



FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

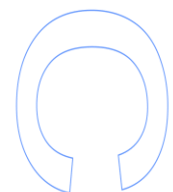
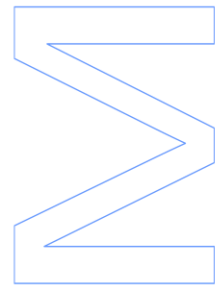
CARACTERIZAÇÃO E CARTOGRAFIA DA FAUNA INTERTIDAL DAS PRAIAS ROCHOSAS DE MATOSINHOS

Ana Catarina Cruz da Costa

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2012

Orientador

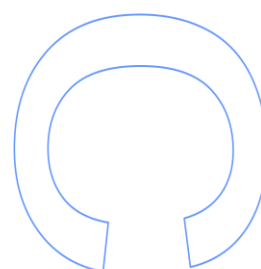
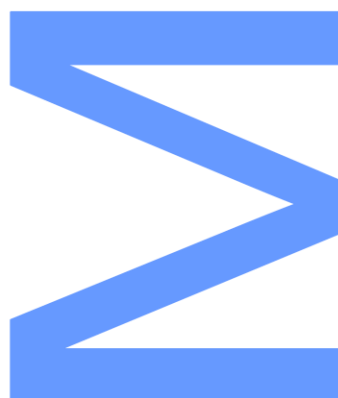
Doutor Paulo José Talhadas dos Santos, Professor auxiliar,
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Ao Professor Doutor Paulo Talhadas dos Santos, meu coordenador, por me proporcionar a oportunidade de realizar este trabalho. Pela sua disponibilidade, compreensão e ajuda na elaboração desta dissertação e cedência de material bibliográfico.

Ao André Carvalho que para além de um colega de trabalho de campo e de laboratório, foi um verdadeiro amigo e companheiro fora dos locais de trabalho, pela sua paciência e palavras de incentivo.

À Sofia Tavares por estar sempre pronta a ajudar, pelas trocas de conhecimentos e pela ajuda fundamental na elaboração da tese.

À Sara Monteiro por me aturar como colega de campo, pelas trocas de opinião e pelo convívio durante o trabalho.

Ao Rui Fernandes pela sua sempre prontidão no esclarecimento de dúvidas informáticas.

À Sandra, Marta e Mia pela amizade demonstrada ao longo do meu percurso académico, que tornaram este longo caminho mais fácil de percorrer.

Ao Cláudio pela imensa paciência, disponibilidade, dedicação, ajuda e carinho.

Aos meus pais por me terem dado a oportunidade de tirar um curso superior, pela compreensão, apoio e incentivo durante todo o trabalho.

Ao meu irmão e restante família por toda a ajuda, compreensão e incentivo.

Sumário

Os recursos marinhos têm ganho uma crescente atenção, pela elevada importância na economia de países costeiros. Nos últimos anos tem-se verificado um crescente reconhecimento da importância destes recursos e, conseqüentemente, um acentuado desenvolvimento de trabalhos de investigação focados nesta área. Devido ao seu fácil acesso, as zonas intertidais têm sido as mais investigadas, fato que se verifica em Portugal, apesar de existirem ainda várias lacunas. Por ser uma zona de boa acessibilidade, a zona costeira tem sido muito fustigada pelas populações que usam este local para vários fins, nomeadamente lúdicos. Como tal, é importante fazer uma gestão adequada do uso deste recurso de forma a manter o funcionamento das comunidades intertidais, prestadoras de serviços de ecossistema. Atualmente, estão a ser implementados programas de gestão baseados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Os sistemas de informação geográfica, têm sofrido uma grande evolução existindo atualmente vários programas informáticos, que podem ser aplicados na investigação de áreas marinhas. Este trabalho tem como objetivo o estudo e cartografia do património intertidal de Matosinhos tendo como base listas de distribuição de espécies. Estas listas foram utilizadas para criar mapas de zonação de espécies que permitem identificar possíveis locais com valores naturais relevantes e importantes para conservação, ou com necessidade de gestão.

Foram realizadas amostragens mensais em seis praias rochosas do litoral de Matosinhos (Angeiras Sul, Pedras do Corgo, Agudela, Marreco, Senhora da Boa Nova e Fuzelhas) entre novembro de 2011 e abril de 2012. Em cada sessão de amostragem foram utilizados vários métodos complementares para identificação dos principais povoamentos intertidais (método dos quadrados, raspagem de mexilhão e barreira, observação direta). Para obtenção dos padrões de zonação, foram realizadas duas visitas complementares às praias, em janeiro e junho, e foi feito um tratamento dos dados, elaborando tabelas de abundância, biomassa, índice de riqueza específica e índice de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') para posterior uso conjugado para valoração das praias e para mapeamento com o *software* ArcGIS.

Foram identificados no total 222 *taxa* distribuídos por 10 filos. *Sabellaria alveolata* e *Chthamalus montagui* foram as espécies mais abundantes com 36409342 N/praia e 34792815 N/praia respetivamente e *Sabellaria alveolata* e *Oligochaeta* os *taxa* com maior biomassa, 9812854,536 g/praia e 6172889,096 g/praia respetivamente. Os dados indicam a existência de uma variação na zonação entre os

meses de inverno e os de primavera, devido à variação da abundância das espécies estruturantes (*Sabellaria alveolata*, *Mytilus galloprovincialis* e *Chthamalus montagui*). De um modo geral, na primavera observa-se aumento de *Mytilus galloprovincialis* e diminuição de *Sabellaria alveolata* e de *Chthamalus montagui*. As praias apresentam em geral uma homogeneidade de características ecológicas e têm uma grande diversidade de espécies.

As praias estudadas apresentam um valor de 2 e 3, numa escala de 5 valores, em que 1 é o valor mínimo e o 5 é o valor máximo, referente à fauna intertidal e de acordo com os critérios estabelecidos, baseados no número total de espécies (S), no índice de Equitabilidade de Pielou (J') e no índice de Diversidade de Shannon (H').

É de salientar a necessidade de aplicar medidas de proteção nas praias que apresentam índice de valoração 2, de forma a fomentar o aumento de biodiversidade. Nas praias com índice de valoração 3 seria benéfico a aplicação de programas de gestão para evitar a redução do seu valor, avaliar a evolução do ecossistema e, se necessário, aplicar medidas de proteção.

Palavras-chave

Cartografia

Intertidal

Matosinhos

Praias rochosas

Sistemas de informação geográfica (SIG)

Valoração

Zona costeira

Zonação

Abstract

Marine resources have raised a greater attention, because they are an important factor in the economy of coastal countries. In the last years there has been a growing recognition of the importance of the marine resources and consequently a marked development of research focused on this area. The intertidal have been the most investigated area, due to its easy access, fact that also occurs in Portugal, although there are still some gaps to fill. Being an area of good accessibility, the coastal zone has been baffeted by the very people who use this area for various purposes, mainly for summer tourism. Therefore, it is important to use the proper management of this resource in order to maintain the functioning of the intertidal communities, providers of ecosystem services. Currently several management programs based on Geographic Information Systems (GIS) are under implementation in several places. The geographic information systems have undergone a great development and there are now several informatic programmes that can be applied in research of marine areas. This work aims the study and map the most abundant species in the intertidal area of Matosinhos, based on lists of species distribution. These lists were used to create zoning maps of species, allowing the identification of sites with relevant natural values important for conservation, or requiring management.

Monthly samplings were realized in six rocky shores of the coast of Matosinhos (Angeiras Sul, Pedras do Corgo, Agudela, Marreco, Boa Nova and Fuzelhas) between november 2011 and april 2012. At each sampling session several complementary methods were used for identifying the main intertidal species (squares method, scraping mussels and *Sabellaria* reef, direct observation). To obtain the patterns of zonation, there were two additional visits to the rocky shores in january and june 2012, and data processing, trough tables of abundance, biomass, species richness, Shannon diversity index (H') and Pielou evenness (J') for later combination to reach a valuation of rocky shores. This valuation was mapped in ArcGIS software.

In this work, were identified a total of 222 *taxa* distributed by 10 phyla. *Sabellaria alveolata* and *Chthamalus montagui* were the most abundant *taxa*, 36409342 N/rocky shore and 34792815 N/rocky shore respectively. *Sabellaria alveolata* and Oligochatea were the *taxa* with the highest biomass, 9812854,536 g/rocky shore and 6172889,096 g/rocky shore, respectively. Data indicate the existence of changes in zonation patterns between the winter months and spring months, due to the variantion of the abundance of structuring species (*Sabellaria*

alveolata, *Mytilus galloprovincialis* and *Chthamalus montagui*). In general it is observed an increase of *Mytilus galloprovincialis*, a decrease of *Sabellaria alveolata* and a decrease of *Chthamalus montagui* in some rocky shores and an increase in other shores. Generally, the shores have homogeneous ecological characteristics and have a great diversity of species.

The studied rocky shores have a value of 2 and 3, on a scale of 5 values, where 1 is the minimum value and the maximum value is 5, referring to the intertidal fauna and according to the established criteria, based on the total number of species (S), the Pielous evenness index (J') and Shannon diversity index (H').

It is to emphasize the need to implement measures to protect the rocky shores that present index of valuation 2, in order to improve the increased of biodiversity. The rocky shores with index of valuation 3 would benefit from a management program to prevent the reduction of its value, to evaluate the evolution of the ecosystem and, if necessary, implement protective measures.

Keywords

Cartography

Coastal zone

Geographic information systems (GIS)

Intertidal

Matosinhos

Rocky shores

Valuation

Zonation

Índice

Agradecimentos	i
Sumário	ii
Palavras-chave	iii
Abstract	iv
Keywords	v
Índice	vi
Índice de figuras	ix
Índice de tabelas	xii
1. Introdução	1
1.1. A zona costeira	1
1.2. Comunidades intertidais e praias rochosas – objeto de estudo	6
1.3. Zonação das comunidades intertidais	10
1.4. Os Sistemas de Informação Geográfica	17
1.4.1. Aspectos gerais	17
1.4.2. Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica a estudos ambientais	19
1.5. Caracterização geral da área de estudo	23
1.5.1. Antecedentes em cartografia de valores biológicos	24
1.5.2. Outros estudos na área	26

1.6. Objetivos	28
2. Material e métodos	29
2.1. Área de estudo e trabalho de campo	29
2.1.1. Localização dos pontos de amostragem	29
2.1.2. Métodos de amostragem	31
2.2. Análise laboratorial	34
2.3. Organização dos dados geográficos	35
2.4. Espacialização da zonação das praias em estudo e índices de valoração	36
3. Resultados e Discussão	38
3.1. Morfologia dos locais de estudo	38
3.2. Caracterização das comunidades	39
3.3. Variação espacial e temporal da zonação das praias	42
3.3.1. Angeiras Sul	42
3.3.2. Pedras do Corgo	44
3.3.3. Agudela	44
3.3.4. Marreco	47
3.3.5. Boa Nova Senhora	47
3.3.6. Fuzelhas	50
3.3.7. Discussão dos padrões de zonação	50
3.4. Padrões de diversidade e valor de espécies	53
3.4.1. Diversidade e classes de valor	53

3.4.2. Cartografia dos índices de valoração	54
4. Conclusões	57
5. Referências	59
6. Anexos	64

Índice de figuras

Figura 1 - Zona Económica Exclusiva de Portugal (ZEE), constituída por 3 áreas: Portugal Continental, Madeira e Açores.	2
Figura 2 - Exemplos de uma a) praia arenosa (Fontão – Matosinhos) e de uma b) praia rochosa (Cabo do Mundo - Matosinhos).	6
Figura 3 – Esquema da influência das ondas nas diferentes zonas que constituem as praias rochosas.	10
Figura 4 – Esquemas de zonação e terminologia associada: a) Stephenson & Stephenson (1949, <i>in</i> Santos 1994); b) Lewis (1964, <i>in</i> Santos 1994).	12
Figura 5 – Esquema simplificado da zonação com localização e proporção das principais zonas ao longo do gradiente vertical para praias dominadas por <i>Mytilus galloprovincialis</i> (adaptado de Santos, 1994).	13
Figura 6 – Representação esquemática das amplitudes da maré e posição relativa dos níveis padrão (<i>in</i> Santos, 1994).	15
Figura 7 – Áreas de aplicação dos sistemas de informação geográfica.	18
Figura 8 – Enquadramento da área de estudo na Área Metropolitana do Porto (AMP) e no território português.	23
Figura 9 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Angeiras Sul (a) e Pedras do Corgo (b).	30
Figura 10 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Agudela (a) e Marreco (b).	30
Figura 11 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Senhora da Boa Nova (a) e Fuzelhas (b).	31
Figura 12 – Número de espécies por Filo identificadas no intertidal das praias em estudo, obtidos através dos diferentes métodos de amostragem: quadrado, recolha de recife de barroeira raspagem de mexilhão e	39

observação direta.

Figura 13 - Soma de todos os registos de espécies intertidais de presença/ausência nas praias de Matosinhos obtidos através dos diferentes métodos de amostragem: quadrado, recolha de recife de barroeira raspagem de mexilhão e observação direta.	40
Figura 14 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Angeiras Sul.	43
Figura 15 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Pedras do Corgo.	45
Figura 16 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Agudela.	46
Figura 17 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Marreco.	48
Figura 18 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Senhora da Boa Nova.	49
Figura 19 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Fuzelhas.	51
Figura 20 – Mapa com a localização das praias na área de estudo e respetivo índice de valoração.	54
Figura 21 – Cartografia dos índices de valoração das praias de Angeiras Sul, Pedras do Corgo e Agudela	55
Figura 22 – Cartografia dos índices de valoração das praias de Marreco, Senhora da Boa Nova e Fuzelhas.	56

Índice de tabelas

Tabela 1 – Distribuição dos pontos de amostragem em cada praia para recolher informação sobre as espécies em cada quadrado e para recolher informação da abundância relativa das espécies estruturantes.	32
Tabela 2 – Escala de intervalos do total de espécies (S) e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).	37
Tabela 3 – Escala de intervalos do índice de Equitabilidade de Pielou (J') e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).	37
Tabela 4 – Escala de intervalos do do índice de Diversidade de Shannon (H') e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).	37
Tabela 5 – Resultados dos índices em análise para cada praia de acordo com os valores extrapolados da abundância.	53
Tabela 6 – Valores atribuídos para cada índice a partir da abundância, de acordo com os critérios definidos e respetiva média para cada praia.	54

1. Introdução

1.1. A zona costeira

Portugal possui uma linha de costa com uma extensão total de cerca de 1187 km. A zona costeira apresenta uma grande variedade geomorfológica, com costa baixa, arenosa (simples ou com sistemas de barreira) ou rochosa, e costas altas, de arriba, para além das desembocaduras dos cursos de água em estuário ou das especificidades das fajãs insulares, que conferem uma elevada diversidade paisagística, cénica e biogeográfica (INAG, 2010).

A zona costeira portuguesa tem uma elevada dinâmica geomorfológica decorrente, especialmente, dos processos marinhos, mas onde a intervenção antrópica é cada vez mais marcante, quer ao nível das ações desenvolvidas nas bacias hidrográficas, que são as principais fontes de sedimentos, quer ao nível das ações de defesa costeira, que visam estabilizar esta faixa dinâmica tendo em vista proteger a sua ocupação (INAG, 2010). É sem dúvida ao longo da costa portuguesa que se encontram as principais áreas urbanas e industriais, bem como as áreas de turismo intensivo que alternam com áreas naturais, rurais e de pesca. A concentração populacional e de atividades económicas evidencia bem o valor da zona costeira no quadro sócio-económico nacional, razão pela qual devem ser consideradas como um recurso de maior valia – um recurso global, não só pelas funções que exercem mas também pelos usos e atividades económicas que proporcionam. A zona costeira assume, assim, um importante papel enquanto suporte de um conjunto de atividades económicas de diferentes setores, uns orientados para a valorização de recursos do mar, outros retirando da proximidade ao mar externalidades positivas que favorecem a sua localização.

Portugal dispõe de uma das maiores zonas económicas exclusivas (ZEE) da Europa, com mais de 1700000 km² (fig. 1). Neste sentido, Portugal dispõe de um enorme potencial de recursos associado a estes espaços marítimos, sobre os quais poderá ser aprofundado o conhecimento científico e técnico numa perspetiva de exploração de recursos e de desenvolvimento sustentável.

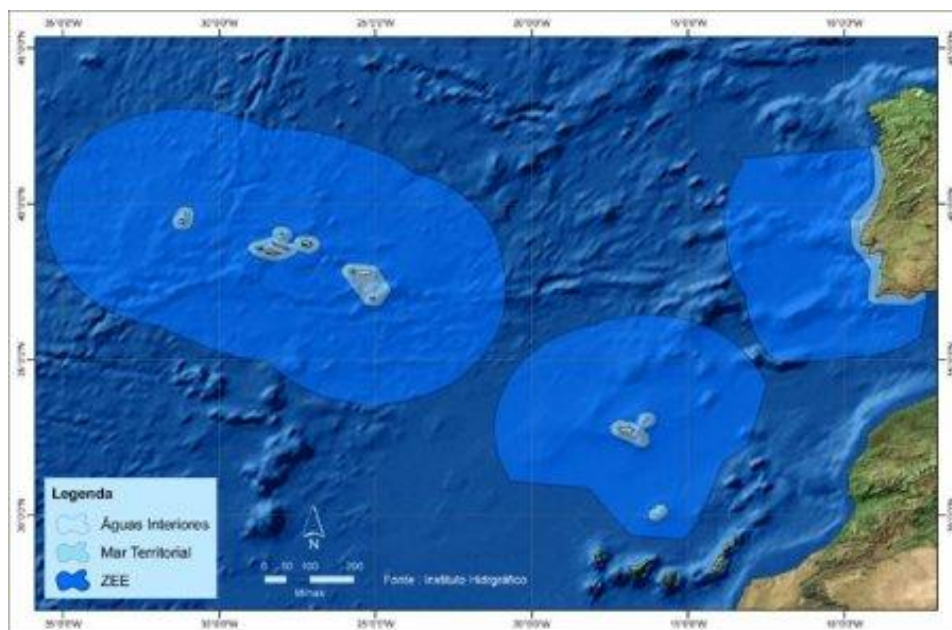


Figura 1 - Zona Económica Exclusiva de Portugal (ZEE), constituída por 3 áreas: Portugal Continental, Madeira e Açores. (Fonte: <http://siccapianos.files.wordpress.com/2010/07/zee21.jpg>)

Para além do notório Património Natural e Paisagístico, ao longo da costa portuguesa são visíveis vários locais com Património histórico-cultural. A valorização dos elementos mais valiosos deste património costeiro constitui uma forma de preservação da memória da iniciativa marítima dos portugueses, afinal uma das suas principais singularidades como nação (INAG, 2010). Fortes e faróis são alguns dos exemplos que marcam as paisagens costeiras.

As zonas costeiras são reconhecidas como locais de grande produtividade, o que tem levado a uma crescente intervenção humana (Tait & Dipper, 1998).

Não existe uma definição exata para zona costeira. Segundo o INAG (2010), a zona costeira é a porção de território influenciada direta e indiretamente, em termos biofísicos, pelo mar (ondas, marés, ventos, biota ou salinidade) e que tem, para o lado da terra, a largura de 2 km medida a partir da linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE) e se estende para o lado do mar, até ao limite das águas territoriais (12 milhas náuticas), incluindo o leito. É também considerada uma zona de interface entre o meio terrestre e o meio marinho, particularmente rica em biodiversidade, tanto em espécies como em ecossistemas (Santos, 1994). De acordo com o relatório europeu *Lessons from the European Commission's Demonstration Programme on Integrated Coastal Zone Management* (Comissão Europeia, 1999) é desejável não definir limites rígidos devido às interações inerentes a esta zona.

Dunas, arribas, estuários e recifes rochosos são alguns dos exemplos de habitats marinhos, onde podem ocorrer um conjunto muito significativo de espécies da flora endémica e muito ameaçadas. Os ecossistemas costeiros e litorais e os ecossistemas terrestres que lhe são adjacentes são áreas ricas em espécies da fauna, com particular relevo para a avifauna (INAG, 2010). Muitas destas espécies são importantes para conservação e apresentam um estatuto de proteção segundo a Diretiva Habitats (Diretiva 92/43) e a Diretiva Aves (Diretiva 79/409).

Esta zona revela frequentemente um elevado valor paisagístico, resultado da conjugação de características geomorfológicas, ecológicas e de ocupação humana do seu território (INAG, 2010).

A complexidade dos sistemas costeiros é bem ilustrada pela inexistência de uma definição universal em relação ao que é zona costeira e ao que são os seus limites precisos (INAG, 2010). Existem mesmo diferentes perspetivas dos limites que esta deve ter, o que tem resultado na utilização de diferentes definições em diferentes países (INAG, 2010).

Não há consenso em relação ao estabelecimento dos seus limites físicos, não só porque estes limites dependem do objetivo e do contexto em que são estabelecidos, mas também porque as realidades físicas e biofísicas são muito distintas em termos espaciais. Efetivamente, a dinâmica destas áreas de transição é quase sempre incompatível com a imposição de limites rígidos, qualquer que seja a sua ordem de grandeza (INAG, 2010). Segundo o Instituto Nacional da Água, a concretização, no território, dos limites estabelecidos deverá seguir um critério de flexibilidade, de forma a considerar as especificidades próprias de cada contexto territorial. Ou seja, a abordagem estratégica do desenvolvimento das zonas costeiras não fica condicionada pelo limite físico da faixa territorial identificada, devendo considerar os princípios fundamentais de gestão de recursos hídricos inerentes à Diretiva-Quadro da Água.

A zona costeira é um sistema que se encontra num equilíbrio dinâmico, que resulta da interferência de inúmeros fatores, quer naturais quer antrópicos.

Dos fenómenos naturais que interagem com a dinâmica das zonas costeiras, segundo Tait & Dipper (1998) podem referir-se:

- A alternância entre as regressões e transgressões marinhas;
- A alternância entre períodos de glaciação e interglaciação;
- A erosão;
- Aquecimento global e resultante aumento do nível da água, levando à perda de determinada área de faixa costeira.

Entre os fatores antrópicos que afetam a dinâmica das zonas costeiras segundo INAG (2010), destacam-se:

- O efeito de estufa;
- A ocupação, muitas vezes excessiva, da faixa litoral;
- A diminuição de sedimentos que chegam ao litoral pela construção de barragens nos grandes rios;
- A destruição de defesas naturais (pisoteio das dunas, construção desordenada, arranque da cobertura vegetal, extração de inertes);
- Especificamente no litoral de Matosinhos a proximidade da refinaria da Petrogal.

Devido à conjugação dos vários fatores inumerados anteriormente, pode-se verificar as seguintes consequências:

- Erosão costeira;
- Poluição da água do mar e das praias;
- Fragmentação de habitats e perturbação dos ecossistemas;
- Perda da biodiversidade;
- Expansão de espécies invasoras;
- Perda de atratividade da zona costeira.

Dos riscos identificados anteriormente realça-se a erosão costeira que atinge uma extensão considerável na zona costeira nacional. São raros os pontos em que se verifica acumulação sedimentar e quase todos estão associados a grandes estruturas transversais (por exemplo, esporões) que interditam o trânsito sedimentar. Os fenómenos de erosão, inicialmente resultantes de uma significativa redução nos fornecimentos sedimentares, são amplificados pela crescente artificialização da zona costeira (INAG, 2010).

USOS E ATIVIDADES

Nos últimos 50 anos, registou-se um contínuo crescimento da população na zona costeira, acompanhado da correspondente concentração das atividades económicas, especialmente indústria e serviços. Estima-se que cerca de 30% da zona costeira esteja ocupada com construções, repartidas entre habitações, estabelecimentos de atividades económicas e áreas portuárias. Também a rede de acessibilidades foi fortemente influenciada por esta situação, privilegiando as ligações

entre as áreas mais populosas. A gestão sustentável da zona costeira implica um planeamento responsável, adotando medidas de ordenamento que permitam minimizar riscos e que restrinjam ou interditem a edificação na zona costeira sempre que necessário (INAG, 2010).

O turismo é reconhecido como um dos setores estratégicos da economia portuguesa, desempenhando um papel vital para o desenvolvimento do país. A zona costeira portuguesa exerce uma função de atratividade, baseada nas excelentes condições para as atividades de turismo e lazer, particularmente o balnear, alicerçadas nas boas condições climáticas, na diversidade cénica e paisagística e na maior oferta de alojamento em estabelecimentos hoteleiros nacionais (INAG, 2010). O turismo e recreio costeiro são, contudo, uma atividade passível de gerar impactos negativos e de natureza cumulativa nos ambientes costeiros, nomeadamente:

- Urbanização de ambientes naturais;
- Ocupação de áreas sensíveis do ponto de vista do risco;
- Perda de biodiversidade resultante, entre outros, da erosão das dunas e de outros ecossistemas costeiros, devido às construções e a pressões originadas pelo usufruto da zona costeira;
- Descaracterização da zona costeira e perda do seu valor cénico.

É necessário considerar também o setor industrial e económico que aproveita as valências dos sistemas marinhos e exercem sobre estes grandes pressões. Exemplos disto são náutica de recreio, pesca comercial e aquicultura, atividade portuária, transporte marítimo e logístico, construção e reparação naval, produção de energia renovável, indústria extrativa e investigação científica (INAG, 2010).

Pela sua enorme importância sócio-económica para o país, a defesa e a segurança da zona costeira são essenciais no âmbito de uma gestão responsável, exigindo uma conjugação harmoniosa da ocupação humana com a gestão preventiva dos riscos associados, nomeadamente, aos processos erosivos, às zonas ameaçadas pelo mar e à subida do nível das águas do mar (INAG, 2010).

1.2. Comunidades intertidais e praias rochosas – objeto de estudo

O intertidal é a zona marinha que se encontra mais intensamente estudada quando comparada com qualquer outro habitat marinho, porque é o local mais acessível ao ser humano (Nybakken & Bertness, 2005). Apesar de se tratar de uma margem extremamente estreita entre a maré alta e a maré baixa, tem uma enorme variação de fatores ambientais comparativamente com outros habitats marinhos (Nybakken & Bertness, 2005).

Ao longo da orla costeira encontram-se vários tipos de praias, dividindo-se em dois grandes grupos: praias arenosas e praias rochosas (fig. 2). Dentro destes grupos existem diferenças entre elas, nomeadamente nas praias rochosas, sendo estas influenciadas pelo tipo de rocha existente.



Figura 2 - Exemplos de uma a) praia arenosa (Fontão – Matosinhos) e de uma b) praia rochosa (Cabo do Mundo - Matosinhos).

As praias rochosas surgem devido aos efeitos erosivos das ondas no litoral, desgastando os materiais mais macios e transportando-os para longe, deixando as rochas mais duras expostas (Tait & Dipper, 1998). Segundo Tait & Dipper (1998), a maior parte deste substrato é estável, formando uma superfície segura onde podem crescer variedades de organismos que requerem substrato para se fixarem e abrigarem.

Cada tipo de rocha tem um grau de resistência à erosão, por isso, nas praias com rochas mais resistentes é possível verificar a existência de grandes formações rochosas compactas, ao contrário das rochas mais erosivas que levam à formação de praias rochosas com superfícies mais instáveis, apresentando várias fissuras e poças. As rochas apresentam uma variedade de micro-habitats – faces de rocha exposta, saliências abrigadas, fendas, poças profundas ou superficiais – cada um oferecendo um domínio que algumas espécies podem ocupar (Tait & Dipper, 1998). A agitação das águas mantém este habitat bem oxigenado, favorecendo o crescimento de plantas

devido à contínua renovação dos nutrientes, sendo estas praias densamente populosas em fauna e flora. A intensidade das ondas é dos principais fatores que determina o tipo e tamanho de comunidades das praias rochosas. Rochas que sofram intensidade moderada das ondas, permitem que grandes algas cubram a praia e forneçam abrigo a muitos organismos pequenos que não tolerem completa exposição ao ar e luz, como por exemplo esponjas e pequenos crustáceos. Ondas mais fortes impedem o crescimento de plantas e, assim, a superfície da rocha torna-se repleta de maioritariamente cracas e lapas ou por vezes por mexilhões. Em extremas condições de exposição às ondas, as faces das rochas são varridas, ficando completamente a descoberto e as populações ficam restritas às fissuras e fendas (Tait & Dipper, 1998).

A sua riqueza, diversidade de fatores ambientais e a facilidade de acesso a esta área atrai bastante atenção científica, havendo um grande conhecimento dos organismos aqui existentes e as suas respetivas interações (Nybakken & Bertness, 2005). Outro fato atrativo segundo Santos (1994) é a disposição particular dos organismos relativamente aos níveis de maré, sob a forma de “cinturas” distintas, produzindo característicos padrões de zonação. Depois de realizados os primeiros estudos nestas áreas e verificando-se que em locais distintos existiam padrões de zonação idênticos, Stephenson & Stephenson, em 1949, elaboraram um esquema universal de zonação para as praias rochosas, que será descrito posteriormente.

De todas as praias intertidais, as praias rochosas, especialmente as das zonas temperadas, são as mais densamente habitadas por macrorganismos e têm a maior diversidade de animais e algas (Nybakken & Bertness, 2005). São essas áreas densamente povoadas, topograficamente diversas, e ricas em espécies rochosas que têm fascinado os biólogos marinhos e ecólogos. Nos últimos 30 anos, essas áreas têm melhorado a nossa compreensão de como as associações de espécies que habitam essas regiões interagem para manter ou alterar a comunidade (Nybakken & Bertness, 2005).

Muito embora Portugal apresente uma orla costeira com mais de 1000 quilómetros de extensão, compreendendo os mais diversos tipos de habitats e revelando-se, por isso, como um lugar excelente para a prospeção e estudo dos organismos marinhos, pouca atenção tem sido dada a esta área, quer em termos de investigação, quer no que toca a medidas de conservação (Santos, 1994).

Existe um amplo consenso acerca da importância da biodiversidade e da sua proteção, devendo ser uma prioridade urgente para o planeamento (Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2010). Neste sentido, tem surgido várias legislações, de forma a mostrar a importância de uma gestão sustentável dos ecossistemas e de conservação dos recursos marinhos.

A Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável e o respetivo Plano de Implementação (PIENDS) foram aprovados pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 109/2007, de 20 de agosto. A adoção por Portugal da presente “Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – ENDS 2015” (ENDS) insere-se numa iniciativa global, iniciada com a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD), também designada por Cimeira da Terra, que teve lugar no Rio de Janeiro, em 1992. Com efeito, a Agenda 21, adotada na CNUAD, incentivou os Estados a adotarem estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável, como forma de aplicar e desenvolver as decisões da Conferência, corporizadas na referida Agenda 21 e nos designados acordos do Rio (em particular as convenções internacionais para as alterações climáticas e para a diversidade biológica). “Proteger e restaurar os habitats e os sistemas naturais e deter a perda de biodiversidade” é um dos principais objetivos da ENDS em questões de Biodiversidade. Estabelece ainda que “a planificação espacial pode contribuir para a conservação e gestão sustentável dos ecossistemas (...) e para o uso sustentável da diversidade biológica em todo o território”. Outros vetores estratégicos a considerar são (ENDS 2015):

- Promoção do conhecimento científico dos oceanos e do seu aproveitamento económico;
- Conservação da biodiversidade marinha e gestão sustentável das pescas;
- Promoção da segurança marítima e prevenção de acidentes nos oceanos.

A Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira de Portugal (ENGIZC) foi criada devido ao reconhecimento da importância estratégica da zona costeira, bem como da necessidade de proceder à sua proteção e gestão integrada. Um crescente reconhecimento desta importância tem levado a que nas últimas três décadas fossem desenvolvidas várias iniciativas públicas. Esta estratégia veio clarificar o regime jurídico dos terrenos do domínio público marítimo, considerada uma medida inovadora e precursora da filosofia de constituição de uma faixa de proteção do litoral e adotada posteriormente em outros países europeus. A Gestão Integrada da Zona Costeira [GIZC] tem com finalidade conciliar as diferentes políticas com impacto na zona costeira de acordo com um quadro de referência que facilite a ponderação de interesses e a coordenação das intervenções de todos os que são responsáveis e estão envolvidos na utilização, ordenamento, planeamento, gestão e desenvolvimento destas áreas. A missão da ENGIZC é garantir a adequada articulação e coordenação das políticas e dos instrumentos que asseguram o desenvolvimento sustentável da zona costeira.

Com a consciencialização por parte das autoridades locais e nacionais, tem-se verificado o surgimento de vários planos para a proteção da diversidade e da orla costeira, entre os quais: planos de ordenamento da orla costeira, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de setembro, a Estratégia para a Orla Costeira Portuguesa, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 86/98, de 10 de julho, a Estratégia Nacional para o Mar, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 163/2006, de 12 de dezembro e a Estratégia Nacional da Conservação da Natureza, adotada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de outubro, no âmbito da qual a política do litoral, nas suas vertentes terrestre e marinha, é assumida como de crucial importância para a prossecução dos seus objetivos.

1.3. Zonação das comunidades intertidais

Uma das características mais marcantes de costas rochosas em qualquer lugar do mundo é a proeminente horizontalidade em bandas, ou zonação, dos organismos que ali vivem. Cada zona ou banda distingue-se das outras adjacentes a ela por diferenças de cor, morfologia do organismo dominante, ou alguma combinação de cor e morfologia. Zonas rochosas intertidais variam em extensão vertical, dependendo da inclinação da superfície rochosa, da amplitude das marés, e da exposição à ação das ondas. (Tait & Dipper, 1998)

Pode-se distinguir duas linhas principais de variação na distribuição das populações costeiras: a distribuição vertical ou zonação, isto é, a sucessão de espécies na mesma praia de baixo para cima do nível da água e a distribuição horizontal, isto é, as diferenças na atual composição da população de um local para outro, a qual pode ser numa escala local ou geográfica. Ainda que possam ser abordadas separadamente, verifica-se que estas estão relacionadas indiretamente por uma característica do ambiente que modifica a zonação, como ao mesmo tempo exclui espécies particulares da população (Lewis, 1964).

A zonação de organismos é o resultado de um gradiente de condições ambientais que se prolonga ao longo da linha da praia, devido principalmente aos diferentes períodos de submersão de cada nível da praia. Como consequência verifica-se que os níveis mais baixos estão praticamente sempre submersos e os níveis mais elevados raramente ficam submersos e são na maioria das vezes molhados apenas por salpicos das ondas. Por sua vez, os níveis intermédios experimentam períodos de exposição alternados por períodos de submersão (Tait and Dipper, 1998) (fig. 3).



Figura 3 – Esquema da influência das ondas nas diferentes zonas que constituem as praias rochosas. (Adaptado de: <http://www.zonacosteira.bio.ufba.br/praias.html>)

Devido às alternâncias entre submersão e exposição, não existe nenhum organismo bem situado nos níveis das praias. Assim, diferentes níveis são ocupados por diferentes associações de plantas ou animais, em que cada espécie atinge a sua maior abundância numa zona particular da praia, onde as condições para a sua sobrevivência e desenvolvimento são mais favoráveis. Nas zonas contíguas, as espécies ocorrem em menor número ou sendo mesmo ausentes, porque as condições ambientais são menos adequadas (Tait and Dipper, 1998).

Grandes variações ocorrem de local para local devido a diferenças na geografia, geologia e clima. Segundo Tait *et al.* (1998), a intensidade da ação das ondas, a temperatura, a humidade, a exposição da costa em relação ao sol e ao vento, do tipo de rocha ou sedimento, a quantidade de chuva e o período do dia e da noite quando ocorrem extremas marés baixas são fatores que modificam a zonação e que variam de local para local. A zonação dos organismos bentónicos intertidais resulta em grande parte da adaptação destes a um gradiente de condições físicas que, em última análise, é consequência das variações periódicas do nível do mar (Santos, 1994).

O sistema de três zonas foi proposto pela primeira vez por Stephenson and Stephenson (1949) (fig. 4) em 1940, o qual foi extendido por Lewis (1964), e ainda hoje este sistema é usado para descrever a zonação das praias rochosas. O facto de praias rochosas situadas em locais distintos terem características idênticas, nomeadamente ao nível da zonação, e após cerca de 30 anos de estudos, levou à criação de um sistema universal de zonação para praias rochosas por Stephenson & Stephenson em 1949. Este esquema consiste basicamente num quadro que usa termos comuns que permitem a comparação de diversas áreas e zonas estabelecidas com base nos limites de distribuição de certos grupos de organismos comuns e não nas marés. Com o avançar dos estudos foram detetadas lacunas neste esquema, nomeadamente por não considerar fatores como por exemplo: marés, declive e exposição do substrato rochoso. Portanto, sob as mesmas condições da maré, pode haver diferentes larguras de banda, devido a diferentes exposições ou encostas de rochas. Foi este novo esquema universal (Stephenson & Stephenson, 1972) que estabeleceu um formato padrão para descrever o zonamento da costa, substituindo uma série desconcertante de esquemas e nomes formados por biólogos anteriores (Nybakken & Bertness, 2005). A descrição dos padrões de zonação assenta basicamente em esquemas denominados “biológicos”, uma vez que as diversas zonas são definidas pela ocorrência de determinados organismos característicos e não por quaisquer limites físicos (Santos, 1994).

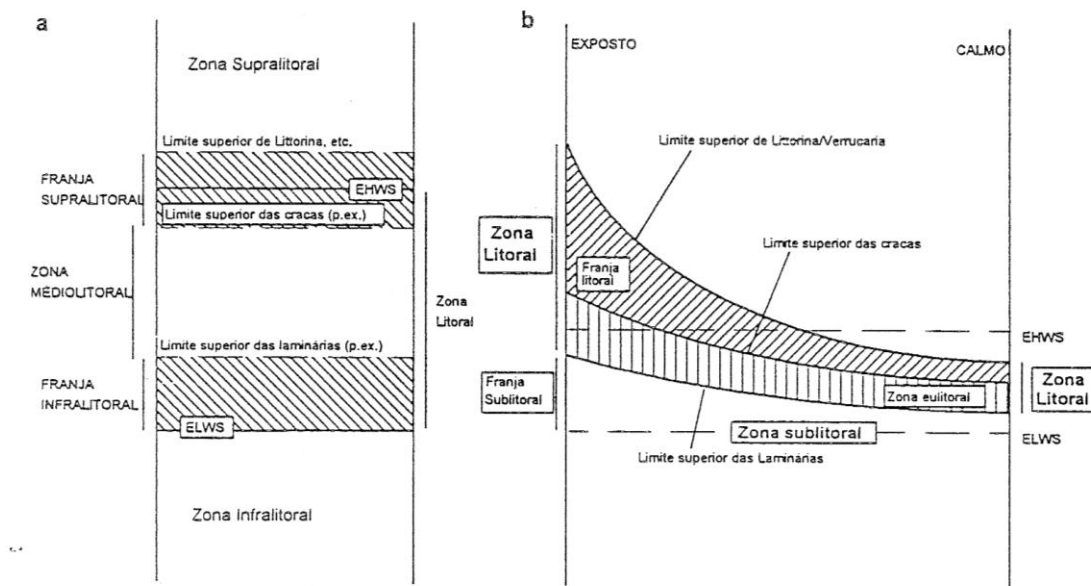


Figura 4 – Esquemas de zonação e terminologia associada: **a)** Stephenson & Stephenson (1949, in Santos 1994); **b)** Lewis (1964, in Santos 1994).

O esquema de Stephenson's tem três divisões principais da zona (litoral) intertidal. O mais alto é designado franja supralitoral. O seu limite inferior é o limite superior de cracas, e a zona estende-se até ao limite superior dos moluscos do género *Littorina*. Os organismos dominantes são os moluscos negros (*Littorina neritoides*) e líquenes incrustantes (do tipo *Verrucaria*). Marés extremamente altas atingem esta parte mas a maior parte da água que aqui chega resulta dos salpicos das ondas que rebentam numa zona inferior.

A parte do meio da zona intertidal é denominada a zona mediolitoral ou eulitoral e é a mais ampla em extensão. O seu limite superior coincide com o limite superior de cracas, enquanto o seu limite inferior é o ponto onde as algas (*Laminaria*, etc) atingem a sua distribuição mais elevada. Esta zona é frequentemente subdividida em mediolitoral inferior, mediolitoral médio e mediolitoral superior e contém uma série de diferentes organismos, tais como *Mytilus galloprovincialis*, *Paracentrotus lividus*, *Gibbula umbilicalis* e anémonas.

A zona mais baixa do regime de Stephenson's é a franja infralitoral, que se estende a partir do nível mais baixo da maré baixa até ao limite superior dominados pelas das algas castanhas. Esta é uma zona extremamente rica, composta por organismos que toleram apenas uma exposição limitada ao ar.

No esquema da figura 5 é possível observar, muito simplificadamente, a localização e a proporção das principais zonas que definem a zonation de praias rochosas dominadas por mexilhões.

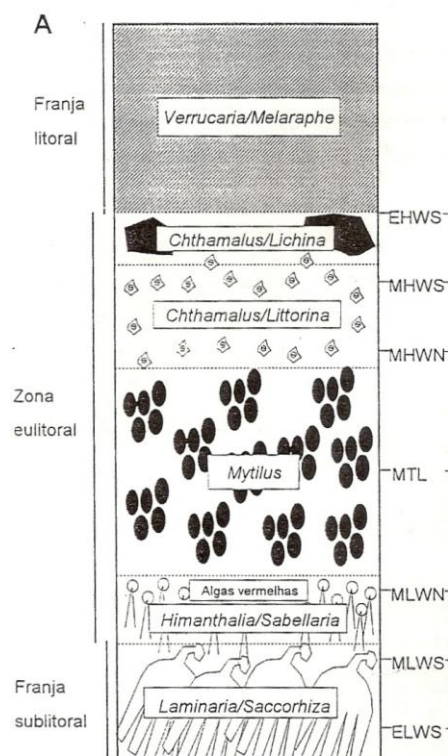


Figura 5 – Esquema simplificado da zonation com localização e proporção das principais zonas ao longo do gradiente vertical para praias dominadas por *Mytilus galloprovincialis* (adaptado de Santos, 1994).

CAUSAS DE ZONAZÃO

A zonation dos animais e plantas é muitas vezes claramente visível em linhas da costa rochosa.

Os padrões de zonation variam entre as praias, contudo a ordem pela qual as espécies estão organizadas mantém-se variando apenas a largura das zonas e o grau de sobreposição (Barnes & Hughes, 1988).

As causas de zonation podem advir de fatores físicos e biológicos. Como fatores biológicos temos a competição e predação entre espécies, a mobilidade de cada espécie e alimento. Em relação aos fatores físicos temos as marés, a ação e intensidade das ondas, a temperatura, a salinidade, a topografia do local e o tipo de substrato rochoso.

Os fatores biológicos (competição e predação) interagem frequentemente com as condições ambientais físicas e diferem na sua importância de local para local (Barnes & Hughes, 1988). São ainda referidos dois fatores adicionais para a determinação da distribuição dos animais no intertidal: o alimento e a mobilidade. Muitos organismos sedentários, como as esponjas e as cracas, ficam imóveis no seu estado adulto; outros, como as anémonas-do-mar, as lapas e os mexilhões, são capazes de movimentos muito lentos e portanto têm uma capacidade limitada de ajustarem a sua posição de acordo com as circunstâncias. Com o aumento da mobilidade dos organismos pode-se esperar uma redução dos efeitos de *stress* do ambiente físico na zonation, que será mais influenciada pela existência de microhabitats de proteção ou pelo fornecimento de alimento (Barnes & Hughes, 1988). Os animais não sedentários são potencialmente capazes de se moverem por toda a zona intertidal. Problemas como grande exposição à luz solar e desidratação fazem com que os organismos reajam e mudem a sua posição de acordo com a sua tolerância. Como estratégias de defesa, Barnes *et al.* (1988) referem que alguns destes organismos cessam o seu movimento para evitarem a desidratação, enquanto outros descem pelas rochas, à medida que estas vão secando pela exposição solar, para se abrigarem durante a maré baixa.

As marés são uma característica das zonas costeiras, constituindo um fator de destaque no estudo da zonation das praias. As marés são produzidas pela atração gravitacional do sol e da lua sobre a Terra, e as suas variações regulares em altura e tempo resultam das diferenças regulares nas posições do sol, lua e Terra de cada um. O nível das marés varia diariamente entre um máximo, a que se chama de preia-mar e um mínimo designado de baixa-mar, repetindo-se duas vezes por dia, devido à variação de declinação da lua (fig. 6). Para além das variações diárias, ocorre outro tipo de mudança na amplitude das marés, que coincide com as diferentes fases lunares. Durante a época de lua nova ou cheia, as marés atingem máximos e mínimos mais extremos, do que nas fases intermédias da lua. Nos períodos anteriores, os efeitos combinados da lua e do sol produzem grandes ondas de maré, as quais se designam “marés vivas” (*spring tides*) Em fases de lua crescente ou minguantes, os efeitos da lua e do sol são opostos e causam marés de pequena escala, as “marés mortas” (*neap tides*) (Lewis, 1964).

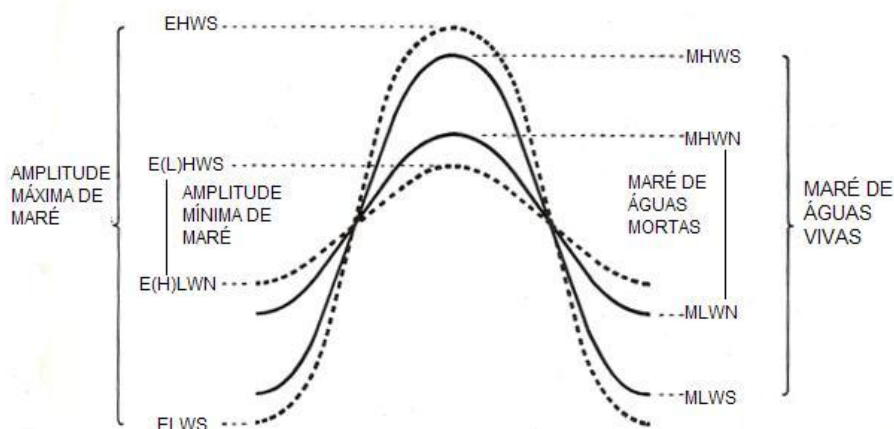


Figura 6 – Representação esquemática das amplitudes da maré e posição relativa dos níveis padrão (in Santos, 1994).

Os níveis das marés em praias rochosas são usualmente referidos com base na altura máxima e mínima da água das “spring tides” e “neap tides”, resultando quatro níveis distintos. Estes são hoje reconhecidos e abreviados para o **nível médio da maré-alta de águas vivas** (M.H.W.S - *mean high water of spring tides*), **nível médio da maré-alta de águas mortas** (M.H.W.N. - *mean high water of neap tides*), **nível médio da maré-baixa de águas vivas** (M.L.W.S - *mean low water of spring tides*) e **nível médio da maré-baixa de águas mortas** (M.L.W.N. - *mean low water to neap tides*). Adicionalmente, referem-se também os níveis máximos das marés vivas, ou seja, o **nível máximo da maré-alta equinocial** (E.H.W.S. – *extremly high water spring*) e o **nível máximo da maré-baixa equinocial** (E.L.W.S. – *extremly low water spring*). Estes níveis ocorrem durante os meses de março e setembro. Os níveis máximos das marés mortas de amplitude mínima ocorrem em dezembro e junho, sendo designados respetivamente por **nível máximo da maré-alta solsticial** (E.(L.)H.W.N. – *extremly low high water neap*) e o **nível máximo da maré-baixa solsticial** (E.(H.)L.W.N. – *extremly high low water neap*).

A ação das ondas é outro aspeto a considerar. uma vez que na zona intertidal, a ação das ondas exerce mais influência, direta e indiretamente sobre os organismos e as comunidades do que em qualquer outra área do mar, (Nybakken & Bertness, 2005). Estas têm um efeito mecânico que esmaga e fragmenta os objetos e pode estender-se para além dos limites da zona intertidal, fazendo com que a água chegue a locais mais elevados do que seria normal (Nybakken & Bertness, 2005). Segundo os mesmos autores, a exposição às ondas pode ser um fator limitante para os organismos que são incapazes de resistir à sua força, e um fator potenciador para

outras que dependem das ondas para o transporte de alimento, oxigénio e outros elementos essenciais da vida e que vêm de outras áreas.

A intensidade das ondas é dos fatores que mais profundamente influencia o tamanho e a composição das comunidades nas praias rochosas. Quanto menor a intensidade das ondas, maior vai ser a quantidade de algas a fixar-se, oferecendo abrigo a outras espécies. Em extremas condições de exposição às ondas não se verifica a presença de algas sendo as faces das rochas varridas, ficando completamente a descoberto e as populações ficam restritas às fissuras e fendas, ou ocorre instalação de cracas, lapas e por vezes de mexilhão (Tait & Dipper, 1998).

A temperatura e a salinidade são fatores que se interligam. A evaporação das poças de maré durante a maré baixa pode levar a salinidades elevadas, quando não ocorrem chuvas e a temperatura ambiente é superior à temperatura da água do mar, e a ocorrência de inundações no intertidal por água doce após fortes chuvadas leva a uma diminuição da salinidade (Nybakken & Bertness, 2005). Nas duas zonas mais inferiores do eulitoral localizam-se então apenas organismos que suportam estas variações de temperatura e salinidade.

A topografia e o substrato também influenciam os padrões de zonação. Diferentes topografias traduzem-se em diferentes níveis de exposição a outros fatores como temperatura e exposição solar. Superfícies íngremes e lisas secam rapidamente, mas superfícies rugosas ou plataformas rochosas planas secam mais lentamente. Nos locais em que o substrato é muito inclinado, rochas do tipo xisto (que secam facilmente) proporciona um grande número de fissuras que retêm água, enquanto que uma rocha granítica lisa detém pouca água na sua superfície (Nybakken & Bertness, 2005).

1.4. Os Sistemas de Informação Geográfica

1.4.1 Aspectos gerais

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) servem para recolher e analisar dados geográficos obtidos através de métodos como a fotografia aérea e *softwares* de mapeamento (Rodriguez, 2009), armazenando e manipulando informação geográfica, ou dados de coordenadas recolhidos no campo com um GPS (Global Position System – Sistema de Posicionamento Global)

Um SIG integra hardware, software e dados para captar, organizar, analisar e exibir todas as formas de informação geograficamente referenciadas. Deve ter capacidade para adquirir dados, manipular, armazenar, inquirir, integrar, analisar e apresentar dados geográficos (Matos, 2001). Estes permitem ver, compreender, questionar, interpretar e visualizar dados em muitos aspetos que revelam relações, padrões e tendências na forma de mapas, relatórios e gráficos. Os resultados obtidos num SIG ajudam a responder a perguntas e resolver problemas, olhando para os dados de uma forma que é rapidamente compreendida e partilhada (ESRI, s/data).

Os benefícios dos SIG geralmente enquadram-se em cinco categorias básicas (ESRI, s/data):

- Economia de custos e maior eficiência;
- Melhor tomada de decisão;
- Melhoria da comunicação;
- Melhor Manutenção de Registos;
- Gestão geográfica

O contexto geográfico é essencial tanto para a pesquisa ambiental como para a gestão orientada para políticas ambientais. Os SIG resultam de aplicações de computação cada vez mais importantes neste domínio, e uma compreensão dos princípios subjacentes da ciência da informação geográfica é cada vez mais essencial para a boa prática científica (Goodchild, 2003).

Os SIG foram desenvolvidos pela necessidade de manipular dados espaciais referenciados geograficamente. O propósito principal de um SIG é manipular eficientemente dados espaciais, baseados em coordenadas. Têm de lidar com relações espaciais entre objetos geográficos fundindo-os e sintetizando-os (Matos, 2001).

O SIG deve ser capaz de levar a cabo operações de análise espacial, com base em bases de dados geográficas estruturadas topologicamente. A sua finalidade consiste na integração de diferentes conjuntos de dados relativos ao mesmo local permitindo gerar novos dados que servirão de suporte a tomadas de decisão (Matos, 2001).

As áreas de aplicação dos sistemas de informação geográfica são muito vastas (fig. 7) e cada vez mais comum, destacando-se:

- Análise demográfica
- Gestão ambiental
- Análise de redes
- Gestão de infraestruturas
- Ordenamento do território
- Produção cartográfica



Figura 7 – Áreas de aplicação dos sistemas de informação geográfica. (Fonte: <http://enggeografica.fc.ul.pt/2-ciclo.htm>)

O fornecimento de dados SIG beneficiou de uma série de novos satélites e sensores baseados na evolução dos sensores das redes terrestres (Goodchild, 2003). Grandes quantidades de dados geográficos são agora recolhidos diariamente por satélites de imagem e distribuídos através da Internet, e quantidades crescentes são recolhidos por redes de sensores baseados em terra e através de observação de campo (Goodchild, 2003).

A gestão ambiental tem sido o principal motivador da evolução dos SIG, e uma das principais áreas de aplicação, ao longo da sua história.

O primeiro programa SIG comercialmente viável, introduzido no início de 1980, teve como clientes iniciais agências de gestão de meio ambiente e empresas florestais. A gestão ambiental continua a motivar a evolução científica dos SIG e a sua aplicação. Dados geográficos e SIG são tão importantes para as disciplinas ambientais que hoje tendemos a pensar neles como partes indispensáveis da pesquisa, ensino e áreas políticas (Goodchild, 2003).

Segundo Goodchild (2003) o primeiro argumento é que o uso de dados geográficos e SIG num ponto de vista geográfico ou espacial no ambiente é essencialmente duplo. Primeiro, a nossa compreensão do meio ambiente é através do estudo direto, ao invés de replicar o seu comportamento em laboratório sob condições controladas. Obtêm-se conclusões das correlações observadas entre diferentes fatores num local, a partir das diferenças observadas quando locais são comparados e a partir do contexto em que ocorrem alterações. Todos esses são suportados pelas componentes espacial e temporal. O conhecimento científico é naturalmente mais valioso quando é geral, ou seja, quando abrange todos os lugares em todos os momentos. O segundo argumento para dados geográficos e SIG ocorre quando aquele conhecimento é aplicado na tomada de decisões ou na política de desenvolvimento (Goodchild, 2003).

Contudo, a constante queda nos custos de *hardware* e *software* ao longo das últimas três décadas levou ao quase acesso universal, permitindo que qualquer pessoa tenha acesso a um programa de tratamento de dados geográficos.

1.4.2. Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica a estudos ambientais

Embora exista uma quantidade considerável de informação que descreve as preferências de habitats de várias espécies e tais estudos são frequentemente localizados em áreas restritas (Rocha, 1998). Em parte, isso resulta de dificuldades inerentes na recolha da informação pelos métodos convencionais, como a utilização de fotografia aérea e a recolha de dados no terreno (Rocha, 1998).

Partindo de um conhecimento prévio das características das espécies, baseado em trabalhos já existentes, ou a partir de amostragem da área de estudo (ex:

realização de censos), é possível definir dentro da área coberta pela imagem, quais os tipos de habitats que melhor se relacionam com o nosso estudo (Rocha, 1998).

A utilização destes sistemas permite o reprocessamento dos dados de satélite, gerando mapas temáticos que facilitam posteriormente a análise da distribuição das espécies, que resultam da classificação das imagens de satélite (Rocha, 1998).

As áreas costeiras estão a tornar-se cada vez mais vulneráveis, especialmente devido às mudanças climáticas, tendo estas zonas um alto valor social, económico e biológico (Rodríguez *et al.*, 2009). Ter todos estes elementos em consideração exige uma gestão integrada que inclui as diferentes organizações envolvidas na gestão costeira. Os investigadores acreditam que o SIG pode suportar uma Zona Costeira Integrada (GIZC), uma política da UE importante que promove o desenvolvimento sustentável. Este tipo de sistema é cada vez mais utilizado como ferramenta de apoio pelos gestores do litoral, mas algumas autoridades locais ainda usam métodos tradicionais de gestão de terras (Rodríguez *et al.*, 2009).

Um SIG pode ser usado para lidar com riscos costeiros. Em praias com arribas, por exemplo, devido à erosão pode ocorrer desmonoramentos o que é perigoso, especialmente durante a temporada turística. Ao utilizar este sistema para recolher dados sobre fatores, incluindo a subida do mar, o clima, condições estruturais e da inclinação da costa, é possível mapear as áreas potencialmente instáveis suscetíveis de sofrer queda de rochas. A partir deste "mapa de risco" o risco potencial pode ser avaliado para colocar as medidas preventivas no lugar.

O SIG também pode ajudar a gerir a evolução da costa. Ao adquirir dados sobre a posição litoral de datas diferentes, este sistema pode determinar as áreas em que se verifica avanço ou recuo da linha de costa, muitas vezes conhecido como acreção ou erosão. A avaliação pode contribuir para políticas preventivas para este problema (Rodríguez *et al.*, 2009). A evolução da duna de areia também pode ser avaliada pelo SIG. A fim de estabelecer ações de proteção, este sistema pode recolher dados sobre o transporte do vento, ondulação, sedimentos e vegetação nas dunas e usá-lo para prever como as dunas seriam afetadas a curto e a longo prazo (Rodríguez *et al.*, 2009).

Na UE, a maior política de desenvolvimento nesta área foi a introdução do INSPIRE Directive (*Infrastructure for Spatial Information in the European Community* - Infraestrutura de Informação Geográfica na Comunidade Europeia) criada em 2007, que estabelece uma infraestrutura espacial de informações, como a fornecida pelos SIGs, para apoiar políticas e atividades ambientais da Comunidade Europeia (Rodríguez *et al.*, 2009). Depois de um longo processo de preparação e discussão no Conselho e Parlamento Europeus a Diretiva INSPIRE entrou em vigor em maio de

2007 - Diretiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de março de 2007, publicada no Jornal Oficial das Comunidades, em 25 de abril de 2007 (SNIG, 2012). Esta diretiva foi criada para promover a disponibilização de informação de natureza espacial, utilizável na formulação, implementação e avaliação das políticas da União Europeia. Focada nas necessidades de informação geográfica para as políticas ambientais, demonstra uma natureza intersectorial, prevendo-se a sua expansão gradual para outros setores. Isto permite a criação de bases de dados, contendo uma enorme gama de informação associada a descritores (temperatura, ocupação do solo, entre outros). A criação destas bases de dados permitirá a disponibilização junto dos utilizadores, de serviços integrados de informação de natureza espacial, ligadas com base em normas e protocolos comuns assegurando a sua compatibilidade. Estes serviços deverão permitir a qualquer utilizador identificar e aceder a informação geográfica proveniente de diversas fontes, desde o nível local até ao nível global, de um modo interoperável e para uma grande variedade de utilizações. Os utilizadores alvo são os responsáveis pela definição e implementação de políticas aos níveis Europeu, nacional e local bem como os cidadãos e as suas organizações (SNIG, 2012).

O projeto MESH ATLANTIC - Mapping Atlantic Area Seabed Habitats for better marine management (Mapeamento de Habitats do Fundo Marinho Atlântico para uma melhor gestão do meio marinho) tem como objetivo geral “fornecer um mapeamento harmonizado dos habitats do fundo do mar sobre as zonas costeiras e da plataforma do Espaço Atlântico, a fim de ajudar o ordenamento do território e gestão informada”. Tanto os estados membros como a Comissão Europeia carecem de informação georreferenciada facilmente acessível sobre os habitats marinhos, para apoiar a definição de políticas e a implementação de diretivas relativas ao meio marinho (MESH ATLANTIC, s/ data). Os locais de estudo que fazem parte deste projeto situam-se na Irlanda, França, Espanha e Portugal. Mais propriamente em Portugal, foram realizadas amostragens no Arquipélago dos Açores, em Sines, em Sagres, na plataforma continental entre Aveiro e Figueira da Foz e na foz do rio Guadiana.

Como tal, o projeto pretende compilar esta informação e produzir mapas harmonizados de habitats marinhos para o Espaço Atlântico (EA), enquanto promove o respetivo uso e serve a comunidade em geral.

Os produtos-chave do projeto consistem em três conjuntos distintos de mapas harmonizados no seio do EA: (i) um mapa global preditivo dos habitats marinhos resultante da compilação de dados oceanográficos e de tipo de fundo, disponível nos vários países (ii) mapas existentes que carecem de aperfeiçoamento e harmonização e (iii) mapas especificamente produzidos para um conjunto de sítios pertencentes à

rede Natura 2000 (MESH ATLANTIC, s/ data). Posteriormente os resultados obtidos serão disponibilizados livremente através de um portal interativo de mapeamento na internet.

Também nesta vertente, existe o projeto da RENSUB (Reserva Ecológica Nacional Submarina) – “Cartografia dos habitats e comunidades marinhas da costa algarvia”, desenvolvido pelo Centro de Ciências do Mar da Universidade do Algarve (CCMAR – Universidade do Algarve). Este projeto tem como objetivo “inventariar e cartografar os principais habitats e espécies da costa central algarvia” (RENSUB, s/ data). Para tal têm estudado as comunidades marinhas de macroalgas, plantas, peixes e macroinvertebrados bentónicos que habitam entre os 0 e 30 metros de profundidade da orla costeira entre a Galé e a foz do rio Arade. Deste modo, este projeto contribui para a gestão sustentável do domínio marítimo.

É um projeto inserido no âmbito da estratégia nacional para o mar e para a conservação da Natureza e da biodiversidade. Esta linha de investigação possibilitará a definição de critérios para o estabelecimento de áreas especiais de proteção marinha. Assim sendo, este é um projeto de extrema importância para o estabelecimento de uma Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas e para a implementação da Rede Natura 2000 no meio marinho.

A sua utilidade imediata será a de facilitar e sustentar os processos de gestão, licenciamento, fiscalização e acompanhamento das atividades relacionadas com o meio marinho (por exemplo, dragagens), promovendo tomadas de decisão sobre a utilização do espaço marítimo e costeiro com base em critérios rigorosos e exatos. Com esse objetivo, desde maio de 2003 que se tem vindo a proceder a uma avaliação exaustiva dos fundos marinhos, tendo como base a cartografia geológica dos fundos previamente obtida pela CCDR-Algarve.

1.5. Caracterização geral da área de estudo

A zona de estudo pertence ao concelho de Matosinhos, situado no litoral Norte de Portugal, fazendo parte da área metropolitana do Porto (fig. 8). Zona essa compreendida entre o Concelho de Vila do Conde e o Concelho do Porto, estando dividida em 10 freguesias.

A norte faz fronteira com a Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (PPRLVCROM).

Apesar de a norte contactar maioritariamente com áreas agrícolas e florestais, apresenta uma densa ocupação urbana no seu extremo sul, em particular nas frentes urbanas da sede de concelho e de Leça da Palmeira.

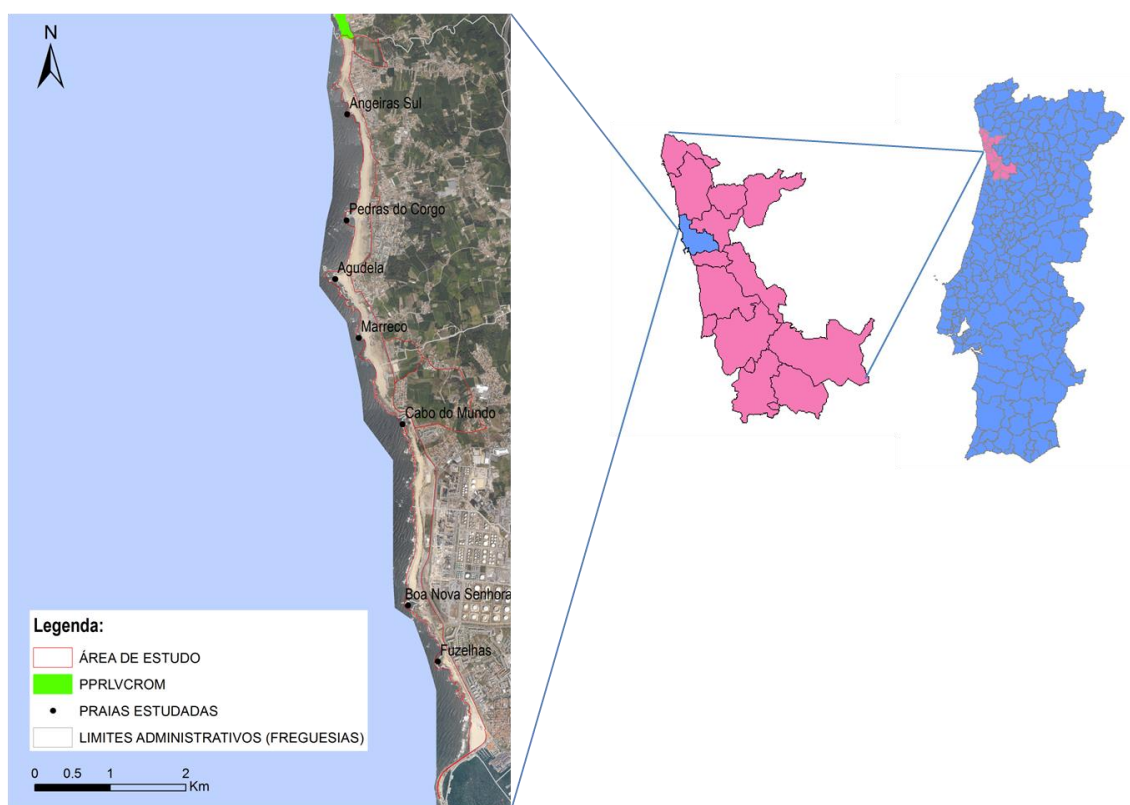


Figura 8 – Enquadramento da área de estudo na Área Metropolitana do Porto (AMP) e no território português.

Apesar da elevada densidade populacional na região, que representa uma forte pressão urbana sobre a orla costeira, ainda subsistem habitats naturais de elevada importância, com toda a biodiversidade a si associada, diversos espaços assinaláveis em meio urbano e áreas de agricultura e floresta que albergam importantes valores naturais e genéticos (CRE, 2010).

Pela sua localização, características costeiras e boas acessibilidades, Matosinhos tem uma importância económica fulcral para a zona metropolitana do Porto. O porto de Leixões é uma infraestrutura de grande valor económico, pois é uma porta de entrada de bens, tanto de mercadorias como de petroquímicos.

Na área de estudo, a influência atlântica, enquanto moderadora do clima, é evidente nas temperaturas amenas, na existência de uma humidade relativa elevada e nas chuvas abundantes (Estrutura Ecológica da AMP, 2004). Esta faixa costeira apresenta um areal extenso e é, caracterizada por afloramentos de rocha granítica que tornam a costa rochosa e perigosa.

O litoral de Matosinhos é regido, em termos de ordenamento do território, pelo Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT N) aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 29/2006, de 23 de fevereiro, pelo Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) de Caminha/Espinho, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 309/93 de 2 de setembro e pelo Plano Diretor Municipal (PDM) de Matosinhos, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 266, suplemento, de 17 de novembro de 1992. No concelho de Matosinhos existem também áreas percentences à Reserva Agrícola Nacional (RAN), aprovada pela Portaria nº 435-D/91 de 27 de maio, e Reserva Ecológica Nacional (REN), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 196/97, de 3 de outubro.

1.5.1. Antecedentes em cartografia de valores biológicos

Com o reconhecimento da importância dos ecossistemas marinhos costeiros, é possível encontrar muitos estudos concentrados na catalogação, análise dos padrões de distribuição e variação espacial das comunidades intertidais e subtidais de praias rochosas (p.ex. Boaventura *et al.*, 2002; Araújo *et al.*, 2005; Sousa *et al.*, 2006), e também estudos de associação dos macroinvertebrados intertidais a outros grupos de organismos, como é o exemplo das macroalgas (p.ex. Pereira *et al.*, 2006). É de salientar ainda o surgimento de programas de monitorização, normalmente enquadrados no âmbito de medidas de proteção costeira (p.ex. Hartnoll & Hawkins, 1980).

O estudo de Agardy (1994) descreve o papel que as áreas protegidas desempenham a favor dos ecossistemas costeiros e fala dos avanços da conservação marinha. Refere ainda que a maior diversidade biológica do mundo se encontra nos mares e que para o futuro as áreas marinhas protegidas (MPAs - marine protected

areas) são a única oportunidade para avaliar o potencial destes sistemas de forma objetiva e demonstrar a sua importância.

Outros trabalhos, como o de Harley *et al.* (2006), focam-se nos impactos provocados pelo Homem e das alterações climáticas sobre os sistemas marinhos costeiros, concluindo que as temperaturas vão continuar a aumentar nos próximos anos e que nos países mais industrializados há uma maior degradação dos sistemas aquáticos. Estes estudos alertam para a necessidade de agir de imediato e adotar estratégias que minimizem os efeitos das mudanças climáticas nos sistemas marinhos.

Mais concretamente em Portugal, o trabalho de Saldanha (1974) veio realçar a importância biogeográfica da orla litoral portuguesa, através da observação de diversas espécies mediterrânicas cuja fronteira de distribuição setentrional se parece situar na costa da Arrábida, concluindo que o gradiente de espécies observado mostra que a costa portuguesa atua como uma região de contacto entre as espécies de águas frias e as espécies de águas quentes (Pereira *et al.*, 2006).

Nos Açores tem sido desenvolvido um projeto intitulado “BIOTOPE - CLASSIFICAÇÃO, MAPEAMENTO E MODELAÇÃO DE BIÓTOPOS LITORAIS DOS AÇORES”. Este projeto constitui uma abordagem integrada da ecologia litoral de substrato rochoso, através da avaliação dos principais fatores abióticos que condicionam a região dos Açores (hidrodinamismo, profundidade e tipo de substrato) e sua influência sobre a vida marinha a eles associada (BIOTOPE, s/ data). O projeto pretende “descrever, classificar e mapear os biótopos intertidais e sublitorais e criar uma ferramenta de gestão e conservação de ecossistemas litorais”. Serão calculados índices de exposição da costa de São Miguel, que posteriormente serão combinados com informação geomorfológica proveniente da literatura, mapas geológicos, fotografia aérea e observação direta, num Sistema de Informação Geográfica (SIG). A equipa de trabalho prevê que no final do projeto sejam elaborados: um ‘Guia de Campo para Biótopos Litorais dos Açores’; artigos científicos sobre caracterização de biótopos; e uma base de dados em SIG, disponível em CD ROM.

Também nos Açores o trabalho desenvolvido por Tempera (2009) incidiu no estudo dos “Habitats Bênticos da Extensão da Plataforma da Ilha do Faial e a sua Relação com Características Geológicas, Oceanográficas e Biológicas do Infralitoral” (Benthic Habitats of the Extended Faial Island Shelf and their Relationship to Geologic, Oceanographic and Infralittoral Biologic Features). Este trabalho apresenta um novo modelo para o mapeamento multidisciplinar de habitats que combina a análise da geomorfologia do fundo do mar, dados oceanográficos e modelagem de características de associações biológicas. Foi realizada uma batimetria de alta

resolução na faixa em estudo, uma descrição detalhada das estruturas sólidas no fundo do mar associadas a atividade vulcânica, processos tectónicos e erosão que ainda não tinham sido inventariadas e estudadas as grandes extensões sedimentares anteriormente identificadas para discussão de novos dados sobre as condições hidrodinâmicas locais. Com os dados obtidos foram feitas análises em SIG e modelação hidrográfica. As variáveis ambientais que foram classificadas como reguladoras da distribuição dos organismos bentónicos (temperatura, correntes de maré, concentração de clorofila a, entre outros) foram reunidos e usados para desenvolver modelos estatísticos inovadores da distribuição de seis taxa de macroalgas dominantes no infralitoral. Esta nova abordagem foi considerada um passo potencialmente muito significativo no sentido de modelar as comunidades bentónicas não só nos Açores mas também em outras ilhas com plataformas oceânicas onde a gestão de espécies bentónicas e biótopos é fundamental para preservar a saúde do ecossistema.

1.5.2. Outros estudos na área

Existem alguns trabalhos publicados centrados no estudo das comunidades intertidais de praias do litoral norte português.

Os trabalhos de Santos (1994, 2000) foram os primeiros a trabalhar com metodologias de padrões quanto à caracterização e ecologia das comunidades intertidais no norte de Portugal. As áreas de amostragens dos dois trabalhos em questão englobaram as praias de Angeiras e Cabo do Mundo.

O estudo de Santos (1994), focou-se na caracterização dos povoamentos bentónicos intertidais do norte de Portugal. Este estudo foi realizado na faixa costeira entre a foz do rio Minho e a Península de Peniche, abrangendo 14 estações de amostragem, entre elas as praias de Angeiras e de Cabo do Mundo, pertencentes ao concelho de Matosinhos. Com os dados obtidos nas amostragens foi feita uma análise dos padrões de zonação, seleccionando apenas as espécies mais representativas. Como principais conclusões, Santos (1994) refere que as praias em estudo, nomeadamente as do concelho de Matosinhos, são expostas à ondulação e que a zona eulitoral é dominada por *Mytilus galloprovincialis*. Salienta ainda que os padrões de zonação observados enquadram-se dentro dos padrões biogeográficos reconhecidos para a região nordeste do Atlântico. Quanto à praia de Angeiras, este estudo refere que é provável ser a praia portuguesa onde se localizam os maiores

recifes de *Sabellaria alveolata* em Portugal. O segundo trabalho de Santos (2000) deu continuidade ao primeiro trabalho, estudando mais detalhadamente cada praia e fator.

Boaventura *et al.* (2001) fez com o seu trabalho uma análise da distribuição dos padrões das comunidades do intertidal das praias rochosas da costa portuguesa e concluiu que as espécies mais abundantes eram o líquene *Verrucaria maura*, o mexilhão *Mytilus galloprovincialis* e o crustáceo *Chthamalus montagui*.

Contudo, a maior parte dos estudos realizados nesta área e na sua envolvente têm como objetivos o estudo, caracterização e mapeamento das algas. Entre eles destacam-se o trabalho de Araújo *et al.* (2005) que estuda a variabilidade espacial das comunidades intertidais de macroalgas das praias rochosas na costa noroeste de Portugal; o trabalho de Vieira *et al.* (2008) que teve como finalidade elaborar um guia de campo das espécies intertidais mais frequentes na costa do norte de Portugal; o trabalho de Araújo *et al.* (2009) em que foi elaborada uma *checklist* de algas marinhas e cianobactérias bentónicas no Norte de Portugal e o trabalho de Araújo *et al.* (2011) tendo como finalidade a distribuição e dinâmica populacional com a introdução das algas *Grateloupia turuturu* ao longo da costa portuguesa.

Outro estudo a referir foi o que levou à criação da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (PPRLVCROM). O principal objetivo da criação desta área protegida é promover a conservação da natureza e a valorização do património natural e paisagístico. Aqui podem ser avistadas muitas espécies de aves como rolas, garças, corujas e bastantes espécies migradoras sendo também um importante refúgio para os anfíbios, entre eles a salamandra-de-costelas-salientes.

1.6. Objetivos

Esta tese surge no âmbito do projeto “Proposta de Criação da Paisagem Protegida do Litoral de Matosinhos”, que resulta de um protocolo celebrado entre a Câmara Municipal de Matosinhos (CMM) e a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) tendo como objetivo a realização de um estudo conducente à elaboração de um Plano Estratégico com vista à criação da Paisagem Protegida do Litoral de Matosinhos (PPLM).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a fauna intertidal das praias rochosas de Matosinhos, recorrendo a aplicações de Sistemas de Informação Geográfica. Como objetivos gerais destacam-se:

- Destacar a contribuição da importância biológica das praias para trabalhos de valoração.
- Salientar a importância das ferramentas SIG para gestão dos ecossistemas marinhos;

Para realização do trabalho foram estabelecidos ainda os seguintes objetivos operacionais:

- Produzir cartografia digital da zonação das praias em estudo;
- Cartografar e analisar espacialmente as espécies estruturantes do intertidal rochoso;
- Cartografar padrões de diversidade dos organismos intertidais de forma a obter uma carta de valoração da área de estudo;

2. Material e métodos

2.1. Área de estudo e trabalho de campo

No início do presente estudo, foi feito um reconhecimento da faixa costeira do concelho que permitiu uma avaliação das praias em função da superfície rochosa e dos respetivos povoamentos intertidais, tendo sido selecionadas 6 praias: Fuzelhas, Senhora da Boa Nova, Marreco, Agudela, Pedras do Corgo e Angeiras Sul. A praia Cabo do Mundo não foi escolhida por já ter sido alvo de alguns estudos (Santos, 1994, Santos 2000 e Boaventura et al., 2001), tendo sido dada prioridade às zonas menos estudadas ou sem informação relevante. A informação obtida sobre esta praia foi no entanto utilizada para comparação de resultados obtidos.

As amostragens tiveram início em novembro de 2011 e prolongaram-se até abril de 2012, sendo estas realizadas com uma frequência mensal. O período para recolha de dados foi selecionado com base nos níveis das marés baixas, sendo estes preferencialmente iguais ou inferiores a 0.60 m acima do nível zero calculado a partir da Carta de Marés (Instituto Hidrográfico, 2012), facilitando o acesso a algumas zonas das praias, permitindo assim uma pesquisa mais detalhada. Para amostrar as 6 praias em estudo e devido à escassez de condições de amostragem, nomeadamente marés baixas abaixo dos 0.60 metros, as amostragens foram realizadas em 3 dias, sendo amostradas 2 praias por dia, uma praia na maré vazante e outra na enchente.

Foram ainda realizadas visitas independentes às praias em estudo nos meses de janeiro e junho, para avaliar a abundância relativa das três espécies estruturantes da zonação (*Mytilus galloprovincialis*, *Chthamalus montagui* e *Sabellaria alveolata*).

2.1.1. Localização dos pontos de amostragem

Em cada praia foram analisados quatro pontos de amostragem durante os seis meses de amostragem (novembro de 2011 a abril de 2012). Estes distribuem-se pelas várias zonas que constituem o intertidal, tentando abranger a maior diversidade possível tanto de espécies como de microhabitats. Nos meses de janeiro e junho foram visitados outros pontos de amostragem, para analisar a abundância relativa das 3 espécies estruturantes. Estes pontos foram selecionados de forma a ficarem dispersos para abranger a maior área de praia possível. Nos mapas seguintes (figuras 9 a 11) é possível observar a localização dos pontos em cada praia e a área de delimitação de cada praia com características idênticas, nomeadamente exposição à ondulação.

Esta área é delimitada a este pela extremidade das rochas que são influenciadas pelas marés e a oeste pelo limite da zona caracterizada por “Sparsely vegetated – aquatic” que corresponde à zona de praia, englobando a parte de areal e a zona rochosa, utilizando a metodologia desenvolvida pelo projeto europeu EBONE, descrita no “Manual for Habitat and Vegetation: Surveillance and Monitoring” (Bunce, 2011).

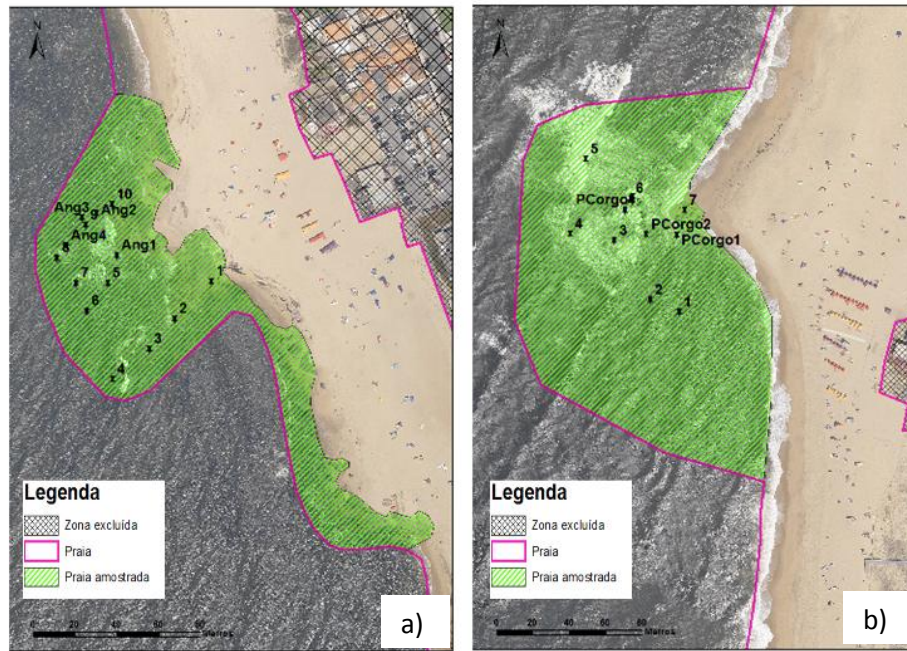


Figura 9 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Anjeiras Sul (a) e Pedras do Corgo (b).

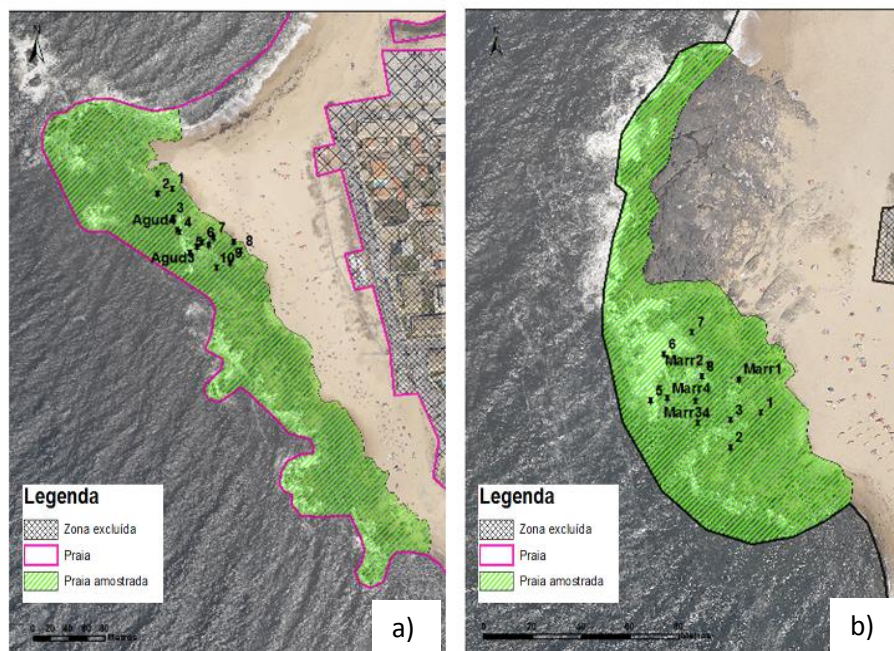


Figura 10 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Agudela (a) e Marreco (b).

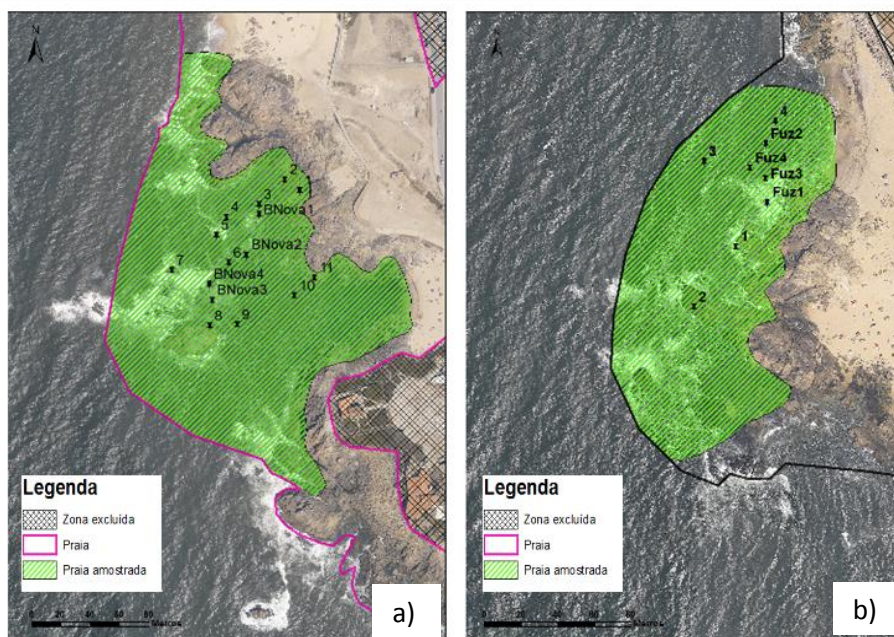


Figura 11 – Localização dos pontos de amostragem e delimitação da área de praia a caracterizar nas praias de Senhora da Boa Nova (a) e Fuzelhas (b).

2.1.2. Métodos de amostragem

A amostragem dos organismos foi efetuada recorrendo a dois métodos de amostragem, o método clássico de raspagem integral do substrato e o método não destrutivo (Saldanha, 1997), usando neste último um quadrado de amostragem com 0.25 m^2 .

Um pouco antes da hora de maré baixa, foi feita uma observação geral do local, identificando-se as manchas predominantes. Foi escolhido então um transepto em T em cada praia, e ao longo deste foram escolhidos aleatoriamente 4 pontos de amostragem. Em cada ponto colocou-se o quadrado de amostragem e registou-se as respetivas coordenadas, para que as amostragens mensais incidissem nos mesmos pontos de amostragem. Em cada quadrado procedeu-se à contagem e identificação de todos os organismos, guardando-se um registo fotográfico. Sempre que necessário, foram recolhidos alguns exemplares para posterior identificação em laboratório.

Uma vez no laboratório, as amostras foram imediatamente identificadas ou colocadas em álcool a 75% ou formol a 4% até ser possível o respetivo processamento.

Com o método clássico de raspagem integral do substrato, foram feitas 2 raspagens de substrato em cada praia, uma área de 0.0064 m^2 de recife de *Sabellaria*

alveolata e 0.0225 m² de *Mytilus galloprovincialis*, para identificação em laboratório das comunidades de invertebrados associadas.

Foi realizada ainda uma prospeção geral a cada uma das praias, fazendo uma observação direta e registo através de fotografias a toda a área rochosa. Para além deste habitat principal, há a considerar outros habitats secundários, como é o caso de grutas, fendas e poças de maré, onde se podem encontrar espécies menos abundantes e que também fizeram parte dos nossos registos. Com o auxílio de um camaroeiro, explorou-se as poças de maré de forma a identificar as espécies que habitam estas zonas, como por exemplo peixes, camarões e caranguejos.

Em janeiro e junho, meses correspondentes às estações do inverno e da primavera, respetivamente, realizaram-se visitas complementares às praias em estudo com o intuito de analisar com maior pormenor as manchas de zonação existentes, fazendo o levantamento de vários pontos (Tabela 1), registando, em cada um as coordenadas (tabela 3 dos anexos) e as percentagens de *Mytilus galloprovincialis*, *Chthamalus montagui* e *Sabellaria alveolata*, as espécies que mais contribuem para a análise da zonação.

Tabela 1 – Distribuição dos pontos de amostragem em cada praia para recolher informação sobre as espécies em cada quadrado e para recolher informação da abundância relativa das espécies estruturantes.

Praia	Informação recolhida	Pontos de amostragem
Angeiras Sul	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	10
Pedras do Corgo	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	11
Agudela	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	10
Marreco	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	8

Senhora da Boa Nova	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	15
Fuzelhas	Espécies dos quadrados	4
	Abundância relativa das espécies estruturantes	13

2.2. Análise laboratorial

As amostras recolhidas nas raspagens de *Mytilus galloprovincialis* e recife de *Sabellaria alveolata* foram triadas e os organismos a elas associados foram identificados até ao nível taxonómico mais baixo possível. Para a correta identificação recorreu-se a diversas chaves taxonómicas, nomeadamente Campbell (1994), Saldanha (1997), Hayward & Ryland (1995), Gibson *et al.* (2001), Ferreira (2011) e o Marine Species Identification Portal (Anon., s/data) para a fauna em geral. Para os crustáceos foram consultadas as obras de Zariquiey (1968), Lincoln (1979), Naylor (1972), Chapman (2007); para os anelídeos os trabalhos de Fauvel (1923, 1927), Pettibone (1971) e Unicomarine (2009); para os moluscos, Macedo *et al.* (1999); para os peixes, Whitehead *et al.* (1984, 1986) e para as esponjas Hooper (2002), Rützler (2002), Erpenbeck & Van Soest (2002), Van Soest & Kluijver (2003) e Van Soest *et al.* (2012).

Quando necessário recorreu-se a análise de imagem com recurso a uma lupa binocular Leica MZ7₅ ou a um microscópio ótico composto Leica DM LB fotografando os indivíduos através do *Software* Leica Application Suite v3.3.0.

Após a triagem e identificação, os organismos foram conservados e armazenados em álcool a 75%. Todos os dados foram inseridos numa base de dados para posterior tratamento.

A partir da base de dados criada foi calculada a abundância de cada espécie por praia e por mês. Para tal, pesou-se um grupo de indivíduos de cada espécie para cada um dos meses de amostragem, obtendo-se o respectivo peso médio/m². No ArcGis foram calculadas as áreas de mexilhão e de barroeira em cada praia. A cada uma destas áreas associaram-se as espécies nelas contidas. Por fim, para calcular a abundância de cada uma das espécies multiplicou-se o peso médio das espécies pela área da comunidade associada.

2.3. Organização dos dados geográficos

Os dados geográficos foram trabalhados tendo como base ortofotomapas do concelho de Matosinhos de 2010 disponibilizados pela Câmara Municipal de Matosinhos.

Para a zonação das espécies estruturantes (*Sabellaria alveolata*, *Mytilus galloprovincialis* e *Chthamalus montagui*), foram elaboradas duas tabelas, uma referente a janeiro (estação de inverno) e a outra a junho (estação de primavera), com as percentagens correspondentes às 3 espécies. As informações contidas nas tabelas relativamente a cada ponto são as coordenadas e as percentagens das três espécies referidas anteriormente (tabelas 4 e 5 dos anexos).

As coordenadas obtidas com o GPS apresentam-se no sistema UTM Datum WGS84 na forma decimal, que posteriormente foram transformadas na forma sexagesimal da seguinte forma:

Ex: 41.26172 °N → 41°15'42.19" N

$$(41.26172 - 41) * 60 = 15.7032$$

$$(15.7032 - 15) * 60 = 42.192$$

De seguida, com o auxílio da aplicação “Transformação de Coordenadas” disponível no site do Instituto Geográfico do Exército, passaram-se as coordenadas geográficas sexagesimais para coordenadas retangulares Datum 73, devido ao facto destas serem as utilizadas na georreferenciação dos ortofotomapas a usar no *software* ArcGIS 10.

2.4. Espacialização da zonação das praias em estudo e índices de valoração

No ArcGIS 10 usou-se a extensão *Spatial Analyst* e o comando *Spline* para criar mapas de zonação. Os resultados obtidos são transformados em ficheiros no formato “.tif”, pelo qual usa-se a extensão

ArcToolbox → Data Management Tools → Raster → Raster Dataset → Copy Raster

para transformar os dados obtidos numa escala de valores positivos.

Para fazer a cartografia dos índices de diversidade mais usados em estudos deste âmbito de forma a obter uma carta de valoração da área de estudo foi feita uma extrapolação da abundância das espécies em função da área estimada por praia para cada mancha.

Foram pesados os conjuntos mais numerosos de indivíduos de cada espécie identificados no mesmo mês para o mexilhão e sabelaria e calculada a biomassa correspondente. Os índices de diversidade e equitabilidade foram determinados com base na média dos valores mensais. Com os valores obtidos foram calculados os seguintes parâmetros utilizando o *software* PRIMER (Clarke e Gorley, 2001):

Total de espécies: S

Equitabilidade de Pielou:
$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

Diversidade de Shannon:
$$H' = -\sum(Pi * \ln(Pi))$$

O índice de equitabilidade de Pielou (J') expressa a relação entre a diversidade real e a diversidade máxima teórica. O índice de Shannon (H') é uma medida de diversidade utilizada para determinar a quantidade de ordem existente num sistema.

Obtidos os valores dos 3 índices para cada praia, foi atribuída uma escala para cada índice, dividida em cinco intervalos e a cada intervalo das escalas foi associado um número de 1 (mínimo) a 5 (máximo). Para o total de espécies estabeleceu-se uma

escala entre 0 e 222, que corresponde ao número máximo de espécies identificadas (Tabela 2). Para a Equitabilidade de Pielou a escala é compreendida entre 0 e 1, segundo a definição deste índice (Tabela 3). Quanto ao índice de Diversidade de Shannon foi calculado o valor máximo que este pode tomar, que é dado por $\ln(S)$, ou seja 5,403 (Tabela 4)

Tabela 2 – Escala de intervalos do total de espécies (S) e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).

S	Valor
0,0 - 44,4	1
44,5 - 88,8	2
88,9 - 133,2	3
133,3 - 177,6	4
177,7 - 222,0	5

Tabela 3 – Escala de intervalos do índice de Equitabilidade de Pielou (J') e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).

J'	Valor
0,000 - 0,200	1
0,201 - 0,400	2
0,401 - 0,600	3
0,601 - 0,800	4
0,801 - 1,000	5

Tabela 4 – Escala de intervalos do índice de Diversidade de Shannon (H') e valor correspondente numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo).

H'(loge)	Valor
0,000 - 1,081	1
1,082 - 2,161	2
2,162 - 3,242	3
3,243 - 4,322	4
4,323 - 5,403	5

Por fim, fez-se uma média dos valores correspondentes aos índices para obter apenas um valor por praia, que representa o índice de valoração da praia.

3. Resultados e Discussão

3.1. Morfologia dos locais de estudo

O concelho de Matosinhos tem cerca de 169 2654 habitantes (INE, 2011), com uma densidade populacional de 2711.1 hab/km² (INE, 2011) e uma área de 62,40 Km² (INE, 2011). O seu litoral é relativamente extenso, com cerca de 11 Km, dividido em 15 praias (C.M. Matosinhos, 2012). Ao longo do litoral verifica-se uma alternância entre praias rochosas e praias arenosas, sendo algumas mais expostas à ondulação.

As 6 praias estudadas têm características muito semelhantes entre si. Apresentam afloramentos rochosos do tipo xistoso, bastante recortados, com declive suave e em geral não muito elevados, exceto nas praias de Senhora da Boa Nova e Fuzelhas, que apresentam grandes blocos maciços com maior altitude, junto à linha de costa. A maior parte da área destes mesmos blocos apresenta-se despovoada, o que nos indica que não sofrem ação das marés. São locais expostos à ondulação, devido à sua orientação para oeste (W), exceto a praia de Fuzelhas, que apresenta orientação para noroeste (NW).

As praias apresentam uma extensão considerável de areal, exceto em Senhora da Boa Nova, onde o areal é quase inexistente. Em relação à quantidade de material rochoso, as praias de Fuzelhas e Senhora da Boa Nova são as que contêm mais área de rocha. Em Fuzelhas, o intertidal é composto por rocha mais baixa e plana, o que leva a que esta zona seja mais facilmente coberta pela maré. Por sua vez a praia de Pedras do Corgo é a menos extensa e que apresenta algumas rochas mais baixas dispersas, ficando estas quase cobertas por areia.

3.2. Caracterização das comunidades intertidais

Relativamente à fauna intertidal foram identificados 222 *taxa*, divididos por 10 filos. 72 *taxa* pertencem ao filo Arthropoda, 81 ao filo Annelida, 43 ao filo Mollusca, 8 ao filo Cnidaria, 6 ao filo Porifera, 5 ao filo Echinodermata, 4 ao filo Chordata, 1 ao filo Nematoda, 1 ao filo Nemertea e 1 ao filo Sipuncula (figura 12). Estes resultados reúnem os dados obtidos nas amostragens realizadas entre novembro de 2011 e abril de 2012.

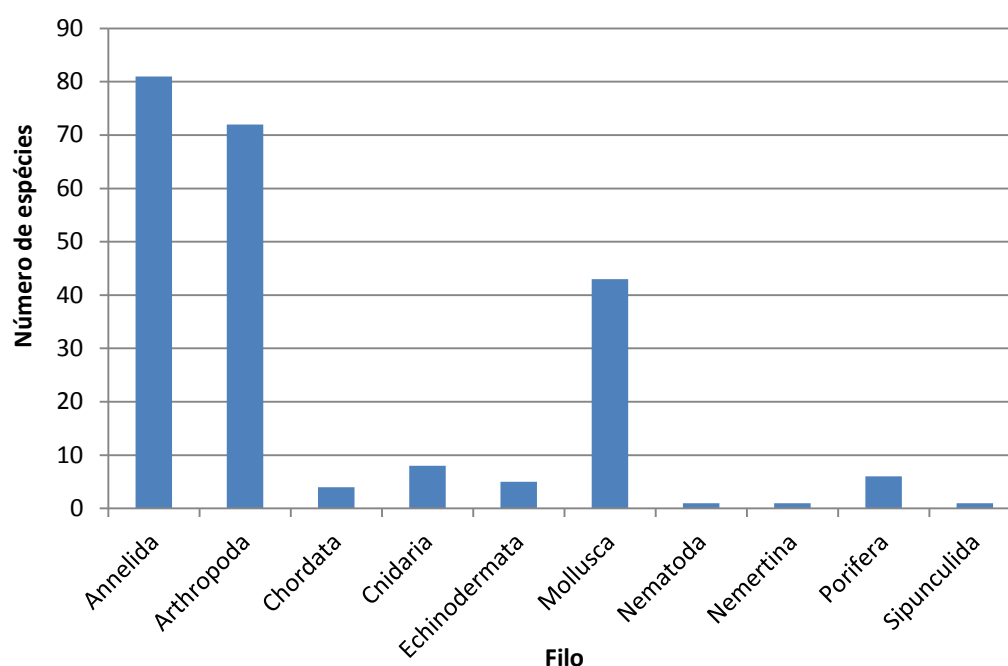


Figura 12 – Número de espécies por Filo identificadas no intertidal das praias em estudo, obtidos através dos diferentes métodos de amostragem: quadrado, recolha de recife de barroeira raspagem de mexilhão e observação direta.

Analisando as praias amostradas no presente estudo, o número mais baixo de *taxa* foi registado nas praias de Marreco (99) e Agudela (91). Os valores mais elevados pertencem às praias de Angeiras Sul (136) e Fuzelhas (136) (figura 13).

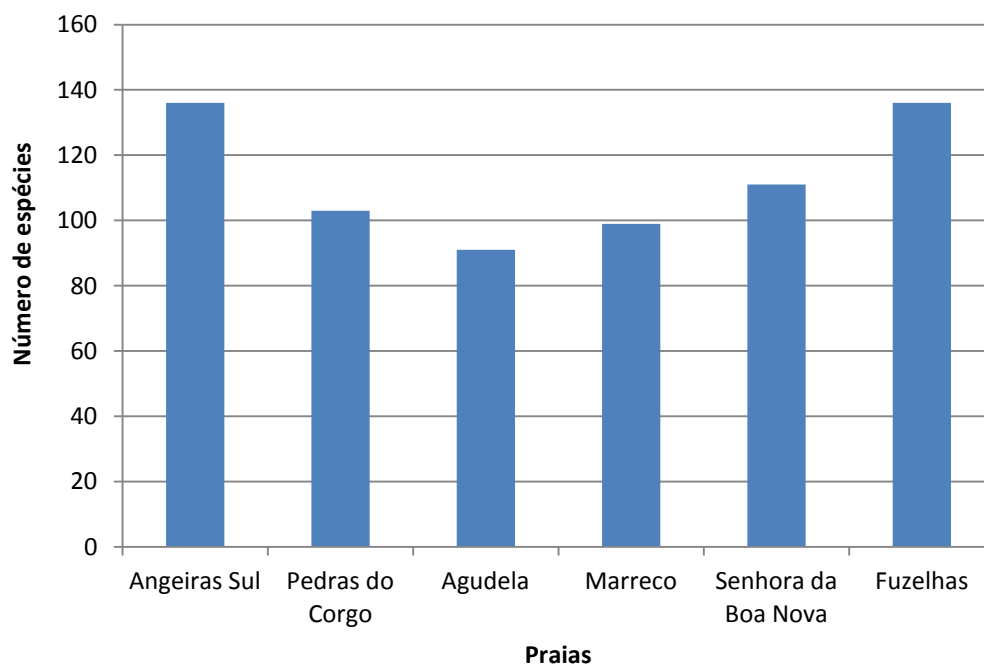


Figura 13 - Soma de todos os registos de espécies intertidais de presença/ausência nas praias de Matosinhos obtidos através dos diferentes métodos de amostragem: quadrado, recolha de recife de barroeira raspagem de mexilhão e observação direta.

Na zona intertidal destaca-se a existência de 3 espécies estruturantes que caracterizam a zonação das praias, que são a *Sabellaria alveolata*, o *Mytilus galloprovincialis* e o *Chthamalus montagui*. Estas espécies são consideradas espécies estruturantes pois são as que mais contribuem para a zonação, devido a vários fatores. O fato de estas espécies se fixarem, possibilitam a formação de comunidades com outras espécies, dando-lhes abrigo e protegendo-as de fatores físicos, como a ação das marés e exposição solar. Como as três espécies em questão normalmente são as espécies dominantes, estas permitem visualmente a divisão em grosso modo do intertidal.

O *Chthamalus montagui* é característico do eulitoral superior, contendo muitas vezes associados os gastrópodes *Littorina saxatilis* e *Melaraphe neritoides*, que se abrigam nas fendas e nas carapaças vazias das cracas. O eulitoral médio é dominado por *Mytilus galloprovincialis*, que proporcionam abrigo e outras condições favoráveis, como humidade, a espécies como anémonas e gastrópodes que se refugiam nesta zona vindas de zonas mais baixas. Em alguns casos, a divisão destas duas zonas é difícil devido à presença de mexilhões e cracas nas duas zonas e ser difícil estabelecer uma espécie dominante.

No eulitoral inferior desenvolvem-se casulos de *Sabellaria alveolata*, formando muitas vezes verdadeiros recifes em locais mais abrigados, como fendas. É nesta zona que se encontram as maiores quantidades de *Gibbula umbilicalis* e *Nucella lapillus*. Os casulos dão abrigo a uma vasta diversidade de poliquetas.

As lapas (*Patella sp.*) são comuns às três zonas do eulitoral, sendo menos abundantes aquando da existência de grandes casulos de *Sabellaria alveolata*.

3.3. Variação espacial e temporal da zonação das praias

Como já foi referido anteriormente, apenas as 3 espécies estruturantes foram selecionadas para a elaboração da cartografia de zonação. É de salientar que cada uma destas três espécies é considerada como um substrato para outras espécies que lhe estão associadas, formando comunidades, que devem ser caracterizadas em conjunto.

Os dados referem-se à abundância relativa de cada uma das espécies estruturantes em análise, e apresentam-se em forma de percentagem de cobertura do substrato rochoso.

3.3.1. Angeiras Sul

Os resultados obtidos na praia de Angeiras Sul mostram que há variação espacial e temporal das espécies estruturantes (fig. 14).

Observa-se uma notória variação sazonal da abundância relativa de cracas (*Chthamalus montagu*) entre os meses de janeiro e junho, diminuindo esta ao longo do período de amostragem.

Quanto ao mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*), nesta praia, verifica-se um ligeiro aumento da sua abundância relativa em junho, comparativamente a janeiro.

Nesta praia, observa-se ainda que no mês de junho houve uma diminuição da percentagem de recife de barroeira (*Sabellaria alveolata*) em locais onde esta existia em janeiro, e por sua vez em junho houve um aumento deste substrato noutros locais, observável junto ao ponto de amostragem “Ang4”.

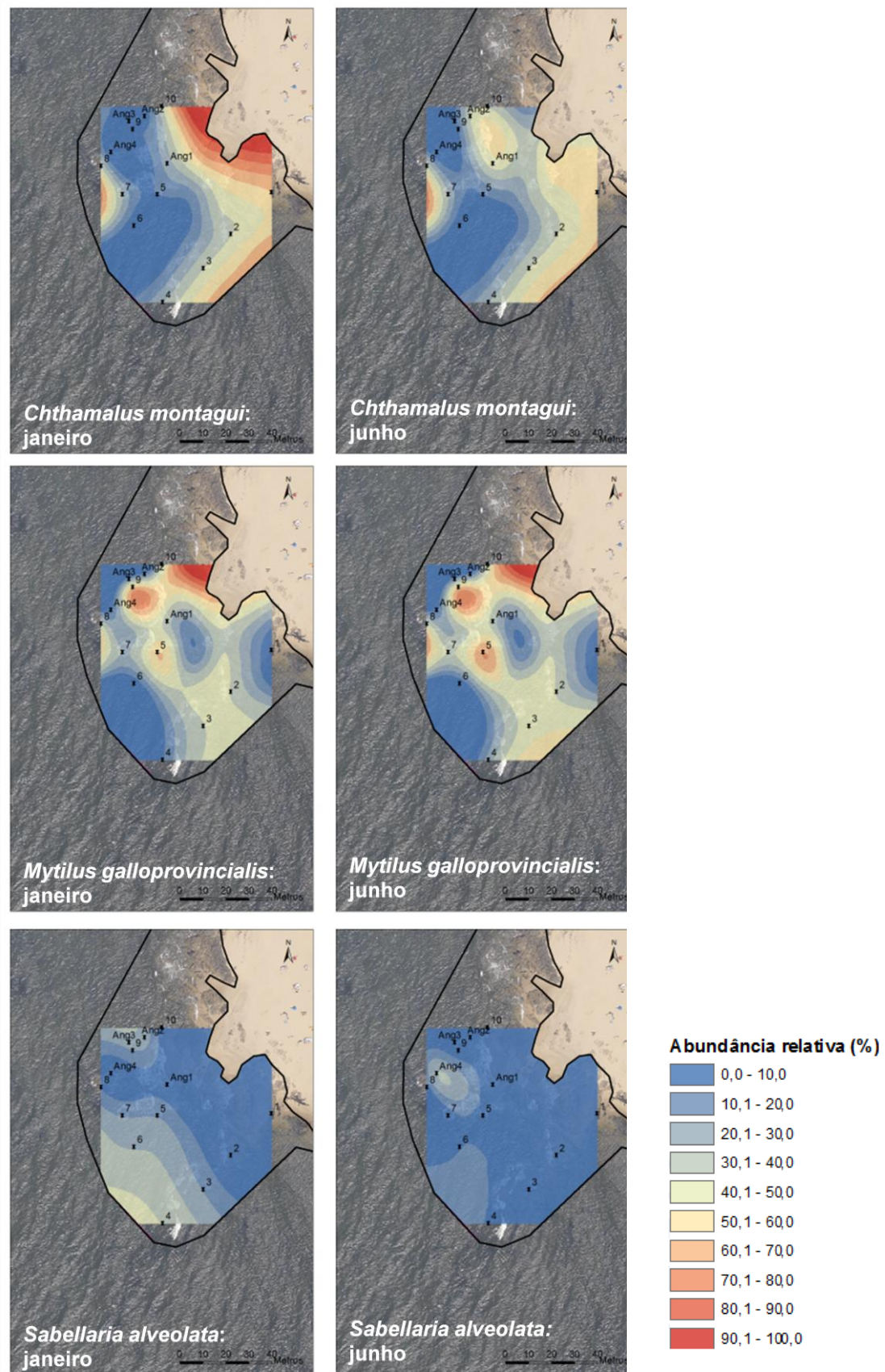


Figura 14 – Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Angeiras Sul.

3.3.2. Pedras do Corgo

Em Pedras do Corgo os dados obtidos traduzem-se no aparecimento de cracas (*Chthamalus montagui*) no mês de junho, em locais que não se verificava a sua presença no mês de janeiro (fig. 15). Por sua vez, é de realçar, que nos locais com presença de *Chthamalus montagui* no mês de janeiro, não se verificou alteração da sua percentagem de cobertura em junho.

Relativamente ao mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*), verifica-se uma deslocação da distribuição (variação espacial) desta espécie entre os pontos “1”, “2” e “8” (fig. 15). Nos restantes locais, não há alterações a realçar.

Na praia em questão, houve uma variação espacial de *Sabellaria alveolata* na zona definida pelos pontos “1”, “2”, “8”, “9” e “10” (fig. 15). Junto ao ponto “4” observa-se uma diminuição na percentagem de cobertura do recife de barroeira.

3.3.3. Agudela

Na figura 16 pode-se observar a variação espacial e temporal das 3 espécies estruturantes na praia da Agudela.

Relativamente à zona de amostragem na praia de Agudela, salienta-se uma diminuição da abundância relativa de *Chthamalus montagui* em junho.

Quanto ao mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*) apenas é observável que na zona compreendida entre os pontos “6”, “11” e “Agud2” ocorreu uma ligeira diminuição da sua abundância relativa.

Nesta praia, houve um aumento gradual da abundância relativa de *Sabellaria alveolata* na zona compreendida pelos pontos “10”, “11”, “Agud2” e “Agud3”.

Na restante zona, verifica-se que ocorreu um deslocamento total dos recifes de *Sabellaria alveolata*. Em janeiro na zona definida pelos pontos “1”, “2”, “3” e “5” observa-se a existência de *Sabellaria alveolata*, com uma percentagem de cobertura entre 20% e 50%. Já em junho no mesmo local é notória a ausência desta espécie, sendo observado que a sudoeste desta zona passou a existir uma quase cobertura total por esta espécie.

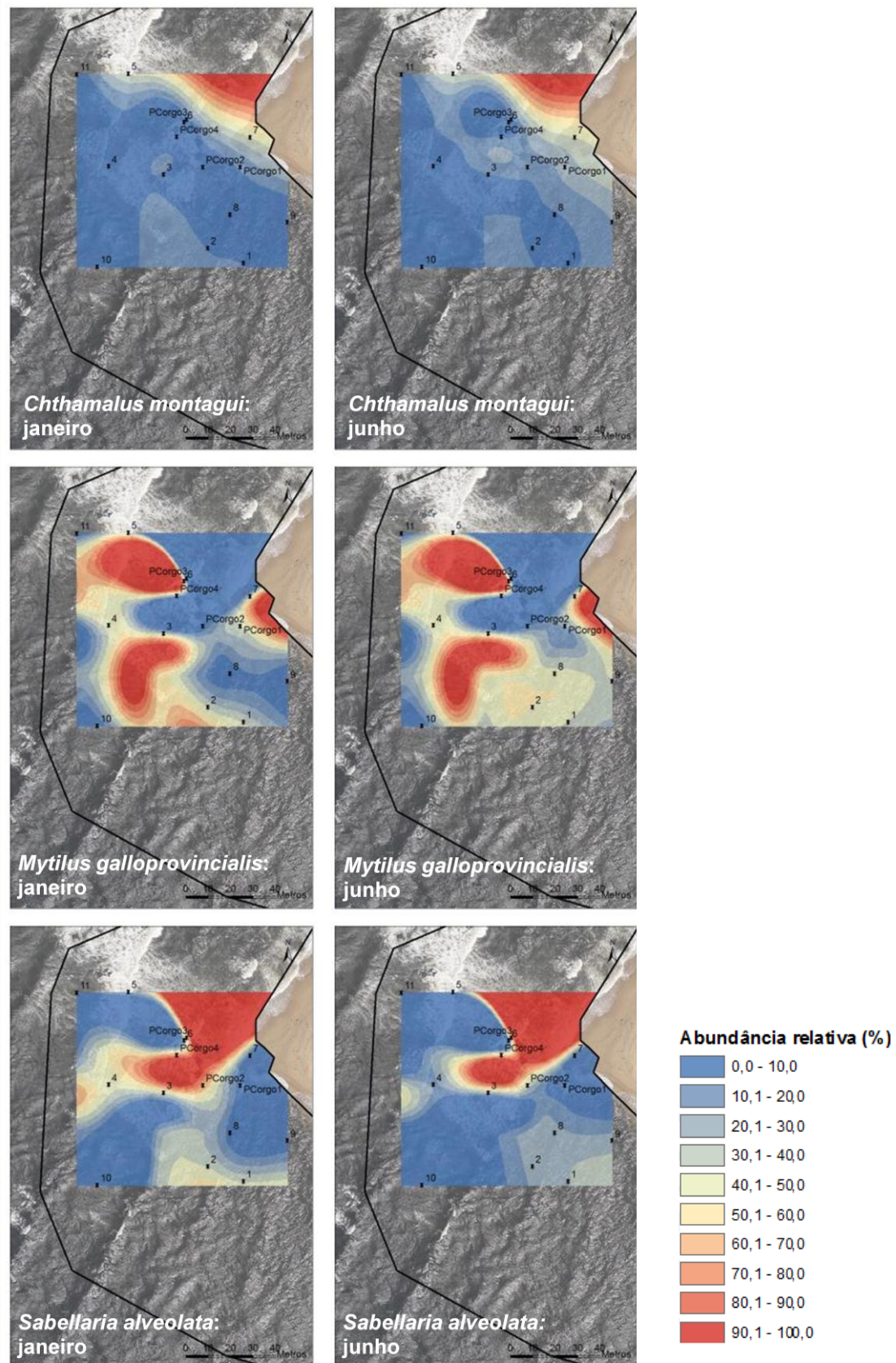


Figura 15 - Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Pedras do Corgo.

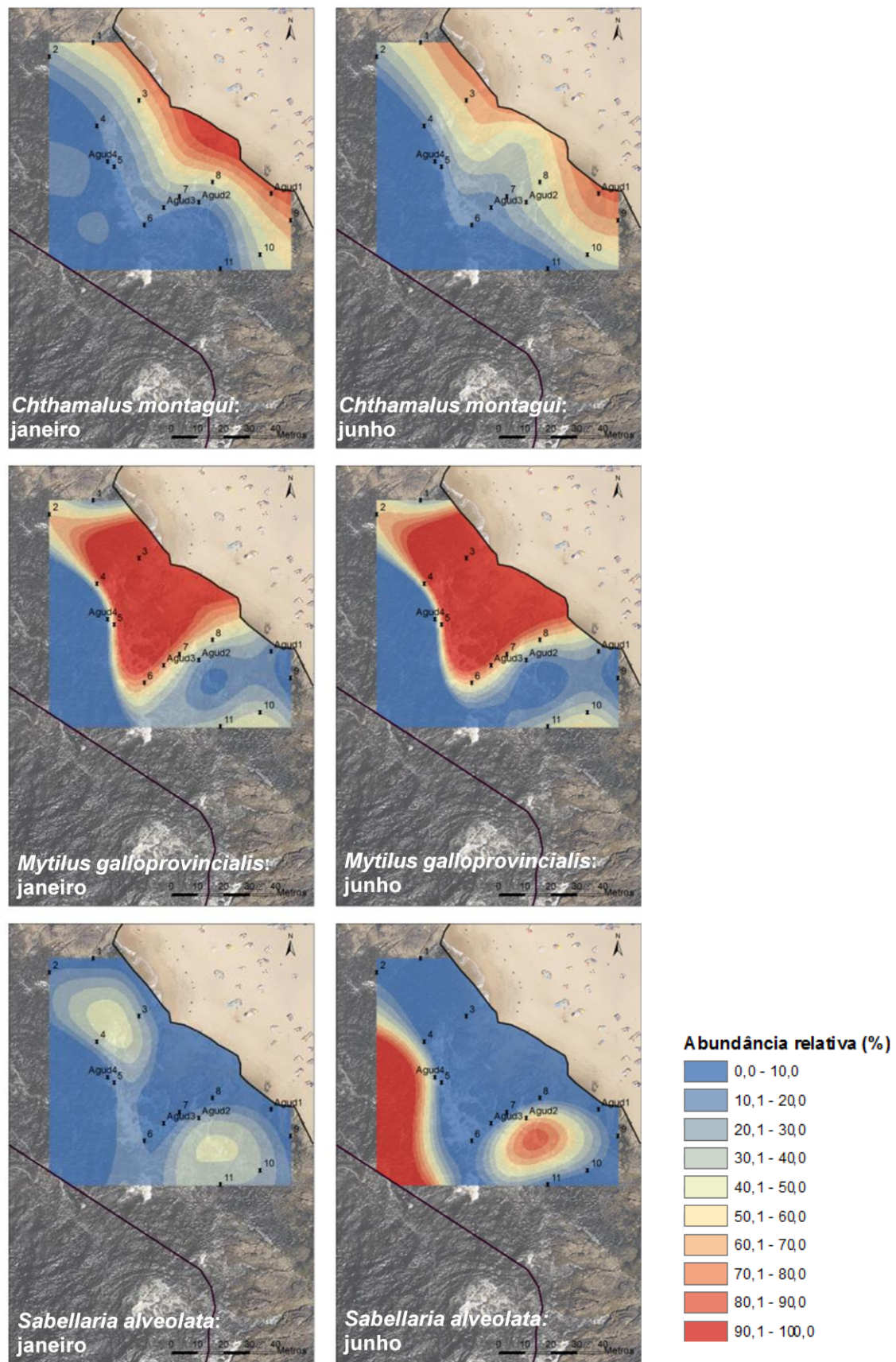


Figura 16 - Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Agudela.

3.3.4. Marreco

Em relação à praia de Marreco, os resultados obtidos podem ser observados na figura 17.

É visível a ocorrência de uma ligeira diminuição da percentagem de cobertura do substrato rochoso pelas cracas (*Chthamalus montagui*) em junho, comparativamente aos resultados obtidos em janeiro, na zona envolvente do ponto “8”.

Quanto ao mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*) observa-se que houve uma expansão da abundância relativa para nordeste entre os meses de janeiro e junho.

A abundância relativa de *Sabellaria alveolata* na praia do Marreco aumentou ligeiramente na zona centrada no ponto “3” no mês de junho. Comparando os dados dos dois meses em estudo, observa-se que a noroeste ocorreu uma diminuição da abundância relativa desta espécie estando ausente em junho, e por sua vez a nordeste ocorreu um ligeiro aumento, pois neste local em janeiro esta espécie estava ausente, estando presente no mês junho, ainda que em quantidades inferiores a 20%.

4.3.5. Senhora da Boa Nova

Em Senhora da Boa Nova observa-se um ligeiro aumento da abundância relativa de *Chthamalus montagui* em junho, nos locais onde as cracas já estavam presentes no mês de janeiro (fig. 18).

Quanto à abundância relativa de *Mytilus galloprovincialis* salienta-se o seu aumento no centro e sudoeste da zona amostrada em junho, relativamente à abundância relativa observada em janeiro. Na zona norte dos locais amostrados não há alterações a registar entre os dois meses (fig. 18).

Nesta praia, em relação à *Sabellaria alveolata* observa-se uma diminuição gradual (aproximadamente 30%) da sua abundância relativa em junho, nos locais onde se verificava a presença desta espécie em janeiro (fig. 18).

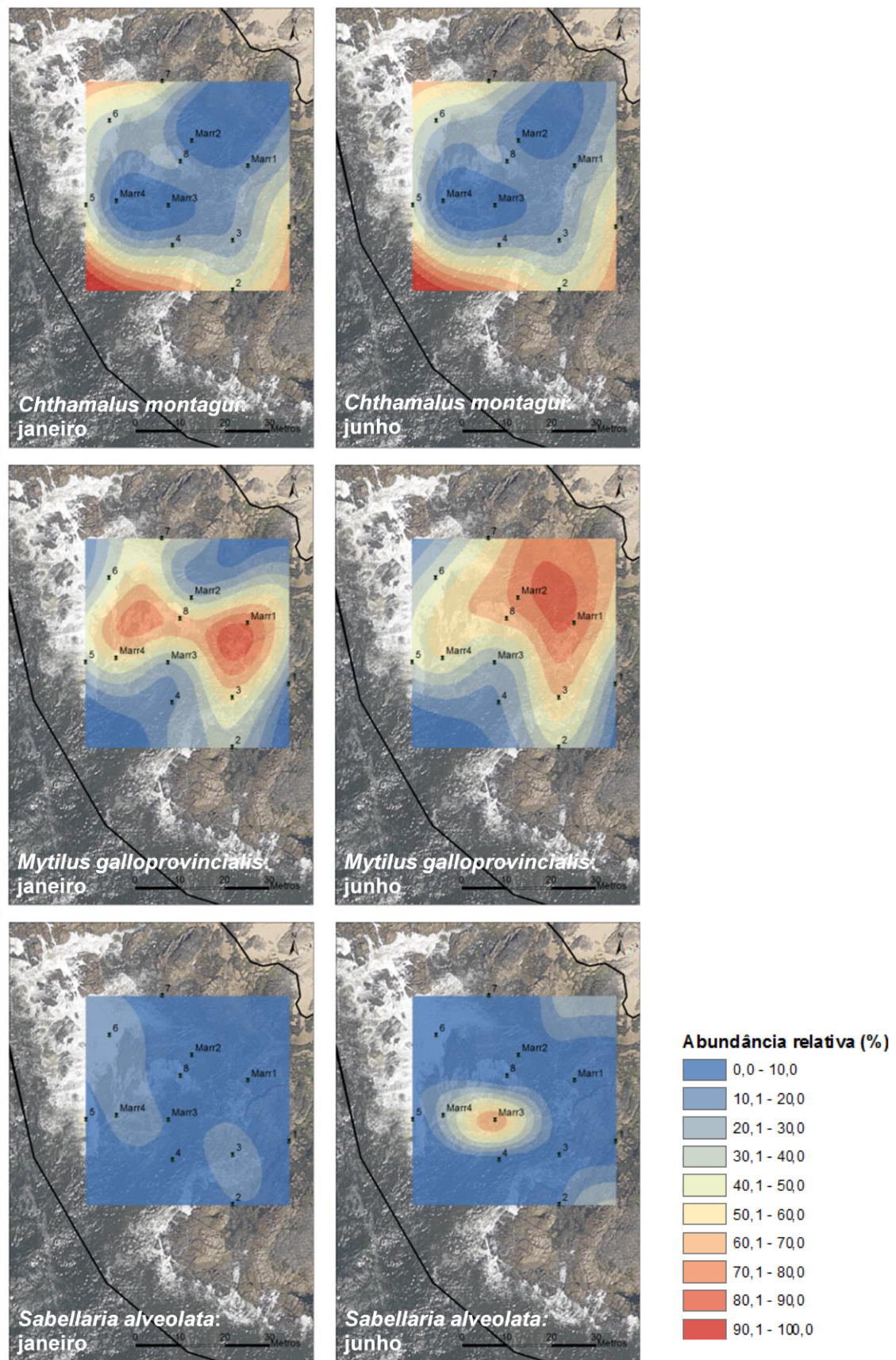


Figura 17 - Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Marreco.

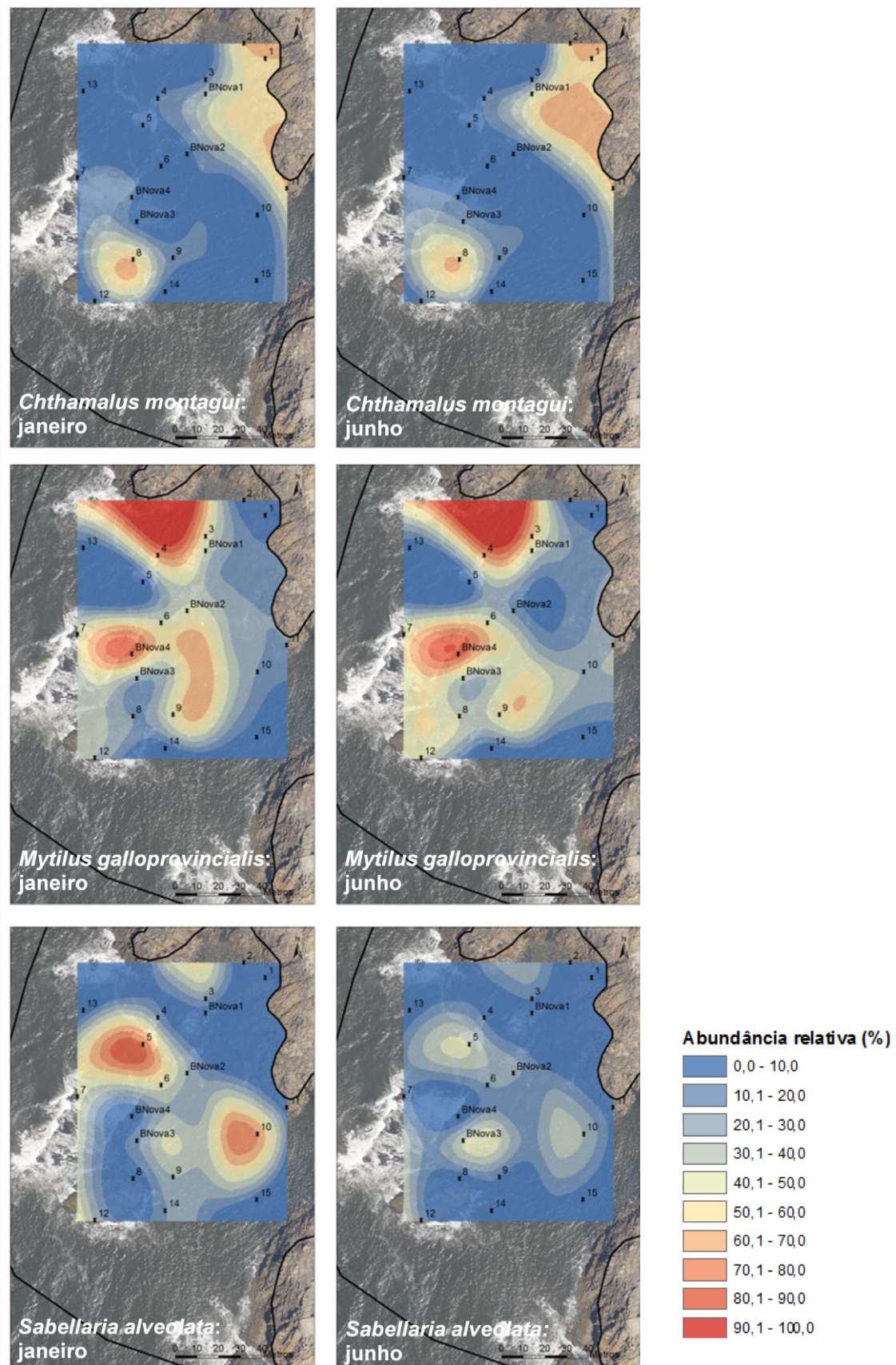


Figura 18 - Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Senhora da Boa Nova.

3.3.6. Fuzelhas

Na praia de Fuzelhas observa-se uma ligeira expansão de *Chthamalus montagui* para norte do ponto “8” em junho (fig. 19).

Na zona nordeste das amostragens regista-se uma diminuição da abundância relativa de *Mytilus galloprovincialis* no mês de junho (fig. 19). Nos pontos situados no centro da zona de amostragem salienta-se o aumento, de aproximadamente 20%, da percentagem de cobertura desta espécie.

Em relação à *Sabellaria alveolata* é de salientar a diminuição da sua abundância relativa em toda a zona de amostragem no mês de junho. Neste mesmo mês, esta espécie só está presente na zona nordeste (fig. 19).

3.3.7. Discussão da cartografia

Nas seis praias em estudo verifica-se variação da distribuição espacial e da abundância relativa das 3 espécies estruturantes acima mencionadas (*Chthamalus montagui*, *Mytilus galloprovincialis* e *Sabellaria alveolata*) entre o inverno e a primavera.

O *Chthamalus montagui* domina nos locais mais elevados durante os meses de inverno. Na primavera alguns dos locais que antes eram dominados por *Chthamalus montagui* começam a ser cobertos por *Mytilus galloprovincialis* que vão crescendo e à procura de mais espaço para se instalar.

Por sua vez, o mexilhão (*Mytilus galloprovincialis*) forma grandes aglomerados nas plataformas rochosas mais baixas. Durante o inverno, verificam-se pequenos aglomerados de juvenis desta espécie. Com o crescimento dos indivíduos, estes necessitam de se deslocar para encontrar substrato livre para se fixarem, traduzindo-se numa expansão gradual de mexilhão para outros locais. Em alguns sítios, o *Mytilus galloprovincialis* cobre uma zona considerável de rocha, apresentando uma cobertura média de substrato de, aproximadamente, 60%.

Quanto à *Sabellaria alveolata*, esta espécie é dominante nos bordos das rochas mais baixas e fendas de locais pouco expostos à ondulação. Notou-se uma grande diminuição de *Sabellaria alveolata* em junho nas praias de Angeiras Sul, Marreco e Fuzelhas, em grande parte devido à grande colonização de algas nesta

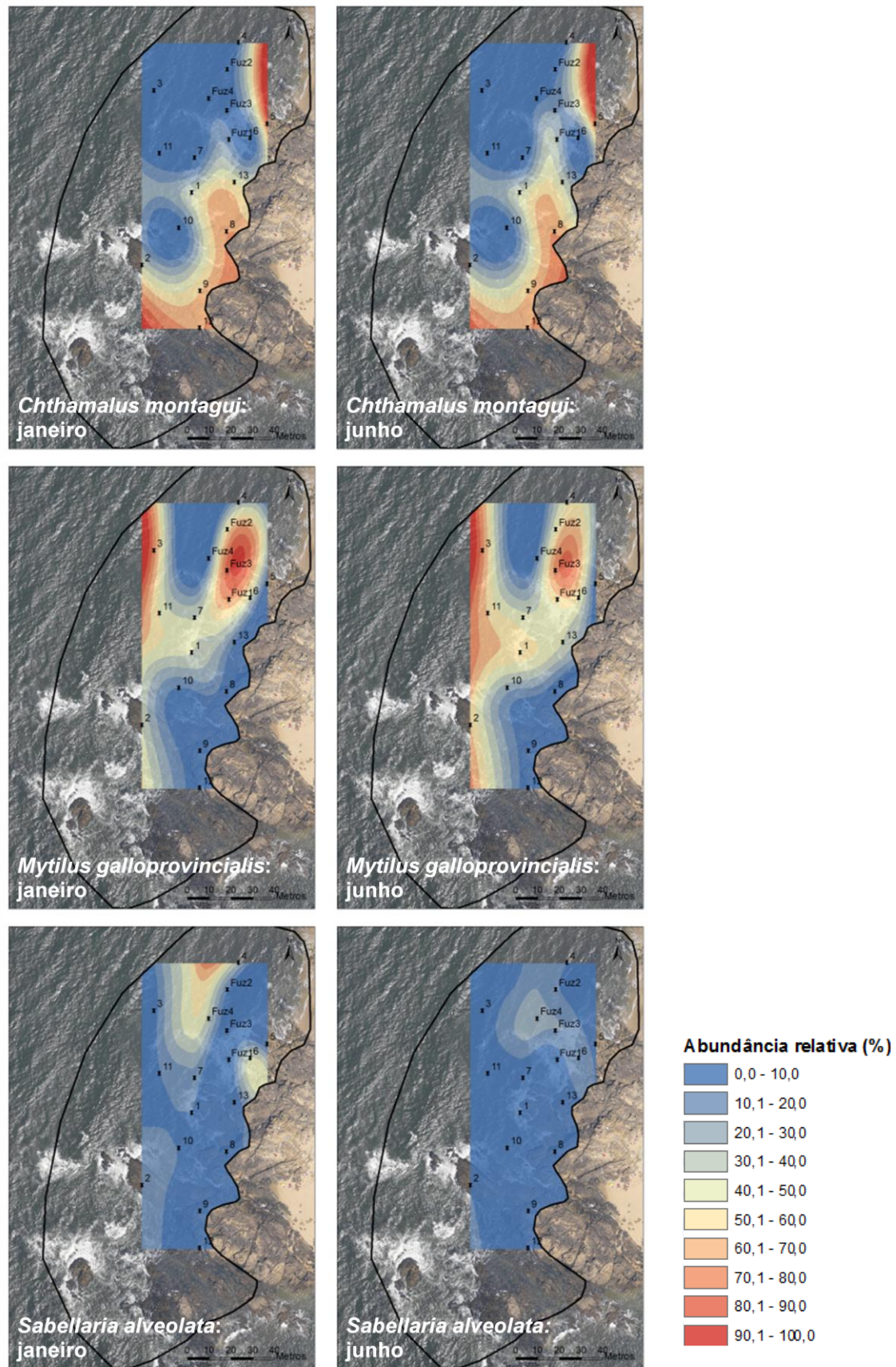


Figura 19 - Padrão de variação espacial e temporal das espécies estruturantes em Fuzelhas.

praia mas também em resultado do aumento do pisoteio por parte dos apanhadores de polvo e pescadores lúdicos.

Em Agudela, de uma forma geral, ocorreu uma ligeira diminuição de *Sabellaria alveolata* em junho, mas entre os pontos “Agu2” e “11” verificou-se um considerável aumento de *Sabellaria alveolata*, devido a ser um local menos colonizado por algas.

Na praia de Senhora da Boa Nova, a existência de algas levou à grande diminuição de *Sabellaria alveolata* nos locais desprotegidos, como por exemplo nas poças, mas por sua vez nos locais abrigados verificou-se estruturas bastante consistentes de casúlos de *Sabellaria alveolata* em junho.

A praia de Pedras do Corgo é a que apresenta os maiores e mais bem estruturados recifes de *Sabellaria alveolata* ao longo do ano. Com a colonização das algas, houve uma perda relevante destes recifes nos locais mais expostos.

3.4. Padrões de diversidade e valor de espécies

3.4.1. Diversidade e classes de valor

Com os dados obtidos nas identificações, foram calculados o número de espécies, o Índice de Diversidade de Shannon e o Índice de Equitabilidade de Pielou para as seis praias em estudo.

Os valores de abundância de cada espécie foram extrapolados para a área que o habitat associado ocupa em cada praia e, tendo em conta os métodos de recolha da informação, obtiveram-se três conjuntos de valores: um conjunto para as espécies associadas às comunidades de mexilhão, outro para as espécies associadas ao recife de barreira e outro para as espécies observadas nos quadrados. O conjunto de dados relativos aos quadrados foi trabalhado associando cada quadrado ao habitat correspondente de acordo com a espécie dominante. Os diferentes conjuntos de dados foram somados de forma a obter uma base única para ser tratada estatisticamente, de forma a obter um valor de valoração para cada praia.

A partir dos valores de abundância do conjunto das espécies associadas às comunidades de mexilhão e do conjunto das espécies associadas ao recife de barreira, separadamente, foram determinados valores de biomassa. Não foi determinada a biomassa para as espécies associadas aos quadrados pois estas não foram recolhidas, apenas identificadas e contabilizadas no campo. Os dois conjuntos de valores de biomassa foram somados para serem tratados estatisticamente.

Na tabela 5 são apresentados os resultados obtidos para os índices em estudo, a partir dos valores extrapolados da abundância. Os respetivos valores atribuídos para cada índice, consoante os resultados obtidos podem ser vistos na tabela 6. Para cada praia fez-se uma média dos valores atribuídos (tabela 6)

Tabela 5 – Resultados dos índices em análise para cada praia de acordo com os valores extrapolados da abundância.

Praia	S	J'	H'(loge)
Angeiras Sul (AS)	126	0,4539	2,195
Pedras do Corgo (PC)	90	0,4529	2,038
Agudela (AG)	83	0,4348	1,921
Marreco (MA)	90	0,3887	1,749
Senhora da Boa Nova (BN)	93	0,4569	2,071
Fuzelhas (FU)	134	0,4444	2,177

Tabela 6 – Valores atribuídos para cada índice, de acordo com os critérios definidos e respetiva média para cada praia.

Praia	S	J'	H'(loge)	Média
AS	3	3	3	3
PC	3	3	2	3
AG	2	3	2	2
MA	3	2	2	2
BN	3	3	2	3
FU	4	3	3	3

3.4.2. Cartografia dos Índices de Valoração

As praias abrangidas pelo presente estudo (fig. 20) têm índices de valoração de 2 e 3, de acordo com os critérios definidos.

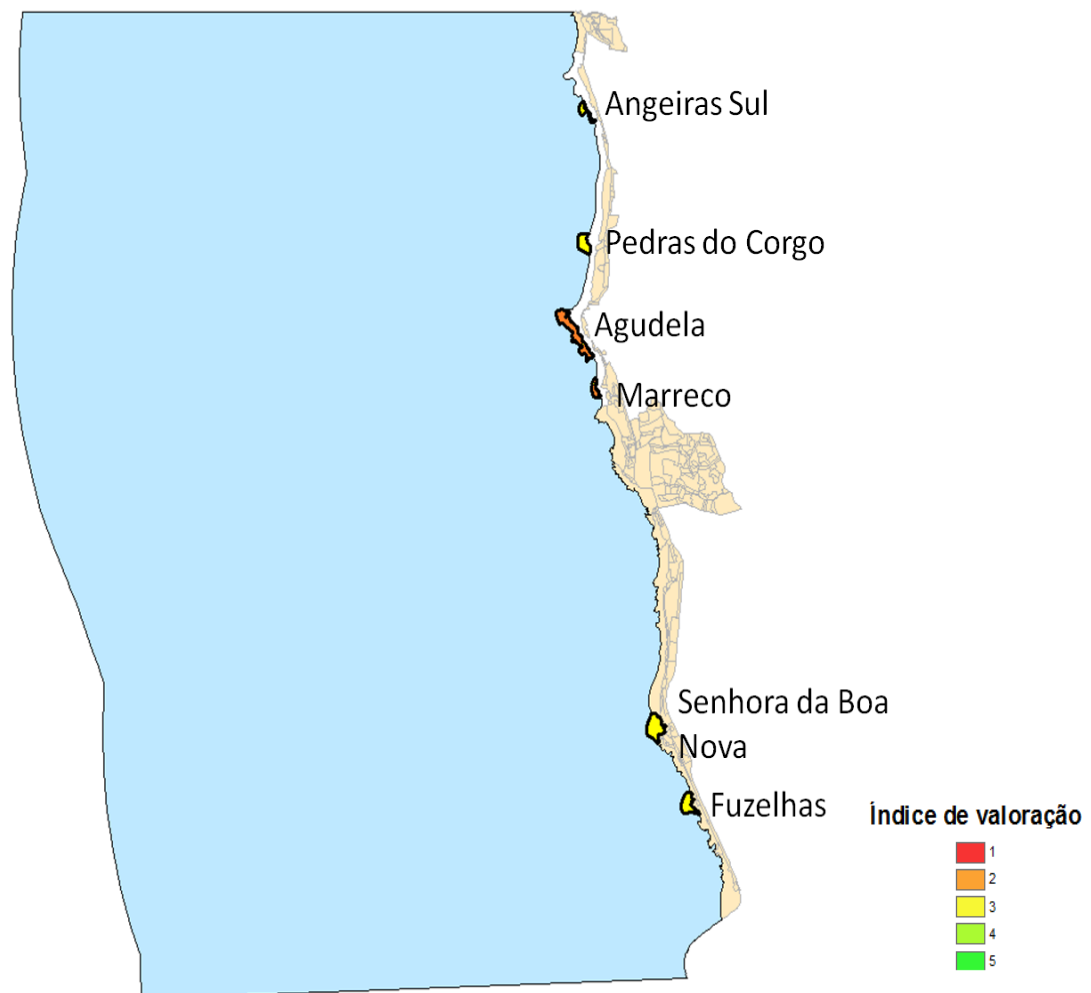


Figura 20 – Mapa com a localização das praias na área de estudo e respetivo índice de valoração.

A maioria das praias de Matosinhos, Angeiras Sul, Pedras do Corgo, Senhora da Boa Nova e Fuzelhas, apresentam um índice de valoração igual a 3. Apenas as

praias de Agudela e Marreco, que são contíguas, apresentam índice de valoração igual a 2.

Fazendo uma análise sequencial de norte para sul, verificamos que as praias mais a norte, Angeiras Sul e Pedras do Corgo apresentam um índice de valoração igual a 3, e a praia que se apresenta imediatamente abaixo, Agudela, tem um índice de valoração de 2. Contígua a esta praia e com o mesmo índice de valoração, 2, encontra-se a praia de Marreco. As praias de Senhora da Boa Nova e Fuzelhas, as praias mais a sul na área de estudo, têm índice de valoração 3, tal como as praias mais a norte da área de estudo. Esta variação é visível em detalhe nas figuras 21 e 22.

As diferenças, provavelmente, devem-se ao fato de nestas praias, Agudela e Marreco, terem sido identificadas o menor número de espécies, e também por terem menor biomassa e abundância.

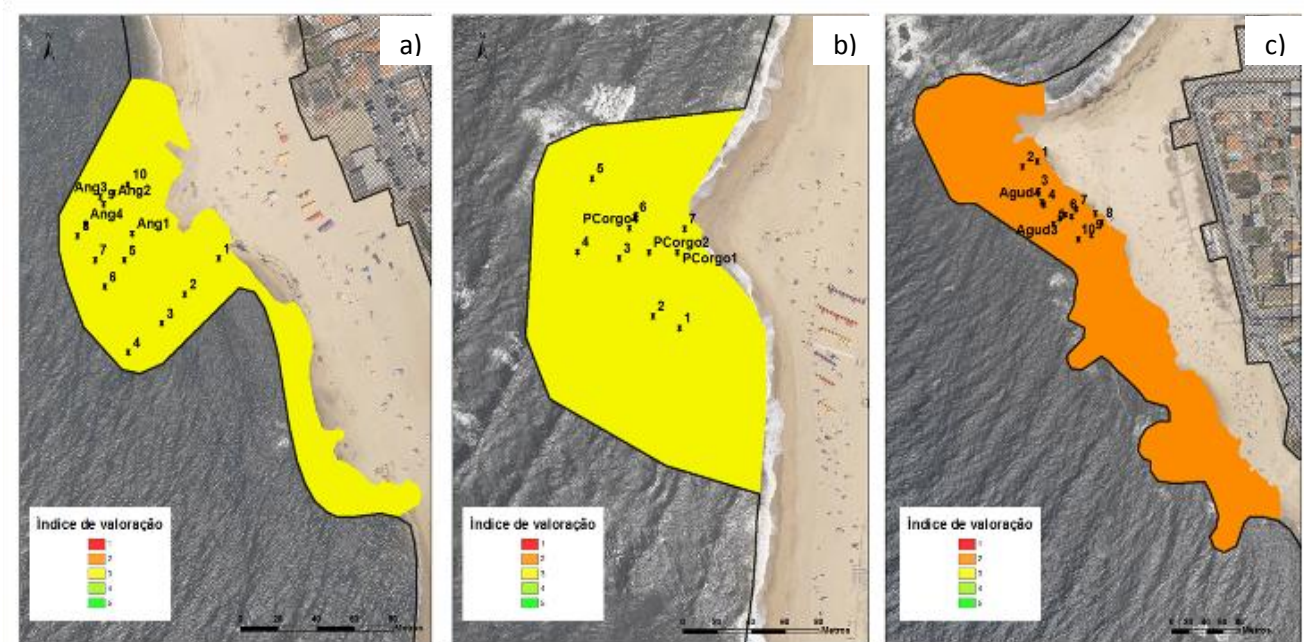


Figura 21 – Cartografia dos índices de valoração das praias de a) Angeiras Sul, b) Pedras do Corgo e c) Agudela.

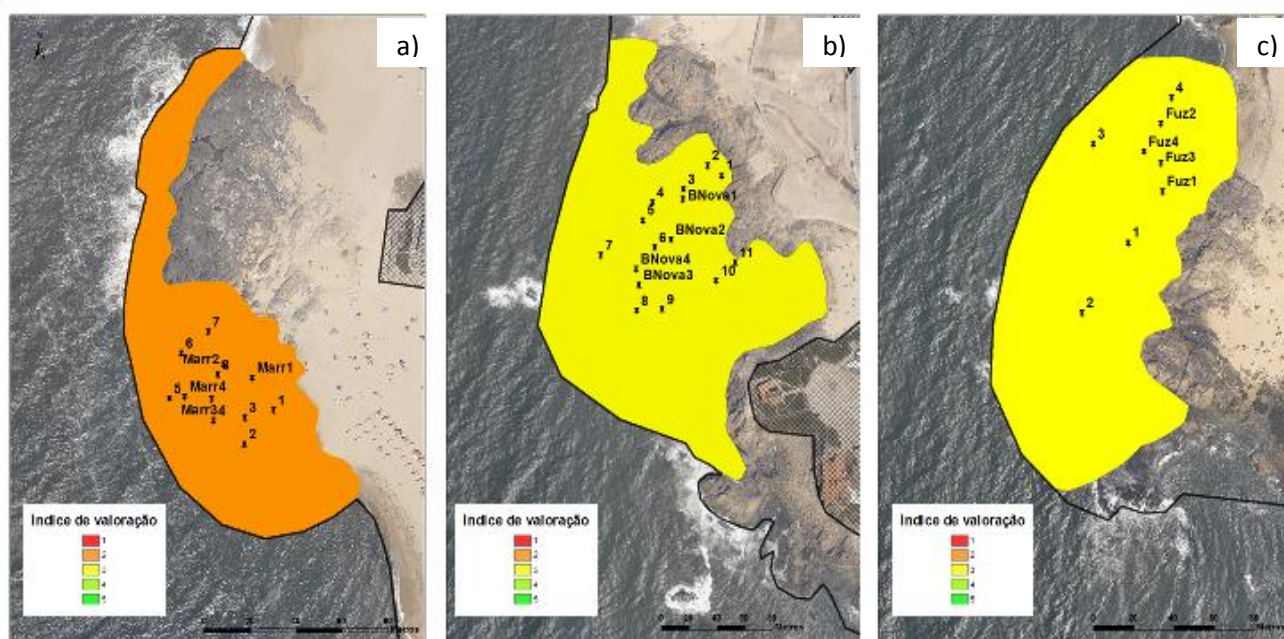


Figura 22 – Cartografia dos índices de valoração das praias de a) Marreco, b) Senhora da Boa Nova e c) Fuzelhas.

4. Conclusões

Este é um estudo pioneiro a nível da costa portuguesa quanto à caracterização da fauna intertidal de praias rochosas, pois além do esforço de amostragem que permitiu detetar 57 espécies que ainda não tinham sido identificadas em estudos anteriores, trata a informação espacial e temporalmente recorrendo a um sistema de informação geográfica. Propõe-se a continuidade do estudo numa maior escala temporal de forma a conhecer melhor a dinâmica das principais espécies estruturantes das praias rochosas do norte do país, especialmente da espécie *Sabellaria alveolata*, responsável por importantes recifes que servem de abrigo a inúmeras espécies de invertebrados.

Com este trabalho foi possível fazer uma caracterização complementar dos dados já existentes da zona costeira de Matosinhos, nomeadamente do intertidal, devido ao esforço de amostragem efetuado.

No conjunto dos dados das seis praias em estudo foram identificados 222 taxa, dos quais 72 pertencem ao filo Arthropoda, 81 ao filo Annelida, 43 ao filo Mollusca, 8 ao filo Cnidaria, 6 ao filo Porifera, 5 ao filo Echinodermata, 4 ao filo Chordata, 1 ao filo Nematoda, 1 ao filo Nemertea e 1 ao filo Sipuncula.

As praias estudadas apresentam características muito semelhantes em termos de constituição e diversidade específica.

Com a análise da zonation das espécies estruturantes verifica-se uma variação espacial e temporal nas comunidades como era de esperar.

Em termos de valoração, as praias estudadas apresentam um valor de 2 e 3, numa escala de 5 valores, referente à fauna intertidal e de acordo com os critérios estabelecidos que conjugam informação sobre os dados obtidos na amostragem dos quadrados e nas amostras recolhidas de mexilhão e barroeira. Uma das causas possíveis para a valoração obtida, sempre inferior a 4, é o fato de 59 espécies identificadas terem 1 único registo ao longo de toda a amostragem e, apesar de contribuírem para a riqueza em espécies, não contribuem de forma relevante quer em termos de abundância quer em termos de densidade, ou mesmo em funcionalidade do ecossistema, pois os índices de diversidade das praias não são elevados, bem como a respetiva equitabilidade. É de salientar a necessidade de aplicar medidas de proteção nas praias que apresentam índice de valoração 2, de forma a fomentar o aumento de biodiversidade. Nas praias com índice de valoração 3 seria benéfico a aplicação de programas de gestão para evitar a redução do seu valor, avaliar a evolução do ecossistema e, se necessário, aplicar medidas de proteção.

A recolha destes dados é de grande importância pois poderão ser usados como termo de comparação em estudos semelhantes noutras praias rochosas e em trabalhos que posteriormente se possam realizar na mesma área, podendo neste caso ser adicionalmente feita uma análise da evolução, quer em quantidade de espécies como em termos de zonação.

Os SIGs dão a possibilidade de uma melhor visualização da distribuição espacial dos dados e com o crescente uso destes sistemas é possível o fácil acesso e troca de informação associada a determinado local, podendo esta ser usada em diferentes áreas, como em ordenamento do território. Com a distribuição deste tipo de *software* no mercado livre, verifica-se um aumento no uso destas ferramentas, principalmente em serviços da responsabilidade de autarquias, responsáveis pelo ordenamento do território e gestão da orla costeira.

Os resultados obtidos mostram diferenças relevantes nas comunidades principais das praias rochosas estudadas entre o inverno e a primavera, pelo que seria interessante prolongar o período de amostragem de forma a incluir as variações anuais e interanuais.

Tendo em conta o elevado número de espécies associado aos recifes de barroeira deverá ser dada maior importância a esta zona e serem inclusive propostas medidas de gestão e conservação destes recursos marinhos, nomeadamente nas praias de Pedras do Corgo e Senhora da Boa Nova onde os recifes são estruturantes.

5. Referências

- Anónimo. (Sem data). *Marine Species Identification Portal*. Disponível em <http://species-identification.org>. Consultado em 2011-11-15.
- Anónimo (s/ data). *MESH Atlantic - Mapping Atlantic Area Seabed Habitats for better marine management*. Consultado em 05/12/2011 em <http://www.meshatlantic.eu/>
- Araújo, R., Bárbara, I., Sousa-Pinto, I. & V. Quintino, 2005. *Spatial variability of intertidal rocky shores assemblages in the northwest coast of Portugal*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 64:658-670.
- Araújo, R., Bárbara, I., Tibaldo, M., Berecibar, E., Díaz Tapia, P., Pereira, R., Santos, R. & I. Sousa-Pinto, 2009. Checklist of benthic marine algae and cyanobacteria of northern Portugal. *Botanica Marina*, 52:24-46.
- Araújo, R., Violante J., Pereira R., Abreu H., Arenas F. & Sousa-Pinto I. 2011. *Distribution and population dynamics of the introduced seaweed Grateloupia turuturu (Halymeniaceae, Rhodophyta) along the Portuguese coast*. *Phycologia* 50: 392 – 402.
- Barnes, R. S. K., Hughes, R. N. 1987. *An Introduction to Marine Ecology*. Second edition. Blackwell Science. 351 pp.
- Boaventura, D., Ré, P., Fonseca, L. C. & S. J. Hawkins, (2002). *Intertidal rocky shore communities of the continental Portuguese coast: analysis of distribution patterns*. *Marine Ecology*, 23(1):69-90.
- Bunce, R.G.H., Bogers, M.M.B., Roche, P., Walczak, M., Geijzenborffer, I. R. & Jongman, R.H.G. 2011. *Manual for Habitat and Vegetation Surveillance and Monitoring – Temperate, Mediterranean and Desert Biomes*. First edition. Wageningen, Alterra, Alterra report 2154. 106 pp.
- Campbell, A. C. (1994). *Fauna e Flora de Portugal e Europa*. Guias FAPAS: 320 pp.
- Chapman, J. W. (2007). Gammaridea. Pp. 545-618 IN: Carlton, James T. (ed.). *The Light and Smith Manual: intertidal invertebrates from Central California to*

Oregon. 4th edition. University of California Press. Berkeley, California, USA. 1001 pp.

Comissão Europeia, 1999, Lessons from the European Commission's Demonstration Programme on Integrated Coastal Zone Management, 1997-1999. p. 92.

CRE- Centro regional de excelência. (2010). *Um retrato da biodiversidade na Área metropolitana do Porto*. Acedido em 16 de Março de 2012 em: http://www.campoaberto.pt/wp-content/uploads/2010/12/Retrato_da_biodiversidade_na_AMP.pdf

Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Acedido em 20 de Julho de 2012 em : <http://enggeografica.fc.ul.pt/2-ciclo.htm>

Departamento de Prospetiva e Planeamento e Relações Internacionais – Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, (2010). *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável – ENDS 2015*. Consultado em 11/04/2012. (<http://www.dpp.pt/pt/ends2015/paginas/default.aspx>)

Directiva 79/409/CEE do Conselho de 2 de abril de 1979. Relativa à conservação das aves selvagens. JO L 103 de 25.4.1979, p. 1. Lisboa.

Directiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de Maio. 1992. *Relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens*. JO L 206 de 22.7.1992, p. 7. Lisboa.

ECCOMAP, (s/data). *Áreas prioritarias para la gestión de la biodiversidad: una herramienta de ordenación del espacio natural y económico en un territorio europeo*. Consultado em 09/11/2011. (http://www1.unex.es/eweb/gic_eccomap/)

Erpenbeck, D & Van Soest, R. W. M. (2002). Family Halichondriidae Gray, 1867 in *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*, Edited by John N.A. Hooper and Rob W.M. Van Soest. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 787-815.

ESRI, (s/data). *What is GIS?* Consultado em 09/01/2012. (<http://www.esri.com/what-is-gis/index.html>)

- Fauvel, P. (1923). *Faune de France 5: Polychètes errantes*. Paul Lechavalier. Paris, France. 488 pp.
- Fauvel, P. (1927). *Faune de France 16: Polychètes sédentaires*. Paul Lechavalier. Paris, France. 494 pp.
- Ferreira, V. (2011). *Guia de campo – Fauna e flora marinha de Portugal*. Planeta Vivo, Lda. 265 pp.
- Gibson, R., Hextall, B. e Rogers, A. (2001). *Photographic Guide to the Sea and Shore Life of Britain and North-west Europe*. Oxford University Press Inc..New York, USA.436 pp.
- Goodchild, M. F., (2003). *Geographic Information Science and Systems for Environmental Management*, Annu. Rev. Environ. Resour. 28:493–519
- Hayward, P. J. e Ryland, J. S. (1995). *Handbook of the marine fauna of north-west Europe*. Oxford University Press Inc.. New York, US. 800 pp.
- Hooper, J. N. A. (2002). Family Microcionidae Carter, 1875 in *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*, Edited by John N.A. Hooper and Rob W.M. Van Soest. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 432-468.
- INAG – Instituto Nacional da Água. (2010). *Zona costeira*. Consultado em 09/01/2012. (http://engizc.inag.pt/doc/ENGIZC/3_zonacosteira.pdf).
- Johnson, C. J. & Gillingham, M. P. (2005). *An evaluation of mapped species distribution models used for conservation planning*, Environmental Conservation 32 (2): 117–128
- Lewis, J. R., 1964. *The ecology of rocky shores*. English Universities Press Ltd.. London, UK. 300p.
- Lincoln, R. L. (1979). *British Marine Amphipoda Gammaridea*. Ed. British Museum (Natural History). London, UK. 658 pp.
- Macedo, M. C. C. (1999). *Conchas Marinhas de Portugal – Seashells of Portugal*. Editorial Verbo. 516 pp.
- Matos, J. L. (2001). *Fundamentos de informação geográfica: modelação geográfica, análise espacial, cartografia digital, qualidade*. Lisboa

- Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, (2007). *GIZC – Bases para a estratégia de Gestão Integrada da Zona Costeira Nacional*.
- Naylor, E. (1972). *Synopsis of British Fauna (New séries), nº3: British Marine Isopods*. Academic Press. London, UK. 86 pp.
- Nybakken, J. & Bertness, M., (2005). *Marine biology and ecological approach*, 6ª edition, Pearson- Benjamin Cummings
- Pettibone, M. H. (1971). Revision of some species referred to *Leptonereis*, *Nicon*, and *Laeonereis* (Polychaeta: Nereididae). *Smithsonian contributions to zoology, number 104*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., USA. 53pp.
- Rocha, P. N. A., (1998). *A interpretação ecológica de imagens de satélite e a utilização de sistemas de informação geográfica aplicados à conservação da abetarda Otis tarda no biótopo Corine de Castro Verde*. Dissertação de mestrado em Gestão de Recursos Naturais pelo Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, Lisboa.
- Rodríguez, I., Montoya, I., Sánchez, M.J. & Carreño, F. (2009). *Geographic Information Systems applied to Integrated Coastal Zone Management*. *Geomorphology*. 107(1-2):100-105.
- Rützler, K. (2002). Family Clionaidae D'Orbigny, 1851 in *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*, Edited by John N. A. Hooper and Rob W. M. Van Soest. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 173-185.
- Saldanha, L., (1997). *Fauna Submarina Atlântica*. Publicações Europa- América, Lda., 3ª Edição. 361 pp.
- Santos, A. M., (1994). *Estudo e caracterização dos povoamentos bentónicos intertidais (substrato rochoso) do norte de Portugal*. Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.
- Santos, A. M., (2000). *Intertidal ecology of northern portuguese rocky shores*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.

SICCAPIANOS (s/ data). Consultado em 30 de Agosto de 2012 em:
<http://siccapianos.files.wordpress.com/2010/07/zee21.jpg>

SNIG - Sistema Nacional de Informação Geográfica (2012). INSPIRE - *Infrastructure for Spatial Information in the Europe*. Acedido em 15 de Maio de 2012 em
<http://snig.igeo.pt/Inspire/>

Tait, R. V. & F.A. Dipper, 1998. *Elements of marine ecology*. 4th ed. Butterworth-Heinemann. Oxford, UK.

Tempera, F. 2009. *Benthic habitats of the extended Faial island shelf and their relationship to geologic, oceanographic and infralittoral biologic features*. Tese de Doutoramento, University of St. Andrews.

Unicomarine (2009). *Progress on the Identification of Cirratulidae in British and Irish waters through the NMBAQC scheme: 1996-2009*. Tim Worsfold, Unicomarine Ltd.

Van Soest, R. W. M., Kluijver, M. J. (2003). *Protosuberites denhartogi* spec. nov., a new name for European *Prosuberites* epiphytum (Desmospongiae, Hadromerida). *Zool. Verh. Leiden* 345.

Van Soest, R. W. M, Boury-Esnault, N., Hooper, J. N. A., Rützler, K, de Voogd, N. J., Alvarez de Glasby, B., Hajdu, E., Pisera, A. B., Manconi, R., Schoenberg, C., Janussen, D., Tabachnick, K. R., Klautau, M., Picton, B., Kelly, M., Vacelet, J. (2012). *World Porifera database*. Disponível online em
<http://www.marinespecies.org/porifera>. Consultado em 27/03/2012.

Vieira, R., Pereira, R., Arenas, F., Araújo, R., Sousa-Pinto, I., 2008. Guia de campo das espécies intertidais características da costa norte de Portugal – Praia Rochosas. CIIMAR, Porto, Portugal.

Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. e Tortonese, E. (1986). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean* – Volume III. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris, France. 1473 pp.

Zariquiey, R. (1968). Crustáceos Decápodes Ibéricos. *Inv. Pesq.*, **32**:1-510.

6. Anexos

Tabela 1 – Lista bibliográfica de espécies identificadas por Santos (1994 e 2000) nas praias de Angeiras e Cabo do Mundo, com taxonomia atualizada.	65
Tabela 2 – Localização dos pontos de amostragem, respetivas coordenadas decimais (“Coord dec Y” e “Coord dec X”) obtidas com o GPS e sua transformação em coordenadas sexagesimais (“Coord sex Y” e “Coord sec X”) e coordenadas rectangulares Datum 73 para posterior uso no <i>software</i> ArcGIS (“Y ArcGIS” e “X ArcGIS”).	77
Tabela 3 – Localização dos pontos de amostragem e o tipo de informação recolhida em cada um, com as repetivas coordenadas decimais obtidas no GPS.	79
Tabela 4 – Abundância relativa das três espécies estruturantes (<i>Sabellaria alveolata</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> e <i>Chthamalus montagui</i>) nos vários pontos de cada praia no mês de janeiro.	84
Tabela 5 – Abundância relativa das três espécies estruturantes (<i>Sabellaria alveolata</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> e <i>Chthamalus montagui</i>) nos vários pontos de cada praia no mês de junho.	88
Tabela 6 – Lista bibliográfica das espécies identificadas nos quadrados e nas amostras recolhidas de mexilhão e da barroeira nas seis praias em estudo durante o período de amostragem.	92
Tabela 7 – Média mensal da biomassa para cada praia, englobando os dados do mexilhão e da barroeira.	102
Tabela 8 – Média mensal da abundância para cada praia, englobando os dados dos quadrados, do mexilhão e da barroeira.	110

Tabela 1 – Lista bibliográfica de espécies identificadas por Santos (1994 e 2000) nas praias de Angeiras e Cabo do Mundo, com taxonomia atualizada.

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Mollusca	Polyplacophora	Chitonida	Acanthochitonidae	<i>Acanthochitona crinita</i> (Pennant, 1777)	X	X
	Arthropoda	Pycnogonida	Pantopoda	Ammotheidae	<i>Achelia echinata</i> Hodge, 1864		X
	Arthropoda	Pycnogonida	Pantopoda	Ammotheidae	<i>Achelia vulgaris</i> (Costa, 1861)	X	X
	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Aglaopheniidae	<i>Aglaophenia pluma</i> (Linnaeus, 1758)	X	
	Arthropoda	Pycnogonida	Pantopoda	Ammotheidae	<i>Ammothella longipes</i> (Hodge, 1864)	X	X
	Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ampithoidae	<i>Ampithoe gammaroides</i> (Bate, 1856)	X	X
	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)		X
	Arthropoda	Pycnogonida	Pantopoda	Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus virescens</i> (Hodge, 1864)	X	
	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Anthopleura thallia</i> (Gosse, 1854)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Calliopiidae	<i>Apherusa jurinei</i> Milne-Edwards, 1830	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Anaspidea	Aplysiidae	<i>Aplysia depilans</i> Gmelin, 1791	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalidae	<i>Apohyale perieri</i> (Lucas, 1849)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalidae	<i>Apohyale stebbingi</i> Chevreux, 1888	X	X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Arcturidae	<i>Astacilla longicornis</i> (Sowerby, 1806)	X	
	Echinodermata	Asteroidea	Forcipulatida	Asteriidae	<i>Asterias rubens</i> Linnaeus, 1758	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Atylidae	<i>Atylus swammerdami</i> (Milne-Edwards, 1830)	X	
	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Actiniidae	<i>Aulactinia verrucosa</i> (Pennant, 1777)	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Barleeiidae	<i>Barleeia unifasciata</i> (Montagu, 1803)	X	
	Ochrophyta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Bifurcaria bifurcata</i> R.Ross, 1958	X	X
	Mollusca	Gastropoda		Cerithiidae	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	X	
Rhodophyta		Florideophyceae	Gigartinales	Custoclaniaceae	<i>Calliblepharis jubata</i> (Goodenough & Woodward) Kützinger, 1843	X	
	Arthropoda	Pycnogonida	Pantopoda	Callipallenidae	<i>Callipallene emaciata</i> (Dohrn, 1881)	X	
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Callithamniaceae	<i>Callithamnion granulatum</i> (Ducluzeau) C.Agardh, 1828		X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Campecopea hirsuta</i> (Montagu, 1804)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Cancridae	<i>Cancer pagurus</i> Linnaeus, 1758	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella andreae</i> Mayer, 1890	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella danilevskii</i> Czerniavskii, 1868	X	

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella liparotensis</i> Haller, 1879		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium sp.</i>	X	X
	Cnidaria	Anthozoa	Actiniaria	Sagartiidae	<i>Cereus pedunculatus</i> (Pennant, 1777)		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq, 1993	X	
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Chondria coerulescens</i> (J.Agardh) Falkenberg, 1901	X	
Rhodophyta		Florideophyceae	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Chondrus crispus</i> Stackhouse, 1797	X	X
	Arthropoda	Maxillopoda	Sessilia	Chthamalidae	<i>Chthamalus montagui</i> Southward, 1976	X	X
	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Cirratulidae	<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	X	X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Sphacelariales	Cladostephaceae	<i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C.Agardh, 1817	X	
	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Clathria (Microciona) atrasanguinea</i> (Bowerbank, 1862)		X
Clorophyta		Bryopsidophyceae	Bryopsidales	Codiaceae	<i>Codium tomentosum</i> Stackhouse, 1797	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	<i>Corallina elongata</i> J.Ellis & Solander, 1786	X	X
	Cnidaria	Hydrozoa	Anthoathecata	Corynidae	<i>Coryne muscoides</i> (Linnaeus, 1761)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Cymodoce truncata</i> Leach, 1814	X	

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Cystoseira baccata</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva, 1952	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Delesseriaceae	<i>Delesseria sanguinea</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1813	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Dexaminidae	<i>Dexamine spiniventris</i> (Costa, 1853)	X	
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux, 1809	X	
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1809	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Diogenidae	<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Dynamene bidentata</i> (Adams, 1800)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Dynamene edwardsi</i> (Lucas, 1849)	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Dynamene magnitorata</i> Holdich, 1968	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Maeridae	<i>Elasmopus rapax</i> Costa, 1853	X	X
	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostomatida	Electridae	<i>Electra pilosa</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Eteone longa</i> (Fabricius, 1780)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Eulalia viridis</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Fucales	Fucaceae	<i>Fucus spiralis</i> Linnaeus, 1753		X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammarellidae	<i>Gammarellus angulosus</i> (Rathke, 1843)	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Rhodymeniales	Champiaceae	<i>Gastroclonium ovatum</i>	X	

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
					(Hudson) Papenfuss, 1944		
Rhodophyta		Florideophyceae	Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium corneum</i> (Hudson) J.V.Lamouroux, 1813	X	
Rhodophyta		Florideophyceae	Gelidiales	Gelidiaceae	<i>Gelidium pulchellum</i> (Turner) Kützinger, 1868	X	
	Mollusca	Gastropoda		Trochidae	<i>Gibbula umbilicalis</i> (da Costa, 1778)	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Gigartina pistillata</i> (S.G.Gmelin) Stackhouse, 1809	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Gnathiidae	<i>Gnathia maxillaris</i> (Montagu, 1804)	X	
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Haleciidae	<i>Halecium beanii</i> (Johnston, 1838)		X
	Cnidaria	Staurozoa	Stauromedusae	Lucernariidae	<i>Haliclystus auricula</i> (Rathke, 1806)	X	
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae	<i>Harmothoe</i> sp.	X	
	Mollusca	Bivalvia		Hiatellidae	<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)		X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Fucales	Himanthaliaceae	<i>Himanthalia elongata</i> (Linnaeus) S.F.Gray, 1821	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalidae	<i>Hyale pontica</i> Rathke, 1847	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Hyalidae	<i>Hyale schmidtii</i> (Heller, 1866)	X	X
	Porifera	Demospongiae	Halichondrida	Halichondriidae	<i>Hymeniacidon perlevis</i> (Montagu, 1818)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Janiridae	<i>Ianiropsis breviremis</i> (Sars, 1883)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Idotea balthica</i> (Pallas, 1772)	X	

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Idotea granulosa</i> Rathke, 1843	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Idotea pelagica</i> Leach, 1815	X	X
	Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	<i>Irus irus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Ischyromene lacazei</i> Racovitza, 1908	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Janiridae	<i>Jaera (Jaera) albifrons</i> Leach, 1814	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ischyroceridae	<i>Jassa falcata</i> (Montagu, 1808)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ischyroceridae	<i>Jassa ocia</i> (Bate, 1862)	X	
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Kirchenpaueriidae	<i>Kirchenpaueria pinnata</i> (Linnaeus, 1758)		X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Laminariales	Laminariaceae	<i>Laminaria hyperborea</i> (Gunnerus) Foslie, 1884		X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Laminariales	Laminariaceae	<i>Laminaria ochroleuca</i> Bachelot de la Pylaie, 1824	X	X
	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae	<i>Laonome sp.</i>	X	
	Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Lasaeidae	<i>Lasaea adansoni</i> (Gmelin, 1791)	X	X
	Mollusca	Polyplacophora	Chitonida	Lepidochitonidae	<i>Lepidochitona</i> (<i>Lepidochitona</i>) <i>cinerea</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae	<i>Lepidonotus clava</i> (Montagu, 1808)		X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Ligiidae	<i>Ligia oceanica</i> (Linnaeus, 1767)		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinales	Corallinaceae	<i>Lithophyllum incrustans</i> Philippi, 1837	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)		X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Littorina obtusata</i> (Linnaeus, 1758)		X
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Rhodymeniales	Lomentariaceae	<i>Lomentaria articulata</i> (Hudson) Lyngbye, 1819	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Xanthidae	<i>Lophozozymus incisus</i> (H. Milne Edwards, 1834)		X
	Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris latreilli</i> Audouin & Milne Edwards, 1834		X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Maeridae	<i>Maera inaequipes</i> (Costa, 1857)	X	
	Echinodermata	Asteroidea	Forcipulatida	Asteriidae	<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Gigartinales	Phyllophoraceae	<i>Mastocarpus stellatus</i> (Stackhouse) Guiry, 1984	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Melarhaphe neritoides</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Melitidae	<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Aoridae	<i>Microdeutopus chelifer</i> (Bate, 1862)	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Munnidae	<i>Munna minuta</i> Hansen, 1916	X	
	Mollusca	Bivalvia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)	X	
	Mollusca	Bivalvia	Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius incrassatus</i> (Strøm, 1768)	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius reticulatus</i>		X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
					(Linnaeus, 1758)		
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Polybiidae	<i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767)		X
	Nemertina				<i>Nemertina</i>	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Nereis sp.</i>		X
	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Nucella lapillus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Campanulariidae	<i>Obelia geniculata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)		X
	Porifera	Demospongiae	Poecilosclerida	Microcionidae	<i>Ophlitaspongia papilla</i> Bowerbank, 1866		X
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Campanulariidae	<i>Orthopyxis integra</i> (MacGillivray, 1842)		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Osmundea pinnatifida</i> (Hudson) Stackhouse, 1809	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Grapsidae	<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)		X
	Echinodermata	Echinoidea	Camarodonta	Parechinidae	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Ischyroceridae	<i>Parajassa pelagica</i> (Leach, 1814)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Paranthuridae	<i>Paranthura nigropunctata</i> (Lucas, 1846)	X	
	Mollusca	Gastropoda		Patellidae	<i>Patella depressa</i> Pennant, 1777	X	X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Mollusca	Gastropoda		Patellidae	<i>Patella pellucida</i> Linnaeus, 1758	X	X
	Mollusca	Gastropoda		Patellidae	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791	X	X
	Mollusca	Gastropoda		Patellidae	<i>Patella vulgata</i> Linnaeus, 1758	X	X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Fucales	Fucaceae	<i>Pelvetia canaliculata</i> (Linnaeus) Decaisne & Thuret, 1845		X
	Arthropoda	Maxillopoda	Sessilia	Balanidae	<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguère, 1789)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Perinereis marionii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)		X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Perinereis oliveirae</i> (Horst, 1889)	X	
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Pholoidae	<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius, 1780)	X	X
	Mollusca	Gastropoda		Trochidae	<i>Phorcus lineatus</i> (da Costa, 1778)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Caprellidae	<i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769	X	
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Phyllodocidae	<i>Phyllodoce laminosa</i> Savigny in Lamarck, 1818	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pilumnidae	<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Pirimelidae	<i>Pirimela denticulata</i> (Montagu, 1808)	X	
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nereididae	<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Plocamiales	Plocamiaceae	<i>Plocamium cartilagineum</i> (Linnaeus) P.S.Dixon, 1967	X	X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Podoceridae	<i>Podocerus variegatus</i> Leach, 1814	X	X
	Arthropoda	Maxillopoda	Scalpelliformes	Pollicipedidae	<i>Pollicipes pollicipes</i> (Gmelin, 1790)		X
	Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	<i>Polydora ciliata</i> (Johnston, 1838)		X
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Polysiphonia sp.</i>	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Porcellanidae	<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant, 1777)	X	
Rhodophyta		Bangiophyceae	Bangiales	Bangiaceae	<i>Porphyra umbilicalis laciniata</i> (Lightfoot) J. Agardh, 1883	X	X
Rhodophyta		Florideophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Pterosiphonia complanata</i> (Clemente) Falkenberg, 1897	X	
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Rissoidae	<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae	<i>Sabella sp.</i>		X
	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellariidae	<i>Sabellaria alveolata</i> (Linnaeus, 1767)	X	X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Tilopteridales	Phyllariaceae	<i>Saccorhiza polyschides</i> (Lightfoot) Batters, 1902	X	X
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Sertulariidae	<i>Sertularella ellisii</i> (Deshayes & Milne Edwards, 1836)		X
	Cnidaria	Hydrozoa	Leptothecata	Sertulariidae	<i>Sertularia gracilis</i> Hassall, 1848	X	
	Mollusca	Gastropoda		Siphonariidae	<i>Siphonaria pectinata</i> (Linnaeus, 1758)	X	
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Skeneopsidae	<i>Skeneopsis planorbis</i> (Fabricius O., 1780)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae	<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)	X	X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Stenosoma acuminatum</i> Leach, 1814	X	
	Arthropoda	Malacostraca	Isopoda	Idoteidae	<i>Stenosoma lancifer</i> Miers, 1881		X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Stenothoidae	<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1815)	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Stenothoidae	<i>Stenothoe tergestina</i> (Nebeski, 1881)		X
	Ochorophyta	Phaeophyceae	Sphacelariales	Stypocaulaceae	<i>Stypocaulon scoparium</i> (Linnaeus) Kützting, 1843	X	
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Syllis armillaris</i> (O.F. Müller, 1776)	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Syllis cornuta</i> Rathke, 1843	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840		X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Syllis prolifera</i> Krohn, 1852	X	X
	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Syllidae	<i>Syllis vittata</i> Grube, 1840	X	X
	Arthropoda	Malacostraca	Tanaidacea	Tanaidae	<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	X	X
	Mollusca	Gastropoda		Lottiidae	<i>Tectura virginea</i> (O.F. Müller, 1776)		X
	Mollusca	Gastropoda		Phasianellidae	<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Triviidae	<i>Trivia monacha</i> (da Costa, 1778)	X	
Clorophyta		Ulvophyceae	Ulvaes	Ulvaceae	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh, 1823	X	X
	Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	<i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)	X	X
	Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	<i>Venerupis decussata</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Ascomycota		Eurotiomycetes	Verrucariales	Verrucariaceae	<i>Verrucaria maura</i> Wahlenberg,		X

Divisão	Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	Angeiras	Cabo do Mundo
					1803		
	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Xanthidae	<i>Xantho pilipes</i> A. Milne-Edwards, 1867	X	

Tabela 2 – Localização dos pontos de amostragem, respetivas coordenadas decimais ("Coord dec Y" e "Coord dec X") obtidas com o GPS e sua transformação em coordenadas sexagesimais ("Coord sex Y" e "Coord sex X") e coordenadas rectangulares Datum 73 para posterior uso no *software* ArcGIS ("Y ArcGIS" e "X ArcGIS").

ID	Praia	Coord dec Y	Coord dec X	Coord sex Y	Coord sex X	Y ArcGIS	X ArcGIS
Ang1	Angeiras Sul	41.26172 °N	008.72692 °O	41°15'42,19" N	08°43'36,91" O	177116,21	-49760,49
Ang2		41.26169 °N	008.72704 °O	41°15'42,08" N	08°43'37,34" O	177112,89	-49770,52
Ang3		41.26188 °N	008.72712 °O	41°15'42,77" N	08°43'37,63" O	177134,22	-49777,13
Ang4		41.26176 °N	008.72721 °O	41°15'42,34" N	08°43'37,96" O	177121,00	-49784,90
PCorgo1	Pedras do Corgo	41.24941 °N	008.72633 °O	41°14'57,88" N	08°43'34,79" O	175748,90	-49720,49
PCorgo2		41.24941 °N	008.72653 °O	41°14'57,88" N	08°43'35,51" O	175749,02	-49737,25
PCorgo3		41.24960 °N	008.72662 °O	41°14'58,56" N	08°43'35,83" O	175770,04	-49744,56
PCorgo4		41.24953 °N	008.72667 °O	41°14'58,31" N	08°43'36,01" O	175762,36	-49748,80
Agud1	Agudela	41.24163 °N	008.72782 °O	41°14'29,87" N	08°43'40,15" O	174885,64	-49851,21
Agud2		41.24160 °N	008.72815 °O	41°14'29,76" N	08°43'41,34" O	174882,44	-49878,94
Agud3		41.24158 °N	008.72831 °O	41°14'29,69" N	08°43'41,92" O	174880,37	-49892,47
Agud4		41.24174 °N	008.72857 °O	41°14'30,26" N	08°43'42,85" O	174898,11	-49914,00
Marr1	Marreco	41.23546 °N	008.72475 °O	41°14'07,66" N	08°43'29,10" O	174198,70	-49598,58
Marr2		41.23551 °N	008.72490 °O	41°14'07,84" N	08°43'29,64" O	174204,34	-49611,12
Marr3		41.23538 °N	008.72496 °O	41°14'07,37" N	08°43'29,86" O	174189,88	-49616,34
Marr4		41.23539 °N	008.72510 °O	41°14'07,40" N	08°43'30,36" O	174190,88	-49627,98

ID	Praia	Coord dec Y	Coord dec X	Coord sex Y	Coord sex X	Y ArcGIS	X ArcGIS
BNova1	Senhora da Boa Nova	41.20467 °N	008.71639 °O	41°12'16,81" N	08°42'59,00" O	170774,24	-48920,60
BNova2		41.20442 °N	008.71649 °O	41°12'15,91" N	08°42'59,36" O	170746,53	-48929,17
BNova3		41.20414 °N	008.71676 °O	41°12'14,90" N	08°43'00,34" O	170715,52	-48952,22
BNova4		41.20424 °N	008.71679 °O	41°12'15,26" N	08°43'00,44" O	170726,64	-48954,47
Fuz1	Fuzelhas	41.19775 °N	008.71177 °O	41°11'51,90" N	08°42'42,37" O	170003,17	-48538,26
Fuz2		41.19804 °N	008.71178 °O	41°11'52,94" N	08°42'42,41" O	170035,26	-48538,98
Fuz3		41.19787 °N	008.71178 °O	41°11'52,33" N	08°42'42,41" O	170016,44	-48539,11
Fuz4		41.19792 °N	008.71188 °O	41°11'52,51" N	08°42'42,77" O	170022,05	-48547,46

Tabela 3 – Localização dos pontos de amostragem e o tipo de informação recolhida em cada um, com as repetivas coordenadas decimais obtidas no GPS.

Praia	Informação recolhida	Ponto de amostragem	Coord dec Y	Coord dec X
Angeiras Sul	Espécies dos quadrados	Ang1	41.26172 °N	008.72692° O
		Ang2	41.26169 °N	008.72704° O
		Ang3	41.26188 °N	008.72712° O
		Ang4	41.26176 °N	008.72721° O
	Abundância relativa das espécies estruturantes	1	41.26161 °N	008.72638° O
		2	41.26145 °N	008.72659° O
		3	41.26132 °N	008.72673° O
		4	41.26119 °N	008.72694° O
		5	41.26160 °N	008.72697° O
		6	41.26148 °N	008.72709° O
		7	41.26160 N	008.72715° O
		8	41.26171° N	008.72726° O
		9	41.26185° N	008.72710° O
		10	41.26194° N	008.72695° O
Pedras do Corgo	Espécies dos quadrados	PCorgo1	41.24941 °N	008.72633° O
		PCorgo2	41.24941 °N	008.72653° O
		PCorgo3	41.24960 °N	008.72662° O
		PCorgo4	41.24953 °N	008.72667° O
	Abundância relativa das	1	41.24903° N	008.72631° O
		2	41.24909° N	008.72650° O

Praia	Informação recolhida	Ponto de amostragem	Coord dec Y	Coord dec X
Pedras do Corgo	espécies estruturantes	3	41.24938° N	008.72674° O
		4	41.24941° N	008.72703° O
		5	41.24978° N	008.72693° O
		6	41.24959° N	008.72663° O
		7	41.24953° N	008.72628° O
		8	41.24921° N	008.72638° O
		9	41.24919° N	008.72607° O
		10	41.24891° N	008.72708° O
		11	41.24977° N	008.72720° O
Agudela	Espécies dos quadrados	Agud1	41.24163 °N	008.72782° O
		Agud2	41.24160 °N	008.72815° O
		Agud3	41.24158 °N	008.72831° O
		Agud4	41.24174 °N	008.72857° O
	Abundância relativa das espécies estruturantes	1	41.24215° N	008.72864° O
		2	41.24210° N	008.72884° O
		3	41.24186° N	008.72862° O
		4	41.24172° N	008.72854° O
		5	41.24152° N	008.72840° O
		6	41.24162° N	008.72824° O
		7	41.24167° N	008.72809° O
		8	41.24154° N	008.72773° O
		9	41.24142° N	008.72787° O

Praia	Informação recolhida	Ponto de amostragem	Coord dec Y	Coord dec X
		10	41.24137° N	008.72805° O
Marreco	Espécies dos quadrados	Marr1	41.24163 °N	008.72782° O
		Marr2	41.24160 °N	008.72815° O
		Marr3	41.24158 °N	008.72831° O
		Marr4	41.24174 °N	008.72857° O
	Abundância relativa das espécies estruturantes	1	41.23534° N	008.72464° O
		2	41.23521° N	008.72479° O
		3	41.23531° N	008.72479° O
		4	41.23520° N	008.72495° O
		5	41.23538° N	008.72518° O
		6	41.23555° N	008.72512° O
		7	41.23563° N	008.72498° O
		8	41.23547° N	008.72493° O
Senhora da Boa Nova	Espécies dos quadrados	BNova1	41.20467 °N	008.71639° O
		BNova2	41.20442 °N	008.71649° O
		BNova3	41.20414 °N	008.71676° O
		BNova4	41.20424 °N	008.71679° O
	Abundância relativa das espécies estruturantes	1	41.20482° N	008.71606° O
		2	41.20488° N	008.71618° O
		3	41.20473° N	008.71639° O
		4	41.20465° N	008.71665° O
		5	41.20454° N	008.71673° O

Praia	Informação recolhida	Ponto de amostragem	Coord dec Y	Coord dec X
Senhora da Boa Nova	Abundância relativa das espécies estruturantes	6	41.20437° N	008.71663° O
		7	41.20432° N	008.71709° O
		8	41.20398° N	008.71678° O
		9	41.20399° N	008.71656° O
		10	41.20417° N	008.71610° O
		11	41.20428° N	008.71594° O
		12	41.20428° N	008.71698° O
		13	41.20467° N	008.71705° O
		14	41.20385° N	008.71660° O
		15	41.20389° N	008.71609° O
Fuzelhas	Espécies dos quadrados	Fuz1	41.19775 °N	008.71177 °O
		Fuz2	41.19804 °N	008.71178 °O
		Fuz3	41.19787 °N	008.71178 °O
		Fuz4	41.19792 °N	008.71188 °O
	Abundância relativa das espécies estruturantes	1	41.19753° N	008.71197° O
		2	41.19723° N	008.71224° O
		3	41.19795° N	008.71218° O
		4	41.19815° N	008.71172° O
		5	41.19781° N	008.71155° O
		6	41.19775° N	008.71165° O
		7	41.19767° N	008.71194° O
		8	41.19737° N	008.71176° O

Praia	Informação recolhida	Ponto de amostragem	Coord dec Y	Coord dec X
Fuzelhas	Abundância relativa das espécies estruturantes	9	41.19712° N	008.71192° O
		10	41.19738° N	008.71204° O
		11	41.19768° N	008.71213° O
		12	41.19694° N	008.71191° O
		13	41.19757° N	008.71173° O

Tabela 4 – Abundância relativa das três espécies estruturantes (*Sabellaria alveolata*, *Mytilus galloprovincialis* e *Chthamalus montagui*) nos vários pontos de cada praia no mês de janeiro.

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Angeiras Sul	Ang1	4	35	25
	Ang2	25	15	6
	Ang3	25	20	9
	Ang4	2	10	1
	1	0	0	60
	2	0	40	40
	3	20	40	40
	4	40	10	30
	5	20	60	10
	6	30	0	0
	7	20	30	30
	8	10	40	40
	9	20	60	10
	10	5	40	40
Pedras do Corgo	PCorgo1	5	40	12
	PCorgo2	70	2	2
	PCorgo3	55	5	5
	PCorgo4	80	12	1
	1	40	40	10
	2	40	40	10
	3	40	40	10
	4	45	45	0
	5	20	40	40

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Pedras do Corgo	6	30	60	0
	7	0	40	40
	8	5	5	0
	9	0	0	0
	10	0	0	0
	11	0	0	0
Agudela	Agud1	0	15	80
	Agud2	24	25	15
	Agud3	0	70	15
	Agud4	2	20	10
	1	0	20	60
	2	10	60	25
	3	0	20	45
	4	30	60	10
	5	10	70	10
	6	10	70	10
	7	0	60	25
	8	0	45	45
	9	0	0	70
	10	30	40	40
	11	30	40	0
Marreco	Marr1	0	80	15
	Marr2	0	35	1
	Marr3	10	30	1
	Marr4	15	55	5

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Marreco	1	0	15	60
	2	10	35	50
	3	15	55	25
	4	5	20	30
	5	0	35	40
	6	20	40	35
	7	0	45	50
	8	0	65	20
Senhora da Boa Nova	BNova1	0	40	30
	BNova2	30	45	7
	BNova3	18	25	5
	BNova4	2	80	12
	1	0	0	60
	2	0	0	60
	3	20	50	15
	4	20	70	10
	5	80	0	0
	6	45	45	0
	7	45	45	10
	8	0	20	60
	9	30	50	15
	10	70	20	0
	11	0	20	60
	12	30	30	0
	13	0	0	0

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Senhora da Boa Nova	14	20	0	0
	15	0	0	0
Fuzelhas	Fuz1	0	70	15
	Fuz2	10	55	0
	Fuz3	0	85	5
	Fuz4	35	10	0
	1	10	40	40
	2	20	40	40
	3	5	75	5
	4	30	30	10
	5	0	0	80
	6	40	40	0
	7	15	40	0
	8	0	0	70
	9	0	0	60
	10	10	10	0
	11	10	50	0
	12	0	0	70
	13	0	10	50

Tabela 5 – Abundância relativa das três espécies estruturantes (*Sabellaria alveolata*, *Mytilus galloprovincialis* e *Chthamalus montagui*) nos vários pontos de cada praia no mês de junho.

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Angeiras Sul	Ang1	0	35	45
	Ang2	10	15	40
	Ang3	2,5	20	5
	Ang4	30	10	0
	1	0	0	60
	2	0	40	40
	3	5	45	40
	4	10	25	30
	5	5	70	10
	6	10	0	0
	7	5	40	30
	8	5	45	40
	9	5	60	10
	10	0	40	40
Pedras do Corgo	PCorgo1	1	20	25
	PCorgo2	37,5	10	15
	PCorgo3	57,5	10	5
	PCorgo4	67,5	15	10
	1	30	40	10
	2	25	50	10
	3	25	45	10
	4	20	45	0

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Pedras do Corgo	5	5	40	40
	6	15	65	0
	7	0	50	40
	8	25	45	10
	9	25	40	20
	10	0	0	0
	11	0	0	0
Agudela	Agud1	0	20	80
	Agud2	55	20	35
	Agud3	0	75	15
	Agud4	22,5	15	0
	1	0	30	60
	2	5	60	25
	3	0	40	50
	4	10	65	10
	5	0	70	10
	6	0	60	10
	7	0	65	25
	8	0	55	45
	9	0	0	70
	10	10	40	40
	11	5	40	0
Marreco	Marr1	0	80	20
	Marr2	0	75	10
	Marr3	67,5	30	0

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
Marreco	Marr4	27,5	50	4
	1	0	20	60
	2	10	40	50
	3	5	60	25
	4	0	20	30
	5	0	40	40
	6	5	40	35
	7	0	50	50
	8	0	65	20
Senhora da Boa Nova	BNova1	0	45	40
	BNova2	23	20	0
	BNova3	40	35	20
	BNova4	0	85	10
	1	0	0	60
	2	0	0	60
	3	10	60	15
	4	10	70	10
	5	40	5	0
	6	20	50	0
	7	15	50	10
	8	0	40	60
	9	10	50	15
	10	30	30	0
Senhora da Boa Nova	11	0	30	60
	12	20	40	5

Praia	ID	<i>Sabellaria alveolata</i> (%)	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (%)	<i>Chthamalus montagui</i> (%)
	13	0	0	0
	14	0	0	0
	15	0	0	0
Fuzelhas	Fuz1	2,5	55	30
	Fuz2	12,5	50	5
	Fuz3	20	75	20
	Fuz4	25	15	5
	1	5	55	40
	2	10	60	30
	3	0	75	5
	4	10	50	10
	5	0	0	80
	6	20	50	0
	7	5	45	0
	8	0	0	70
	9	0	0	60
	10	0	25	0
	11	0	60	0
	12	0	0	70
	13	0	40	40

Tabela 6 – Lista bibliográfica das espécies identificadas nos quadrados e nas amostras recolhidas de mexilhão e da barroeira nas seis praias em estudo durante o período de amostragem.

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Acanthochitona crinita</i> (Pennant, 1777)	X	X	X	X	X	X
<i>Acanthodoris pilosa</i> (Abildgaard in Müller, 1789)					X	
Acarina	X	X	X	X	X	X
<i>Achelia echinata</i> (Hodge, 1864)		X			X	
<i>Achelia laevis</i> (Hodge, 1864)						X
<i>Achelia simplex</i> (Giltay, 1934)	X					X
<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
Actiniaria		X	X	X	X	X
<i>Actinothoe sphyrodeta</i> (Gosse, 1858)	X	X			X	
<i>Aeolidiella glauca</i> (Alder & Hancock, 1845)						X
<i>Ammothella hispida</i> (Hodge, 1864)		X				
<i>Ammothella longipes</i> (Hodge, 1864)			X		X	X
Ampharetidae						X
<i>Amphiglena mediterranea</i> (Leydig, 1851)	X					X
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)	X		X	X	X	X
<i>Ampithoe helleri</i> (Karaman, 1975)	X					
<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)	X	X	X	X	X	X
<i>Angulus pygmaeus</i> (Lovén, 1846)			X			
<i>Anoplodactylus virescens</i> (Hodge, 1864)	X	X	X	X	X	X
<i>Anthura gracilis</i> (Montagu, 1808)	X					X
<i>Anurida maritima</i> (Guérin-Méneville, 1836)			X	X	X	X
<i>Aonides oxycephala</i> (Sars, 1862)			X			
Aoridae	X					X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Aphelochaeta filiformis</i> (Keferstein, 1862)	X					
<i>Apohyale perieri</i> (Lucas, 1849)	X	X	X	X	X	X
<i>Apohyale prevostii</i> (Milne-Edwards, 1830)	X	X	X	X	X	X
<i>Apohyale stebbingi</i> (Chevreux, 1888)	X	X	X	X	X	X
<i>Apseudes talpa</i> (Montagu, 1808)	X					
<i>Arenicolidae</i>						X
<i>Asterias rubens</i> (Linnaeus, 1758)		X			X	
<i>Aulactinia verrucosa</i> (Pennant, 1777)	X	X	X	X	X	X
<i>Axelsonia littoralis</i> (Moniez, 1890)	X	X	X	X	X	X
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)						X
<i>Brania pusilla</i> (Dujardin, 1851)	X			X		
<i>Callipallene emaciata</i> (Dohrn, 1881)		X				X
<i>Campecopea lusitanica</i> (Nolting, Reborega & Wagele, 1998)				X		X
<i>Cancer pagurus</i> (Linnaeus, 1758)					X	
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	X					
<i>Capitellidae</i>	X					
<i>Caprella acanthifera</i> (Leach, 1814)					X	
<i>Caprella andreae</i> (Mayer, 1890)		X				X
<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus, 1758)				X	X	
<i>Caulleriella alata</i> (Southern, 1914)	X		X		X	X
<i>Caulleriella bioculata</i> (Keferstein, 1862)	X	X	X		X	X
<i>Caulleriella caputesocis</i>						X
<i>Caulleriella parva</i> (Gillandt, 1979)	X		X			X
<i>Caulleriella sp.</i>	X	X			X	X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Centrolabrus exoletus</i> (Linnaeus, 1758)					X	
<i>Chironomidae</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Chthamalus montagui</i> (Southward, 1976)	X	X	X	X	X	X
<i>Cingula trifasciata</i> (J. Adams, 1800)				X		
<i>Cirratulidae</i>	X			X	X	
<i>Cirratulus cirratus</i> (O. F. Müller, 1776)	X			X	X	
<i>Cirriformia tentaculata</i> (Montagu, 1808)	X		X			X
<i>Cliona aff. Celata</i> (Grant, 1826)		X				
<i>Copepoda</i>		X			X	X
<i>Coryne muscoides</i> (Linnaeus, 1761)					X	
<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linnaeus, 1758)	X		X			
<i>Cumella (cumella) pygmaea</i> (G. O. Sars, 1865)						X
<i>Diplodus sp.</i>		X				
<i>Dolichopodidae</i>		X	X	X	X	X
<i>Dynamene bidentata</i> (Adams, 1800)	X				X	
<i>Dynamene magnitorata</i> Holdich, 1968	X		X			X
<i>Elasmopus rapax</i> (Costa, 1853)	X	X	X	X	X	X
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i> (Claparède, 1863)				X		X
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)				X		
<i>Eteone barbata</i> Malmgren, 1865		X			X	
<i>Eteone sp.</i>	X	X			X	X
<i>Eulalia bilineata</i> (Johnston, 1840)	X	X	X	X	X	X
<i>Eulalia expusilla</i> Pleijel, 1987	X					
<i>Eulalia viridis</i> (Linnaeus, 1767)	X	X	X	X	X	X
<i>Eumida sanguinea</i> (Örsted, 1843)	X					

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Exogoninae sp.</i>				X		
<i>Fabricia sabella</i> (Ehrenberg, 1836)	X	X	X	X	X	X
<i>Gammaridae</i>	X				X	X
<i>Gammaropsis maculata</i> (Johnston, 1828)	X		X			
<i>Gammaropsis nitida</i> (Stimpson, 1853)	X		X	X		X
<i>Gammaropsis palmata</i> (Stebbing & Robertson, 1891)	X					X
Gastropoda	X	X	X	X		X
<i>Gibbula cineraria</i> (Linnaeus, 1758)						X
<i>Gibbula pennanti</i> (Philippi, 1846)	X	X	X	X	X	X
<i>Gibbula umbilicalis</i> (da Costa, 1778)	X	X	X	X	X	X
<i>Gnathia maxillaris</i> (Montagu, 1804)	X	X	X	X	X	X
<i>Goniodoris nodosa</i> (Montagu, 1808)					X	X
<i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766)	X	X	X	X	X	X
<i>Harmothoe johnstoni</i> (McIntosh, 1876)						X
<i>Hemilepton nitidum</i> (Turton, 1822)	X					
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus, 1767)	X	X	X			X
<i>Hyalidae</i>		X		X		
<i>Hymeniacidon perlevis</i> (Montagu, 1818)	X	X	X	X	X	X
<i>Idotea granulosa</i> (Rathke, 1843)	X					
<i>Idotea pelagica</i> (Leach, 1815)	X	X	X	X	X	X
<i>Ischyromene lacazei</i> (Racovitza, 1908)	X	X	X	X	X	X
<i>Jaera (Jaera) forsmanni</i> Bocquet, 1950					X	X
<i>Jaera (Jaera) praehirsuta</i> Forsman, 1949				X	X	
<i>Janira maculosa</i> Leach, 1814			X			X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Jassa gruneri</i> Conlan, 1990			X			X
<i>Jassa herdmani</i> (Walker, 1893)	X	X				
<i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1905	X		X			
<i>Jassa oia</i> (Bate, 1862)			X	X	X	X
<i>Jassa pusilla</i> (Sars, 1894)	X	X	X	X	X	X
<i>Laomedea flexuosa</i> Alder, 1857		X				
<i>Laonome kroyeri</i> Malmgren, 1866	X	X		X	X	X
<i>Laonome sp.</i>		X				
<i>Lasaea adansonii</i> (Gmelin, 1791)	X		X	X		X
<i>Leonnates glauca</i> (Claparède, 1870)	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidochitona (lepidochitona) cinerea</i> (Linnaeus, 1767)			X			X
<i>Lepidonotus clava</i> (Montagu, 1808)	X	X				X
<i>Lipophrys pholis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)						X
<i>Littorina obtusata</i> (Linnaeus, 1758)	X					X
<i>Littorina saxatilis</i> (Olivi, 1792)	X		X	X	X	X
<i>Lophozozymus incisus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	X					X
<i>Lumbrineris mixochaeta</i> Oug, 1998	X	X				
<i>Lumbrineris tetraura</i> (Schmarda, 1861)	X					
<i>Marthasterias glacialis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X		X	X	
<i>Melarthaphe neritoides</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	X	X	X
<i>Metopa pusilla</i> Sars, 1892	X					
<i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843)	X			X		X
<i>Microdeutopus sp.</i>	X			X	X	X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)				X		
<i>Munna minuta</i> Hansen, 1916	X	X		X		X
<i>Myrianida prolifera</i> (O. F. Muller, 1788)	X					
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)	X	X	X	X	X	X
<i>Nainereis quadricuspida</i> (Fabricius, 1780)	X					X
<i>Nassarius incrassatus</i> (Strøm, 1768)	X	X	X	X	X	X
<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)			X			
<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)					X	X
<i>Nebalia strausi</i> (Risso, 1826)			X			
<i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767)		X			X	
Nematoda	X	X	X	X	X	X
Nemertea	X	X	X	X	X	X
<i>Nephtys caeca</i> (Fabricius, 1780)	X					
Nereididae		X	X	X		X
<i>Nereis fucata</i> (Savigny in Lamarck, 1818)	X				X	
<i>Nereis pelagica</i> (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	
<i>Nereis sp.</i>	X					
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	X					
<i>Nicolea zostericola</i> Örsted, 1844	X					
<i>Notomastus sp.</i>						X
<i>Nucella lapillus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
Nudibranchia n.i.					X	
<i>Obelia geniculata</i> (Linnaeus, 1758)		X				
<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
<i>Ocenebrina edwardsii</i> (Payraudeau, 1826)	X	X		X	X	X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)		X		X	X	X
<i>Odontosyllis ctenostoma</i> Claparède, 1868	X	X	X	X	X	X
<i>Odontosyllis polyodonta</i> Saint Joseph, 1887	X					
<i>Oligochaeta</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Omalogyra atomus</i> (Philippi, 1841)		X			X	X
<i>Ophiothrix fragilis</i> (Abildgaard, in O. F. Müller, 1789)						X
<i>Ophlitaspongia papilla</i> (Bowerbank, 1866)	X	X	X	X		
<i>Pachygrapsus marmoratus</i> (Fabricius, 1787)				X	X	
<i>Pagurus bernhardus</i> (Linnaeus, 1758)					X	
<i>Palaemon elegans</i> (Rathke, 1837)	X	X	X	X	X	X
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	X	X	X	X	X	X
<i>Parajassa pelagica</i> (Leach, 1814)	X	X	X			
<i>Paranthura nigropunctata</i> (Lucas, 1846)	X					X
<i>Paraonidae</i>		X			X	
<i>Parapionosyllis elegans</i> (Pierantoni, 1903)	X					
<i>Parapionosyllis minuta</i> (Pierantoni, 1903)	X					X
<i>Patella depressa</i> (Pennant, 1777)	X		X	X		
<i>Patella pellucida</i> Linnaeus, 1758				X		
<i>Patella ulyssiponensis</i> (Gmelin, 1791)	X	X	X	X	X	X
<i>Patella vulgata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
<i>Perforatus perforatus</i> (Bruguère, 1789)	X	X	X	X	X	
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)		X	X		X	X
<i>Perinereis marionii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)		X				
<i>Perinereis oliveirae</i> (Horst, 1889)						X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Peringia ulvae</i> (Pennant, 1777)					X	
<i>Perioculodes longimanus</i> (Bate & Westwood, 1868)						X
<i>Pholoe inornata</i> Johnston, 1839	X	X	X	X	X	X
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius, 1780)	X					
<i>Phorcus lineatus</i> (da Costa, 1778)	X	X	X	X	X	X
<i>Phyllodoce bruneoviridis</i> Saint-Joseph, 1898	X					
Phyllodocidae n.i.		X		X	X	
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	X	X	X	X	X	X
<i>Pilumnus inermis</i> (A. Milne-Edwards & Bouvier, 1894)					X	
<i>Pisidia longicornis</i> (Linnaeus, 1767)		X				
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	X	X	X	X		
<i>Podocerus variegatus</i> Leach, 1814	X	X		X		X
<i>Polititapes virgineus</i> (Linnaeus, 1767)		X				
<i>Pollicipes pollicipes</i> (Gmelin, 1790)	X	X	X	X	X	X
Polychaeta	X	X	X			X
<i>Porcellana platycheles</i> (Pennant, 1777)		X			X	X
<i>Porifera sp1.</i>	X					
<i>Protoaricia oerstedii</i> (Claparède, 1864)	X					
<i>Protosuberites denhartogi</i> (van Soest & de Kluijver, 2003)		X				
<i>Pusillina radiata</i> (Philippi, 1836)						X
<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)	X	X			X	X
<i>Sabellaria alveolata</i> (Linnaeus, 1767)	X	X	X	X	X	X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
Sabellidae	X				X	X
<i>Salmacina incrustans</i> Claparède, 1870	X					
<i>Sarsinebalia typhlops</i> (G.O. Sars, 1870)			X			
<i>Scoletoma funchalensis</i> (Kinberg, 1865)	X					X
<i>Scoletoma impatiens</i> (Claparède, 1868)	X				X	
Sigalionidae				X		
Sipuncula			X	X	X	
<i>Skeneopsis planorbis</i> (Fabricius O., 1780)		X	X	X	X	
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i> Southern, 1914	X					X
<i>Sphaerosyllis claparedae</i> Ehlers, 1864	X					X
<i>Sphaerosyllis hystrix</i> (Claparède, 1863)	X			X		
<i>Sphaerosyllis pirifera</i> Claparède, 1868	X	X	X			X
Spionidae		X		X	X	X
<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
<i>Spisula solida</i> (Linnaeus, 1758)						X
<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1815)	X	X		X	X	X
<i>Syllis sp.2</i>						X
Syllidae						X
<i>Syllis amica</i> (Quatrefages, 1866)	X			X	X	X
<i>Syllis armillaris</i> (O.F. Müller, 1776)	X	X	X	X	X	X
<i>Syllis cornuta</i> Rathke, 1843	X	X	X	X	X	X
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	X	X	X	X	X	X
<i>Syllis krohni</i> Ehlers, 1864	X			X	X	X
<i>Syllis sp.1</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Syllis sp.2</i>						X

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Syllis vittata</i> (Grube, 1840)		X		X	X	X
<i>Tanais dulongii</i> (Audouin, 1826)	X	X	X	X	X	X
<i>Terebellidae</i>	X		X	X		X
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)	X				X	X
<i>Trypanosyllis (Trypanosyllis) coeliaca</i> Claparède, 1868	X					X
<i>Tryphosella sarsi</i> Bonnier, 1893						X
<i>Venerupis corrugata</i> (Gmelin, 1791)	X	X	X	X	X	

Tabela 7 – Média mensal da biomassa para cada praia, englobando os dados do mexilhão e da barroeira.

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Acanthochitona crinita</i>	111,408	3815,019	10467,803	2526,042	130416,667	68062,500
<i>Acarina</i>	0,343	3,846	68359,411	5052,083	260838,338	102095,151
<i>Achelia echinata</i>	0,000	1,568	0,000	0,000	32604,167	11343,750
<i>Achelia hispida</i>	0,000	17,318	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Achelia laevis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Achelia simplex</i>	0,467	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Actiniaria</i>	0,000	375,794	39062,500	10104,167	670,400	1008,640
<i>Aeolidiella glauca</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Ammothella longipes</i>	0,467	0,000	39062,500	0,000	32604,167	45375,000
<i>Ampharetidae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	45375,000
<i>Amphiglena mediterranea</i>	122,939	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Amphipholis squamata</i>	1177,242	0,000	39152,816	5052,083	326041,667	465093,750
<i>Ampithoe helleri</i>	65,443	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Angulus pygmaeus</i>	0,000	0,000	9765,625	0,000	0,000	0,000
<i>Anoplodactylus virescens</i>	70,740	688,674	39073,047	10104,167	65208,333	544500,000
<i>Anthurus gracilis</i>	10,284	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Anurida maritima</i>	0,000	0,000	0,710	18,424	0,000	0,000
<i>Aonides oxycephala</i>	0,000	0,000	39062,500	0,000	0,000	0,000
<i>Aoridae</i>	73,857	0,000	0,000	0,000	0,000	34031,250
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	9,349	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Apohyale perieri</i>	2015,742	391,967	10924,339	1684,370	1592,060	14656,992
<i>Apohyale prevostii</i>	228,354	222,302	20337,425	986,715	1067,422	160804,109

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Apohyale stebbingi</i>	7,877	112,441	48828,839	5079,542	293745,738	95,310
<i>Apseudes talpa</i>	75,727	0,000	0,000	0,000	65208,333	22687,500
<i>Arenicolidae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Axelsonia littoralis</i>	1,122	2,771	9771,959	2526,042	1141146,755	249562,500
<i>Brania pusilla</i>	0,467	0,000	0,000	2526,042	0,000	0,000
<i>Callipallene emaciata</i>	0,000	15,679	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Campecopea lusitanica</i>	0,000	0,000	0,000	22,560	0,000	50,432
<i>Capitella capitata</i>	0,467	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Capitellidae</i>	1378,929	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Caprella acanthifera</i>	0,000	0,000	0,000	2526,042	0,000	0,000
<i>Caprella andreae</i>	0,000	15,679	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Caulleriella alata</i>	0,467	0,000	9765,625	0,000	32604,167	34031,250
<i>Caulleriella bioculata</i>	0,818	8,659	48828,125	0,000	97812,500	90750,000
<i>Caulleriella caputesocis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Caulleriella parva</i>	0,467	0,000	9765,625	0,000	0,000	34031,250
<i>Caulleriella sp.</i>	18,698	3,070	0,000	0,000	97812,500	22687,500
<i>Chironomidae</i>	2,467	0,866	58593,750	2526,042	97813,431	294937,500
<i>Cingula trifasciata</i>	0,000	0,000	0,000	5068,214	0,000	0,000
<i>Cirratulidae</i>	3,740	0,000	0,000	15156,250	32605,098	0,000
<i>Cirratulus cirratus</i>	0,467	0,000	0,000	188,188	150,840	0,000
<i>Cirriformia tentaculata</i>	0,467	0,000	9779,297	0,000	0,000	22687,500
<i>Copepoda</i>	0,000	0,866	0,000	0,000	65208,333	0,000
<i>Coryne muscoides</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	32604,167	11343,750
<i>Cumella (Cumella) pygmae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Dolichopodidae</i>	0,000	201,210	39130,029	5083,103	423909,475	79490,303

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Dynamene bidentata</i>	0,467	0,000	0,000	0,000	197,396	11343,750
<i>Dynamene magnitorata</i>	56,094	0,000	9765,625	0,000	32604,167	11343,750
<i>Elasmopus rapax</i>	271,587	122,517	19531,250	7578,125	65208,333	238218,750
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>	0,000	0,000	0,000	2526,042	0,000	45375,000
<i>Eteone barbata</i>	0,000	41,563	0,000	0,000	65208,333	0,000
<i>Eteone sp.</i>	4,674	8,659	0,000	0,000	32604,167	11343,750
<i>Eulalia bilineata</i>	11,530	226,862	9765,625	22734,375	326041,667	34031,250
<i>Eulalia expusilla</i>	0,935	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Eulalia viridis</i>	4757,524	10538,810	774308,806	88973,907	1710997,787	1758281,250
<i>Eumida sanguinea</i>	1,028	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Exogoninae sp.</i>	0,000	0,000	0,000	2526,042	0,000	0,000
<i>Fabricia sabella</i>	112,188	19,538	273437,500	27786,458	32605,098	204187,500
<i>Gammaridea</i>	11,686	0,000	0,000	0,000	65208,333	68062,500
<i>Gammaropsis maculata</i>	28,047	0,000	9765,625	0,000	0,000	147468,750
<i>Gammaropsis nitida</i>	14,491	0,000	9765,625	7578,125	0,000	0,000
<i>Gammaropsis palmata</i>	6,077	0,000	0,000	0,000	0,000	158812,500
<i>Gastropoda</i>	0,473	109,276	0,237	2590,563	0,000	1,401
<i>Gibbula pennanti</i>	0,000	4980,573	0,000	0,000	0,000	79406,250
<i>Gibbula umbilicalis</i>	8322,852	12136,337	35339,941	54592,994	228309,863	18603,857
<i>Gnathia maxillaris</i>	51,053	56,387	87893,497	58098,958	456458,333	657937,500
<i>Goniodoris nodosa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	512,521	1176,747
<i>Harmothoe johnstoni</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Hemilepton nitidum</i>	37,396	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hiatella arctica</i>	99,722	51,953	48828,125	0,000	0,000	181500,000
<i>Hyallidae</i>	0,000	0,792	0,000	2,507	0,000	0,000

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Idotea pelagica</i>	1950,881	8123,085	45384,588	39665,060	46352,593	45184,296
<i>Ischyromene lacazei</i>	168,281	1157,477	9874,411	53046,875	97812,500	487919,938
<i>Jaera (Jaera) forsmanni</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	7,374	112,071
<i>Jaera (Jaera) prae-hirsuta</i>	0,000	0,000	0,000	4,343	217,787	0,000
<i>Janira maculosa</i>	0,000	0,000	9765,625	0,000	0,000	34031,250
<i>Jassa gruneri</i>	0,000	0,000	9765,625	0,000	0,000	11343,750
<i>Jassa herdmani</i>	2,805	63,983	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Jassa marmorata</i>	17,763	0,000	9765,625	0,000	0,000	0,000
<i>Jassa oia</i>	0,000	0,000	58593,750	25260,417	130416,667	136125,000
<i>Jassa pusilla</i>	33,345	56,571	9769,350	10104,167	32604,167	215531,250
<i>Laomedea flexuosa</i>	0,000	0,866	0,000	0,000	97812,500	34031,250
<i>Laonome kroyeri</i>	4,207	9,236	0,000	5052,083	65208,333	0,000
<i>Laonome sp.</i>	0,000	0,866	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lasaea adansonii</i>	29,636	0,000	72,206	28,010	0,000	14575,089
<i>Leonnates glauca</i>	395,066	369,721	9771,205	7578,125	65208,333	216736,014
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>	0,000	0,000	9765,625	0,000	0,000	22687,500
<i>Lepidonotus clava</i>	386,424	1363,787	0,000	0,000	0,000	45375,000
<i>Littorina littorea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Littorina obtusata</i>	0,467	0,000	0,000	0,000	0,000	140,089
<i>Littorina saxatilis</i>	9,349	0,000	12350,434	3929,775	798,893	29738,874
<i>Lophozozymus incisus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	3,740	6,271	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lumbrineris tetraura</i>	65,443	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melarhaphe neritoides</i>	0,000	0,000	638,957	0,000	0,000	416,064
<i>Metopa pusilla</i>	0,935	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Microdeutopus anomalus</i>	62,171	0,000	0,000	5052,083	32604,167	79406,250
<i>Microdeutopus sp.</i>	28,047	0,000	0,000	5052,083	0,000	79406,250
<i>Modiolula phaseolina</i>	0,000	0,000	0,000	2526,042	0,000	0,000
<i>Munna minuta</i>	0,545	1,371	0,000	7578,125	0,000	90750,000
<i>Myrianida prolifera</i>	0,935	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	798,557	1,732	10009,766	0,000	0,000	0,000
<i>Nainereis quadricuspida</i>	56,094	0,000	0,000	0,000	0,000	45375,000
<i>Nassarius incrassatus</i>	149,583	0,000	0,000	505,626	0,000	0,000
<i>Nassarius reticulatus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	64101,594
<i>Nebalia strausi</i>	0,000	0,000	0,488	0,000	0,000	0,000
<i>Nematoda</i>	252,422	411,249	937500,474	179348,958	1434590,444	340313,901
<i>Nemertea</i>	6450,721	7192,803	675242,807	40652,068	1010823,866	1187426,871
<i>Nephtys caeca</i>	56,094	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nereididae</i>	0,000	15,679	0,488	2526,042	0,000	11343,750
<i>Nereis fucata</i>	2991,667	0,000	0,000	0,000	5899,520	0,000
<i>Nereis pelagica</i>	0,000	510,872	410,156	5052,083	35206,417	0,000
<i>Nereis sp.</i>	28,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nereis zonata</i>	39,266	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Nicolea zostericola</i>	691,823	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Notomastus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Nucella lapillus</i>	155899,108	41656,572	63209,190	34258,780	599412,089	123689,150
<i>Nudibranchia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	32604,167	0,000
<i>Obelia geniculata</i>	0,000	0,866	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Ocenebra erineceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	32604,167	0,000
<i>Ocinebrina edwardsii</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	3689,044	0,000

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>	7,479	206,947	39091,797	2526,042	32604,167	113437,500
<i>Odontosyllis polyodonta</i>	1,870	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oligochaeta</i>	61,531	716,202	2148476,563	810859,375	33419282,007	657938,901
<i>Omalogyra atomus</i>	0,000	10,391	0,000	0,000	32604,167	22687,500
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Osilinus lineatus</i>	0,000	0,000	24422,244	8474,664	0,000	0,000
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	0,000	0,000	0,000	444,075	0,000	0,000
<i>Paracentrotus lividus</i>	37,396	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Parajassa pelagica</i>	112,188	17,247	38,003	0,000	0,000	0,000
<i>Paranthura nigropunctata</i>	112,655	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Paraonidae</i>	0,000	20,781	0,000	0,000	97812,500	0,000
<i>Parapianosyllis elegans</i>	1,870	0,000	0,000	0,000	0,000	90750,000
<i>Parapianosyllis minuta</i>	3,365	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Patella sp.</i>	88,726	3056,548	9765,625	854,084	3594,089	15970,133
<i>Perinereis cultrifera</i>	0,000	1583,545	3002,237	0,000	32604,167	5715,627
<i>Perinereis marionii</i>	0,000	34,635	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Perinereis oliveirae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1236,687
<i>Perioculodes longimanus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Pholoe inornata</i>	383,775	245,350	117187,500	60625,000	260848,231	873468,750
<i>Pholoe minuta</i>	149,583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phyllodoce bruneo viridis</i>	0,467	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phyllodocidae</i>	0,000	0,866	0,000	5052,083	195625,000	0,000
<i>Pilumnus hirtellus</i>	9061,478	4724,670	0,000	7578,125	97812,500	249562,500
<i>Pisidia longicornis</i>	0,000	277,083	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Platynereis dumerilii</i>	56,094	591,111	394,548	7578,125	0,000	0,000

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Podocerus variegatus</i>	25,242	47,784	0,000	17684,153	0,000	90750,000
<i>Pollicipes pollicipes</i>	6881,208	0,000	82647,084	0,000	3370,622	0,000
<i>Polychaeta</i>	9,816	0,866	29296,875	0,000	0,000	45375,000
<i>Pomatoceros sp.</i>	0,000	51,953	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Pomatoceros triqueter</i>	113,122	1249,040	29296,875	2526,042	0,000	45375,000
<i>Porcellana platycheles</i>	0,000	2298,931	0,000	0,000	945520,833	147468,750
<i>Protoarcia oerstedii</i>	19,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Pusillina radiata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Rissoa parva</i>	10,284	19,915	0,000	20,473	97999,691	22687,500
<i>Sabellaria alveolata</i>	157941,073	229964,919	17580304,560	1934947,917	26507187,500	12466781,250
<i>Sabellidae</i>	2,337	0,000	0,000	0,000	32604,167	22687,500
<i>Salmacina incrustans</i>	0,935	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	0,000	0,000	0,488	0,000	0,000	0,000
<i>Scoletoma funchalensis</i>	6,544	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Scoletoma impatiens</i>	4,207	0,000	0,000	0,000	65208,333	0,000
<i>Sigalioninae</i>	0,000	0,000	0,000	2526,042	0,000	0,000
<i>Sipuncula</i>	0,000	0,000	19533,301	12630,208	65432,191	0,000
<i>Skeneopsis planorbis</i>	0,000	154,128	0,488	2526,042	32604,167	0,000
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	1,870	0,000	0,000	0,000	0,000	226875,000
<i>Sphaerosyllis claparedei</i>	2,805	0,000	0,000	0,000	0,000	136125,000
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	0,467	0,000	0,000	2526,042	0,000	90750,000
<i>Sphaerosyllis pirifera</i>	123,250	6,474	39062,500	0,000	0,000	181500,000
<i>Spionidae</i>	0,000	57,148	2578125,000	5052,083	0,000	22687,500
<i>Spisula solida</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	97812,500	0,000
<i>Stenothoe monoculoides</i>	28,047	0,866	0,000	7578,125	65209,255	11343,750

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Syllidae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500
<i>Syllis amica</i>	56,716	0,000	0,000	5052,083	223,746	113437,500
<i>Syllis armillaris</i>	473,395	8977,525	1191582,930	27788,630	12715625,000	2109937,500
<i>Syllis cornuta</i>	333,224	212,773	937517,578	252604,167	1010729,167	782718,750
<i>Syllis gracilis</i>	183,024	20,781	39062,500	2526,042	163020,833	249562,500
<i>Syllis krohni</i>	64,040	0,000	0,000	0,310	881102,082	96689,769
<i>Syllis sp.1</i>	974,378	1507,513	468949,219	815911,873	14965314,353	669281,250
<i>Syllis sp.2</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,567
<i>Syllis sp.3</i>	0,000	0,000	0,000	27786,458	0,000	11343,750
<i>Syllis vittata</i>	0,000	0,784	0,000	32838,542	28,576	1,387
<i>Tanais dulongii</i>	108,292	53,552	9815,204	40416,667	945520,833	192843,750
<i>Terebellidae</i>	14,491	0,000	9765,625	2526,042	0,000	45375,000
<i>Tricolia pullus</i>	65,443	0,000	0,000	0,000	136,563	102093,750
<i>Trypanosyllis (Trypanosyllis) coeliaca</i>	1,870	0,000	0,000	0,000	0,000	11343,750
<i>Tryphosella sarsi</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22687,500

Tabela 8 – Média mensal da abundância para cada praia, englobando os dados dos quadrados, do mexilhão e da barroeira.

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Acanthochitona crinita</i>	28047	201969	19403	2526	130417	68063
Acarina	28254	507117	77848	5052	1340736	466325
<i>Achelia echinata</i>	0	15679	0	0	32604	11344
<i>Achelia hispida</i>	0	51953	0	0	0	0
<i>Achelia laevis</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Achelia longipes</i>	0	0	39063	0	0	34031
<i>Achelia simplex</i>	9349	0	0	0	0	11344
<i>Actinia equina</i>	11650	50802	2220	13601	110573	175244
Actinaria	0	51953	39063	10104	18622	28018
<i>Aeolidiella glauca</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Ammothella longipes</i>	9349	0	0	0	32604	11344
<i>Ampharetidae</i>	0	0	0	0	0	45375
<i>Amphiglena mediterranea</i>	373958	0	0	0	0	22688
<i>Amphipholis squamata</i>	402005	0	77572	5052	326042	465094
<i>Ampithoe neglecta</i>	28047	0	0	0	0	0
<i>Anemonia viridis</i>	239	1425	0	0	0	2323
<i>Angulus pygmaeus</i>	0	0	9766	0	0	0
<i>Anoplodactylus virescens</i>	102839	789132	58594	10104	65208	544500
<i>Anthura gracilis</i>	9349	0	0	0	0	11344
<i>Anurida maritima</i>	0	0	116274	145763	0	5043
<i>Aonides oxycephala</i>	0	0	39063	0	0	0
<i>Aoridae</i>	130885	0	0	0	0	34031
<i>Apohyale perieri</i>	133626	31357	161912	131553	148745	683420

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Apohyale prevostii</i>	76266	110899	192403	238133	204658	943520
<i>Apohyale stebbingi</i>	9453	249084	67988	192989	1150106	504600
<i>Apseudes talpa</i>	121536	0	0	0	65208	22688
<i>Arenicolidae</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Axelsonia littoralis</i>	18698	138542	116911	2526	1159582	249563
<i>Aulactinia verrucosa</i>	1719	6145	148	6333	13814	8726
<i>Brania pusilla</i>	9349	0	0	2526	0	0
<i>Balanus perforatus</i>	859	166221	7728	6768	10056	0
<i>Bittium reticulatum</i>	0	0	0	0	0	2522
<i>Callipallene emaciata</i>	0	15679	0	0	0	22688
<i>Campecopea lusitanica</i>	0	0	0	25067	0	56036
<i>Capitella capitata</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Capitellidae</i>	9349	0	0	0	0	0
<i>Caprella acanthifera</i>	0	0	0	2526	0	0
<i>Caprella andreae</i>	0	15679	0	0	0	11344
<i>Caulleriella alata</i>	9349	0	9766	0	32604	34031
<i>Caulleriella bioculata</i>	46745	86589	48828	0	97813	90750
<i>Caulleriella caputesocis</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Caulleriella parva</i>	56094	0	9766	0	0	34031
<i>Caulleriella sp.</i>	112188	51953	0	0	97813	22688
<i>Chironomidae</i>	46745	51953	58594	2526	116435	294938
<i>Chthamalus montagui</i>	19446670	18866622	30386162	12217649	76087115	51752671
<i>Cingula trifasciata</i>	0	0	0	17460	0	0
<i>Cirratulidae</i>	93490	0	0	15156	88471	0
<i>Cirratulus cirratus</i>	18698	0	0	6204	18622	0

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Cirratulus filiformis</i>	46745	0	0	0	0	0
<i>Cirriformia tentaculata</i>	9349	0	19531	0	0	22688
<i>Copepoda</i>	0	17318	0	0	65208	0
<i>Coryone muscoides</i>	0	0	0	0	32604	11344
<i>Cumella pygmae</i>	0	0	0	0	0	11344
Dolichopodidae	0	220371	58317	11256	516779	107424
<i>Dynamene bidentata</i>	9349	0	0	0	0	11344
<i>Dynamene magnitorata</i>	9349	0	9766	0	32604	11344
<i>Elasmopus rapax</i>	205677	357828	19531	7578	65208	238219
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>	0	0	0	0	0	45375
<i>Eteone barbata</i>	0	121224	0	0	65208	0
<i>Eteone sp.</i>	9349	17318	0	0	32604	11344
<i>Eulalia bilineata</i>	74792	831250	9766	22734	326042	34031
<i>Eulalia expusilla</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Eulalia viridis</i>	1518007	1432522	969182	114690	2015067	1783589
<i>Eumida sanguinea</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Exogoninae sp.</i>	0	0	0	2526	0	0
<i>Fabricia sabella</i>	1243411	190495	273438	27786	51226	204188
Gammaridea	46745	0	0	0	65208	68063
<i>Gammaropsis maculata</i>	9349	0	9766	0	0	147469
<i>Gammaropsis nitida</i>	56094	0	9766	7578	0	0
<i>Gammaropsis palmata</i>	37396	0	0	0	0	158813
Gastropoda	9453	205881	9489	8730	0	56036
<i>Gibbula cineraria</i>	0	0	0	0	0	290
<i>Gibbula pennanti</i>	25226	23524	16226	4013	33467	144223

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Gibbula umbilicalis</i>	536122	511687	289248	498365	1521459	1250657
<i>Gnathia maxillaris</i>	112188	119585	97656	58099	456458	657938
<i>Goniodoris nodosa</i>	0	0	0	0	18436	56036
<i>Harmothoe johnstoni</i>	0	0	0	0	0	22688
<i>Hemilepton nitidum</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Hyallidae</i>	0	15837	0	50133	0	0
<i>Hymeniacidon perlevis</i>	33133	62953	39652	28394	3352	330775
<i>Hiatella arctica</i>	28047	86589	48828	0	0	181500
<i>Idotea pelagica</i>	343733	1390435	744609	282338	1875878	3188276
<i>Ischyromene lacazei</i>	112188	1008736	47903	53047	97813	515519
<i>Jaera forsmanni</i>	0	0	0	0	18436	280178
<i>Jaera praehirsuta</i>	0	0	0	6204	577103	0
<i>Janira maculosa</i>	0	0	9766	0	0	34031
<i>Jassa gruneri</i>	0	0	9766	0	0	11344
<i>Jassa herdmani</i>	9349	168616	0	0	0	0
<i>Jassa marmorata</i>	37396	0	9766	0	0	0
<i>Jassa oia</i>	0	0	58594	25260	130417	136125
<i>Jassa pusilla</i>	158932	121224	28925	10104	32604	215531
<i>Laomedea flexuosa</i>	0	17318	0	0	97813	34031
<i>Laonome kroyeri</i>	93490	138542	0	5052	65208	0
<i>Laonome sp.</i>	0	34635	0	0	0	0
<i>Lasaea adansonii</i>	19120	0	19002	6204	0	6528352
<i>Lasaea rubra</i>	0	0	0	6267	0	0
<i>Leonnates glauca</i>	392760	1505002	29297	7578	65208	243549
<i>Lepidochitona cinerea</i>	0	0	9766	0	0	22688

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Lepidonotus clava</i>	46745	32996	0	0	0	45375
<i>Littorina littorea</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Littorina obtusata</i>	9349	0	0	0	0	28018
<i>Littorina saxatilis</i>	9349	0	85298	16816	33513	256146
<i>Lumbrinereis mixochaeta</i>	9349	15679	0	0	0	0
<i>Lumbrineris tetraura</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Marthasterias glacialis</i>	239	0	0	0	0	0
<i>Melarhappe neritoides</i>	21483	0	153397	44556	56136	1122112
<i>Metopa pusilla</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Microdeutopus anomalus</i>	140234	0	0	5052	32604	79406
<i>Microdeutopus sp.</i>	28047	0	0	5052	0	79406
<i>Modiolus phaseolina</i>	0	0	0	2526	0	0
<i>Munna minuta</i>	28047	86589	0	7578	0	90750
<i>Myrianida prolifera</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	3477407	3916056	7641641	9409857	29519101	42025468
<i>Nainereis quadricuspida</i>	102839	0	0	0	0	45375
<i>Nassarius incrassatus</i>	9349	443	2562	6768	2511	13189
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0	0	854	0	0	0
<i>Nassarius reticulatus</i>	0	0	0	0	835	27738
<i>Nebalia strausi</i>	0	0	19531	0	0	0
Nematoda	1907188	2767912	956478	179349	1825650	648508
Nemertea	1431020	898100	888024	84268	1704624	1263803
Nephtys caeca	9349	0	0	0	0	0
Nereididae	0	15679	19531	2526	0	11344
<i>Nereis fucata</i>	9349	0	0	0	18436	0

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Nereis pelagica</i>	0	17318	9766	5052	69662	0
<i>Nereis sp.</i>	9349	0	0	0	0	0
<i>Nereis zonata</i>	9349	0	0	0	0	0
<i>Nicolea zostericola</i>	9349	0	0	0	0	0
<i>Notomastus sp.</i>	0	0	0	0	0	22688
<i>Nucella lapillus</i>	94956	138871	116927	44789	616023	94140
<i>Nudibranchia</i>	0	0	0	0	32604	0
<i>Obelia geniculata</i>	0	17318	0	0	0	0
<i>Ocenebra erineceus</i>	0	0	0	0	34280	2522
<i>Ocinebrina edwardsii</i>	2578	2755	1708	65	18436	0
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>	18698	86589	78125	2526	32604	113438
<i>Odontosyllis polyodonta</i>	37396	0	0	0	0	0
<i>Oligochaeta</i>	588984	5903858	2695313	810859	33456515	994151
<i>Omalogyra atomus</i>	0	17318	0	0	32604	22688
<i>Ophiothrix fragilis</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Osilinus lineatus</i>	3437	887	41519	23850	125909	88256
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	0	0	0	18737	0	0
<i>Paracentrotus lividus</i>	211882	23468	90524	1128	78772	210794
<i>Parajassa pelagica</i>	28047	15679	19002	0	0	0
<i>Paranthura nigropunctata</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Paraonidae</i>	0	34635	0	0	97813	0
<i>Patella sp.</i>	291393	132605	215032	176963	1049111	1992724
<i>Parapianosyllis elegans</i>	37396	0	0	0	0	90750
<i>Parapianosyllis minuta</i>	271120	0	0	0	0	11344
<i>Perinereis cultrifera</i>	0	15679	19002	0	32604	28018

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Perinereis marionii</i>	0	34635	0	0	0	0
<i>Perinereis oliveirae</i>	0	0	0	0	0	83843
<i>Periculodes longimanus</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Pholoe minuta</i>	56094	0	0	0	0	0
<i>Pholoe synophthalmica</i>	888151	346354	117188	60625	279456	873469
<i>Phyllodoce bruneo viridis</i>	9349	0	0	0	0	0
Phyllodocidae	0	103906	0	5052	195625	0
<i>Pilumnus hirtellus</i>	74792	121224	0	7578	97813	249563
<i>Pisidia longicornis</i>	0	17318	0	0	0	0
<i>Platynereis dumerilii</i>	28047	34635	9394	7578	0	0
<i>Podocerus variegatus</i>	28047	147094	0	23886	0	90750
<i>Pollicipes pollicipes</i>	38026	50983	459642	3948	18622	2522
<i>Polititapes virgineus</i>	0	443	0	0	0	0
Polychaeta	28047	51953	29297	0	0	45375
<i>Pomatoceros</i> sp.	0	17318	0	0	0	0
<i>Pomatoceros triqueter</i>	56812	176320	29797	19011	1676	50418
<i>Porcellana platycheles</i>	0	64710	0	0	945521	147469
<i>Protoaricia oerstedii</i>	18698	0	0	0	0	0
<i>Pusillina radiata</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Rissoa parva</i>	9349	34635	0	6204	153493	22688
<i>Sabellaria alveolata</i>	24543132	55809437	24699634	10766647	74741592	27895610
Sabellidae	18698	0	0	0	32604	22688
<i>Salmacina incrustans</i>	74792	0	0	0	0	0
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	0	0	9766	0	0	0
<i>Scoletoma funchalensis</i>	9349	0	0	0	0	22688

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Scoletoma impatiens</i>	28047	0	0	0	65208	0
<i>Sigalioninae</i>	0	0	0	2526	0	0
Sipunculida	0	0	58594	12630	195098	0
<i>Skeneopsis planorbis</i>	0	34635	9766	2526	32604	0
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	37396	0	0	0	0	226875
<i>Sphaerosyllis claparedei</i>	37396	0	0	0	0	136125
<i>Sphaerosyllis erineceus</i>	0	0	0	2526	0	0
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	9349	0	0	2526	0	90750
<i>Sphaerosyllis pirifera</i>	916198	51953	39063	0	0	181500
Spionidae	0	277083	2578125	5052	0	22688
<i>Spisula solida</i>	0	0	0	0	97813	0
<i>Stenothoe monoculoides</i>	46745	17318	0	7578	83644	11344
Syllidae	0	0	0	0	0	22688
<i>Syllis amica</i>	9453	0	0	5052	37291	113438
<i>Syllis armillaris</i>	383307	11862630	1405973	33990	12715625	2109938
<i>Syllis cornuta</i>	411354	564002	957031	252604	1010729	782719
<i>Syllis gracilis</i>	140234	415625	39063	2526	163021	249563
<i>Syllis krohni</i>	84141	0	0	6204	898935	230839
<i>Syllis sp.1</i>	925547	2337322	1513672	834664	15002371	669281
<i>Syllis sp.3</i>	0	0	0	27786	0	11344
<i>Syllis vittata</i>	0	15679	0	32839	36872	27738
<i>Tanais dulongii</i>	130885	51953	68359	40417	945521	192844
Terebellidae	18698	0	9766	2526	0	45375
Tricolia pullus	18698	0	0	0	18622	104615
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	37396	0	0	0	0	11344

Espécie	Angeiras Sul	Pedras do Corgo	Agudela	Marreco	Senhora da Boa Nova	Fuzelhas
<i>Tryphosella sarsi</i>	0	0	0	0	0	22688
<i>Xantho incisus</i>	0	0	0	0	0	11344
<i>Venerupis corrugata</i>	1099	443	0	65	835	0

