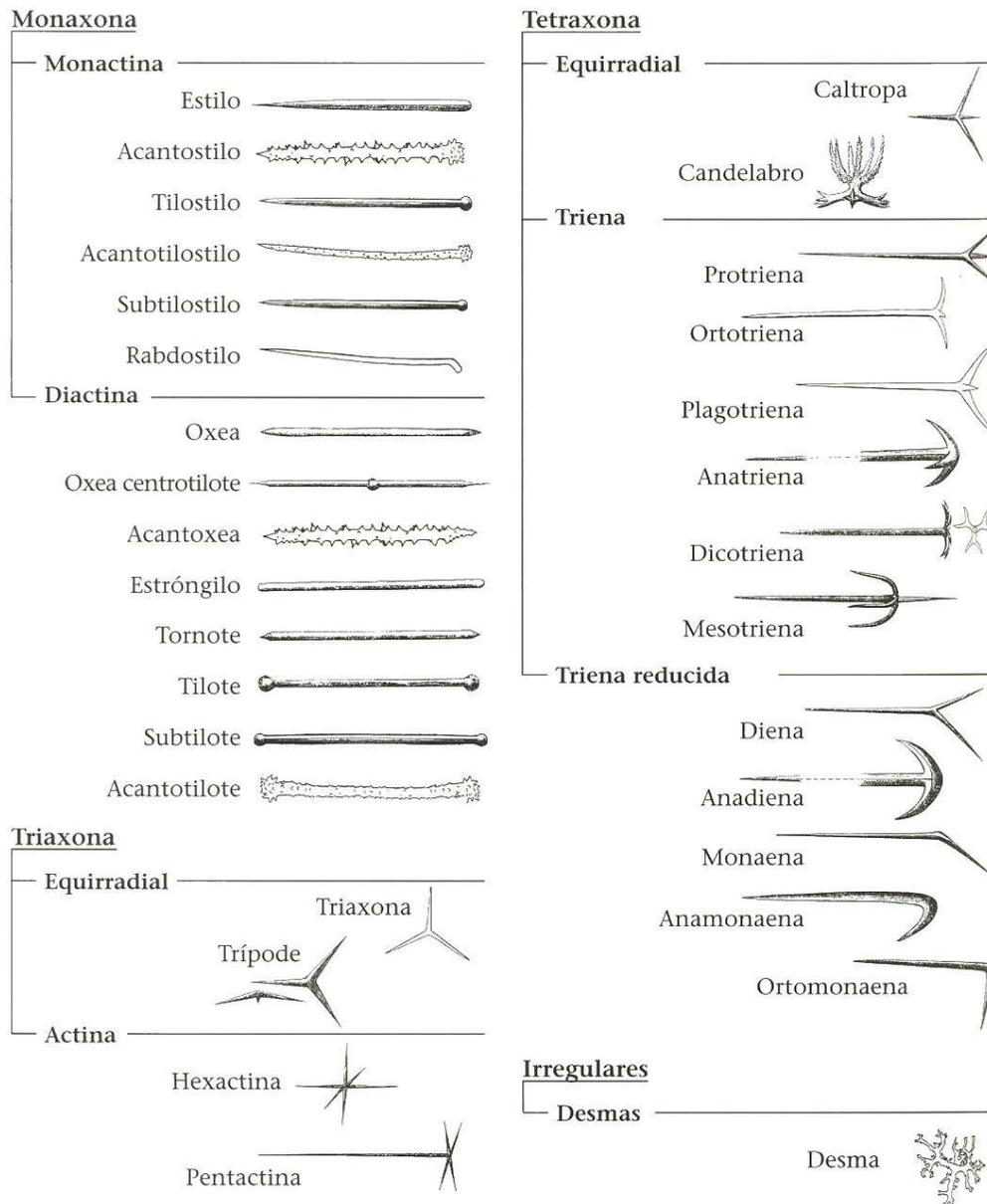


Fig. 11. Tipos e subtipos de megascleras mais comuns (Hofrichter, 2005).

A forma básica de uma espícula descreve-se com um nome genérico, por exemplo “oxea” (megasclera com um eixo, com ambas as extremidades pontiagudas). Se a esta forma básica foram acrescentadas outras propriedades, acrescentam-se à denominação da forma básica prefixos de origem grega ou latina, por exemplo “acanto” (espinhoso). Uma “acantoxea” será, portanto, uma oxea com espinhos.

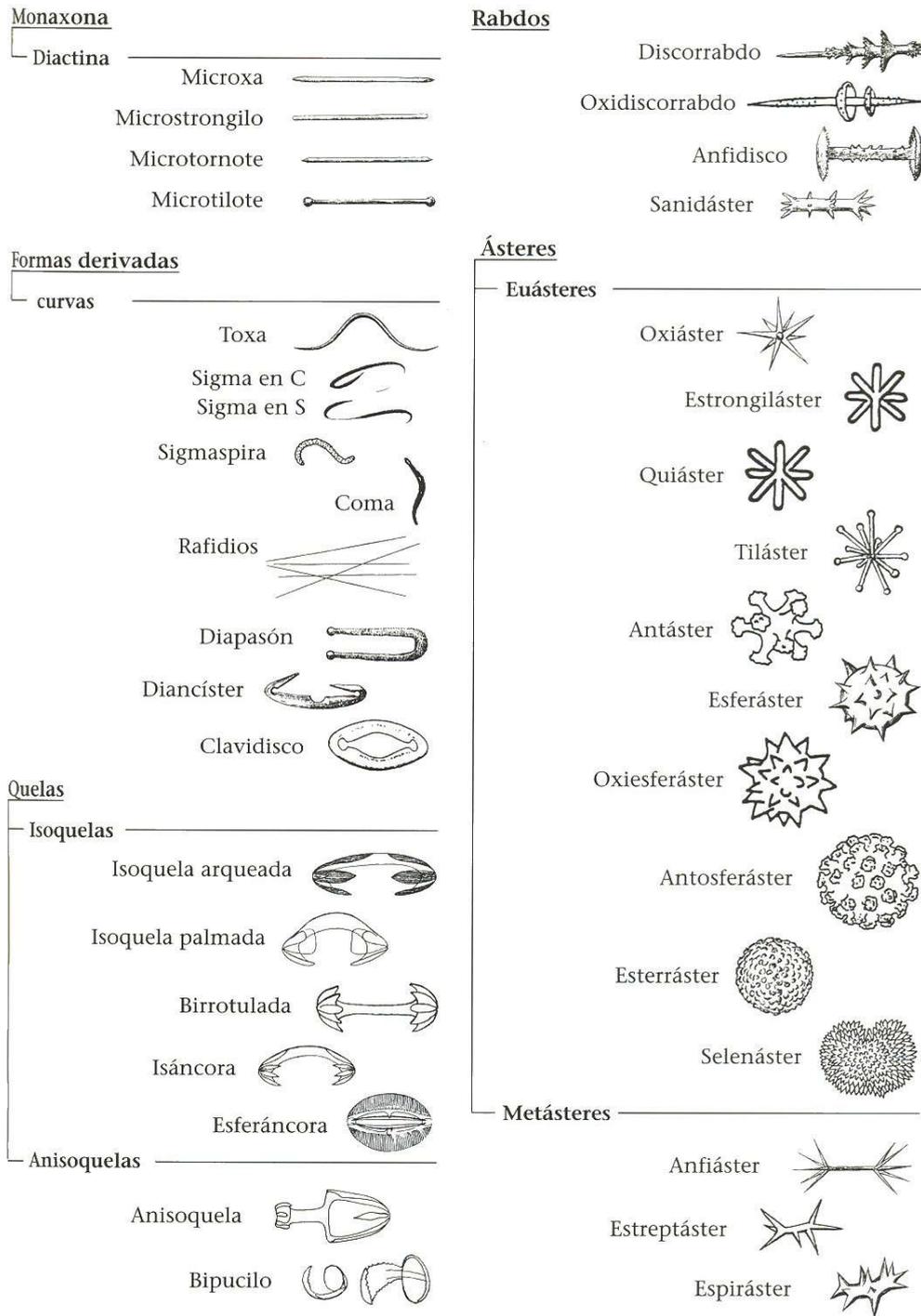


Fig. 12. Tipos e subtipos de microscleras mais comuns (Hofrichter, 2005)

A forma como as espículas se dispõem, para formar o esqueleto interno (fig. 13), é também um factor importante a ter em conta quando se pretende reconhecer a espécie. Este pode não possuir espongina, ter estas fibras apenas nos pontos de contacto entre as espículas ou não possuir espículas livres, estando todas incluídas numa matriz.

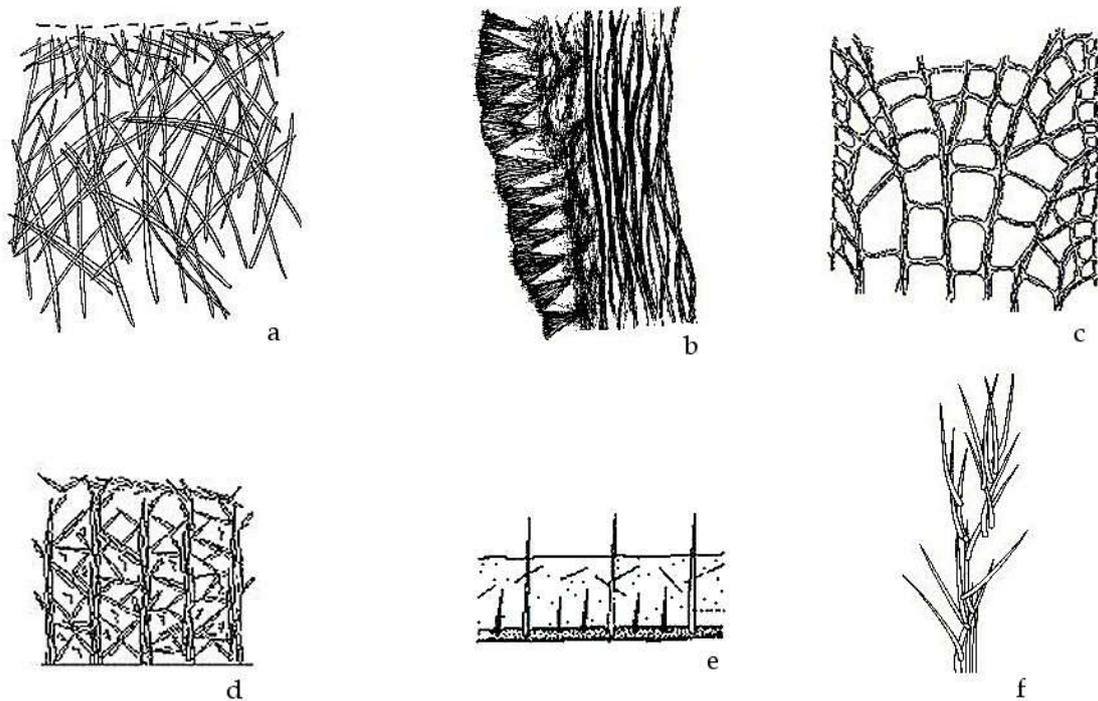


Fig. 13: Tipos de esqueleto interno das esponjas. a. Confuso (Van Soest); b. Paliçada superficial (E. Voltsiadou-Koukoura); c. reticulado (R. van Soest); d. plumoreticulado (Bergquist and Formont,1988); e. hymedesmoide (Lévi, 1960); f. plumoso (Wiedenmayer, 1977).

## Materiais e Métodos

### Área de estudo

A área de estudo situa-se no norte de Portugal, na zona da pluma estuarina do Rio Cávado, Esposende (fig. 14). O estuário tem uma orientação de sul para norte e desagua numa zona limitada por recifes rochosos. Origina uma pluma superficial que pode ser identificada pelas suas características físicas e químicas (temperatura, salinidade e cor, entre outras).

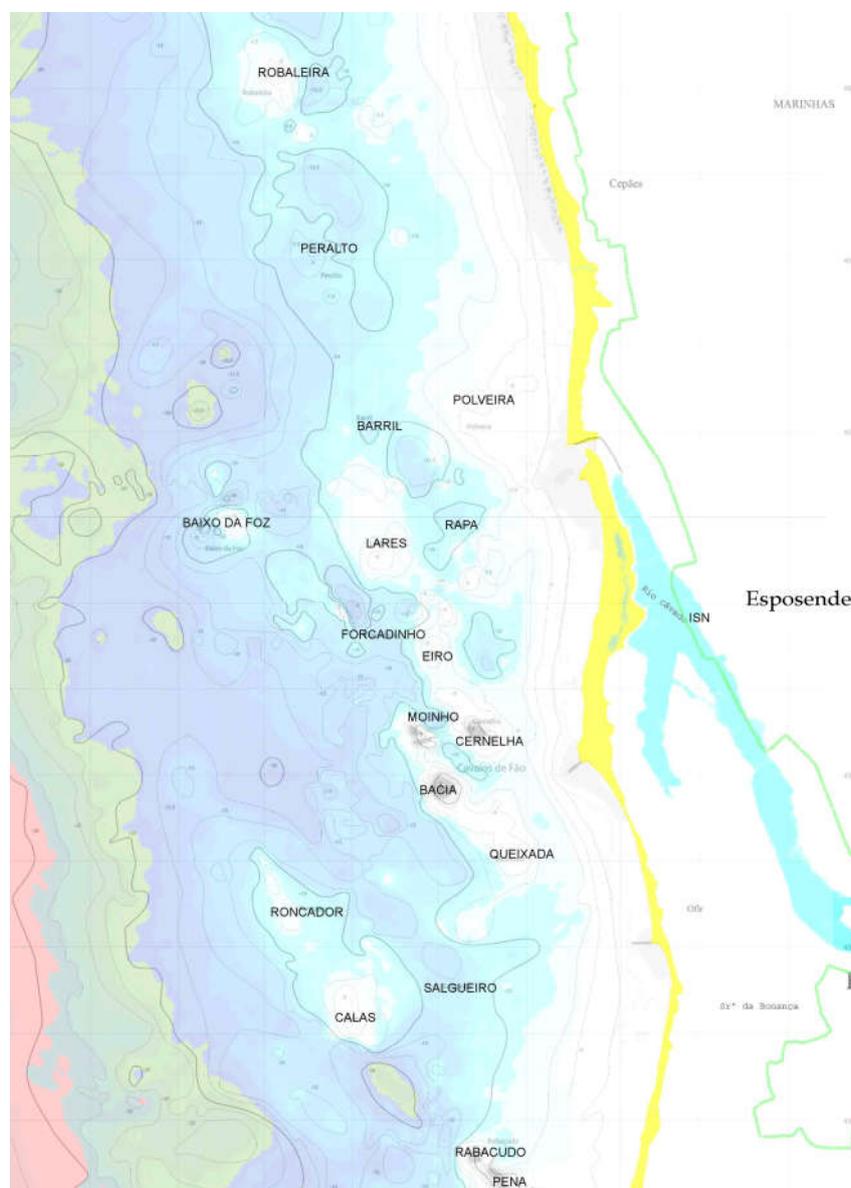


Fig. 14. Mapa da zona do estuário do Rio Cávado (Ferreira, 2003) onde foram efectuados os mergulhos.

Os regimes de marés e ondas são muito energéticos e resultam numa corrente de fundo no sentido Sul-Norte e numa corrente superficial orientada para Sul (Corrente Portuguesa) (Dias *et al*, 2002), o que leva a que a pluma estuarina se projecte maioritariamente nesta direcção. Observa-se ainda *upwelling* sazonal, que acarreta água de zonas mais profundas, ricas em nutrientes (Vitorino *et al*, 2002).

A quantidade de água do rio que entra no mar determina a forma e penetração da pluma. Quando esta é elevada, a água doce atinge maiores distâncias no mar, pelo menos a um nível superficial, permitindo que os sedimentos mais finos sejam transportados para locais mais afastados. Se o *input* é reduzido, a topografia e as correntes longitudinais (deriva superficial) irão provocar uma rotação da pluma no sentido da deriva.

Na zona influenciada pela pluma estuarina intervêm simultaneamente vários tipos de movimentação da água. A relevância de cada um destes factores depende não só da estação do ano, mas também das condições do mar, ventos, possíveis inundações e topografia do fundo marinho. Entre estes tipos de circulação de água evidenciam-se movimentos horizontais, resultantes da deriva superficial; movimentos oscilatórios, resultantes da acção das ondas à superfície; corrente continental para o mar, consequência dos ciclos das marés; fenómenos de *upwelling* e *downwelling* sazonais, movimentação da água das zonas mais profundas para as zonas mais superficiais ou vice-versa, respectivamente; e um eventual transporte de Ekman, nas zonas mais profundas.

É provável que a influência da descarga de água doce no mar varie ao longo da pluma. A camada mais superficial é mais directamente afectada que a mais profunda. Assim, os sedimentos que se encontram na camada mais superficial irão ser transportados para locais mais distantes que os que se encontram em profundidade ou numa camada intermédia. Esta situação torna-se ainda mais imprevisível durante o Verão devido ao desenvolvimento duma termoclina (zona de interface de águas com temperaturas diferentes) entre os 8 e os 10m de profundidade, em que a camada de água mais superficial pode ter mais 5 a 8°C que a mais profunda. Dado que a água do rio é mais quente que a do mar, é provável que esta termoclina seja interrompida, especialmente durante a maré baixa. Esta situação irá, provavelmente, influenciar o transporte e deposição dos sedimentos e matéria orgânica.

Dado que a pluma estuarina se projecta mais para Sul que para Norte, é de esperar que estas regiões sejam afectadas de modo distinto. Assim, é de prever que a sua influência seja maior na região Sul, mesmo tendo em conta uma possível inversão da deriva superficial durante o Inverno.

### Recolha e análise de amostras

As amostras foram recolhidas durante os meses de Julho e Agosto, em cinco locais diferentes contidos na zona da pluma estuarina (Fig. 14), recorrendo ao mergulho com escafandro.

Tabela 1: Características dos locais onde foram recolhidas as amostras e quantidade de amostras recolhida.

Local da recolha (fig. 14)	Profundidade máxima do mergulho (m)	Número de amostras	Características do local
Este do Moinho	15,2	33	Paredes verticais de grandes dimensões
Cernelha	8,8	12	Fundo coberto por laminárias de grandes dimensões
Forcadinho	14,3	58	Paredes verticais e rochas de grandes dimensões, horizontais, cobertas com algas castanhas
Oeste do Moinho	15,8	21	Fundo de areia com algumas rochas de grandes dimensões
Roncador	20,4	6	Fundo com rochas de pequenas dimensões. Esponjas na face inferior das rochas.

As recolhas foram efectuadas com a ajuda de uma espátula e colocadas em frascos de plástico com água do mar. Em terra, no máximo 30 minutos após o final da imersão, a água foi substituída por líquido anticongelante de radiador de carro de modo a preservar as amostras. Para que a preservação dos indivíduos fosse bem sucedida o meio teve que ser mudado algumas vezes nos primeiros dias.

### Identificação das esponjas

A identificação das esponjas foi efectuada em quatro fases; no final de cada uma, procedeu-se à mudança do líquido anticongelante.

1 - Fotografia do exemplar. É aconselhável acompanhar a amostra da esponja a identificar por uma fotografia a cores do indivíduo *in situ*. Como tal não foi possível as fotografias foram tiradas no máximo duas horas após a recolha.

2 - Determinação da natureza do esqueleto. O conhecimento do material que constitui as espículas de um indivíduo, caso este as possua, permite determinar a classe em que se insere.

Sobre uma porção de esponja, sem sedimentos, foi colocada uma gota de ácido clorídrico 5M. O contacto do ácido clorídrico com o calcário resulta em efervescência, indicando o material constituinte do esqueleto da esponja.

3 - Determinação do tipo de espículas. Após determinação do tipo de material que constitui o esqueleto torna-se necessário saber que tipo de espículas o indivíduo possui. Para tal cortou-se uma porção da amostra que incluísse tanto a parte mais exterior da esponja (ectossoma) como a interior (coanossoma), visto que nalguns indivíduos existe uma diferenciação em termos do tipo de espículas entre o ectossoma e o coanossoma. O fragmento foi colocado num tubo e submergido em hipoclorito de sódio (lixívia). A lixívia digeriu a parte orgânica da esponja restando apenas as espículas. Durante a digestão agitou-se de vez em quando o tubo para evitar que as espículas ficassem totalmente aglomeradas, impossibilitando a sua separação e consequentemente a observação.

Vinte minutos após o fim da digestão das espículas, tempo necessário para permitir que todas as espículas depositassem, em particular as de menores dimensões, a lixívia foi cuidadosamente removida com uma pipeta de Pasteur. Ressuspendeu-se o precipitado em água e aguardaram-se mais vinte minutos no final dos quais o sobrenadante foi removido. Ressuspendeu-se novamente em água repetindo o processo anterior. A remoção da lixívia é importante porque se a lavagem não for correctamente efectuada a preparação torna-se cristalina dificultando a observação. No final, o precipitado foi ressuspenso mas, desta vez, em álcool, que permitiu armazenar as amostras para posterior observação.

O tipo de espículas foi determinado através da observação, ao microscópio óptico, de uma gota da suspensão alcoólica, recorrendo a uma pipeta de Pasteur. A ponta de pipeta de Pasteur foi cortada para evitar que as espículas fossem partidas no processo. Foi efectuada uma preparação lâmina lamela, com água como meio, após evaporação do álcool.

Foram registados os tipos de espículas que cada amostra possui recorrendo quer a esquemas quer a fotografias.

4 - Observação da estrutura interna da esponja. Para tal efectuou-se um corte, com a menor espessura possível, com uma lâmina, incluindo tanto o ectossoma como o coanossoma. Quando a esponja não era consistente o suficiente para efectuar o corte, procedeu-se à sua congelação prévia.

A porção da amostra cortada foi colocada entre lâmina e lamela, usando uma gota de água como meio de montagem.

As observações foram registadas fotograficamente

A porção das amostras não utilizada foi armazenada em líquido anticongelante para uma eventual utilização posterior.

## Resultados

Foi recolhido um total de 130 amostras em 5 locais diferentes (Tabela 1). Não foram utilizados métodos de amostragem, visto que o objectivo era apenas identificar as espécies e não estudar a sua abundância. Apenas foi efectuado um mergulho em cada local e as amostras foram recolhidas numa pequena área.

Foram identificadas 53 espécies de esponjas e registadas 7 espécies cuja identificação não foi exequível (Tabela 2). No entanto, dadas as suas características distintivas é provável que se tratem de espécies diferentes das verificadas, resultando num total de 60 espécies pertencentes ao filo Porifera.

Tabela 2: Espécies pertencentes ao filo Porifera presentes na área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado.

Espécie	Classe	Morfologia	Local de recolha (fig. 14)
<i>Grantia compressa</i>	Calcarea	Tubular	Este do Moinho
<i>Leuconia johnstoni</i>	Calcarea	Massiva	Este do Moinho
<i>Leuconia nívea</i>	Calcarea	Incrustante	Forcadinho
<i>Sycon</i> sp.	Calcarea	Pedunculada	Este do Moinho e Forcadinho
<i>Clathrina coriacea</i>	Calcarea	Incrustante, incrustante espessa ou massiva	Este do Moinho, Forcadinho e Oeste do Moinho
<i>Guancha lacunosa</i>	Calcarea	Pedunculada	Este do Moinho, Forcadinho e Roncador
<i>Pachimatisma johnstonia</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
<i>Pocillastra compressa</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
<i>Dysidea avara</i>	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho
<i>Halisarca dujardini</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Cliona celata</i>	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho
<i>Paratimea costellata</i>	Demospongiae	Incrustante	Cernelha e Forcadinho
<i>Polymastia mamillaris</i>	Demospongiae	Papilada	Oeste do Moinho
<i>Polymastia</i> sp.	Demospongiae	Papilada	Oeste do Moinho
<i>Vosmaeria crustaca</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho

## Animais filtradores marinhos da área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado

<i>Prosuberites epiphytum</i>	Demospongiae	Incrustante	Cernelha e Forcadinho
<i>Suberites massa</i>	Demospongiae	Massiva	Cernelha e Forcadinho
<i>Terpios gelatinosa</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Tethya aurantium</i>	Demospongiae	Globosa	Este do Moinho
<i>Eumastia sitiens</i>	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho
<i>Halichondria bowerbanki</i>	Demospongiae	Incrustante ou massiva	Este do Moinho, Forcadinho e Oeste do Moinho
<i>Halichondria panicea</i>	Demospongiae	Incrustante ou massiva	Este do Moinho e Forcadinho
<i>Hymeniacion perlevis</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho e Praia
<i>Spongosorites difficilis</i>	Demospongiae	Incrustante	Cernelha e Oeste do Moinho
<i>Acervochalina limbata</i>	Demospongiae	Massiva ou incrustante	Este do Moinho e Forcadinho
<i>Haliclona cinerea</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
<i>Haliclona fibulata</i>	Demospongiae	Massiva	Oeste do Moinho
<i>Haliclona fistulosa</i>	Demospongiae	Incrustante ou massiva	Este do Moinho e Oeste do Moinho
<i>Haliclona oculata</i>	Demospongiae	Arborescente	Este do Moinho e Oeste do Moinho
<i>Haliclona simulans</i>	Demospongiae	Incrustante espessa, massiva ou reptante	Este do Moinho, Forcadinho e Oeste do Moinho
<i>Haliclona xena</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
<i>Oscarella lobularis</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Plakortis simplex</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Plakortis sp.</i>	Demospongiae	Incrustante espessa	
<i>Clathria gradalis</i>	Demospongiae	Incrustante espessa	Forcadinho
<i>Clathria normani</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Eurypon lacazei</i>	Demospongiae	Incrustante ou incrustante espessa	Este do Moinho e Forcadinho
<i>Desmacella inornata</i>	Demospongiae	Massiva	Oeste do Moinho
<i>Esperiopsis fucorum</i>	Demospongiae	Incrustante	Cernelha
<i>Mycale rotalis</i>	Demospongiae	Incrustante ou massiva	Cernelha e Este do Moinho

<i>Phorbas plumosus</i>	Demospongiae	Incrustante massiva	ou Forcadinho
<i>Phorbas</i> sp.	Demospongiae	Incrustante	Oeste do Moinho
<i>Lissodendoryx isodictyalis</i>	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho
<i>Crella derma</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
<i>Crella donsi</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Crella elegans</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho e Oeste do Moinho
<i>Hymedesmia</i> sp.	Demospongiae	Incrustante	Oeste do Moinho
<i>Hymedesmia pilata</i>	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
<i>Hymedesmia primitiva</i>	Demospongiae	Incrustante	Cernelha
<i>Myxilla incrustans</i>	Demospongiae	Massiva	Oeste do Moinho
<i>Myxilla rosacea</i>	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho e Oeste do Moinho
<i>Tedaniopsis</i> sp.	Demospongiae	Massiva	Este do Moinho
<i>Raspaciona aculeata</i>	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
Desconhecida 1	Demospongiae	Incrustante espessa	Forcadinho
Desconhecida 2	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
Desconhecida 3	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
Desconhecida 4	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
Desconhecida 5	Demospongiae	Incrustante	Forcadinho
Desconhecida 6	Demospongiae	Massiva	Forcadinho
Desconhecida 7	Demospongiae	Massiva	Cernelha

A identificação de espécimes dos filos Cnidaria, Annelida, Echinodermata e Chordata não exigem, normalmente, a recolha de amostras para análise em laboratório. Podem ser identificados *in situ* ou com o apoio de fotografias a cores.

Foram registadas 13 espécies do filo Cnidaria (Tabela 3), 2 espécies do filo Annelida (tabela 4), 2 espécies do filo Echinodermata (tabela 5) e 8 espécies do filo Chordata, subfilo Tunicata (tabela 6). No entanto é provável que a diversidade de espécies dos filos referidos seja superior, pois a atenção esteve sobretudo focada no filo Porifera.

Tabela 3: Espécies pertencentes ao filo Cnidaria presentes na área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado.

<b>Espécie</b>	<b>Forma</b>
<i>Actinia equina</i>	Anémoma
<i>Actinia fragacea</i>	Anémoma
<i>Anemonia viridis</i>	Anémoma
<i>Bunodactis verrucosa</i>	Anémoma
<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	Anémoma
<i>Sagartia elegans</i>	Anémoma
<i>Peachia cilindrica</i>	Anémoma
<i>Parazoanthus axinellae</i>	Anémoma
<i>Corynactis viridis</i>	Anémoma
<i>Eunicella verrucosa</i>	Gorgónia
<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	Gorgónia
<i>Alcyonium digitatum</i>	Alcionário
<i>Alcyonium glomeratum</i>	Alcionário

Tabela 4: Espécies pertencentes ao filo Annelida presentes na área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado.

<b>Espécie</b>
<i>Bispira volutacornis</i>
Desconhecida

Tabela 5: Espécies pertencentes ao filo Echinodermata presentes na área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado.

<b>Espécie</b>
<i>Aslia lefevrei</i>
<i>Neopentadactyla mixta</i>

Tabela 6: Espécies pertencentes ao filo Chordata presentes na área de influência da pluma estuarina do Rio Cávado.

<b>Espécie</b>
<i>Clavelina lepadiformis</i>
<i>Aplidium proliferum</i>
<i>Diplosoma spongiforme</i>
<i>Lissoclinum perforatum</i>
<i>Stolonica socialis</i>
<i>Botryllus scholoseri</i>
<i>Pyura squamulosa</i>
<i>Molgula occulta</i>

## Discussão

### Escolha da Metodologia

As metodologias utilizadas foram escolhidas após consulta bibliográfica, de modo a conciliar competência, despesa e exequibilidade.

### Preservação

Os métodos de preservação de esponjas mais utilizados são: congelação imediatamente após a recolha, imersão numa solução de etanol 80-90%; ou submersão em tampão formaldeído 5%. Embora a congelação tenha a vantagem de preservar, até certo ponto a cor, não é uma alternativa facilmente aplicável pois obrigaria a transportar uma arca no barco, onde não existe um gerador capaz de a alimentar e cujo espaço é escasso. A congelação posterior também não é exequível por não existir uma arca disponível para o efeito no momento do desembarque. A alternativa da solução de etanol é sem dúvida a mais utilizada, no entanto tem a desvantagem de não preservar a cor, assim como outras características importantes, como a visibilidade de ósculos e ostíolos de algumas espécies. A solução tampão de formaldeído 5% é uma opção menos preferível, até pela sua toxicidade, que deverá ser utilizada apenas durante breves períodos de tempos (aproximadamente 24 horas), após o qual os espécimes devem ser transferidos para etanol. As esponjas calcárias não devem ser fixadas ou preservadas em formaldeído (Hooper, 2000).

Uma alternativa menos utilizada é a secagem das amostras ao sol; no entanto muitas perdem a sua forma e a maioria perde a cor, embora poucas percam o seu odor desagradável.

Em oposição às técnicas acima referidas, a opção utilizada não estava documentada em nenhuma das publicações sobre esponjas consultada. O líquido anticongelante de radiador é utilizado por alguns investigadores que trabalham com aranhas ou insectos. Assim, durante este trabalho foi experimentada a sua aplicabilidade nas esponjas. Os resultados foram de modo geral positivos. Observou-se uma descoloração ténue em algumas amostras mas a maioria foi capaz de manter a pigmentação. Numa amostra os pigmentos foram diluídos e acabaram por tingir, um pouco, outras amostras que se encontravam no mesmo frasco. No entanto, isto é

característico da espécie (*Haliclona cinerea*) e ocorre igualmente nos outros meios de preservação. Este problema é facilmente contornado pela colocação de poucas amostras em cada frasco e pelo isolamento das amostras desta espécie. A única objecção ao uso de líquido anticongelante para preservação das amostras destes espécimes, é que algumas esponjas pouco consistentes ficaram um pouco mais moles. Apenas uma amostra (*Oscarella lobularis*) se dissolveu completamente, após duas semanas no líquido anticongelante. No entanto esta mostrou-se muito difícil de recolher dado a sua falta de consistência; a amostra era, por isso, de muito pequenas dimensões. Numa próxima oportunidade a preservação de uma amostra desta espécie em álcool, para utilizar como termo de comparação entre as duas metodologias, poderá demonstrar a melhor metodologia a usar neste caso concreto.

Outra vantagem, menos relevante, da substituição da solução de álcool por líquido anticongelante é a questão do odor. Embora não seja agradável quando a esponja é preservada em líquido anticongelante, é menos desagradável que quando é utilizado álcool.

### **Preparação das espículas.**

De modo a observar as espículas constituintes do esqueleto das amostras, pequenos fragmentos da esponja, que incluam ectossoma e coanossoma, podem ser colocados em lixívia ou em ácido, de modo a que a parte orgânica seja digerida.

O método de digestão com ácido permite efectuar preparações permanentes mais limpas e é adequado para a observação das espículas tanto em microscopia óptica como electrónica. No entanto esta técnica envolve a utilização de produtos químicos nocivos e deve ser realizada apenas em instalações apropriadas, com sistema de extracção de vapores e com vestuário protector. Neste processo, é adicionado ácido aos fragmentos de esponja e aquece-se suavemente. O processo de digestão acelerado por calor produz vários óxidos nocivos, incluindo óxido nítrico (Hooper, 2000).

A digestão com lixívia é útil para uma análise rápida das espículas, embora as preparações não sejam tão limpas como as obtidas segundo um processo de digestão com ácido. É, no entanto, um processo mais seguro pois não tem o inconveniente da utilização de produtos nocivos e libertação de gases prejudiciais à saúde.

Dado que o objectivo não era obter preparações definitivas nem efectuar observações de microscopia electrónica, foi escolhido o método de digestão por lixívia, por ser mais seguro e mais fácil de executar.

### **Corte das esponjas**

O objectivo da observação de cortes de esponjas é analisar a estrutura esquelética, características citológicas, e o modo como estas se apresentam no animal vivo.

Quando as esponjas não são consistentes o suficiente para permitir um corte pouco espesso são normalmente utilizadas técnicas de embebimento em cera, aliadas a técnicas de micrótomo. Neste processo, fragmentos de esponjas preservadas sofrem uma série de desidratações, limpeza com tolueno e embebimento em cera durante pelo menos duas horas. As secções cortadas são colocadas num agente de limpeza por um período de tempo adequado, de modo a dissolver a cera e limpar o tecido. Este é posteriormente embebido em etanol, limpando e desidratando várias vezes até estar perfeitamente limpo, e/ ou removendo a cera numa placa quente. O corte é então colocado numa lâmina, orientado, alisado e montado.

Em alternativa a este processo complexo, trabalhoso e moroso, fragmentos de esponja preservados foram colocados num congelador. Assim evitou-se todo o processo de embebimento em cera obtendo cortes suficientemente finos para observação em microscopia óptica.

### **Identificação das Espécies**

As esponjas são animais pouco vistosos para a comunidade de mergulhadores em geral, e talvez por isso poucos autores se dediquem ao seu estudo e documentação. Assim as informações sobre esponjas são escassas, incompletas e dificilmente acessíveis. Estes factos aliados às similaridades existentes entre algumas espécies, e à variedade tanto em termos de coloração como de morfologia (anexo 1) numa mesma espécie, tornam a identificação das esponjas um processo não só moroso mas também difícil.

Em alguns casos as espécies são distinguíveis apenas através de preparações histológicas logisticamente complicadas e, por vezes, apenas por pequenas diferenças a

nível bioquímico, diferenças estas que ocorrem apenas quando as duas espécies se encontram em determinadas condições. Para colmatar as dificuldades encontradas, a falta de informação leva frequentemente a uma falta de unanimidade na classificação.

Com o intuito de identificar as espécies presentes no local de estudo foi necessário consultar várias publicações. Assim foram consultados quatro livros (Gibson, *et al*, 2001; Martín, *et al*, 2000; Naylor, 2003; Saldanha, 2003) , três chaves de identificação (Hooper, 2000; Soest *et al*, 2000; Hofrichter *et al*, 2005) e dois sites ([1] e [2]) de modo a determinar as espécies a que as amostras recolhidas correspondiam.

Determinadas as espécies presentes na área de estudo, a sua identificação *in situ* torna-se menos problemática, sendo necessário apenas em alguns casos a recolha de amostras para analisar no laboratório.

Durante o estágio foi desenvolvido um guia das espécies de esponjas que mais facilmente seriam encontradas na área de estudo (Anexo 3). Este guia compila informações que permitem a identificação das espécies não só em laboratório mas também características determinantes que podem ajudar ao reconhecimento das espécies *in situ*.

### **Biodiversidade**

No estudo efectuado em Esposende, foram amostrados 5 locais diferentes e foram recolhidas esponjas de áreas menores que 2,5m<sup>2</sup>. Tal resultou numa listagem de 60 espécies. Este número, por si só, não parece ter grande significado. No entanto, se tivermos em conta que Lough Hyne, baía irlandesa com 1 Km<sup>2</sup> possui uma comunidade de esponjas extremamente rica, correspondente ao segundo local no mundo com maior diversidade de espécies do filo Porífera (Bell e Barnes, 2000), tendo em conta a sua reduzida área, o caso muda de figura. Nesse local da Irlanda, foram registadas mais de 100 espécies, devendo-se tal diversidade não só à sua exposição à corrente do Golfo (*Gulf Stream*) (fig. 15) mas também à influência do Mar Mediterrâneo. As comunidades de esponjas desse local seriam constituídas por espécies características das águas mais frias de Norte e de Este, e por espécies normalmente encontradas nas águas mais quentes do Mar Mediterrâneo (Bell and Barnes, 2000c). Nessa mesma baía, Bell e Barnes (2000) desenvolveram um trabalho no qual foi estudada a riqueza, diversidade, regularidade e densidade das espécies de esponjas

numa ilha. Foram estudados 6 locais diferentes, tendo sido efectuados em cada um 10 quadrantes com 0,25m<sup>2</sup>. Este trabalho resultou numa listagem de 77 espécies.

Dado que o Litoral Norte é influenciado, tal como a Irlanda, pela corrente do Golfo, se encontra mais perto do Mar Mediterrâneo e é sujeito a um episódio sazonal de *upwelling* (Dias, 2002; Vitorino, 2002) é possível que a diversidade de esponjas neste segmento costeiro seja igual ou até superior à de Lough Hyne, o que, por si só, torna de elevado interesse a continuidade do estudo no Litoral Norte.

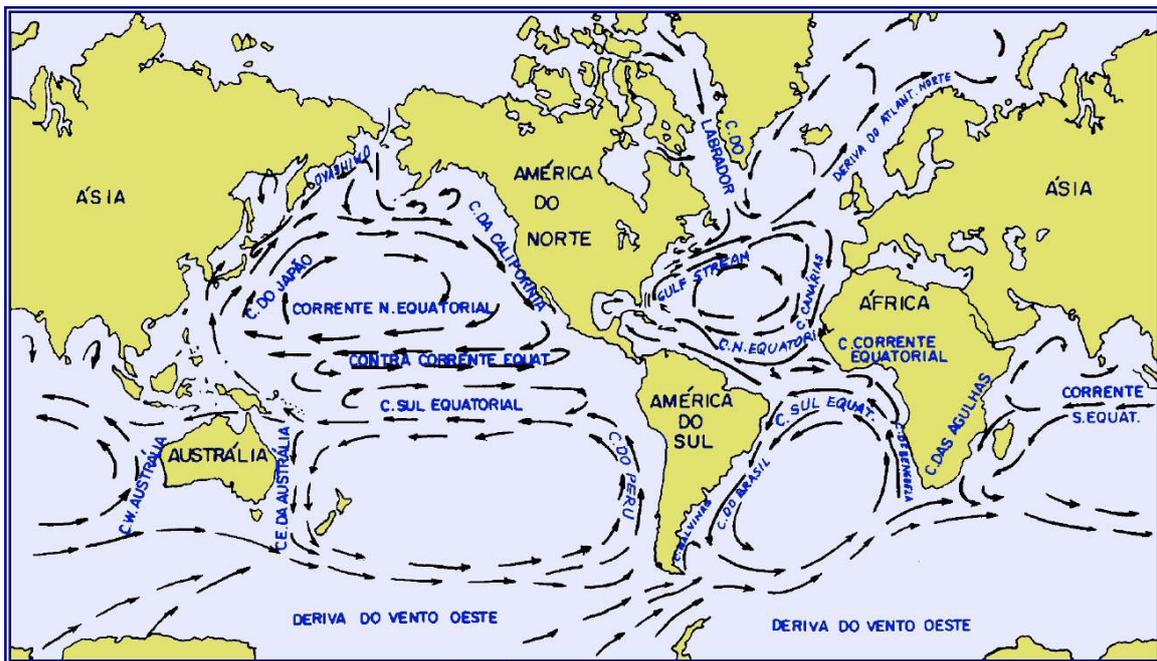


Fig. 15. Principais correntes oceânicas.

### Dificuldades

Embora não tenha havido qualquer problema logístico no que diz respeito à disponibilidade de barco para efectuar saídas, a situação actual do estuário do rio Cávado foi uma das causas para o reduzido número de amostras recolhidas e de locais onde foram efectuadas imersões. Por vezes mesmo quando o mar estava em condições propícias para o mergulho as marés não permitiam a saída para o mar, e quando o permitia limitavam o tempo disponível, por ser necessário voltar antes que a maré estivesse demasiado baixa, impossibilitando a entrada do barco no estuário. Como o tempo de mergulho está limitado pela disponibilidade de ar, a temperatura da água e a curva de segurança, as imersões raras vezes ultrapassarão os 50 minutos. Assim, a

janela de tempo disponível para navegar impossibilitou sempre a realização de um segundo mergulho no mesmo dia. A acrescentar a esta dificuldade, o mar no norte de Portugal tem normalmente vagas relativamente grandes e vento forte, que tornam difícil a tarefa de equipar dentro do barco, dificultando a entrada dos mergulhadores na água, e que fazem com que a visibilidade normalmente escassa fique ainda menor. Observam-se ainda correntes em profundidade que dificultam a estabilidade do mergulhador impossibilitando as intenções de fotografar os exemplares e dificultando muito a recolha de amostras, particularmente de espécimes incrustantes, pouco espessos.

### **Continuidade do estudo**

Tal como referido anteriormente, este trabalho é apenas a primeira fase de um projecto que tem como objectivo o estudo da influência do Rio Cávado sobre a componente filtradora das comunidades marinhas. Esta influência deverá ser detectável através da análise de vários parâmetros (tabela 7). Será de esperar a ocorrência de um gradiente físico que afecta os organismos, mesmo que este não seja facilmente quantificável física ou quimicamente.

A informação será recolhida preferencialmente próximo de estações fixas, que consistem em bóias, presas a pneus com cimento que se encontram no fundo (fig. 18).

### **Censo visual das espécies de organismos filtradores.**

Os organismos de uma comunidade respondem de uma forma integrada à variação dos factores que afectam a sua capacidade de crescer num dado local, podendo a sua resposta expressar-se quer em termos de biodiversidade quer em variações anatómicas e fisiológicas. Assim, será de esperar que em zonas mais profundas e mais resguardadas exista um maior número de espécies de esponjas arborescentes e papiladas, em oposição a zonas com mais corrente, onde será de esperar predominância de formas incrustantes e massivas (Bell and Barnes, 2000b).

A topografia do fundo poderá ter efeitos visíveis na circulação local. Recifes submersos, por exemplo, poderão constituir um obstáculo, resguardando determinados locais da influência da pluma estuarina. São, por isso, de esperar, diferenças significativas na biodiversidade entre paredes viradas para terra e paredes

voltadas para o mar. Em locais próximos da costa, uma maior quantidade de sedimentos pode reflectir-se na comunidade bentónica, dado que sedimentos em excesso podem limitar os organismos sésseis por obstruírem o seu sistema filtrador. Por outro lado, uma escassez de sedimentos pode facilitar a penetração da luz solar, o que resulta numa competição espacial com algas bentónicas. Informação recolhida acerca da biodiversidade, quantidade e, no caso das esponjas, forma, deste tipo de organismos forneceria, portanto, conhecimentos referentes à perturbação (correntes) e perfis de sedimentação, que poderiam facilmente ser cruzados com os resultados obtidos através de outras técnicas.

Tabela 7: Metodologia a usar nas fases futuras do estudo da influência do Rio Cávado na componente filtradora das comunidades marinhas.

Parâmetro a estudar	Método a utilizar	Periodicidade da avaliação
Distribuição dos organismos filtradores bentónicos (esponjas, anémonas, espirógrafos, cucumárias e ascídias)	Trajectos, com recurso ao mergulho com escafandro	Mensalmente desde a Primavera até ao final do verão, dependendo das condições do mar
	Quadrantes, com recurso ao mergulho com escafandro	
	Fotografia	
Colonização biológica	Substratos artificiais (pneus)	2 a 4 vezes por ano
Movimento da água relativo	Placas de gesso ( <i>Clod cards</i> )	Mensalmente
Direcção e força hidrodinâmica máxima	Dispositivo de registo de velocidade máxima.	Mensalmente
Perfis térmicos	<i>Data loggers</i>	Mensalmente
Turbidez	Leituras do disco de Secchi	Mensalmente, no mínimo.
	Espectrofotometria	
Condutividade, O <sub>2</sub> dissolvido e pH	Sonda multiparamétrica	Mensalmente, no mínimo.
Deposição de sedimentos	Armadilhas de sedimentos próximas do fundo e a meia água	Mensalmente
Direcção e intensidade da deriva superficial	<i>Drifters</i>	Mensalmente, no mínimo.
Avaliação da quantidade de espículas nas esponjas	Percentagem de peso das espículas	Quando as condições do mar o permitirem.

No local de estudo podem distinguir-se dois tipos de fundo. Locais com fundo relativamente plano, com rochas de grandes dimensões e fundos de rochas de menores

dimensões, criando cavidades resguardadas. Em ambos os locais depara-se, por vezes, uma dificuldade de observar o substrato devido a uma grande quantidade de algas. Em locais de rochas pequenas torna-se necessário virá-las, porque os animais podem estar dispostos na face inferior. De modo a efectuar o censo visual é necessário encontrar um método que se adapte às duas situações. Para o efeito, o método dos quadrantes parece ser o mais adequado, com dimensões de 50x50cm. Assim, serão registadas as espécies que se encontrarem nas várias faces da pedra, e contidas na área delimitada pelo quadrante.

Em cada local onde se efectuem os quadrantes será preenchida uma “ficha identificativa do local” (fig. 16). As coordenadas terão que ser registadas com auxílio da embarcação de apoio, através do lançamento de uma pequena bóia de sinalização, uma vez que os GPS não funcionam submersos.

Referência da amostra:	Data: ___/___/___
Local	
Campanha	
Coordenadas (latitude; longitude):	Datum:

Profundidade (m):	Orientação:
Inclinação:	ligeira (<10°)   mediana (10-45°)   forte (45°)   vertical   tecto
Tipo de rocha:	Granito   xisto   quartzito   outra:
Substrato:	Rocha   blocos   calhaus   areia mineral   areia orgânica   lodo
Presença de algas:	laminárias   outras castanhas   verdes   vermelhas   incrustantes
Presença de esponjas:	incrustantes   arborescentes   massivas   indecisas   pedunculadas   globulares   flabeladas   papiladas

Fig. 16. Esquema da “ficha identificativa do local”. A preencher com informação acerca dos locais onde forem efectuados trajectos ou quadrantes.

### Colonização de substratos artificiais

A fixação dos organismos nos fundos rochosos está amplamente limitada pela competição espacial quer com algas quer com outros organismos sésseis. O suplemento de substrato disponível para colonização poderá dar indicações acerca do tipo de organismos que têm condições para se desenvolver, e complementar os resultados

obtidos pelo censo visual. Deste modo foram já utilizados pneus, furados de um lado para permitir prender uma corda, e com algum cimento dentro para que fiquem relativamente fixos.

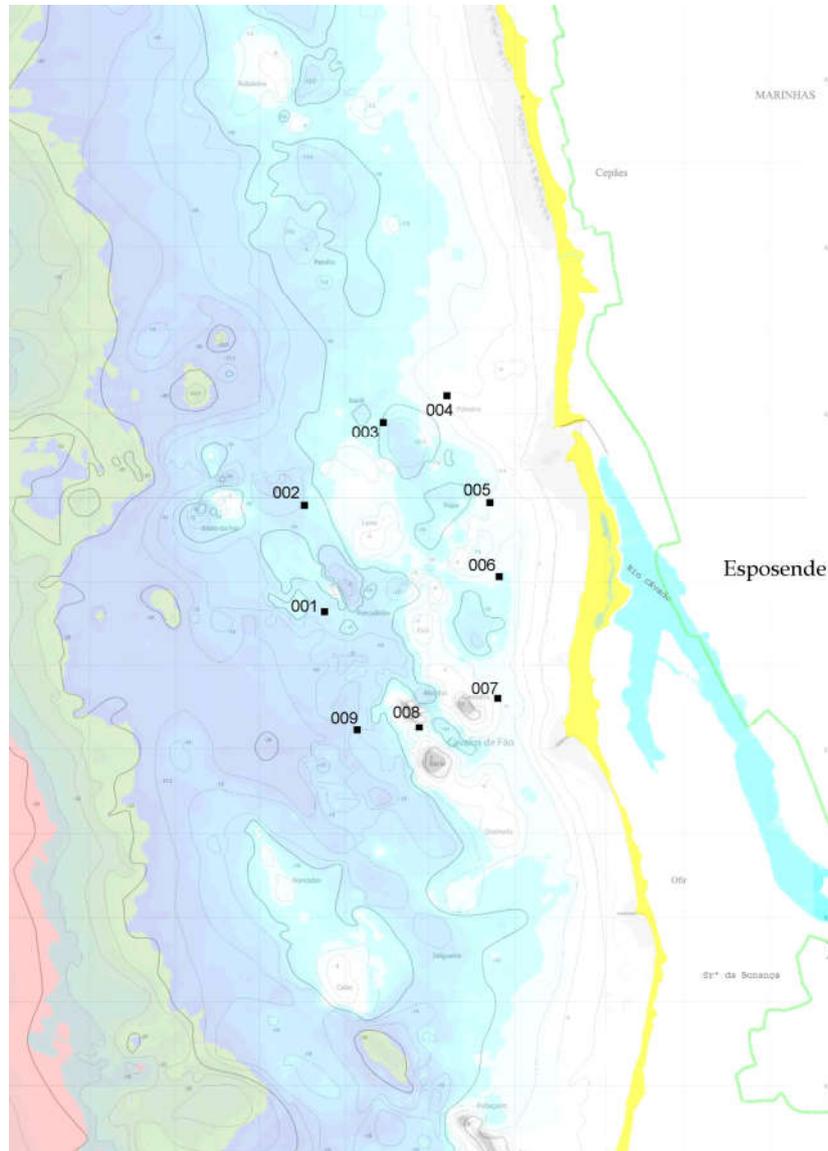


Fig. 17: Mapa de Esposende (Ferreira, 2003) onde estão assinalados os locais onde foram colocados os pneus. Estes locais são delimitantes da pluma e correspondem a zonas de areia.

Foram escolhidos 9 locais (fig. 17), delimitantes da pluma, onde foram colocados 3 pneus, presos na mesma corda e assinalados por duas bóias (fig. 18). Uma encontra-se à superfície permitindo detectar o local com facilidade, e consiste num bidão de plástico devidamente identificado. Esta bóia poderá, no entanto, não ser fiável

a longo prazo. Por isso foram utilizadas bóias de pesca, colocadas alguns metros abaixo da superfície, para evitar possível vandalismo.

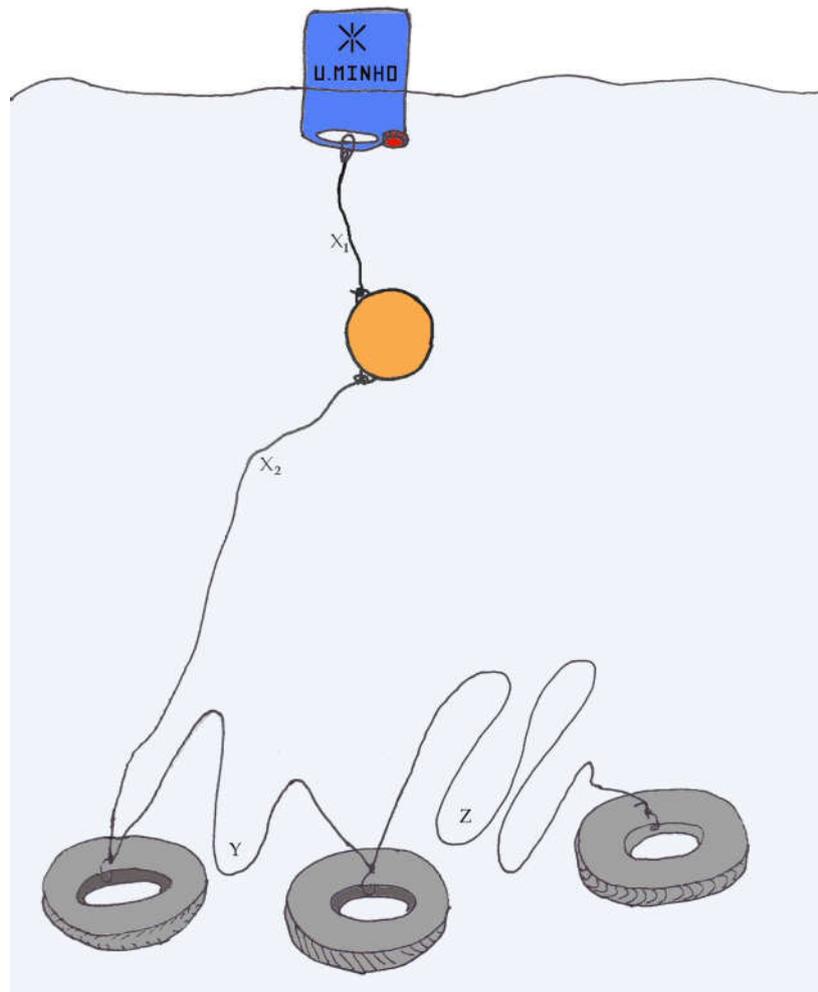


Fig. 18: Esquema da disposição das bóias e dos pneus. O comprimento da corda X ( $X_1+X_2$ ) é igual ao da Y e da Z para permitir que a remoção de um pneu da água não implique a movimentação inevitável dos outros dois.

Os locais onde as bóias foram colocadas foram registados no GPS para serem encontradas com maior facilidade.

Embora os substratos artificiais tenham sido já colocados nos respectivos locais, não decorreu, ainda, tempo suficiente para que fosse possível recolher informações.

### **Análise do movimento da água.**

As características das comunidades biológicas marinhas estão directamente relacionadas com o movimento da água, não só no que respeita a biodiversidade mas também na resposta anatómica e fisiológica de certas espécies. Trata-se de um parâmetro de extrema importância para organismos filtradores, devido à sua dependência da movimentação da água para se alimentarem, respirarem e expelirem substâncias resultantes do metabolismo.

Em águas rasas a camada limítrofe é facilmente interrompida e modificada pela acção das ondas. Em águas mais profundas os movimentos desta camada fronteira está mais relacionada com os padrões de circulação locais.

Dentro de certos limites, um acréscimo na circulação da água incrementa o volume de água filtrado pelos espécimes. No entanto, excedendo estes limites, o movimento da água torna-se limitativo podendo arrastar os indivíduos ou fragmentá-los.

De modo a avaliar a velocidade da corrente serão utilizadas placas de gesso (*clod cards*) (fig. 19), já que a taxa de dissolução destas está directamente relacionada com a corrente (Thompson and Glenn, 1994; Flood *et al*, 2005). Esta técnica permite a avaliação da movimentação relativa da água, sem a necessidade de recorrer a instrumentos que medem directamente a velocidade e intensidade da corrente, a turbulência ou a deslocação da água durante um extenso período de tempo.

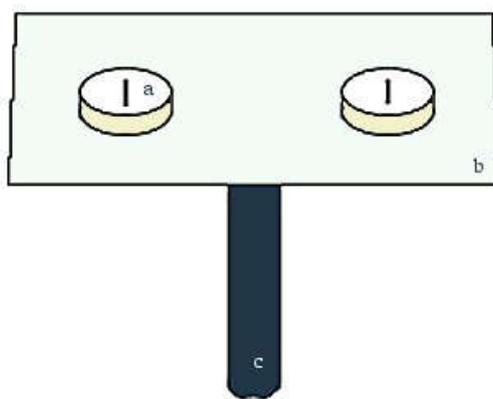


Fig. 19: Esquema das *clod cards*. a. Placa de gesso envernizada nos lados e na face inferior; b. placa de PVC que serve de suporte às *clod cards*; c. tubo de plástico, irá servir para fixar.

As *clod cards* irão permitir inferir as trocas de nutrientes entre a comunidade bentónica e a coluna de água, assim como as forças físicas a que está sujeita a epifauna de diferentes regiões do local de estudo. Estes dados poderão posteriormente ser comparados com os padrões de distribuição das espécies, tipo de alimentação, tamanho e morfologia, de modo a estudar como a corrente influencia os organismos vivos.

As forças hidrodinâmicas impõem um limite de tamanho aos organismos que habitam o fundo do oceano. A força imposta pelo arrasto está relacionada não só com a diversidade das comunidades bentónicas mas também com variações morfológicas de alguns animais, como por exemplo as esponjas (Bell and Barnes, 2000a; Bell and Barnes, 2000b; Meroz-Fine *et al*, 2005). A força hidrodinâmica máxima e a sua direcção serão avaliadas utilizando versões simplificadas do dispositivo de registo da velocidade máxima, concebido por Bell e Danny (1994), tal como descrito por Todgham *et al* (1997).

Tanto as *clod cards* como os dispositivos de registo da velocidade máxima serão colocados em estações fixas e acompanhados, no mínimo, mensalmente.

### **Perfis térmicos.**

Os perfis térmicos do local de estudo são um parâmetro importante não só no que diz respeito à capacidade dos organismos sobreviverem e crescerem mas também porque permite inferir padrões de circulação. Tal como já foi referido anteriormente, no local de estudo ocorrem fenómenos de *upwelling* e *downwelling* sazonais. Quando ocorrem fenómenos de *upwelling* observa-se uma diminuição da temperatura da água superficial e nas zonas mais próximas da costa. Em oposição quando estão presentes eventos de *downwelling*, a água mais superficial ao ser transportada para as zonas mais profundas vai provocar um aumento da temperatura nesses locais (Duxbury and Duxbury, 1996). Os perfis térmicos são, portanto, um método adequado para reconhecer a ocorrência destas circunstâncias.

É conhecida a ocorrência de uma termoclina no Verão, que se situa entre os 8 e os 10m, no entanto não foi ainda documentada a sua extensão e variabilidade, assim como o efeito da pluma estuarina ao interromper este interface entre águas de diferentes temperaturas.

A colocação de sensores térmicos associados a *data loggers* em vários locais e profundidades irá fornecer informações importantes acerca dos fenómenos de circulação.

#### **Turbidez.**

A turbidez resulta do crescimento planctónico e do material em suspensão. Trata-se de um factor importante para o desenvolvimento das comunidades bentónicas, pois em locais onde a turbidez é reduzida, a luz solar penetra facilmente, permitindo o crescimento de algas bentónicas. O contrário ocorre em locais onde a turbidez é elevada. Dado que as algas são importantes competidores espaciais, o desenvolvimento das comunidades bentónicas depende directamente da sua presença ou ausência e, portanto, da turbidez do local.

Este parâmetro é facilmente registado com recurso a leituras periódicas com o disco de Secchi e espectrofotométricas.

Estes resultados poderão ajudar a explicar e prever a distribuição das algas bentónicas.

#### **Condutividade, O<sub>2</sub> dissolvido e pH.**

Os animais sésseis filtradores dependem directamente das propriedades da água para satisfazer as suas necessidades alimentares, respiratórias e de eliminação de metabolitos. Assim, a condutividade, pH e concentração de oxigénio dissolvido são parâmetros importantes na biologia destes organismos.

Informações acerca destes parâmetros serão recolhidas com a utilização de uma sonda multiparamétrica.

#### **Deposição de sedimentos.**

A quantidade de sedimentos existentes num dado local é um parâmetro determinante para a composição da comunidade bentónica. Esta deposição de partículas irá influenciar essencialmente as formas morfológicas de espojas existentes (Bell and Barnes, 2000a; Bell and Barnes, 2000b; Meroz-Fine, 2005).

Dados sobre as taxas de sedimentação são importantes para estimar a quantidade de materiais em suspensão presentes na coluna de água, enquanto as dimensões das partículas darão informações sobre as condições hidrodinâmicas do

local. Assim, serão utilizadas armadilhas de sedimentos, tal como descrito em Rogers *et al* (1994), sendo feitas apenas ligeiras modificações para adaptação às condições hidrodinâmicas da costa do norte de Portugal. O procedimento será semelhante ao descrito em Rogers *et al* (1994).

### **Direcção e intensidade da deriva superficial.**

As correntes oceânicas desempenham um papel importante no transporte de nutrientes, sedimentos, poluentes e organismos. Esta transferência de organismos é particularmente importante em animais sésseis cuja única fase do ciclo de vida em que possuem mobilidade é a larvar.

A pluma estuarina que se desenvolve na proximidade do estuário do Rio Cávado afecta uma área variável, devido à introdução não só de grandes quantidades de água doce mas também de sedimentos finos. No norte de Portugal, a corrente é essencialmente orientada para Sul, com fenómenos de *upwelling* e *downwelling* sazonais (Dias *et al*, 2002; Vitorino *et al*, 2002). A circulação da água doce e dos sedimentos será dependente não só destas correntes mas também da intensidade das ondas, do vento e da topografia do fundo.

É conhecida a ocorrência de uma inversão da deriva superficial na zona de contacto entre o estuário do Rio Cávado e o mar. Este fenómeno torna a circulação da água diferente da que seria de prever. Esta modificação ainda não foi avaliada.

A utilização de derivadores (*drifters*) (fig. 20) irá permitir recolher informações não só acerca do sentido da corrente mas também da sua velocidade. Neste sentido, estes instrumentos serão distribuídos por vários locais, a diferentes distâncias da costa e em várias épocas do ano.

### **Avaliação da quantidade de espículas nas esponjas.**

Estudos sugerem que o filo Porifera exhibe variações morfológicas consideráveis que se relacionam com as características do ambiente, tais como profundidade, níveis de sedimentação, exposição à acção das ondas e intensidade luminosa (Bell and Barnes, 2000a; Bell and Barnes, 2000b; Meroz-Fine, 2005). Nas espécies pertencentes a este filo, a forma de um indivíduo pode variar ao longo do tempo, especialmente em populações de habitat de água rasa ou da zona intertidal (Meroz-Fine *et al*, 2005). Em

diferentes ambientes, a forma externa (tridimensional) e interna (número e tamanho de espículas e proporção de espongina) de indivíduos da mesma espécie varia amplamente.

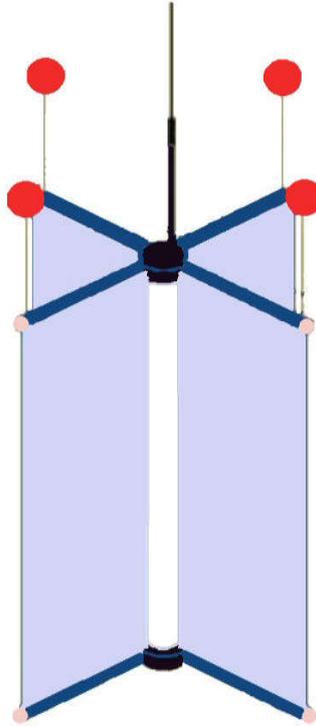


Fig. 20: Esquema dos *drifters*.

Uma maior proporção de espículas resulta numa forma mais robusta e rígida, que conseqüentemente sofre pouca deformação mesmo sob condições de grandes velocidades de corrente. Assim, o conteúdo em espículas pode ser relacionado com a perturbação a que o indivíduo está sujeitas. Será calculado relacionando o peso seco da amostra (relativo apenas às espículas) com o seu peso inicial, sendo expresso em termos de percentagem.

### **Importância do estudo**

O segmento costeiro de Esposende corresponde ao extremo sul do Sítio Natura 2000 designado por “Litoral Norte”. Estendendo-se até Caminha, este Sítio apresenta características um pouco distintas do segmento estudado. Embora todo o sector submerso seja de natureza rochosa, a região situada a norte de Viana do Castelo tem a particularidade de apresentar um litoral rochoso, em que as praias arenosas são pouco extensas. Além disso, os afloramentos xistosos do segmento de Esposende são

substituídos por rochas de outro tipo, nomeadamente granitos e quartzitos a norte do rio Lima. O segmento costeiro Caminha-Viana tem ainda a particularidade de não estar sob a influência de estuários de dimensões significativas, como é o caso do Lima, pelo que as condições físicas poderão ser distintas das observadas no sector estudado.

Os resultados expostos neste trabalho revelaram uma comunidade de filtradores, dominados por esponjas, com uma diversidade específica comparável à de locais considerados como muito ricos. Tendo em conta o esforço de amostragem efectuado, é de esperar que a exploração de zonas distintas, nomeadamente mais profundas, possa contribuir com um maior número de espécies. Se tivermos em conta que os sectores não explorados do Sítio “Litoral Norte” apresentarão, sem dúvida, condições distintas, favoráveis à existência de espécies não detectadas nos locais estudados, seria de todo o interesse o alargamento deste trabalho ao sector submerso fronteiro à totalidade do Sítio.

## Bibliografia

**Anónimo. 2005.** Coastal Habitat Protection Plan. Chapter 7. Hard Bottom. [Http://www.ncfisheries.net/habitat/chppdocs/H\\_Hard%20Bottom.pdf#search=%222005%20Coastal%20Habitat%20Protection%20Plan.%20Chapter%207.%20Hard%20Bottom%22](http://www.ncfisheries.net/habitat/chppdocs/H_Hard%20Bottom.pdf#search=%222005%20Coastal%20Habitat%20Protection%20Plan.%20Chapter%207.%20Hard%20Bottom%22)

**Barnes, D.K.A. and J.J. Bell. 2002.** Coastal sponge communities of the West Indian Ocean: taxonomic affinity, richness and diversity. *Afr. J. Ecol.* **40**: 337-349

**Bell, E.C. and M.W. Denny. 1994.** Quantifying “wave exposure”: a simple device for recording maximum velocity and results of its use at several field sites. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **181**: 9-29

**Bell, J.J. and D.K.A. Barnes. 2000a.** The distribution and prevalence of sponges in relation to environmental gradients within a temperate sea lough: inclined cliff surfaces. *Diversity and Distributions.* **6**: 305-323

**Bell, J.J. and D.K.A. Barnes. 2000b.** The distribution and prevalence of sponges in relation to environmental gradients within a temperate sea lough: vertical cliff surfaces. *Diversity and distributions.* **6**: 283-303

**Bell, J.J. and D.K.A. Barnes. 2000c.** A sponge diversity centre within a marine ‘island’. *Hidrobiologia.* **440**: 55-64

**Bell, J.J. and D.K.A. Barnes. 2001.** Sponge morphological diversity: a qualitative predictor of species diversity? *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* **11**: 109-121

**Bell, J.J. and D.K.A. Barnes. 2003.** Effects of disturbance on assemblages: an example using Porifera. *Biol. Bull.* **205**: 144-159

**Dias, J.M.A, J.M. Jouanneau, R. Gonzalez, M.F. Araújo, T. Drago, C. Garcia, A. Oliveira, J. Vitorino and O. Weber. 2002.** Present day sedimentary processes on the northern Iberian shelf. *Progress in Oceanography.* **52**: 249-259

**Duxbury, A.B., A.C. Duxbury. 1996.** Fundamentals of oceanography, 2nd edition. *W. C. Brown Publishers.*

**Ferreira, V. 2003.** Caracterização do meio marinho do litoral de Esposende. *Universidade do Minho.*

**Ferrier, G., J.T. Macklin, S.P. Neill, A.M. Folkard, G.J.M. Copeland and J.M. Anderson. 2005.** Observing estuarine currents and fronts in the Tay Estuary, Scotland, using an airborne SAR with along-track interferometry (ATI). *Int. J. Remote Sensing*. Preview article

**Flood, V.S., J.M. Pitt and S.R. Smith. 2005.** Historical and ecological analysis of coral communities in Castle Harbour (Bermuda) after more than a century of environmental perturbation. *Marine Pollution Bulletin*. **51**: 545-557

**Fong, D.A. and W.R. Geyer. 2002.** The alongshore transport of freshwater in a surface-trapper river plume. *Journal of Physical Oceanography*. **32**: 957-972

**Forget, P., P. Fraunié and S. Ouillon. 2001.** Visible and microwave signatures of river plumes in microtidal seas. *IEEE* 278-280

**Gibson, R., B. Hextall, A. Rogers. 2001.** Photographic guide to the sea & shore life of Britain & North-west Europe. *Oxford University Press*

**Hallacher, L.E. 2004.** Underwater sampling techniques. [Http://www.kmec.uhh.hawaii.edu/QUESTInfo/UW%20Sampling%20Techniques%20May%202004.pdf#search=%22Underwater%20sampling%20techniques%20Hallacher%22](http://www.kmec.uhh.hawaii.edu/QUESTInfo/UW%20Sampling%20Techniques%20May%202004.pdf#search=%22Underwater%20sampling%20techniques%20Hallacher%22)

**Hofrichter, R. 2005.** El mar Mediterráneo. II/1 Guía sistemática y de identificación. *Ediciones Omega S.A.*

**Holme, N.A. and A.D. McIntyre. 1984.** Methods for the study of marine benthos. 2nd edition. *Blackwell Scientific Publications*.

**Hooper, J.N.A. 2000.** "Sponguide". Guide to sponge collection and identification. [Http://www.qm.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/sponguide.pdf#search=%22sponguide%22](http://www.qm.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/sponguide.pdf#search=%22sponguide%22)

**Ilan, M. 1995.** Reproductive biology, taxonomy, and aspects of chemical ecology in Latrunculidae (Porifera). *Biol. Bull.* **188**: 306-312

**Lessios, A.H. Ano desconhecido.** Methods for quantifying abundance of marine organisms. <http://www.si.edu/dive/pdfs/Lessios.pdf#search=%22Methods%20for%20quantifying%20abundance%20of%20marine%20organisms%20Lessios%22>

**Leys, S.P. and N.R.J. Lauzon. 1998.** Hexactinellid sponge ecology: growth rates and seasonality in deep water sponges. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. **230**: 111-129

**Martín, A.O., L.S. Tocino, S.L. González, J.E.V. Martín. 2000.** Guía submarina de invertebrados no artrópodos, 2ª Edición. Editorial Comares. Granada

**Meroz-Fine, E., S. Shefer and M. Ilan. 2005.** Changes in morphology and physiology of an East Mediterranean sponge in different habitats. *Marine Biology* **147**: 243-250

**Naylor, P. 2003.** Great British marine animals. *Sound Diving Publications*.

**Pech, D., A.R. Condal, E. Bourget and P-L. Ardisson. 2004.** Abundance estimation of rocky shore invertebrates at small spatial scale by high-resolution digital photography and digital image analysis. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **299**: 185-199

**Rogers, C.S., G. Garrison, R. Grober, Z-M. Hillis and M.A Franke. 1994.** Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic. [cars.er.usgs.gov/Monitoring\\_Manual.pdf](http://cars.er.usgs.gov/Monitoring_Manual.pdf)

**Rosell, D. and M. Uriz. 2002.** Excavating and endolithic sponge species (Porifera) from the Mediterranean: species descriptions and identification key. *Org. Divers. Evol.* **2**: 55-86

**Saldanha, L. 2003.** Fauna submarina Atlântica, 4ª Edição. *Publicações Europa-América*.

**Salen-Picard, C., D. Arlhac and E. Alliot. 2003.** Responses of Mediterranean soft bottom community to short-term (1993-1996) hydrological changes in Rhone River. *Marine Environmental Research*. **55**: 409-427

**Salomon, A.K., J.L. Ruesink and R.E. DeWreede. 2006.** Population viability, ecological processes and biodiversity: Valuing sites for reserve selection. *Biological conservation* **128**: 79-92

**Soest, R.W.M.V., B. Picton and C. Morrow. 2000.** Sponges of the North East Atlantic [CD-ROM]. World Biodiversity Database CD-ROM Series. Expert Center for Taxonomic Identification (ETI): Amsterdam, The Netherlands. ISBN 3-540-14774-8. 1 cd-rom pp.

**Thompson T.L. and E.P. Glenn, 1994.** Plaster standards to measure water motion. *Limnol. Oceanogr.* **39(7)**: 1768-1779

**Todgham, A., E. Boulding and W. Megill. 1997.** Wave exposure effects on the density, habitat selection and size distribution of intertidal limpets species of the Pacific coast of British Columbia. <http://www.cerf.bc.ca/pubs/asr97/BTodgham.html>

**Vitorino, J., A. Oliveira, J.M. Jouanneau and T. Drago. 2002.** Winter dynamics on the northern Portuguese shelf. Part 1: physical processes. *Progress in Oceanography.* **52**: 129-153

**Warrick, J.A., L.A.K. Mertes, L. Washburn and D.A. Siegel. 2004.** Dispersal forcing of southern California river plumes, based on field and remote sensing observations. *Geo-Mar Lett.* **24**: 46-52

**West, A. 2001.** Quantitative measurements in video. How lasers can give you perspective and pain; applications for a New Zealand fiord. *MBARI*

#### Locais na Internet

[1] **Picton, B. and C. Morrow** <http://www.habitas.Org.uk/marinelife/index.html>

[2] <http://www.asturnatura.com/index.php>

## Anexos

### **Anexo 1 - Guia de esponjas elaborado ao longo do estudo.**

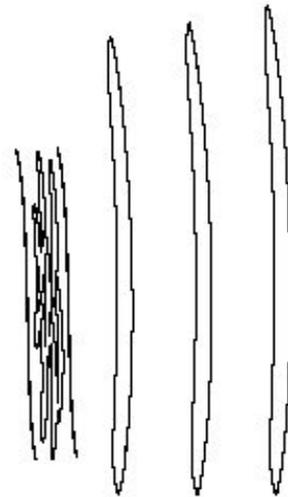
A maioria das imagens utilizadas na elaboração do seguinte guia foram retiradas das publicações consultadas.

## Índice

<i>Acervochalina limbata</i> .....	54
<i>Antho dichotoma</i> .....	55
<i>Antho inconstans</i> .....	56
<i>Axinella dissimilis</i> .....	57
<i>Axinella polypoides</i> .....	58
<i>Ciocalypta penicillus</i> .....	59
<i>Clathria gradalis</i> .....	60
<i>Clathria normani</i> .....	61
<i>Clathrina coriacea</i> .....	62
<i>Cliona celata</i> .....	63
<i>Cliona viridis</i> .....	64
<i>Crella derma</i> .....	65
<i>Crella donsi</i> .....	66
<i>Crella elegans</i> .....	67
<i>Desmacella inornata</i> .....	68
<i>Dysidea avara</i> .....	69
<i>Esperiopsis fucorum</i> .....	70
<i>Esperiopsis lobata</i> .....	71
<i>Eurypon lacazei</i> .....	72
<i>Grantia compressa</i> .....	73
<i>Guancha lacunosa</i> .....	74
<i>Halichondria bowerbanki</i> .....	75
<i>Halichondria panicea</i> .....	76
<i>Haliclona cinerea</i> .....	77
<i>Haliclona fibulata</i> .....	78
<i>Haliclona fistulosa</i> .....	79
<i>Haliclona oculata</i> .....	80
<i>Haliclona simulans</i> .....	81
<i>Haliclona xena</i> .....	82
<i>Halisarca dujardini</i> .....	83
<i>Hemmimycale columella</i> .....	84

Hymeniacidon perlevis .....	85
Leuconia johnstoni .....	86
Leuconia nivea .....	87
Mycale rotalis.....	88
Myxilla incrustans.....	89
Myxilla rosacea .....	90
Oscarella lobularis.....	91
Pachymatisma johnstonia .....	92
Polymastia boletiformis.....	93
Polymastia mamillaris .....	94
Sycon ciliatum.....	95
Suberites ficus .....	96
Tethya aurantium.....	97

*Acervochalina limbata*

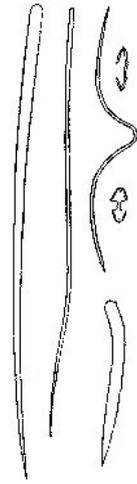
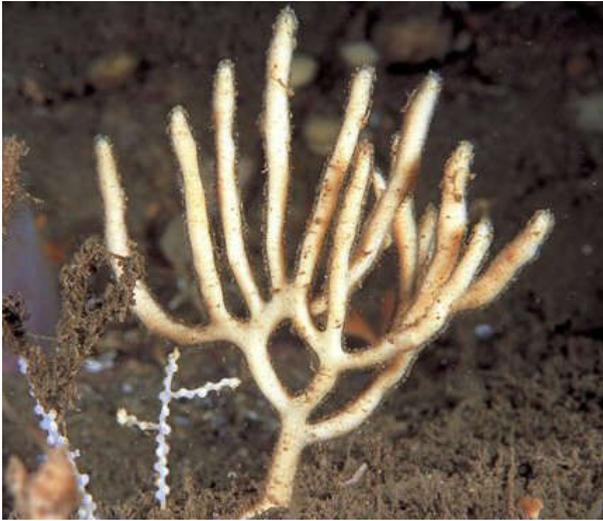


Esponja incrustante, castanha, cujas dimensões podem atingir 1cm por 3.

A superfície possui pequenos cones regularmente distribuídos. Cada indivíduo possui até 3 ósculos, conspícuos, com 1 a 3mm de diâmetro. Podem estar ligeiramente elevados em relação ao resto da massa da esponja.

Esta espécie pode ser confundida com duas espécies que possuem, igualmente, cones: *Dysidea fragilis* e *Ulosa digitata*. Ambas as espécies tendem a ter maiores dimensões que *A. limbata*, e possuem cones maiores (os cones de *A. limbata* são bastante curtos e regulares, dando uma aparência de superfície quase hispida). Ambas têm fibras esqueléticas, mas *D. fragilis* não possui espículas, e as fibras de *U. digitata* envolvem estilos e não oxeas.

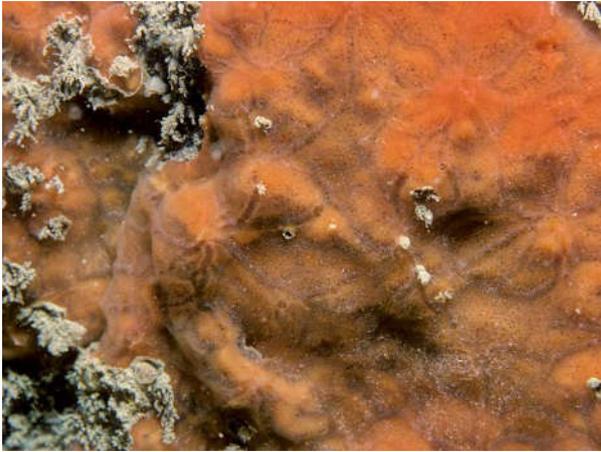
*Antho dichotoma*



Quando observada a alguma distância, a forma arborescente desta esponja dá a impressão de se tratar de uma formação coralina. O diâmetro das ramificações é normalmente menor que 5mm. A cor é normalmente cinzenta ou amarela.

Foram descritos indivíduos com até 35cm de altura.

*Antho inconstans*



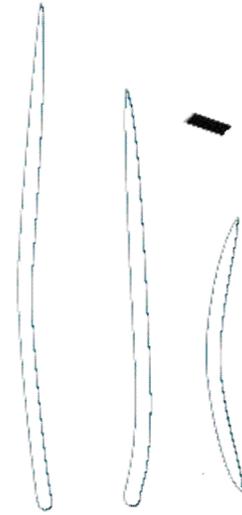
Esta esponja surge como uma mancha extensa, semelhante a uma folha fina, na superfície de rochas ou de outras esponjas. A sua coloração pode ser laranja ou vermelha.

Embora se trate de uma espécie incrustante, é consistente o suficiente para não se desfazer quando recolhida.

A superfície é irregular, com uma aparência ligeiramente aveludada, semelhante à de *Microciona spinarcus*.

Os ósculos são discretos, dispersos e irregulares tanto em forma como em tamanho. Possui canais, geralmente evidentes, que convergem nos ósculos, formando estrelas irregulares.

*Axinella dissimilis*



Esponja arborescente cuja ramificação é erecta. Os ramos são normalmente ovais em corte transversal, e podem coalescer. Em espécimes atrofiados, uma coalescência pronunciada pode verificar-se, resultando numa forma flabelada. O caule é espesso.

Possui uma coloração amarela, laranja pálido ou cor de couro. Torna-se castanho quando colocado em álcool.

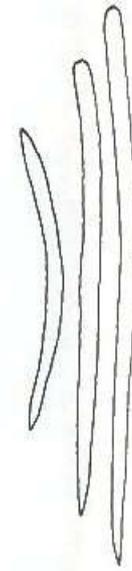
A superfície é plana e aveludada devido à quantidade de espículas, de comprimento uniforme, que se projectam.

Tem uma consistência moderadamente firme e elástica. A superfície (mas não o centro) parte quando dobrado mais de 90°.

Em espécimes planos, semelhantes a penas, os ósculos são pequenos e espaçados regularmente ao longo dos lados, enquanto em formas lameladas se distribuem nas margens. Os ósculos dispõem-se em depressões e frequentemente opostos. Têm um número de canais curtos e superficiais cobrindo-os. Estes canais estrelados podem ser observados facilmente em material preservado mas não *in situ* (tal ocorre porque estes canais estão cobertos por uma fina membrana que colapsa quando o espécime é removido da água).

A característica distintiva em *Axinella polypoides* é o facto de os ósculos estarem dispostos em torno das ramificações.

*Axinella polypoides*

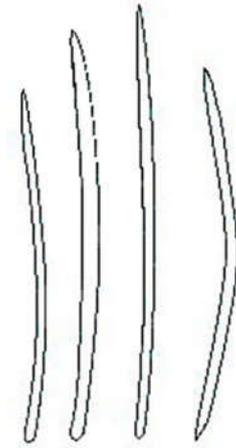


Esponja arborescente, de 15 a 30cm de altura, sendo normalmente mais pequena a pouca profundidade. A aparência pode variar entre colunas e formas arborescentes. As ramificações escassas têm uma secção ovalada de cerca de 8mm de diâmetro, estão parcialmente unidas e têm os ápices arredondados. A superfície é lisa, com ósculos pequenos e dispersos. Os ósculos possuem uma forma estrelada característica e estão distribuídos irregularmente por toda a superfície.

A consistência é mole na parte superior e dura na base. A coloração pode ser amarelada ou alaranjada.

Pode ser encontrada entre os 14 e os 40m de profundidade.

*Ciocalypta penicillus*



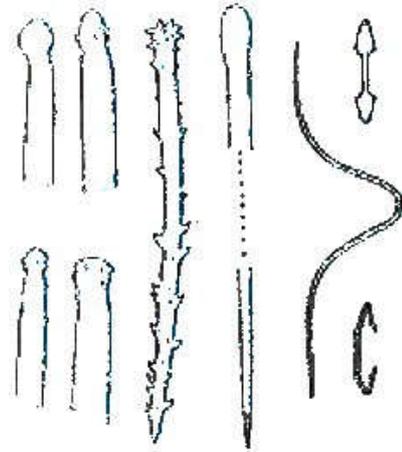
Esponja papilada, possui uma base incrustante com uma superfície rugosa, que pode ter até 10cm de diâmetro, da qual crescem projecções cónicas, pontiagudas. Estas projecções podem ter até 5mm de largura e 5cm de altura. São firmes mas flexíveis ao toque. A base é acastanhada ou branca amarelada, as papilas são frequentemente transparentes.

É frequente a base estar coberta de lodo ou areia, de modo que apenas as projecções são visíveis.

Esta espécie é tipicamente encontrada em águas transparentes com alguma exposição à acção de ondas ou correntes periódicas (como marés) e está normalmente agarrada à face superior das rochas.

Pode ser confundida com *Polymastia mamillaris*, mas a sua morfologia e aspecto transparente das projecções são um tanto diferentes.

*Clathria gradalis*



Esponja incrustante muito pouco espessa, vermelha. Pode ser reconhecida apenas por observação das espículas e do esqueleto no microscópio.

A superfície é hispida.

Esta espécie é muito similar a *C. armata*, no que diz respeito às espículas. No entanto os estilos coanossomais de *C. gradalis* são maiores e quase lisos e as quelas palmadas menores.

*Clathria normani*

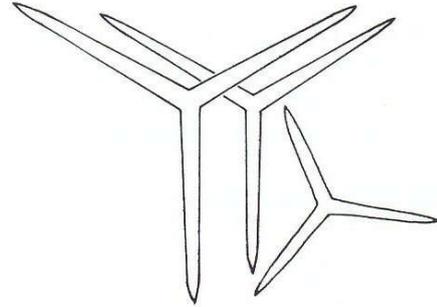
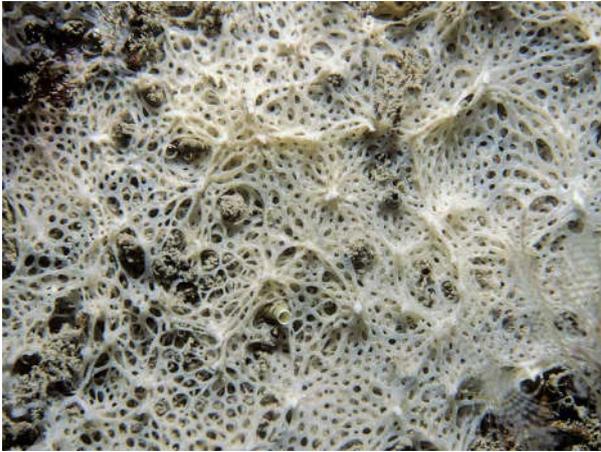


*Clathria (Microciona) normani* é uma das muitas espécies incrustantes pertencentes ao género *Clathria* que apenas pode ser distinguida por examinação ao microscópio. Esta espécie é distinguível devido à ausência de quelas, embora exista outra espécie, *C. bitoxa*, que também não as possui. No entanto, esta ultima possui estilos três vezes mais longos que os de *C. normani*.

A sua coloração *in vivo* é incerta, mas quando preservada em alcool torna-se castanho clara.

Forma massas incrustantes muito pouco espessas aparentemente sem poros ou ósculos.

*Clathrina coriacea*



Esta esponja cresce como uma folha de forma irregular, incrustante, com até 1cm de espessura e 25 a 30cm de largura.

A coloração é branco acinzentada por vezes com matizado amarelo ou rosa. Quando examinada de perto pode observar-se que é formada por uma massa de tubos com 0,5 a 1mm de diâmetro, de paredes finas, ramificados e interligados, que lhe conferem uma estrutura em rede com uma textura suave.

As espículas internas, calcáreas, possuem tipicamente três raios longos (triacinas). Não são visíveis nem ósculos nem ostíolos a olho nu.

É encontrada em águas pouco profundas ou próximo da costa, normalmente nas superfícies inferiores de rochas ou protuberâncias, sempre em paredes verticais. Pode ser observada em profundidades entre 6 e 20m, sendo normalmente pouco abundante.

Pode facilmente ser confundida com *C. contorta*, mas a colónias desta forma é mais pequena e a textura da superfície mais rugosa.

*Cliona celata*



Esponja massiva, capaz de perfurar rochas fracas. Em muitos casos a maior parte da esponja está escondida na rede de passagens e câmaras que a própria escavou no substrato. A parte observável são os característicos pólipos amarelos (óstulo) e aberturas (ostíolos) através dos quais a água sai e entra da esponja, respectivamente.

No entanto, por vezes a esponja cresce mais do que a rede no substrato permite, formando massas muito óbvias, de grandes dimensões, cobertas com pólipos e aberturas.

O processo de perfuração da esponja é químico. Utiliza um ácido produzido secundariamente na respiração. Células especiais utilizam este processo para reduzir e rodear pequenos pedaços de rocha. A esponja cresce também em conchas de moluscos e pode ser uma verdadeira praga no comércio de ostra.

As massas desta esponja podem atingir até 1m de envergadura mas são, normalmente, menores.

As espículas são em forma de agulha com dilatações numa das extremidades e com um pequeno canal.

Semelhante a *Cliona viridis*.

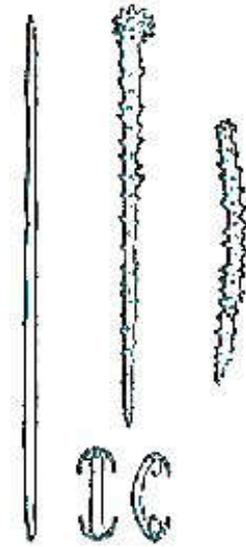
*Cliona viridis*



Aspecto semelhante ao de *Cliona celata*, com papilas de maiores dimensões. É igualmente uma espécie perfurante que também pode apresentar-se sob formas maciças que chegam a cobrir 1m<sup>2</sup>. Cor variável, do amarelo-claro ao amarelo-esverdeado nas formas perfurantes e do esverdeado ao castanho-escuro nas formas maciças. Espículas monaxónicas semelhantes às de *Cliona celata* mas sem canal. Asters (spirasters) presentes, com uma ou duas curvaturas, cobertos de espinhos dispostos em espiral.

Encontra-se em fundos rochosos, infralitorais, muito abundantes sob paredes sub-horizontais e verticais. Podem formar uma cintura de cerca de 30cm de altura sobre as superfícies rochosas verticais, a 5-6m de profundidade.

*Crella derma*



Esponja incrustante, forma massas pouco espessas e lisas. A sua cor *in vivo* é desconhecida. Quando preservada em álcool assume normalmente uma coloração amarelo acinzentada.

Pode atingir 1cm de diâmetro e 0,5mm de espessura. A membrana superficial é facilmente removida.

Possui uma consistência frágil e os ósculos não são óbvios.

*Crella donsi*

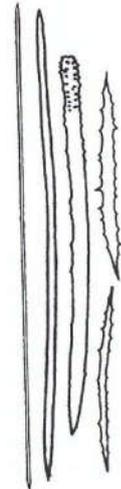


Esponja incrustante, pouco espessa, mas que forma massas relativamente grandes em zonas intertidais.

Em vivo possui uma coloração branca que se torna branco cremosa quando preservada em álcool.

Pode atingir 1mm de espessura. A superfície é lisa, regular e finamente ponteadada. É possível observar vestígios de canais subdérmicos. Os ósculos não são observáveis.

*Crella elegans*



Espécie incrustante ou massiva. Possui poros ligeiramente elevados e com uma coloração mais escura. A sua coloração é rosa ou violeta claro.

A superfície é lisa e ligeiramente mais elevada na zona dos poros.

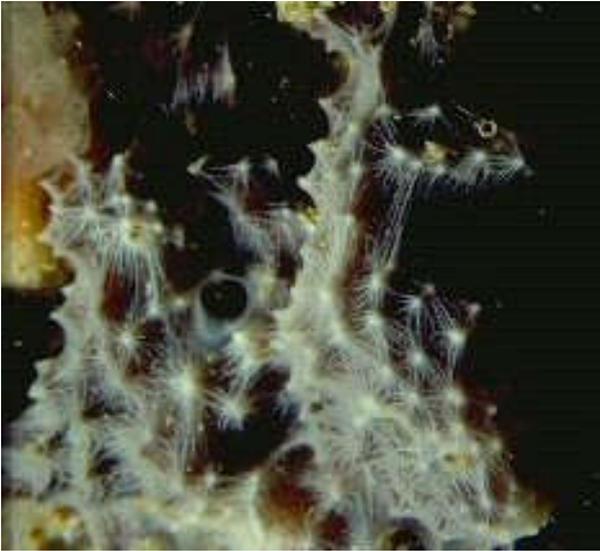
*Desmacella inornata*



Esponja massiva, por vezes com ramificações irregulares. Coloração branco acinzentada.

Forma massas frágeis que podem atingir os 7cm de espessura. A superfície é irregular, com poucos ósculos de grandes dimensões.

*Dysidea avara*



Sem espículas

Esponja massiva, por vezes um pouco lobulada. Não possui espículas, de modo que a sua consistência é mole.

A sua coloração varia entre rosado, castanho escuro e violeta. Quando colocada em álcool perde grande parte da pigmentação.

Forma massas com até 25 x 15cm com 5cm de espessura. A superfície possui uma grande quantidade de estruturas cónicas com até 4mm de altura afastadas 2 a 5mm. Estas estruturas possuem uma aparência muito reticulada. Os ósculos têm 1 a 3mm de diâmetro e dispõem-se na extremidade dos lóbulos.

*Esperiopsis fucorum*



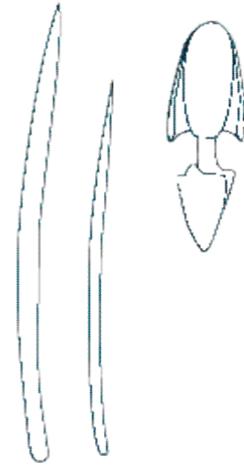
Esta esponja é extremamente polimorfa, cresce rapidamente e muda de forma em poucas semanas. Pode apresentar-se incrustante, como uma folha pouco espessa, ou formar massas semelhantes a almofadas. Pode surgir massiva lobulada ou ramificada. Pode ainda ocorrer com forma de uma ânfora em condições resguardadas.

Possui uma coloração laranja intensa. O pigmento é facilmente extraído se exprimida e torna-se incolor quando armazenada em álcool. Em águas profundas esta esponja pode não possuir pigmentação.

A sua consistência é suave, facilmente rasgada e muito compressível.

Os ósculos podem estar apenas ligeiramente salientes relativamente à superfície ou estar caracteristicamente no topo de chaminés.

*Esperiopsis lobata*

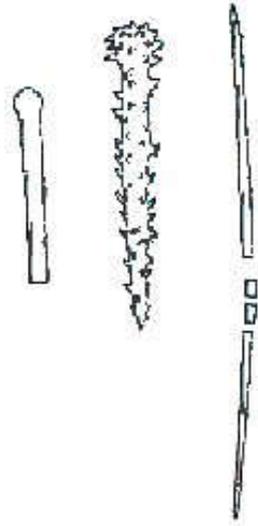


Pode apresentar-se com uma forma semelhante a um ovo, ou a uma almofada achatada que cresce em algas castanhas, hidróides ou briozoários erectos. Os espécimes maiores são cilíndricos ou com uma forma irregular, resultado de crescer ao longo das ramificações do organismo substrato e da junção de indivíduos originalmente separados.

A cor pode ser bege ou amarelo pálido. A sua consistência é ligeiramente elástica e muito suave.

Quando apresenta uma forma semelhante a pequenas almofadas, têm um único osculo, plano relativamente à superfície. Espécimes maiores podem possuir vários ósculos dispostos em linhas mais protuberantes ou espalhados.

*Eurypon lacazei*

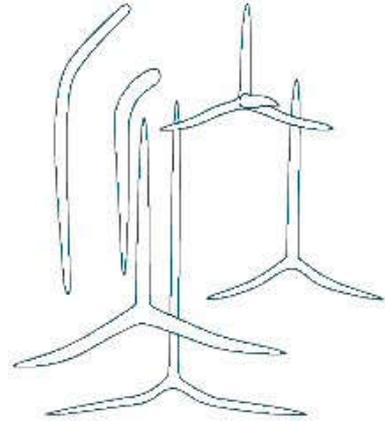


Espécie incrustante. A sua cor é, presumivelmente, vermelha.

A superfície é muito hispida devido aos estilos, que podem estar projectados mais de 3mm através do ectossoma.

Só é possível identificar esta espécie pela observação das espículas.

*Grantia compressa*

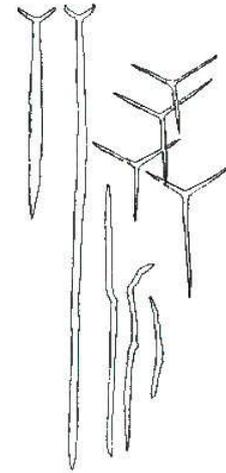


Esponja tubular, facilmente identificável. Forma caracteristicamente estruturas lisas em forma de jarro com até 2cm de altura e 1cm de largura com um ósculo de grandes dimensões na extremidade livre.

Não possui colar ou espinhos em torno do ósculo. A sua coloração é branco acinzentada ou branco creme.

É encontrada próxima da costa e em locais de água pouco profunda, tipicamente formando grupos em algas castanhas grandes, entre tufos de algas ou agarrados à rocha.

*Guancha lacunosa*



Esponja estipitada, com uma estrutura ovóide, por vezes ligeiramente achatada, que consiste numa rede de tubos coalescentes de paredes finas.

Atinge no máximo 3cm, embora a maioria dos espécimes tenham apenas metade do tamanho.

Possui uma cor branca, com uma superfície homogénea. Observa-se normalmente um único ósculo no ápice da esponja.

*Halichondria bowerbanki*



Esponja polimorfa, variando desde espécimes massivos a arborescentes e reptantes. A esponja pode possuir chaminés osculares, com os ósculos no topo, ou, mais tipicamente, ter um grande número de ramificações simples, sólidas com os ósculos dispostos a todo o comprimento. Em alguns locais resguardados as ramificações crescem sobre outros organismos e agarram-se a qualquer objecto que lhes possa servir de substrato.

A sua coloração é, normalmente, amarelada, mas nunca verde.

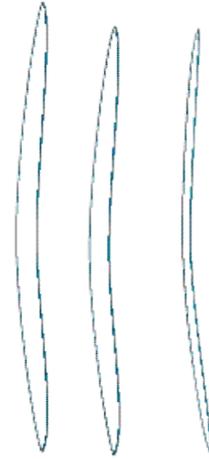
Possui uma consistência moderadamente elástica. As ramificações não quebram mesmo que dobradas a 180°.

A superfície é irregular, normalmente translúcida, permitindo observar estruturas não superficiais.

As espículas superficiais são mais ou menos paralelas e unidas em fibras muito espaçadas, ou as espículas dispõem-se de forma confusa.

Os ósculos são normalmente pequenos e tanto no topo de chaminés, cuja forma é irregular, ou ao longo dos lados das ramificações. As chaminés osculares maiores (até 1cm de altura) tendem a ter uma banda translúcida pouco definida de um dos lados. A extremidade apical desta banda (talvez correspondente a um canal) contribui para a aparência irregular das elevações osculares.

*Halichondria panicea*



Espécie muito polimorfa, pode ser incrustante, massiva, arborescente ou reptante

Pode possuir chaminés osculares robustas.

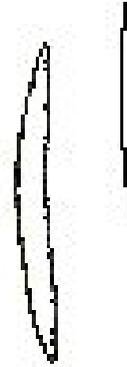
A sua coloração pode ser verde, em locais com algas, amarelo em locais pouco luminosos, ou cinza, castanho ou, raramente, castanho avermelhado.

A sua consistência é compressível, elástica mas quebradiça. Pode quebrar-se facilmente (tanto nas formas massiva como arborescente), até que o seu esqueleto consolide. As ramificações quebram quando dobradas a 20°. Esta característica é útil para diferenciar de *H. bowerbanki*.

A superfície desta esponja é regular, normalmente suave, frequentemente com uma aparência vidrada, especialmente quando é encurralado ar no sistema subectossomal. As espículas superficiais são frequentemente unidas em fibras, que formam uma rede clara, regular, visível a olho nu, embora possa ser necessária uma ampliação de 10X. Esta rede nem sempre está presente.

Os ósculos são circulares, no topo de cones, na forma massiva e, normalmente, regularmente espaçados. Em espécimes arborescentes os ósculos dispõem-se não só ao longo das ramificações, mas também nas suas extremidades. Em algumas formas (talvez afectadas pelas correntes) os ósculos podem ser abundantes, dispersos na superfície da esponja, ou em linhas mais elevadas.

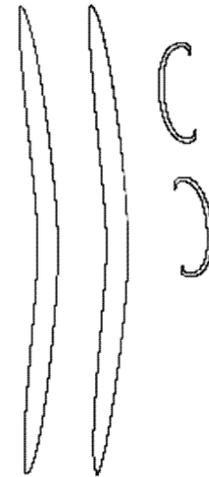
*Haliclona cinerea*



Esponja incrustante que forma protuberâncias espessas, arredondadas, tubulares, cónicas e por vezes ramificadas. Os óculos, que medem cerca de 2mm de largura, estão localizados na extremidade destas estruturas. Normalmente, as esponjas possuem uma forma irregular, frequentemente lobulada, e atingem 3,5cm de altura e 20cm de largura. A superfície da esponja, embora aparente ser macia ao tacto, é rugosa e a sua consistência é flexível. A cor varia consideravelmente podendo ser de um branco puro, violeta pálido, vermelho, castanho avermelhado, castanho, laranja ou cinzento.

Ocorre na zona sublitoral, crescendo em rochas e grandes pedras. Pode ainda ser encontrada em água rasas junto a algas.

*Haliclona fibulata*



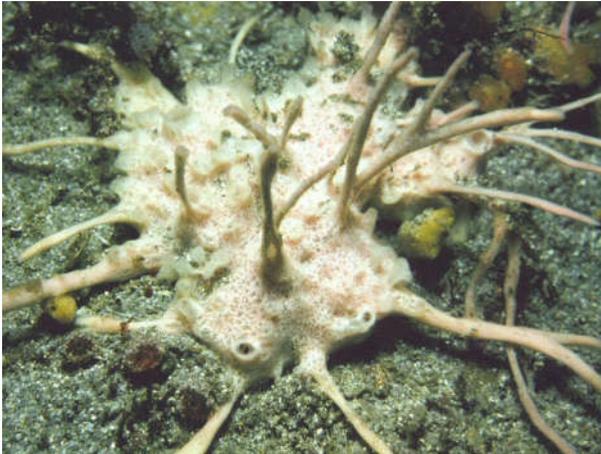
Esta esponja pode formar massas com até 10cm de diâmetro, ocasionalmente com proliferações fistulares. A sua cor pode ser rosa pálida ou rosa esverdeada mas torna-se amarela em álcool.

A consistência é bastante firme mas compressível e um pouco mole, especialmente em álcool.

Possui uma superfície lisa, com reticulação visível e muito pontuada com ósculos escassos, com 1-2mm de diâmetro, espalhados e pouco evidentes.

A cor e a morfologia, juntamente com as espículas são aspectos distintivos de espécimes de maiores dimensões, mas menos fiáveis como uma característica utilizável na identificação *in situ*, em espécimes menores.

*Haliclona fistulosa*



Esponja massiva-lobulosa, com tendência para formar fistulae e extensões semelhantes a franjas. Estas variam em comprimento desde curtas (normalmente fistulae) que dão uma aparência enrugada, a “franjas” longas, com até 4cm. As últimas podem coalescer. O crescimento das fistulae pode ser tanto vertical como lateral, e são facilmente quebradas e recolhidas. As fistulae curtas possuem uma terminação pontiaguda, enquanto as maiores possuem ósculos terminais. Estes podem surgir em fistulae de qualquer comprimento, ou podem estar dispersos na superfície da massa principal, ou possuir orlas. Os ósculos tendem a ser escassos.

Os espécimes tendem a permanecer compactos com um diâmetro típico de 7cm e uma espessura de 2,5.

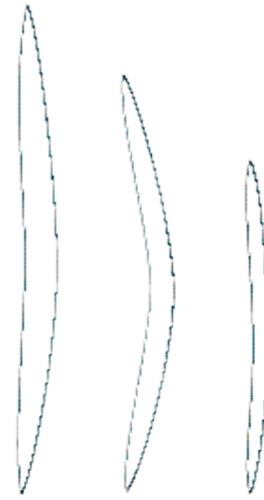
O ectossoma é branco transluzente e o tecido interior é laranja-acastanhado, acinzentado ou rosado. As fistulae consistem normalmente apenas de tecido ectossomal.

A superfície ectossomal é frágil, estaladiça e relativamente dura. O tecido subdemal é friável. Como um todo, a esponja é moderadamente ou muito firme.

A camada superficial é distinta, e descasca facilmente. Existem cavidades abaixo da camada ectossomal nas quais o ar tende a ficar encurralado quando o espécime é removido da água, aumento a aparência transluzente.

Os ósculos são de diâmetro variável, até 0,75cm de diâmetro, e permanecem abertos em amostras preservadas. Tendem a ser escassos ou aparentemente ausentes.

*Haliclona oculata*



Esponja arborescente que possui uma estrutura semelhante a um calo. As ramificações são normalmente dicótomas e podem ser simples ou coalescentes. São cilíndricas em corte transversal. As formas exageradamente densas, muito ramificadas parecem ser típicas de estuários ou locais com elevadas correntes. Em condições extremas, a coalescência das ramificações pode ser quase total, originando uma forma flabelada.

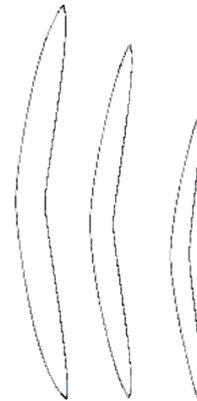
Coloração normalmente amarelo pálido, embora também haja registo de formas lilases ou cor-de-rosa. As zonas mais jovens tendem a ser cor-de-rosa.

Muito frágil e elástica próximo dos ápices das ramificações, tornando-se mais firme na base. A base pode, em espécimes mais velhos, ser muito firme e elástica. Ao contrário de outras esponjas arborescentes, não existe um canal central nas ramificações.

A superfície é regular, suave, e ligeiramente aveludada mas não tão aveludada como *Axinella dissimilis*.

Os ósculos são pequenos, com 0,5 a 2mm de diâmetro, redondos, ligeiramente elevados, e mantêm-se facilmente visíveis mesmo quando a esponja é removida da água. Normalmente numerosos, dispostos em série nas margens das ramificações

*Haliclona simulans*



Esponja muito polimorfa, pode surgir massiva, arborescente ou reptante. As ramificações são, frequentemente, coalescentes.

A sua coloração varia entre laranja, bege e castanho claro. A ligação entre zonas de diferentes colorações é nítida, podendo ser utilizado como uma característica diagnosticante.

Trata-se de uma esponja consistente, incompressível, assemelhando-se a cortiça. A sua superfície é suave com ósculos dispostos regularmente ao longo das ramificações, normalmente em pequenas chaminés.

A consistência, as ramificações reptantes e a disposição dos ósculos, que se mantêm abertos quando a esponja é preservada, são, em conjunto, distintivas desta espécie.

*Haliclona xena*



Basicamente, esta esponja consiste de uma base massivamente incrustante, da qual se elevam osculíferos, tubos ocos e digitações sólidas. Os tubos coalescem em vários graus, podem atingir 5cm de comprimento e 2 a 6cm de espessura. Os ósculos, na extremidade dos tubos, são amplos, circulares ou com um contorno irregular, com 1 a 6 mm de diâmetro.

Esta espécie pode atingir um tamanho considerável. Pode formar massas espessar de tubos e digitações com até 40cm de diâmetro, embora sejam normalmente menores.

A superfície é particularmente irregular devido ao número de digitações, as quais se ramificam a partir de um corpo principal, e tubos. Pode ser muito ou pouco hispida e ligeiramente farelenta. Possui uma consistência mole e muito frágil.

Esta espécie é caracterizada pela sua forma massiva/tubular de grandes dimensões, a fragilidade e as oxeadas curvas e finas.

*Halisarca dujardini*



Sem espículas

Esponja pegajosa, incrustante com até 4cm x5cm, ou massiva com uma chaminé oscular curta.

Coloração amarela, ocre, acinzentada ou amarelo acastanhada clara.

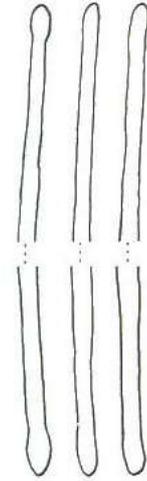
A consistência é relativamente firme e elástica.

A superfície é lisa, escorregadia composta por uma cutícula distinta. Matizada com pontos pálidos ou poros.

Os ósculos são escassamente distribuídos, frequentemente na extremidade de chaminés curtas e cilíndricas, normalmente com 1 a 2mm de largura.

:

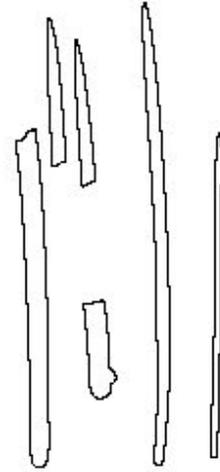
*Hemmimycale columella*



Por vezes conhecida como "esponja cratera", a superfície desta esponja incrustante, cor-de-rosa pálido, cor-de-laranja ou amarela, está coberta de crateras características. A margem de cada cratera são particularmente obvias porque têm uma coloração mais pálida que o resto da esponja, produzindo um padrão semelhante aos favos das abelhas. Cada cratera possui um ou mais orifícios, pequenos mas visíveis, por onde a água sai.

Pode atingir 1cm de espessura e 30cm de diâmetro.

*Hymeniacidon perlevis*



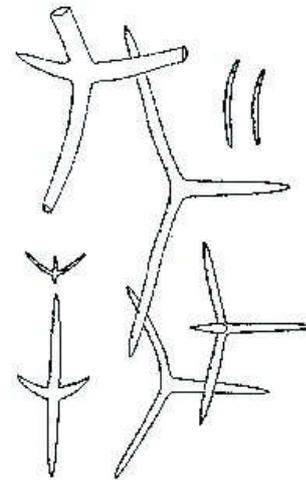
Esta esponja pode assumir uma morfologia incrustante, massiva, massiva com papilas ou, raramente, arborescente.

A coloração varia entre amarela, laranja ou vermelha, no entanto quando preservada em álcool tende a ficar castanha-escura ou preta.

Consistência firme, compacta e compressível. A superfície é lisa, tuberculada, com pregas irregulares, ou coberta com ramificações.

Os ósculos são escassos mas não conspícuos, na superfície da esponja ou no topo de ramificações.

*Leuconia johnstoni*



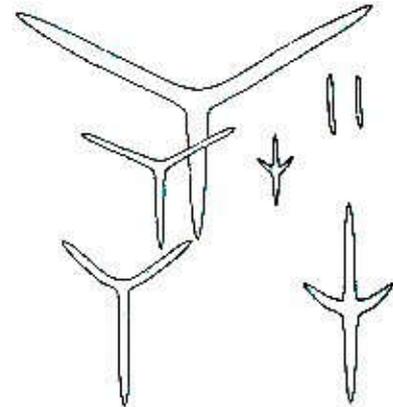
Esta esponja consiste normalmente de grupos de lóbulos em forma de garrafa, com um ósculo terminal, assemelhando-se a um conjunto *Scypha* sp., mas com uma base incrustante em comum.

A cor varia entre branco e bege. A superfície é regular, não hispida e possui uma consistência firme.

Os ósculos dispõem-se na extremidade dos lóbulos, com uma “franja” de espículas curtas e regulares.

Pode ser confundida com *L. gossei* ou com *L. nivea*. No entanto, a presença de espículas quadrirradiadas sagitais na camada endossomal, com espículas quadrirradiadas de maiores dimensões no ectossoma diferenciam-na de espécies semelhantes.

*Leuconia nivea*

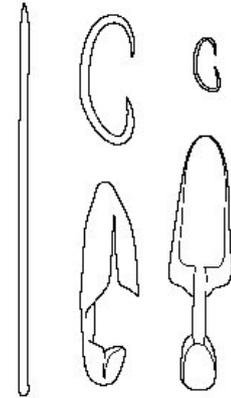


A forma desta esponja varia entre incrustante e massiva com lóbulos e margens elevadas. Pode ser branca ou cinzento pálida.

Possui uma consistência firme, friável e quebradiça.

A superfície é lisa, com ósculos pequenos distribuídos ao longo de margens elevadas. Os ósculos são “nus”, ou seja, não possuem um anel de espículas.

*Mycale rotalis*



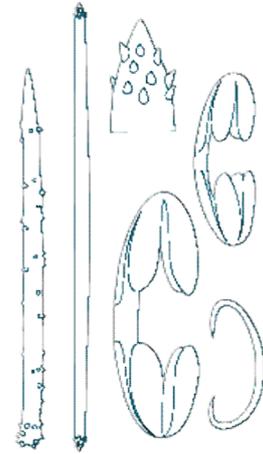
Esta esponja forma placas pouco espessas ou massas lobulosas cujos lóbulos são lisos e irregulares.

A cor é vermelho carmim, mais ou menos brilhante, e raramente vermelho rosado.

A superfície é muito distintiva, consistindo numa série de pontos muito próximos, que podem ser vistos quando a esponja é observada de perto ou com uma pequena ampliação. De forma geral, a superfície é lisa mas irregular.

Possui poucos ósculos, grandes e evidentes, dispersos e de tamanho variável. Estão um pouco elevados em relação à superfície da esponja, e as extremidades dos canais exalantes pode ser vista como membranas no interior de cada ósculo.

*Myxilla incrustans*



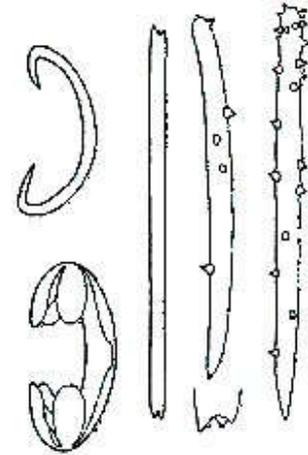
Esponja em forma de almofada, espessa, com arestas destacadas.

A sua coloração é normalmente amarela e embora a sua consistência seja moderadamente macia, desfaz-se com facilidade.

A sua superfície é distinguível pela presença de numerosos canais que formam um labirinto, através do qual se observam estruturas semelhantes a teias de aranha.

Os ósculos têm tamanhos variáveis, são numerosos e dispersos. São óbvios, circulares e tipicamente em linhas ao longo das arestas que se destacam.

*Myxilla rosacea*



Os indivíduos pertencentes a esta espécie formam massas com 0,5 a 1cm de espessura, formando manchas com até 15cm de diâmetro. Podem apresentar-se na forma arborescente em águas mais profundas. Por vezes observa-se o crescimento desta espécie de esponja em torno de estruturas de hidróides.

A cor varia entre amarelo, rosa avermelhado sujo e laranja acastanhado.

Possui uma superfície frouxa, de aparência porosa, semelhante à de *M. incrustans*, e ligeiramente hispida.

Os ósculos estão dispersos ao longo do animal e possuem margens salientes.

*Oscarella lobularis*



Sem espículas

A ausência de espículas confere a esta esponja uma consistência muito frágil, mole e gelatinosa.

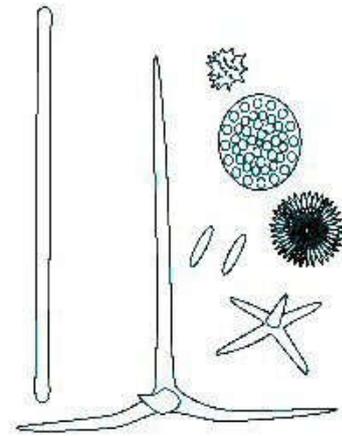
Assemelha-se a um conjunto de pequenas bolas que cobre a superfície da rocha em pequenas manchas com 4cm de diâmetro ou em manchas de grandes dimensões que podem ter mais de 30cm de diâmetro.

Quando em superfícies expostas à luz ou em águas rasas, possui uma coloração amarela, laranja ou, por vezes, com pigmentos vermelhos. Existem ainda registos de uma variedade de cores que inclui o vermelho, castanho, verde, azul e violeta, embora haja a possibilidade de tal se dever à presença de várias espécies distintas.

A superfície desta esponja é lisa e lobulada. Os lóbulos têm entre 0,5 e 1cm de diâmetro e são translúcidos *in vivo*.

Os ósculos encontram-se muito dispersos em estruturas semelhantes a chaminés que se perdem quando o espécime é preservado.

*Pachymatisma johnstonia*

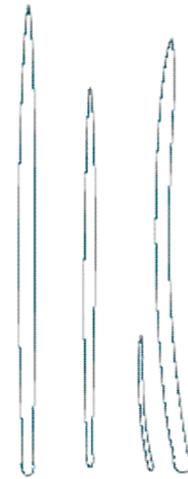


As massas formadas pela esponja “pele de elefante” (também conhecida como “orelha de elefante”) são normalmente encontrados sobressaindo das superfícies rochosas verticais. A sua superfície é lisa e dura com buracos óbvios, por vezes com margens, organizados em manchas ou linhas irregulares, por onde a água que passou pela esponja é expelida. A água entra pelos mais numerosos e muito mais pequenos orifícios distribuídos por todo o copo da esponja.

O tecido interior, bege, contem espículas siliciosas tanto grandes como pequenas e de vários tipos.

Esta espécie pode por vezes apresentar coloração azul ou branca. As “placas” podem atingir 1m mas são normalmente menores.

*Polymastia boletiformis*



Pode apresentar-se na forma massiva ou semelhante a uma almofada. De consistência firme, pode atingir os 10cm de diâmetro. A superfície superior apresenta numerosas papilas flexíveis, cilíndricas, robustas e afiladas, tipicamente com 2cm de altura, embora possam atingir os 12cm. A superfície da esponja é macia, os ósculos estão localizados no topo das papilas. A cor varia entre laranja, amarelo ocre, verde ou cinza escuro.

Cresce normalmente na superfície superior de rochas e pedras.

Assemelha-se a *P. mammillaris*, mas a base desta espécie é rugosa e as papilas estreitam-se mais gentilmente que em *P. boletiformis*. As papilas de *P. mammillaris* tendem a ter uma cor mais pálida que a base.

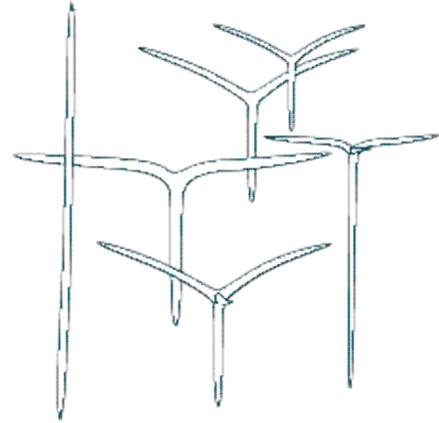
*Polymastia mamillaris*



À primeira vista, esta espécie não aparenta ser uma esponja, podendo quase ser erroneamente tida como uma ascídia colonial. É frequentemente encontrada em locais com muitos sedimentos e a sua base, semelhante a uma almofada, pode estar coberta por uma camada de sedimentos, de modo que apenas uma “floresta” de projecções é observável. Algumas destas projecções têm extremidade pontiagudas enquanto outras são tubos com a extremidade aberta. Todos são, normalmente, branco cremoso e transparentes.

A base da esponja pode atingir os 15cm de diâmetro, e as projecções podem ter até 10cm de altura, mas são geralmente menores.

*Sycon ciliatum*



Esponja tubular, normalmente solitária, embora possa também surgir em conjuntos de indivíduo separados. Pode atingir os 9cm de comprimento, mas normalmente mede apenas 1 a 3cm.

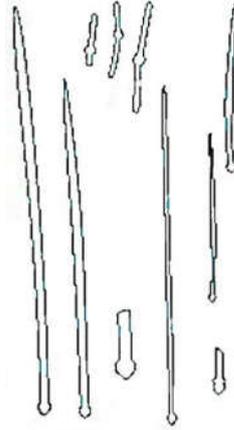
Pode apresentar-se branco sujo, cinzento ou castanho.

A sua consistência é moderadamente frágil, embora possa ser mais firme.

A superfície é usualmente finamente papilada e “peluda”, embora ocasionalmente possa ser lisa, sendo quase impossível distinguir de *Grantia compressa*.

Cada indivíduo possui um único ósculo, terminal, normalmente ornado com uma coroa de espículas.

*Suberites ficus*

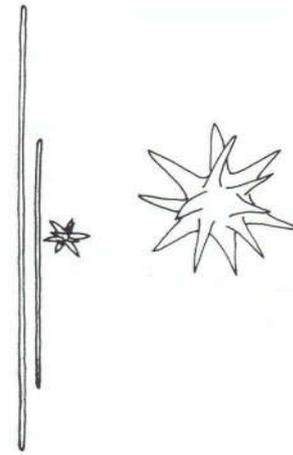


Esta espécie é um exemplo clássico de um arquétipo de esponja. Forma grandes massas redondas que possuem uma superfície plana mas ligeiramente rugosa. Apresenta um grande número de pequenos poros pelos quais a água é bombeada para o interior da esponja (ostíolos). Em todas as massas existe pelo menos uma abertura grande e circular, pela qual a água é bombeada para o exterior (ósculo). É fácil olhar por uma destas aberturas e observar algo da estrutura interna da esponja.

A coloração é, normalmente, cor-de-laranja, mas pode também apresentar-se acastanhada ou amarela. Esta espécie é mais comum em rochas e pedras onde existe algum lodo, e pode também ser encontrada em conchas habitadas por caranguejos eremita. A esponja pode mesmo envolver a concha do eremita e, se eventualmente a dissolver, substituir a casa do caranguejo.

Pode apresentar até 20cm de diâmetro.

*Tethya aurantium*



Esponja facilmente identificável, com a aparência de uma esfera, firme, com até cerca de 10cm de diâmetro. A esfera tem um caule basal que cresce a partir de uma massa semelhante a raízes mas que pode não estar visível.

O ósculo está normalmente posicionado próximo do ápice da esponja. É grande e distinto.

A superfície da esponja está coberta com protuberâncias com forma de polígono e a sua aparência é semelhante à de uma bola de golfe. A coloração é castanho avermelhada pálida, castanho dourada, laranja amarelada ou amarela.

Fios de tecido finos, semelhantes a uma teia podem ser observados em volta da esponja.

Pode crescer solitária ou em colónias em rochas ou pedras em águas pouco profundas ou profundas (até 130m). É frequentemente encontrada em cavernas submarinas mas raramente ocorre na região entre marés.

## Bibliografia

**Gibson, R., B. Hextall, A. Rogers. 2001.** Photographic guide to the sea & shore life of Britain & North-west Europe. *Oxford University Press*

**Hofrichter, R., 2005.** El mar Mediterráneo. II/1 Guía sistemática y de identificación. *Ediciones Omega S.A.*

**Holme, N.A. and A.D. McIntyre. 1984.** Methods for the study of marine benthos. 2nd edition. *Blackwell Scientific Publications.*

**Hooper, J.N.A. 2000.** "Spongguide". Guide to sponge collection and identification. <http://www.qm.qld.gov.au/organisation/sections/SessileMarineInvertebrates/spong.pdf#search=%22spongguide%22>

**Martín, A.O., L.S. Tocino, S.L. González, J.E.V. Martín. 2000.** Guía submarina de invertebrados no artrópodos, 2ª Edición. *Editorial Comares. Granada*

**Naylor, P. 2003.** Great British marine animals. *Sound Diving Publications.*

Picton, B. and C. Morrow <http://www.habitas.org.uk/marinelife/index.html>

Saldanha, L. 2003. Fauna submarina Atlântica, 4ª Edição. *Publicações Europa-América.*

**Soest, R.W.M.V., B. Picton and C. Morrow. 2000.** Sponges of the North East Atlantic [CD-ROM]. World Biodiversity Database CD-ROM Series. Expert Center for Taxonomic Identification (ETI): Amsterdam, The Netherlands. ISBN 3-540-14774-8. 1 cd-rom pp.

<http://www.asturnatura.com/index.php>