



BIODIVERSIDADE MARINHA DA COSTA SUL DE SAGRES

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS.

BIODIVERSIDADE MARINHA DA COSTA SUL DE SAGRES

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS.



PEDRO MONTEIRO, LUÍS BENTES, INÊS SOUSA, FREDERICO OLIVEIRA, PEDRO VEIGA,
MAFALDA RANGEL, CARLOS AFONSO E JORGE M. S. GONÇALVES

MESHATLANTIC RELATÓRIO INTERNO Nº2

MESHATLANTIC INTERNAL REPORT Nº2

MARÇO 2012



'INVESTING IN OUR COMMON FUTURE'

Como citar este relatório:

Monteiro, P., Bentes L., Sousa, I., Oliveira, F., Veiga, P., Rangel, M., Afonso, C., Gonçalves, J.M.S. (2012). *Biodiversidade marinha da costa sul de Sagres. Identificação e caracterização de biótopos.* Relatório Interno Nº 2/2012 - MeshAtlantic. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 48 pp..

Agradecimentos

À empresa Diverscape pela colaboração no planeamento dos mergulhos subaquáticos, nomeadamente no aconselhamento técnico e no enchimento das garrafas. Em particular vão os nossos agradecimentos à Anabela, ao Daniel e ao Cris pela atenção e simpatia.

Ao IPTM (Delegação do Sul), na pessoa do Eng. José David pelas facilidades concedidas no porto de Sagres (embarcação CCMAR PAGRUS). Um agradecimento especial ao Senhor Diogo, funcionário local do IPTM.

Ao nosso mestre Isidoro Costa pela sua simpatia e competências de sempre.

Aos Professores Doutores Margarida Castro, Margarida Cristo e Karim Erzini pela sua colaboração e apoio científico.

À Dra Margarida Machado pela identificação dos pequenos crustáceos e poliquetas.

Aos Drs. João Reis e Diogo Paulo pelo suporte logístico.

Ao Rodrigo Clímaco e ao Ricardo Silva pelo aconselhamento local sobre as previsões marítimas em Sagres.

Ao Professor Doutor Oscar Ferreira e Doutora Margarida Ramires do CIMA-Centro de Investigação Marinha e Ambiental pela disponibilidade para a análise granulométrica.

À TecMarin, empresa espanhola contratada para fazer o levantamento de Side Scan Sonar e multifeixe.

Ao Instituto Espanhol de Oceanografia, na pessoa do Dr. Jose Luiz Alonzo pela colaboração na campanha de levantamento de Side Scan Sonar e multifeixe.

ÍNDICE

RESUMO

1. INTRODUÇÃO	1
2. CAMPANHA E AMOSTRAGEM	4
2.1. Área de estudo	4
2.2. Censo de biodiversidade marinha	4
2.2.1. Fauna e Flora dos recifes naturais	5
2.2.2. Fauna do substrato móvel	6
3. ANÁLISE DAS AMOSTRAS	8
3.1. Tratamento de dados	8
3.2. Classificação de biótopos	9
4. RESULTADOS	11
4.1. Comunidades de Recife rochoso	11
4.1.1. Fauna	12
Caracterização geral	12
Caracterização de habitats	13
4.1.2. Flora	17
Caracterização geral	17
Caracterização de habitats	18
4.2. Comunidades de substrato móvel	23
4.2.1. Epifauna do subtidal	23
Caracterização geral	23
Caracterização do habitat	24
4.2.2. Infauna do subtidal	25
5. CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS	28
6. DISCUSSÃO	31
Recifes Rochosos	31
Substrato móvel	36
Biótopos caracterizados	37
7. RECOMENDAÇÕES	40
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICES	49

RESUMO

A necessidade de obter informação georreferenciada de habitats marinhos da costa portuguesa foi o principal motivador para a realização deste estudo. Sagres é reconhecido como sítio de importância comunitária, o que lhe confere redobrado interesse do ponto de vista da conservação da biodiversidade. Este estudo pretende colmatar parte do desconhecimento da biodiversidade e da distribuição dos habitats da zona subtidal de Sagres. A área de estudo situa-se na extremidade Sul entre a ponta de Sagres e a praia da Ingrina, entre a zona costeira e a batimétrica dos 86 metros.

Os objectivos propostos foram alcançados pela realização de censos visuais através de mergulho subaquático com escafandro autónomo nos recifes rochosos costeiros, arrastos de vara na caracterização da epifauna e através da utilização de draga *Van Veen* na caracterização da infauna do substrato móvel. A área foi genericamente caracterizada por apresentar reduzida cobertura recifal e de baixa complexidade estrutural. O recife encontra-se sobretudo numa área entre a costa e a batimétrica dos 25 metros e outra para além da batimétrica dos 60 metros e por isso de difícil avaliação por métodos convencionais. No recife rochoso costeiro foi possível identificar três habitats de características particulares, nomeadamente áreas junto às falésias, constituídas por blocos de grandes dimensões, áreas de recife com pouco relevo no meio de áreas com alguma gravilha ou pedras roladas, e ainda, grutas e cavernas de grandes dimensões. O substrato móvel existente foi, por sua vez, caracterizado pela sua composição homogénea em toda a sua extensão.

No total das amostragens efectuadas foram identificadas 310 espécies, entre invertebrados (228), peixes (54) e algas (28). Os recifes rochosos são onde se

podem encontrar a maior diversidade e riqueza específica, claramente superior ao conjunto da epifauna e infauna do substrato móvel. As maiores diversidades foram todavia observadas nas áreas de maiores profundidades e sobretudo com ocorrência de “blocos rochosos”.

Do ponto de vista da classificação de habitat foi possível identificar 6 biótopos de nível 5 (EUNIS), sendo que quatro deles foram caracterizados e descritos neste estudo. Os “blocos rochosos” do infralitoral (**A3.24 A: Comunidades faunísticas de blocos de rocha do infralitoral de energia moderada com [*Corynactis viridis*] e [*Lithophyllum incrustans*]**) foram caracterizados pela sua grande diversidade, mas sobretudo pela ocorrência de judias (*Coris julis*), safia (*Diplodus vulgaris*), sargos (*D. sargus*) e cabozes (*Parablennius pilicornis*, *Tripterygion delaisi* e *Gobius xanthocephalus*). Os invertebrados são igualmente bastante abundantes e frequentes neste biótopo, nomeadamente anêmonas e corais (*Corynactis viridis*, *Balanophyllia regia*, *Aiptasia mutabilis*), hidrozoários (*Aglaophenia octodonta*), ouriços-do-mar (*Paracentrotus lividus*), ascídias (*Aplidium punctum*, *Phallusia fumigata*) e uma esponja (*Phorbastictus fictitius*). Algumas espécies de algas são igualmente características deste biótopo, nomeadamente duas algas calcárias (*Mesophyllum lichenoides* e *Lithophyllum incrustans*) e uma castanha (*Halopteris filicina*).

As áreas de “rocha com pouco relevo” (**A3.24 B: Comunidades faunísticas de rocha do infralitoral de energia moderada com [*Gobius bucchichi*] e [*Codium vermilara*]**) e por vezes caracterizadas pela presença de gravilha e pedra rolada são descritas pela elevada ocorrência, bem como da abundância da anêmona *A. sulcata* e do ouriço-do-mar *P. lividus*. São igualmente caracterizadas pela presença do pepino do mar *Holothuria mammata* e pelos cabozes (*G. xanthocephalus*, *G. bucchichi*). Em termos de ocorrência são igualmente caracterizadas pela elevada ocorrência de um caboz, *P. pilicornis*, dos bodiões (*C. julis*, *Symphodus bailloni*) e do ofiúro *Ophioderma longicauda*. As algas (e.g. *M. lichenoides*, *Codium vermilara*, *Codium adhaerens*, *Asparagopsis armata*) também representaram uma parte fundamental das comunidades deste biótopo.

Relativamente ao substrato móvel destacou-se claramente do ponto de vista da abundância e frequência, três espécies de peixes chatos bastante características dos dois biótopos: *Arnoglossus laterna*, *A. thori* e *Buglossidium luteum*. Estas espécies são distintamente as mais características tanto do biótopo de substrato móvel do infralitoral (**A5.23 A: Comunidade de areia fina do infralitoral com [*Arnoglossus* spp.] e [*Buglossidium luteum*]**) como do circalitoral (**A5.25 B: Comunidade de areia fina do circalitoral com [*Arnoglossus* spp.] e [*Buglossidium luteum*]**). Embora exista a discriminação entre estes dois biótopos, imposta pela classificação hierárquica EUNIS, não é comprovada nas análises estatísticas efectuadas.

Tendo em conta que os biótopos aqui identificados não se encontram na lista da EUNIS, deverão ser futuramente propostos para a criação de novos biótopos da costa Atlântica do sul da Europa. A área estudada e sobretudo o recife é caracterizado por elevada diversidade e abundância biológica, mas substancialmente mais baixa do que aquela obtida em estudos anteriores no Algarve Central. A pequena extensão e menor complexidade do recife e homogeneidade dos substratos móveis serão determinantes para esta condição.



“Abraço” entre uma bruxinha (*Scyllarus arctus*) e um ofiurídeo (*O. longicauda*)

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento global da biodiversidade marinha, designadamente da composição e distribuição das comunidades e dos habitats relacionados, é de extrema importância para a elaboração de planos de gestão ambiental. Várias iniciativas europeias e mundiais realçam a sua importância e têm funcionado como instrumento legal para a conservação da biodiversidade marinha, onde se destacam a Convenção para Biodiversidade Marinha, as Directivas Europeias para conservação de habitats naturais e fauna e flora selvagem (DH), para a estratégia do mar (DQEM), para a água (DQA) e a convenção Oslo e Paris (OSPAR).

Este aspecto reveste-se de dobrado interesse para a área costeira marinha do Sudoeste do Algarve, não só por se inserir numa área protegida (Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina/PNSACV-Apêndice, com designações de Áreas Marinhas Protegidas (AMP) recentes, mas também porque nele concorrem várias actividades exploratórias dos recursos, nomeadamente a aquacultura “offshore” de bivalves em “longlines”, a pesca recreativa e comercial e as actividades embarcadas de observação de vida marinha e mergulho subaquático recreativo.

O conhecimento da biodiversidade marinha local é ainda escasso, apesar da existência de algumas investigações conduzidas no decurso das últimas duas décadas, designadamente a caracterização das comunidades de macroalgas do intertidal (Carvalho, 1993), inventariação das espécies de gastrópodes opistobrânquios (García-Gómez *et al.*, 1991, Calado *et al.*, 2003), caracterização das comunidades biológicas existentes em grutas submarinas (Boury-Esnault *et al.*, 2001; Harmelin, 2001), das comunidades de peixes (Souto, 1993; Cruz, 1995; Canário *et al.*, 1994; Bentes, 1996; Ribeiro, 1997; Gonçalves *et al.* 1997; Gonçalves

& Erzini 1998; 2000; 2000a; Gonçalves et al. 2003; Gonçalves, 2004), a pesca da lagosta (Galhardo *et al.*, 2006) e o estudo de alguns aspectos oceanográficos (e.g. Villa *et al.*, 1997; Relvas & Barton, 2002, Edwards *et al.*, 2005; Loureiro *et al.*, 2005; Loureiro *et al.*, 2008).

A zona costeira de Sagres é reconhecida como sítio de importância comunitária. A sua conservação efectiva passa pelo levantamento exaustivo da biodiversidade e a clara compreensão da distribuição dos complexos de habitats presentes. Nesse sentido, é necessária a representação gráfica da distribuição e extensão dos habitats de modo a criar um mapa com a cobertura completa do fundo do mar mostrando os limites que separam distintos habitats/biótopos adjacentes (“mapeamento de habitats”). O presente estudo pretende colmatar parte do desconhecimento da biodiversidade e da distribuição dos habitats da zona subtidal de Sagres e contribuir para o seu mapeamento de modo a alcançar uma melhor gestão futura do ponto de vista ambiental.

O presente estudo encontra-se integrado no projecto europeu MeshAtlantic que se prende com a necessidade dos estados membros da União Europeia terem informação georreferenciada e acessível dos habitats marinhos, de modo a auxiliar a definição de políticas e a implementação de directivas relativas ao meio marinho. Desse modo, pretende coligir toda a informação histórica existente e elaborar novos estudos, de modo a produzir mapas harmonizados de habitats marinhos para o Espaço Atlântico, promovendo por outro lado o seu uso pela comunidade em geral.

Definição de Biótopo

Biótopo é uma área que apresenta regularidade nas condições físicas, ambientais e nas comunidades biológicas associadas, combinando por isso factores bióticos e abióticos (Olenin & Ducrotoy, 2006; Dauvin *et al.*, 2008). Embora a actual definição de habitat marinho esteja relacionada com as características físicas de um local (Connor *et al.*, 2004), o termo é muitas vezes aceite, nomeadamente na Directiva Habitat CE como sinónimo de biótopo (Dauvin *et al.*, 2008).

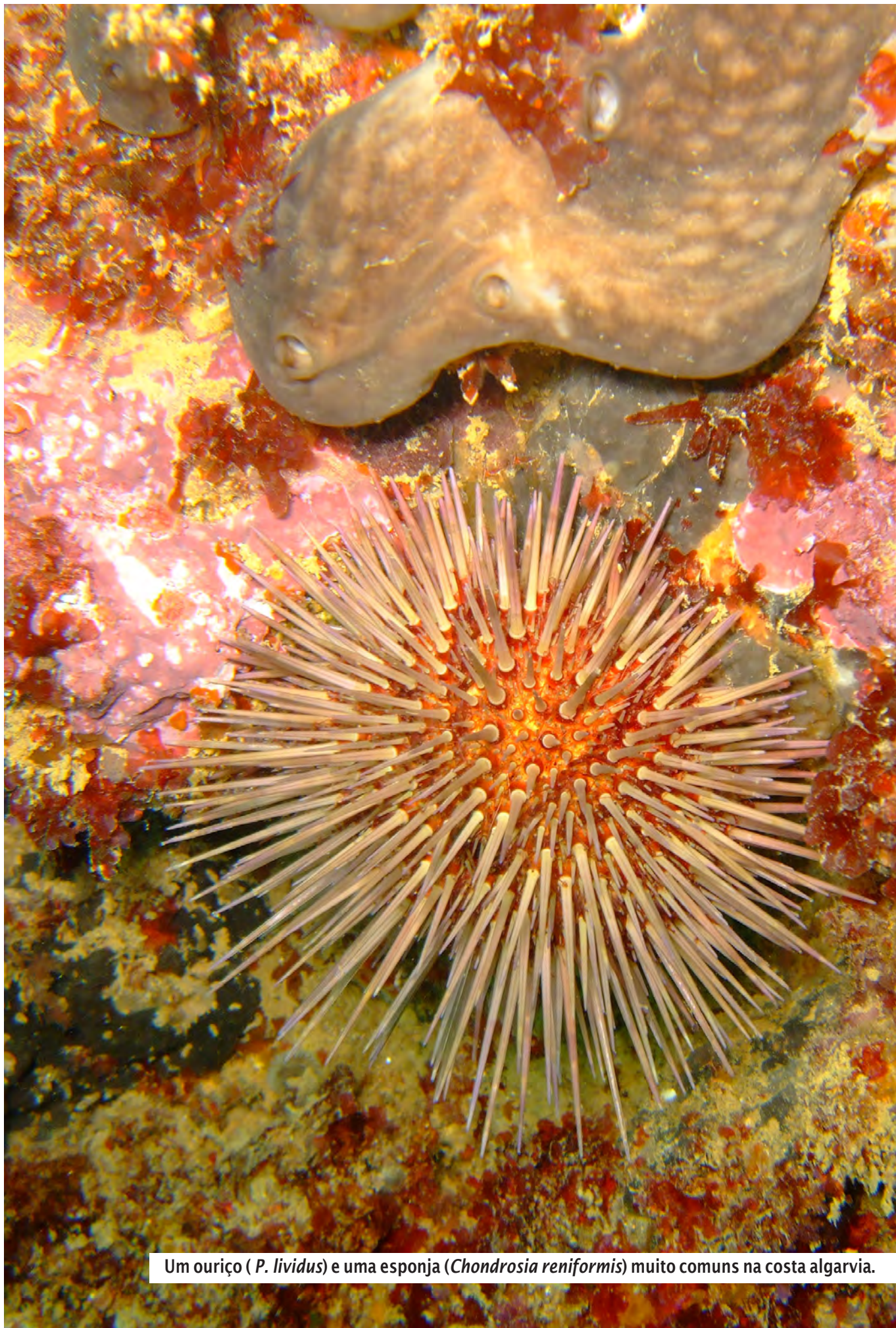
Sistema de classificação

Devido à importância da identificação e classificação dos habitats tem havido um grande esforço no desenvolvimento de sistemas hierárquicos de classificação de biótopos. Algumas classificações internacionais têm sido desenvolvidas sendo a mais divulgada aquela desenvolvida pela Joint Nature Conservation Committee¹ (JNCC) e pela Agência Europeia de Ambiente² (AEA /EUNIS) (Olenin & Ducrotoy, 2006). Esta classificação pretende obter uma terminologia uniformizada, exposta de um modo hierárquico em que cada nível se encontra enquadrada no nível imediatamente anterior. Os habitats e/ou comunidades marinhas associadas deverão ocorrer numa associação regular para justificar a sua inclusão num dado nível de classificação (Connor *et al.*, 2004)³.

¹<http://jncc.defra.gov.uk>

²<http://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>

³<http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp>



Um ouriço (*P. lividus*) e uma esponja (*Chondrosia reniformis*) muito comuns na costa algarvia.

2. CAMPANHA E AMOSTRAGEM

2.1. Área de estudo

A área de estudo situa-se na extremidade Sul de Sagres entre a ponta de Sagres e a praia da Ingrina (Figura 2.1). A costa apresenta falésias de inclinação acentuada e de traçado irregular (10 Km), sendo apenas interrompidas pelas praias da Mareta, Martinhal, Barranco e Ingrina. Os fluxos torrenciais que fluem no inverno e que são alimentados pelo escoamento das tempestades são as únicas fontes de água doce e sedimentos para o mar (Peliz & Fiuza, 1999). A costa é muito exposta em termos oceanográficos e atmosféricos e é caracterizada pela plataforma continental estreita que afunda abruptamente (Apêndice 1).

A costa Ocidental é caracterizada pelo regime de nortada que se estabelece em especial na época de Verão dirigindo um afloramento (*upwelling*) sazonal muito importante (Relvas & Barton, 2002). Quanto à costa Sul o regime das brisas é frequente abrandando gradualmente a influência dominante do vento Norte, sendo os ventos mais fortes de Sudoeste, geralmente mais fracos do que na costa Ocidental (Peliz & Fiuza, 1999; Loureiro *et al.*, 2008).

2.2. Censo de biodiversidade marinha

A amostragem foi estratificada de forma aleatória por estatuto de protecção do PNSACV (Parcial I e Complementar), profundidade (e.g. [0-10], [10-20] e [20-30]), e substrato (rocha e areia) (Figura 2.1). Utilizaram-se para isso quatro métodos principais de amostragem: censos visuais por transectos para caracterizar a ictiofauna e macroinvertebrados bentónicos do recife rochoso; método dos quadrados para estimar a percentagem de cobertura macroalgal do recife rochoso; arrasto de vara para qualificar e quantificar ictiofauna e macroinvertebrados

bentónicos do substrato móvel e draga de *Van Veen* para a amostragem de infauna do substrato móvel (Gonçalves *et al.* 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010).

A caracterização do substrato e da batimetria local foi efectuada através de “Sonda de varrimento lateral” e “Sonda multifeixes”. A validação da interpretação e caracterização do sedimento foi efectuada através de amostragens com uma draga do tipo *Van Veen*, numa cooperação com o Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) (Figura 2.1).

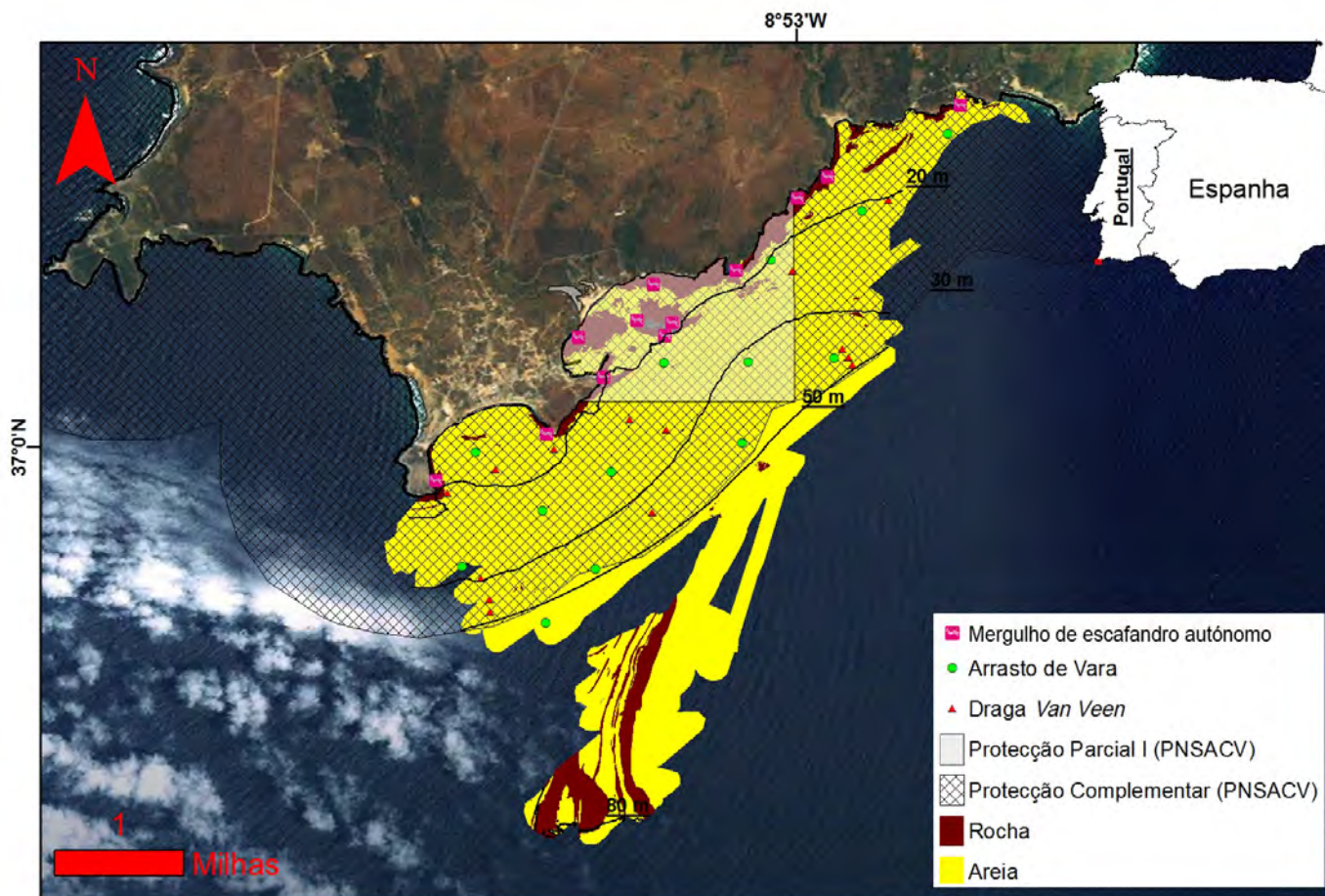


Figura 2.1. Apresentação e localização dos pontos seleccionados para a amostragem da área de estudo.

2.2.1. Fauna e Flora dos recifes naturais

Diversas vantagens estão associadas à utilização dos censos visuais tais como a sua potencialidade para uma melhor avaliação de comunidades de habitats pouco acessíveis, ou o facto de este ser um método não destrutivo. No presente estudo foram definidos *a priori*, entre a ponta de Sagres e a praia da Ingrina, 12 locais para a realização dos censos visuais, considerando a estratificação aleatória da amostragem (Figura 2.1).

Os censos visuais foram executados por transecto com escafandro autónomo, em que se verifica a imersão de três investigadores que qualificam e quantificam uma comunidade animal específica. As comunidades consideradas foram: peixes demersais (e.g. sargos); peixes crípticos (e.g. cabozes); megainvertebrados sésseis e bentónicos (e.g. caranguejos) e macroalgas (e.g. laminárias).

No método indicado, um dos investigadores desenrola uma fita métrica de 60 m, ao longo da qual realiza os censos de peixes demersais, em três áreas de 20 m de comprimento e 4 m de largura. Após finalizar o desenrolar da fita, o mergulhador inverte a direcção e realiza os censos de peixe crípticos em três áreas de 10 m de comprimento e 1 m de largura.

No decorrer do processo o segundo investigador efectua censos de macroinvertebrados sésseis e bentónicos, em três áreas de 5 m de comprimento por 1 m de largura. A recolha e o registo fotográfico foram utilizados sempre que se verificou a sua utilidade para posterior identificação ou confirmação da identificação efectuada *in loco* de exemplares.

A caracterização da cobertura algal foi efectuada igualmente segundo o método dos censos visuais, optando-se pela técnica do quadrado (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010). Nesta técnica o investigador coloca um quadrado de 50 por 50 cm (0,25m² de área total) em cada zona que pretende amostrar, identificando e estimando a percentagem de cobertura de cada espécie de alga dentro do quadrado. Sempre que se verificou a impossibilidade de identificação *in loco* de determinada macroalga, efectuou-se o seu registo fotográfico e, quando considerado necessário para posterior identificação, o exemplar foi recolhido e transportado para laboratório.

A avaliação da comunidade algal foi registada sempre em triplicado, ao longo da fita métrica (aos 10m, 20m e 30m de comprimento da fita). A correcta identificação dos exemplares baseou-se na literatura específica existente, assim como na consulta de sítios da internet de referência (<http://www.marinespecies.org/> e <http://www.algaebase.com>).

Nesta análise usou-se a terminologia actualmente utilizada para a taxonomia algal (Appeltans *et al.*, 2012/WORMS), nomeadamente algas verdes (Divisão Chlorophyta), algas vermelhas (Divisão Rhodophyta) e algas castanhas (Filo Ochrophyta).

2.2.2. Fauna do substrato móvel

A epifauna do substrato móvel foi avaliada de acordo com a técnica de arrasto de vara descrita por Gonçalves *et al.* (2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010). Esta arte de pesca apresenta uma abertura e altura de boca de rede de 2,60 m e 0,65 m, respectivamente, e uma malhagem de 9 mm.

No decorrer do planeamento experimental, definiram-se aleatoriamente 13 pontos de amostragem para realizar os arrastos, considerando a profundidade e a tipologia de protecção da zona (Figura 2.1). A distância mínima de arrasto considerada foi de 250m. Terminado o período de arrasto recolheu-se a rede e os exemplares capturados foram devidamente acondicionados em sacos etiquetados e colocados numa mala refrigerada para transporte para o laboratório. Deve salientar-se que, sempre que se verificou a captura de indivíduos com qualquer estatuto de conservação, estes foram devolvidos ao meio marinho, tendo-se procedido à identificação e medição de comprimento dos mesmos a bordo.

A infauna foi caracterizada através da análise de amostras de sedimento recolhidas por uma draga de *Van Veen*. No total recolheram-se três replicados em 5 pontos escolhidos aleatoriamente (Figura 2.1). As amostras foram crivadas no próprio local de amostragem, a bordo da embarcação, com auxílio de sacos de rede com uma abertura de malha de 1mm O sedimento crivado foi etiquetado, refrigerado para transporte até ao laboratório.

Em laboratório procedeu-se à contagem, pesagem e identificação taxonómica dos indivíduos utilizando literatura da especialidade.



Coral muito típico da costa (*Balanophyllia regia*)

3. ANÁLISE DAS AMOSTRAS

3.1. Tratamento de dados

Um ecossistema é particularmente difícil de quantificar e valorar, sobretudo tendo em conta a existência de espécies pouco conhecidas e sem valor comercial (Miller *et al.*, 2002). É imprescindível para isso recorrer a índices de diversidade e importância que incorporam vários parâmetros, facilitando assim a sua avaliação. Os instrumentos de análise estatística são igualmente uma ajuda preciosa que permitem o estudo detalhado das comunidades e ecossistemas, bem como os processos de validação dos resultados obtidos.

Nesse sentido foram calculados os seguintes índices de diversidade (Magurran, 1988): Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índice de equitabilidade de Pielou (J), Índice de Margalef (d) e ainda a frequência de ocorrência (FOc). Sempre que se obtiveram dados de biomassa, abundância e frequência de ocorrência das espécies, nomeadamente nos dados obtidos com arrasto de vara, calculou-se ainda o Índice de Importância Relativa (I.R.I.) (Pinkas *et al.*, 1971) (Apêndice 2).

A análise exploratória dos dados e a sua caracterização básica foi efectuada através do recurso à análise multivariada. Utilizou-se para esse fim o programa informático PRIMER 6.0 (Clarke & Gorley, 2006) que permitiu determinar as similaridades encontradas entre cada local, entre cada patamar de profundidades (e.g. [0-10], [10-20] e [20-30]), tipo de habitat e entre cada zona de protecção. Para estas análises, os dados foram previamente transformados pela raiz quadrada, de modo a atenuar a importância de espécies mais abundantes/dominantes. Utilizou-se o coeficiente de Bray-Curtis para criar a matriz de similaridades (Clarke & Warwick, 2001).

A comparação estatística entre os vários factores foi ainda realizada com base no referido software, através de testes multivariados não paramétricos de análise de similaridades (ANOSIM). Realizaram-se análises de percentagens de similaridade (SIMPER), de modo a estimar que espécies contribuíram mais para a homogeneidade de cada conjunto de amostra. As similaridades foram igualmente avaliadas através de dendrogramas (ordenação hierárquica aglomerativa) e MDS (ordenação não métrica multidimensional).

3.2. Classificação de biótopos

A classificação EUNIS de biótopos é um sistema hierárquico (Figura 3.1), que tem em conta nos primeiros níveis, o tipo de substrato, a zonação ecológica e a energia da costa (Connor *et al.*, 2004).



Figura 3.1. Sistema hierárquico EUNIS de classificação de habitats marinhos.

A zonação ecológica foi estimada mediante o uso de dados de satélite (Sensor MERIS) que permitem calcular a fracção de luz que chega ao fundo (Monteiro *et al.*, 2012). Estudos indicam que as algas e macrófitas marinhas requerem um mínimo de 1% da luz que incide sobre a superfície. Este valor foi usado como “proxy” para definir o limite inferior do infralitoral (Ballesta *et al.*, 2000; McBreen and Askew, 2011). Relativamente à energia da costa, foi tido em consideração que a costa sul do Algarve é pelas suas características oceanográficas de energia moderada.

Na identificação dos habitats até ao nível 4 da classificação usou-se as ferramentas existentes no software ArcGis 9.3. O “raster calculator” permitiu identificar e hierarquizar as áreas correspondentes a cada um dos níveis de acordo com a classificação física e hidrodinâmica. Basicamente as camadas “raster” foram conjugadas depois de considerar um conjunto de códigos (Figura 3.2).



Sedimento	Valor	Energia	Valor	Zona Biológica	Valor	Valor EUNIS	Níveis 3/4
Rocha	1	Baixa	10	Infralitoral	100	121	A3.2
Areia	2	Moderada	20	Circalitoral	200	122	A5.13
		Alta	30			123	A5.23
						124	A5.24
						125	A5.33
						126	A5.34
						127	A5.43
						221	A4.2
						222	A5.14
						223	A5.25
						224	A5.26
						225	A5.35
						226	A5.36
						227	A5.44
					

Figura 3.2. Combinação dos raster usados na classificação dos habitats até ao nível 4.

As amostragens efectuadas em cada uma das áreas de nível 4 identificadas foram usadas para caracterizar os biótopos. As matrizes de dados de abundância foram analisadas no Primer 6.0 (Clarke & Gorley, 2006; Clarke & Warwick, 2001), permitindo consequentemente agrupar os locais amostrados de acordo com a sua similaridade pela conjugação da análise de Cluster (Hierarchical cluster analysis), nMDS (Non-metric Multi-Dimensional Scaling) e ANOSIM (Analysis of Similarities). Através destas análises foi possível avaliar a integridade das comunidades existentes em cada uma das áreas.

As espécies características de cada biótopo foram obtidas através da conjugação das espécies que contribuíram pelo menos em 1% para a similaridade (SIMPER analysis) (Clarke & Warwick, 2001) e do valor indicador (IndVal) (Dufrêne & Legendre, 1997) (Apêndice 3).

4. RESULTADOS

4.1. Comunidades de Recife rochoso

Os censos visuais à biodiversidade do recife rochoso de Sagres foram efectuados no decorrer do mês de Setembro de 2011, em profundidades que variaram entre 5,5 e 22,8 metros, com uma média de 12,7 metros. A temperatura média da água durante este período situou-se nos 19,4 °C, enquanto a salinidade observada ficou-se nos 37,7‰. A visibilidade horizontal estimada no fundo, antes do início dos transectos, variou entre 5,0 e os 11,0 metros, enquanto a média ficou-se pelos 7,8 metros.

Como indicador da interferência humana negativa nos habitats, registou-se que em 10 mergulhos (83%) foram assinalados a presença de artes perdidas (e.g. redes de cerco e emalhe, palangre, covos) ou resíduos plásticos perdidos.

Foram identificados na área de estudo, três tipos de habitats de recifes rochosos:

a) “Blocos rochosos” de grandes dimensões localizados normalmente perto de falésia ou das ilhas do Martinhal;

b) “Rocha com pouco relevo” mas podendo ter alguma complexidade por se situarem muitas vezes em manchas de gravilha e areia ou pedras roladas;

c) “Grutas” e “cavernas” de comprimentos variáveis, podendo ter uma centena de metros de comprimento. Este último habitat não foi avaliado neste trabalho devido à necessidade de estudo específico, tanto por questões que se prendem com a segurança dos investigadores como do ponto de vista da metodologia de estudo.

4.1.1. Fauna

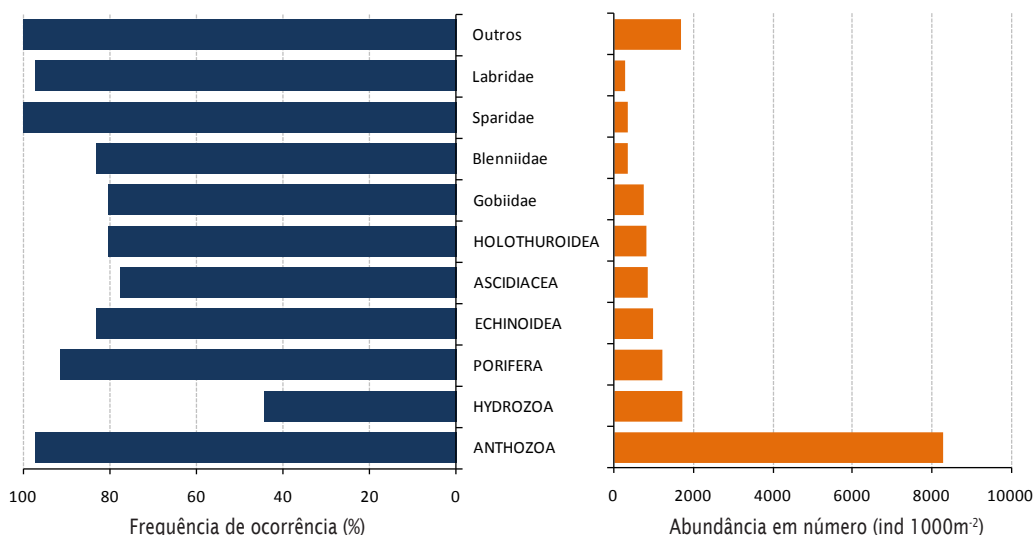
Caracterização geral

O recife rochoso da costa de Sagres apresenta considerável diversidade biológica comprovada *in situ* pelos investigadores. Os índices médios de diversidade calculados, nomeadamente o índice de Margalef (d), Shannon-Wiener (H') e o índice de equitabilidade (J') foram respectivamente, 2,3 ($\pm 0,67$ d.p.), 2,1 ($\pm 0,60$ d.p.) e 0,68 ($\pm 0,17$ d.p.). Contudo, através da análise de similaridade entre comunidades biológicas (ANOSIM), verificaram-se diferenças significativas. Essas diferenças foram verificadas quando se compararam os diferentes locais amostrados ($R=0,861$; $p=0,1\%$), patamares de profundidade ($R=0,355$; $p=0,1\%$) ou os habitats de recife caracterizados (“blocos rochosos” e “rocha com pouco relevo”) ($R=0,427$; $p=0,1\%$). Quanto às duas áreas de protecção do PNSACV (Parcial I e Complementar) não se encontraram diferenças significativas ($R=0,074$; $p=7,6\%$).

No decorrer dos censos visuais identificaram-se 207 espécies ou *taxa* de fauna bentónica ou demersal (Tabela I do Apêndice 4). Entre elas 42 (20,3%) foram espécies piscícolas, enquanto as restantes 165 (79,7%) eram invertebrados. Entre os vários grupos taxonómicos identificados verificou-se que apenas 17 representaram mais de 75% da abundância global de indivíduos ou ocorreram em mais de 75% dos transectos efectuados (Figura 4.1).

Destacaram-se do ponto de vista da frequência e abundância, as anémonas (Anthozoa) (8289 ind. 1000m²). Embora em menor relevância, também se evidenciaram relativamente aos restantes grupos, a abundância de hidrozoários (Hydrozoa) (1717 ind. 1000m²), esponjas (Porifera) (1222 ind. 1000m²) e ouriços-do-mar (Echinoidea) (989 ind. 1000m²). Alguns grupos de peixes tiveram grande relevância em número e frequência de ocorrência, nomeadamente os alcabrozes (Gobiidae e Blenniidae), sargos (Sparidae) e bodiões (Labridae) (Figura 4.1).

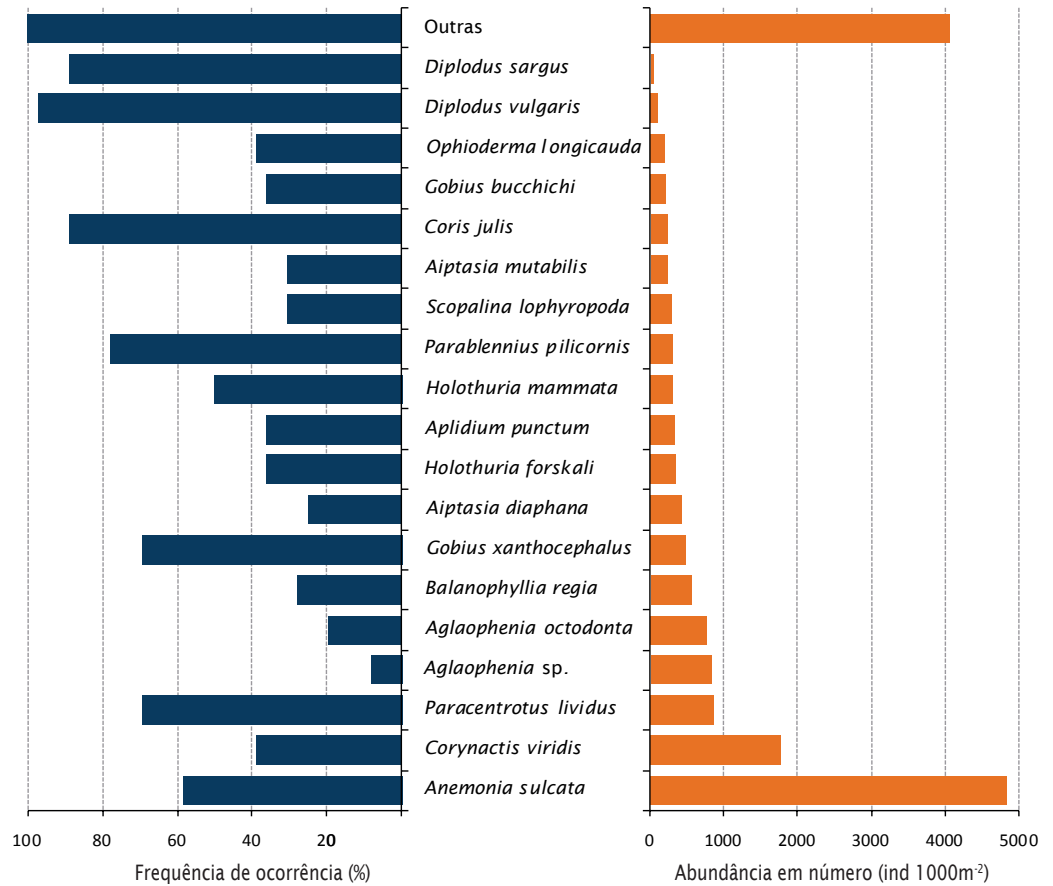
Figura 4.1. Frequência de ocorrência (%) e abundância em número dos indivíduos identificados no decorrer dos censos visuais por grupos taxonómicos.



Em termos de espécies identificadas verificou-se que somente espécies piscícolas tiveram frequências de ocorrências superiores a 75%. Entre essas espécies encontram-se a safia (*Diplodus vulgaris*), a judia (*Coris julis*), o sargo (*Diplodus sargus*) e um caboz (*Parablennius pilicornis*) (Figura 4.2). As anémonas e os ouriços-do-mar foram as espécies que se evidenciaram mais no que diz

respeito às abundâncias, nomeadamente a *Anemonia sulcata* (4833 ind.1000m⁻²), *Corynactis viridis* (1761 ind. 1000m⁻²) e *Paracentrotus lividus* (872 ind.1000m⁻²) (Figura 4.2).

Figura 4.2. Frequência de ocorrência (%) e abundância em número dos indivíduos identificados no decorrer dos censos visuais por espécie.



Caracterização de habitats

A maior riqueza específica foi observada no patamar de profundidade intermédia ([10-20]) (S=106) e no habitat de recife constituído por “blocos rochosos” (S=163) (Figura 4.3). No entanto, este facto encontrar-se-á relacionado com o maior número de amostragens realizadas nestas duas tipologias. Verificou-se que a maior diversidade de acordo com os índices de Margalef (*d*) e Shannon-Wiener (*H'*) foram encontradas nas maiores profundidades ([20-30]) (2,7±0,80 d.p.; 2,4±0,50 d.p), apresentando mesmo maior índice de equitabilidade (*J'*) (Figura 4.3). Os recifes de “blocos rochosos” apresentaram por sua vez maiores diversidades de acordo com os referidos índices (2,4±0,80 d.p.; 2,2±0,50 d.p), comparativamente com os recifes de “rocha com pouco relevo” (2,1±0,50 d.p.; 2,0±0,70 d.p).

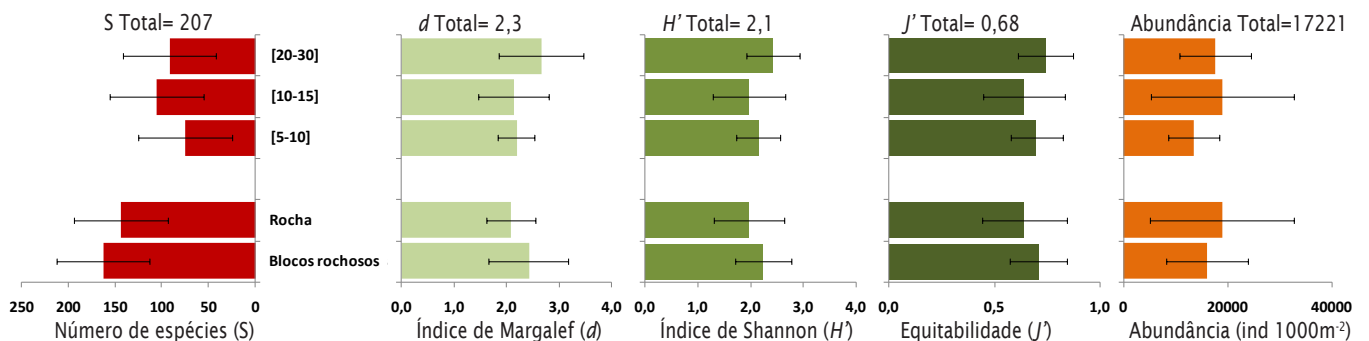


Figura 4.3. Diversidade biológica segundo quatro índices de diversidade e densidade (ind 1000 m⁻²), de acordo com o patamar de profundidade e habitat.



Caboz de cabeça amarela (*Gobius xanthocephalus*) muito comum nas zonas rochosas do Algarve

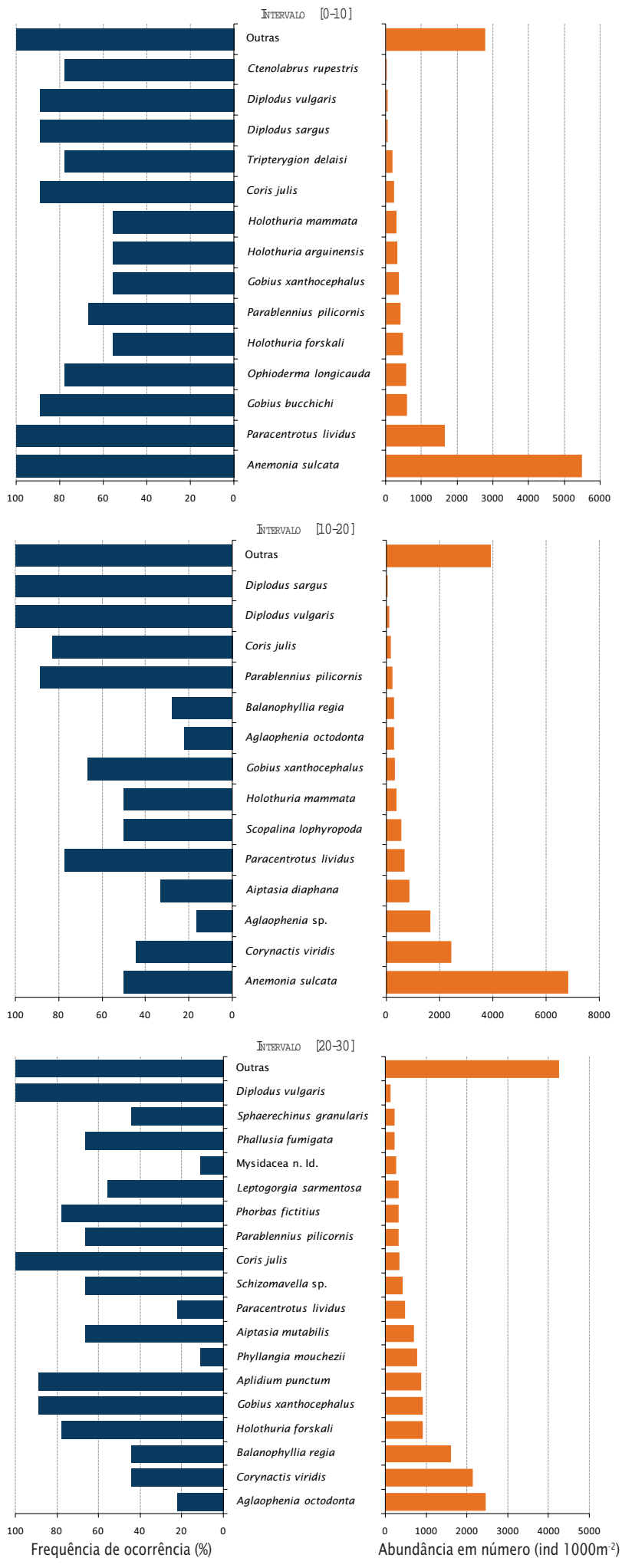


Figura 4.4. Frequência de ocorrência (%) e Densidade (ind 1000m²) das principais espécies identificadas no decorrer dos censos visuais nos diferentes patamares de profundidade ([0-10], [10-20] e [20-30]).

As maiores densidades foram por sua vez verificadas em zonas de rocha com menos relevo e com ausência de blocos (20090 ± 13649 d.p.) e nas profundidades intermédias (20107 ± 13907 d.p.) (Figura 4.3). A Figura 4.4 apresenta as espécies com maior importância do ponto de vista de frequência de ocorrência e densidade por patamar de profundidade.

Os “blocos rochosos” avaliados são caracterizados por grande diversidade mas sobretudo pela ocorrência de judias (*C. julis*), safia (*D. vulgaris*), sargos (*D. sargus*), e cabozes (*P. pilicornis* e *G. xanthocephalus*). Em termos de abundância os invertebrados são bastante abundantes, entre eles as anêmonas e corais (*C. viridis*, *B. regia*, *A. sulcata*, *A. diaphana*, *A. mutabilis*, *P. mouchezii*), hidrozoários (*A. octodonta*, *Aglaophenia* sp.), ouriços-do-mar e pepinos do mar (*P. lividus*, *H. forskali*), ascídias (*A. punctum*, *P. fumigata*), esponjas (*P. fictitius*, *S. lophyropoda*, *C. reniformis*, *S. spinosulus*) e o briozoário *Schizomavella* sp.. Quanto aos peixes destacam-se neste habitat, os cabozes (*G. xanthocephalus*, *P. pilicornis*) e o bodião *Judia* (*C. julis*) (Figura 4.5).

BLOCOS ROCHOSOS

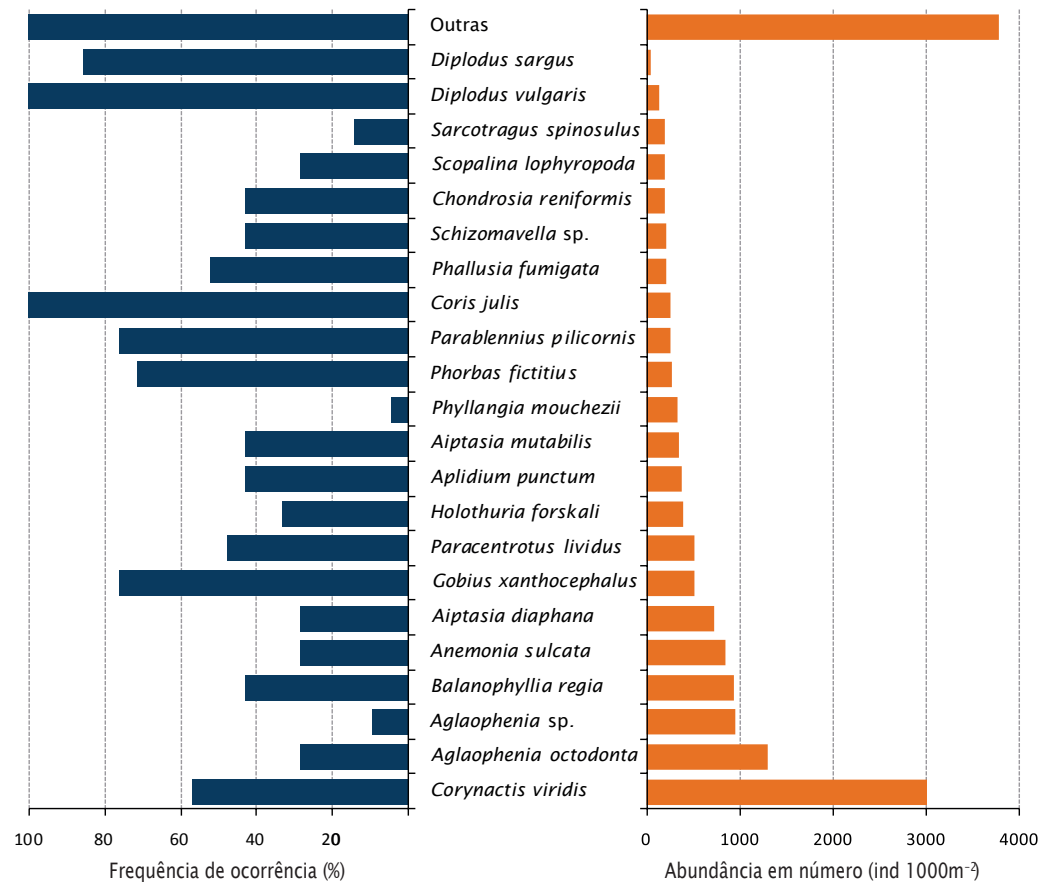


Figura 4.5. Frequência de ocorrência (%) e Densidade (ind 1000m⁻²) das principais espécies identificadas no decorrer dos censos visuais nas áreas de “Blocos Rochosos”.

As áreas de “rocha com pouco relevo” são por vezes caracterizadas pela presença de gravilha e pedra rolada e pela elevada ocorrência e abundância da anêmona *A. sulcata* e do ouriço-do-mar *P. lividus*. É igualmente caracterizado em termos de abundância pelo hidrozoário *Aglaophenia* sp., pelo pepino do mar *H. mammata*, pelos cabozes (*G. xanthocephalus*, *G. buccichî*) e pela esponja *S. lophyropoda*. Em termos de ocorrência é caracterizada pela elevada ocorrência de safias e sargos (*D. vulgaris*, *D. sargus*), pelo caboz *P. pilicornis* e pelo bodião *C. rupestris* (Figura 4.6).

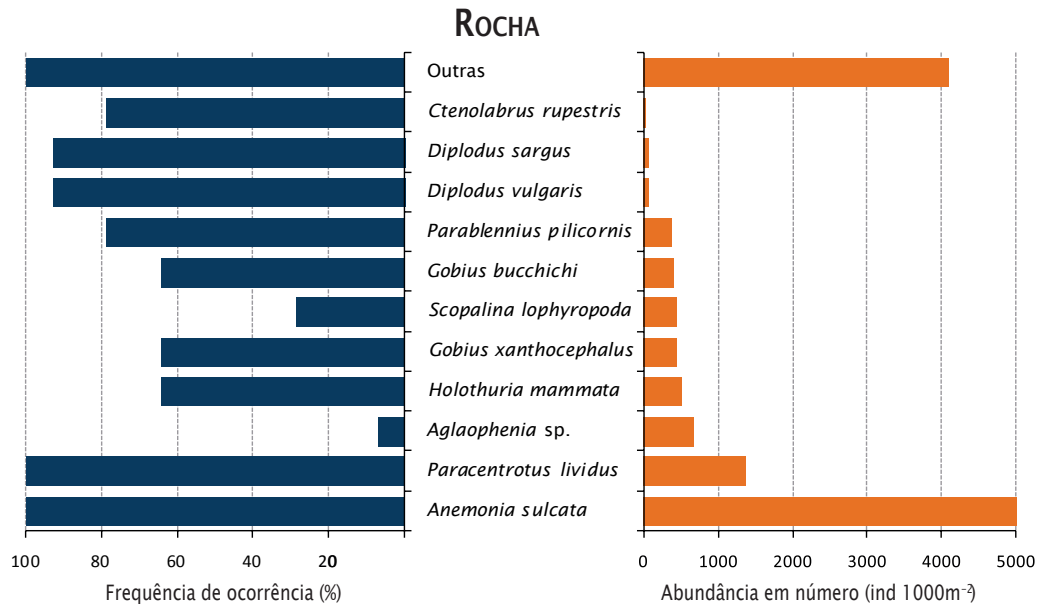


Figura 4.6. Frequência de ocorrência (%) e Densidade (ind 1000m⁻²) das principais espécies identificadas no decorrer dos censos visuais nas áreas de "Rocha".

4.1.2. Flora

Caracterização geral

A diversidade e riqueza florística do recife rochoso da costa de Sagres foram em termos relativos substancialmente inferiores àquelas observadas para a fauna. Os índices de diversidade calculados tendo como base a cobertura algal permitiram obter valores de 0,9 (±0,33 d.p.) e 1,3 (±0,39 d.p.) para o índice de Margalef (d') e Shannon-Wiener (H'), respectivamente. O índice de equabilidade foi superior para as algas (0,78±0,18 d.p.) e reflecte o maior equilíbrio em termos globais, tanto a nível da cobertura do fundo como no número de espécies

Os censos visuais efectuados pelo método do quadrado permitiram identificar 29 espécies de algas (Tabela I do Apêndice 4). Entre os grupos taxonómicos identificados observou-se grande igualdade no número de espécies, sendo que 9 (31,0%) eram algas verdes (Chlorophyta), 10 (34,5%) algas castanhas (Ochrophyta) e 10 (34,5%) vermelhas (Rhodophyta). Todos os grupos taxonómicos tiveram ocorrências muito elevadas, sendo que as verdes estiveram presentes em 66,7% e as castanhas em cerca de 87% dos quadrados avaliados. As algas vermelhas por sua vez estiveram presentes em todos os quadrados apreciados (100%) e apresentaram coberturas médias de cerca de 29,4%. As algas verdes e castanhas tiveram coberturas do fundo rochoso substancialmente mais baixas, respectivamente 7,0% e 10,7% (Figura 4.7). A cobertura média global foi no entanto bastante superior e situou-se nos 47,1%.

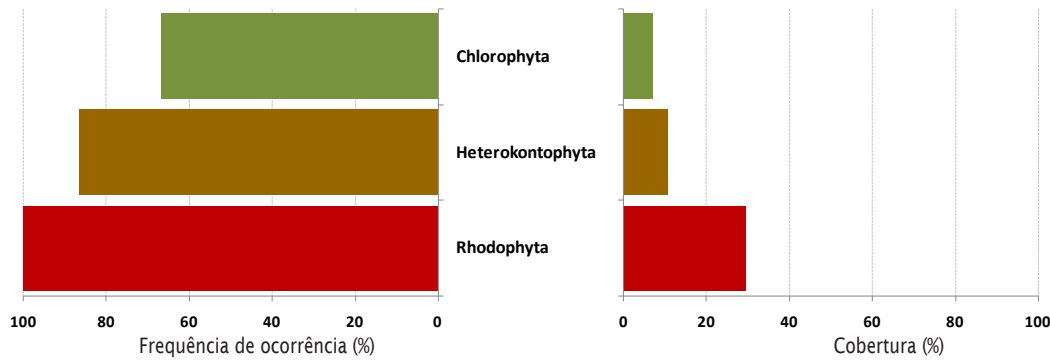


Figura 4.7. Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) dos principais grupos taxonómicos de algas no decorrer dos censos visuais.

As algas vermelhas incrustantes (*Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum incrustans*) foram, em termos globais, as espécies que mais se destacaram tanto em termos de ocorrência como de cobertura do fundo. As duas espécies tiveram coberturas médias respectivamente de cerca de 27,9% e 14,6% e ocorrências em 80,6% e 58,3% dos quadrados avaliados (Figura 4.8). A cobertura foi muito variável de local para local, tendo-se obtido para essas espécies coberturas de mais de 80% em determinados pontos (e.g. Fortaleza e Martinhal sul). Outras espécies apresentaram coberturas elevadas em áreas restritas da costa, nomeadamente as espécies *Coralina elongata* (72%) (e.g. Ingrina), *Sphaerococcus coronopifolius* (71%) (e.g. Martinhal norte), *Halopteris filicina* (63%) (e.g. Ponta da Atalaia) e *Codium adhaerens* (60%) (e.g. Martinhal terra).

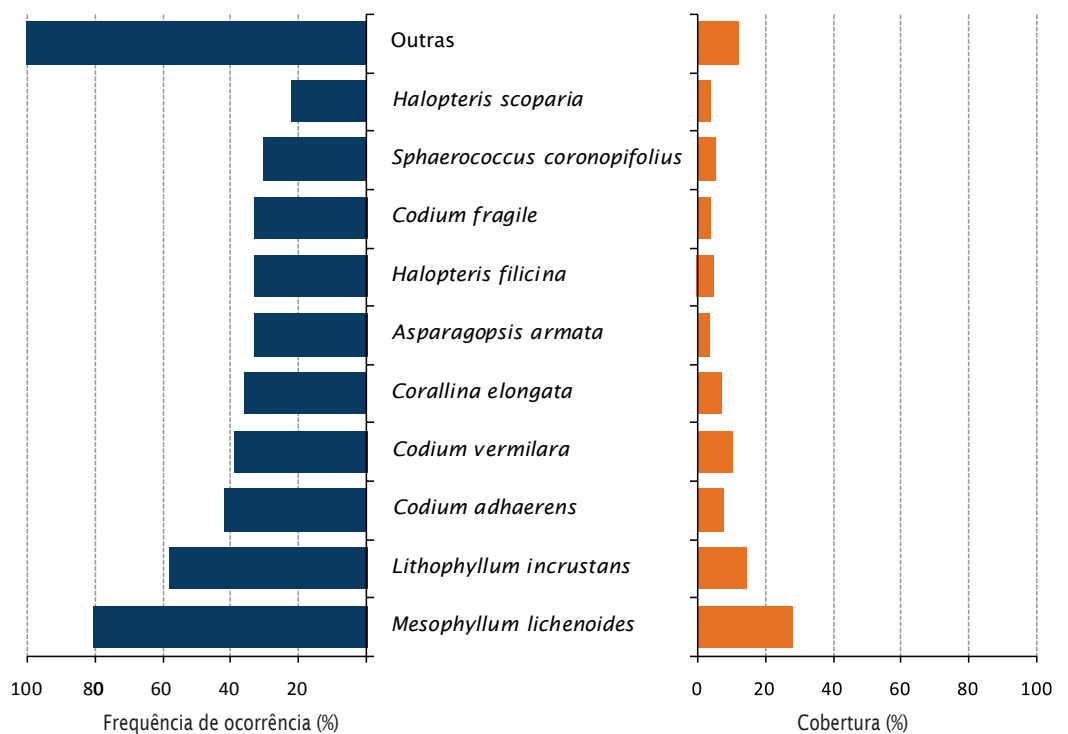


Figura 4.8. Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) das principais espécies de algas no decorrer dos censos visuais.

Caracterização de habitats

Ao analisar-se as comunidades florísticas verificaram-se diferenças significativas entre os diferentes locais amostrados ($R=0,734$; $p=0,1\%$) e entre os recifes rochosos caracterizados (“rocha com pouco relevo” e “blocos rochosos”) ($R=0,331$; $p=0,1\%$). Embora não se verifiquem diferenças significativas entre os dois patamares de profundidade mais costeiros ([10-15], [5-10]) ($R=0,133$; $p=7,8\%$), existiram diferenças significativas na cobertura algal global de acordo com a profundidade ($R=0,331$; $p=0,1\%$). Quanto às duas áreas de protecção (Parcial I e Complementar) encontraram-se poucas diferenças, mas mesmo assim significativas ($R=0,134$; $p=1,1\%$).

A maior riqueza de espécie foi observada no patamar de profundidade intermédio ([10-20]) ($S=24$) e no habitat rochoso constituído por grandes blocos ($S=25$) (Figura 4.9). Para este facto poderá ter contribuído o facto de ter havido maior número de amostragens nestas duas tipologias. No entanto, observou-se de igual modo maiores diversidades, de acordo com os índices de Margalef (d) e Shannon-Wiener (H'), nas profundidades intermédias ($1,0 \pm 0,30$ d.p.; $1,4 \pm 0,30$ d.p), exibindo mesmo maior índice de equitabilidade (J') (Figura 4.8). Os habitats

de rocha com menor relevo apresentaram por sua vez maiores diversidades de acordo com os dois primeiros índices, relativamente às áreas de grandes blocos ($1,0 \pm 0,30$ d.p.; $1,4 \pm 0,30$ d.p.).

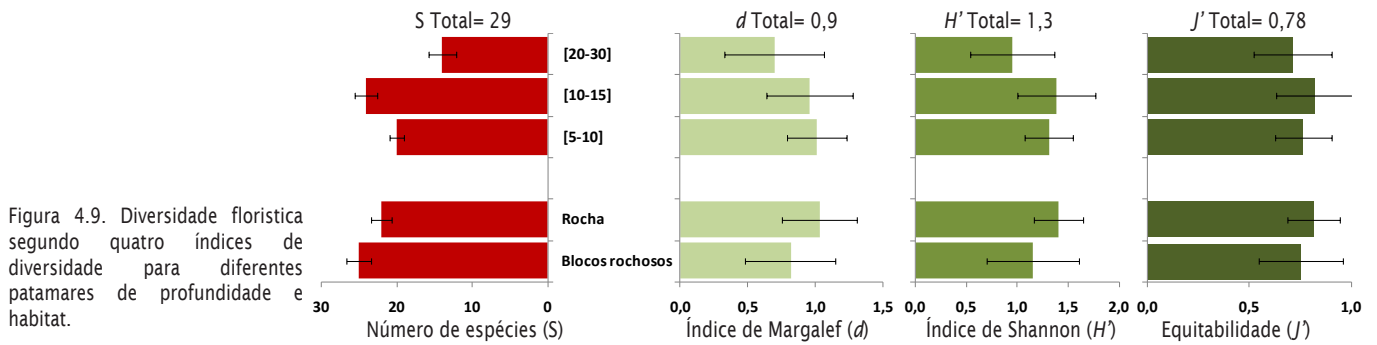


Figura 4.9. Diversidade florística segundo quatro índices de diversidade para diferentes patamares de profundidade e habitat.

Os diferentes grupos de algas apresentam preferências a nível da profundidade. Nesse sentido enquanto a cobertura de algas verdes diminuiu, as algas castanhas e vermelhas aumentaram com a profundidade. As algas vermelhas estão sempre presentes, contrariamente aos outros dois grupos taxonómicos. A Figura 4.10 apresenta as espécies com maior importância do ponto de vista de frequência de ocorrência e densidade por patamar de profundidade.

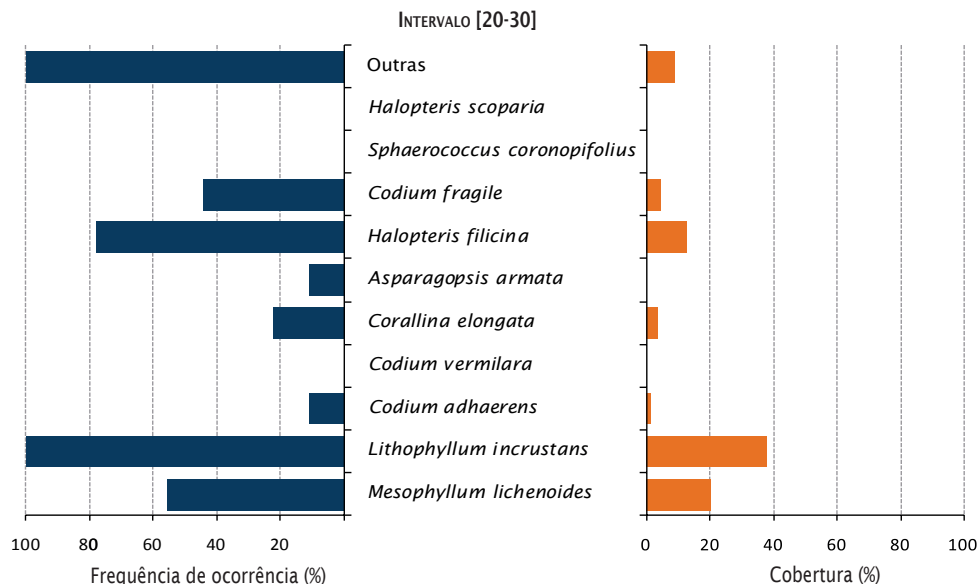


Figura 4.10. Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) das principais espécies de algas no decorrer dos censos visuais nos diferentes patamares de profundidade ([0-10], ([10-20] e [20-30]).



Pormenor de uma alga vermelha calcária (*Mesophyllum lichenoides*)

Figura 4.10 (Cont.). Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) das principais espécies de algas no decorrer dos censos visuais nos diferentes patamares de profundidade ([0-10], ([10-20] e [20-30]).



Os blocos rochosos apreciados foram caracterizados pela elevada ocorrência de algas calcárias (*M. lichenoides* e *L. incrustans*) que estiveram presentes em mais de 70% dos quadrados avaliados. A cobertura algal dos blocos de rocha foi igualmente dominada pela cobertura dessas duas algas calcárias que apresentaram coberturas médias de 31,7% e 20,7% respectivamente. Nos blocos evidenciou-se também a ocorrência da alga castanha *H. filicina* (57,1%) (Figura 4.11). Os blocos apresentaram algumas manchas com coberturas de algas castanhas (*H. filicina* e *H. scoparia*) entre 45% e 62% (e.g. Fortaleza, Mareta, Ponta da Baleeira, Martinhal, Barranco). Algas verdes (*Codium fragile* e *C. adhaerens*) estiveram igualmente em manchas algumas vezes com elevada cobertura entre 33,9% e 38,5% (e.g. Fortaleza, Mareta, Ponta da baleeira, Martinhal e Barranco).

BLOCOS ROCHOSOS

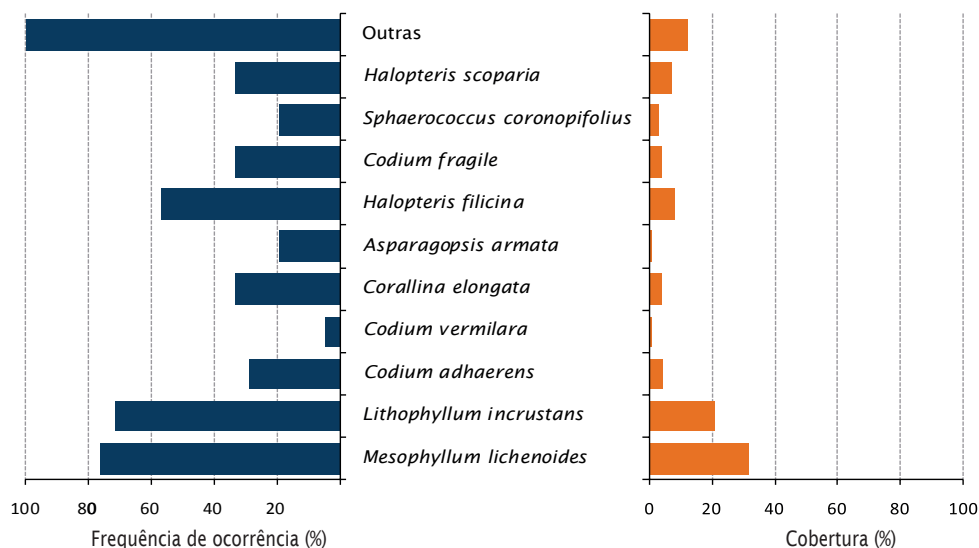


Figura 4.11 . Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) das principais espécies de algas no decorrer dos censos visuais nas áreas de "Blocos Rochosos".

As "rochas com pouco relevo" são caracterizadas pela elevada ocorrência de algas verdes (*Codium vermilara*, 88,9% e *C. adhaerens*, 88,9%) e de algas calcárias (*M. lichenoides*, 55,6%) (Figura 4.12). As algas verdes (*C. vermilara*, *C. adhaerens*) estão entre as que apresentaram as maiores coberturas conjuntamente com a alga calcária *M. lichenoides* (22,6%) e a alga vermelha *Corallina elongata* (11,7%). Verificaram-se zonas com elevadas coberturas de *C. adhaerens* (60,0%), *C. elongata* (72,0%) e *S. coronopifolius* (71,4%).



As algas verdes (*Codium* spp.) estão entre as que apresentaram as maiores coberturas

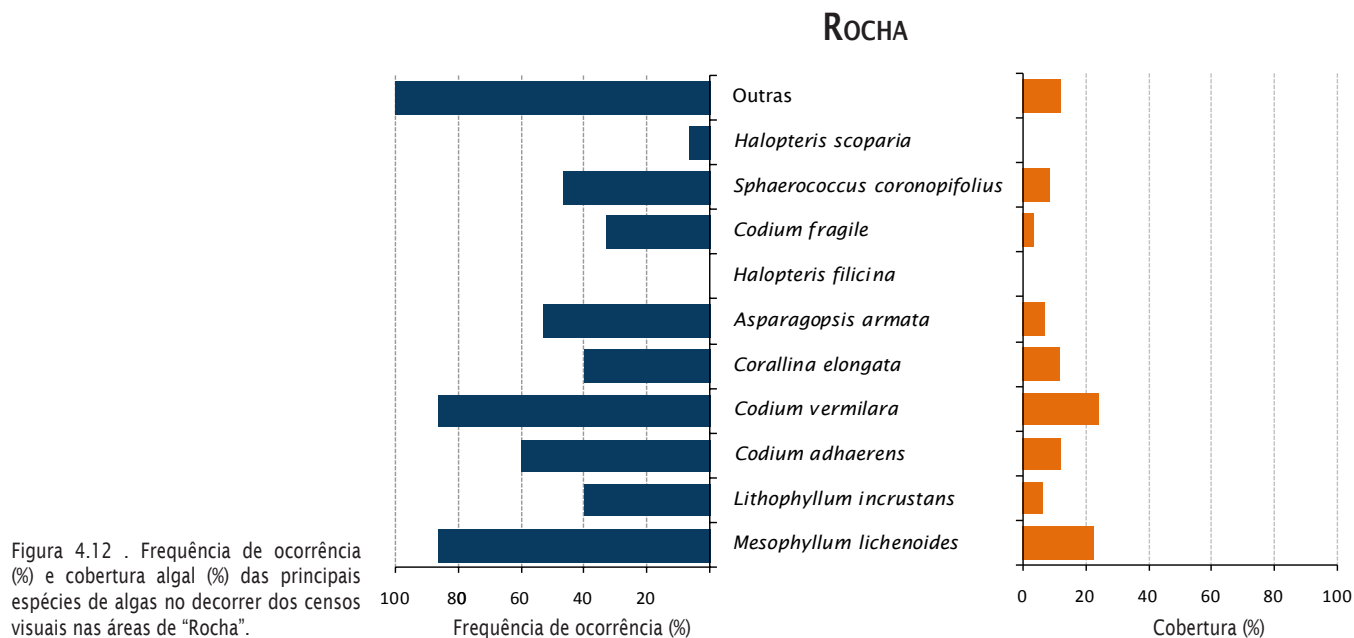


Figura 4.12 . Frequência de ocorrência (%) e cobertura algal (%) das principais espécies de algas no decorrer dos censos visuais nas áreas de "Rocha".

4.2. Comunidades de substrato móvel

O substrato móvel é geralmente descrito como tendo baixa diversidade biológica. Uma das características destas comunidades é serem dominadas pela abundância e biomassa de um grupo restrito de espécies (Elliott *et al.*, 1998). Contam, no entanto, com comunidades faunísticas muito próprias, incluindo espécies de valor comercial e são altamente tolerantes a processos hidrodinâmicos e desempenham componente fundamental da cadeia trófica das zonas litorais.

A maioria da fauna bentónica característica destes habitats ocupa a camada superficial dos sedimentos e portanto encontra-se mais sujeita aos impactes/alterações naturais e antropogénicas. Estas comunidades multi-específicas exibem diferentes estratégias de vida, longevidade, mobilidade e resiliência ambiental, o que as torna especialmente valiosas como indicadores da saúde ambiental, reflectindo as condições e os efeitos sobre o ecossistema (Lu, 2005; Martin *et al.*, 2005).

A zona costeira de Sagres é caracterizada por uma homogénea e extensa superfície de areia fina subtidal. Os arrastos de vara efectuados com vista ao censo da biodiversidade do substrato móvel decorreram em Outubro de 2011 em profundidades que variaram entre 13,8 e 71,9 metros, com uma média de 31,6 metros. A temperatura média da água durante este período situou-se nos 22,5 °C, enquanto a salinidade observada ficou-se nos 38,0‰.

4.2.1. Epifauna do subtidal

Caracterização geral

A análise efectuada para a globalidade da biodiversidade de substrato móvel revelou ser altamente homogénea, não se verificando diferenças significativas na composição das comunidades com o aumento da profundidade ($R=-0,108$; $p=77,7\%$). O mesmo se verificou quando se compararam as duas áreas de protecção (Parcial I e Complementar), não havendo, portanto, diferenças significativas ($R=0,056$; $p=34,3\%$).

O substrato móvel da costa de Sagres apresentou naturalmente menor diversidade do que aquela observada na rocha. Os valores dos índices de

diversidade observados, nomeadamente do índice de Margalef (d), Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J') foram respectivamente 2,1 ($\pm 0,62$ d.p.), 1,6 ($\pm 0,35$ d.p.) e 0,95 ($\pm 0,03$ d.p.). Obtiveram-se abundâncias médias em número e em peso de, respectivamente, 19,2 indivíduos ($\pm 7,7$ d.p.) e 207,4 g ($\pm 239,1$ d.p.) em cada 1000 metros quadrados.

Os arrastos em substrato móvel permitiram identificar 32 espécies ou *taxa* de fauna bentónica ou demersal (Tabela I do Apêndice 4), sendo que dessas 18 (56,3%) eram invertebrados, enquanto as restantes 14 (43,8%) eram espécies piscícolas. A macrofauna do substrato arenoso é, no entanto, nitidamente dominada por peixes chatos (Bothidae e Soleidae) e pelo peixe-aranha (Trachinidae: *Trachinus draco*), representando cerca de 75% da abundância e peso total. Os referidos *taxa* de peixes chatos estiveram presentes em mais de 90%, enquanto o peixe-aranha em somente 38,5% dos lances efectuados. A importância destas espécies é também expressa pelo índice de importância relativa (IRI), representando na globalidade mais de 90% desse índice (Figura 4.13).

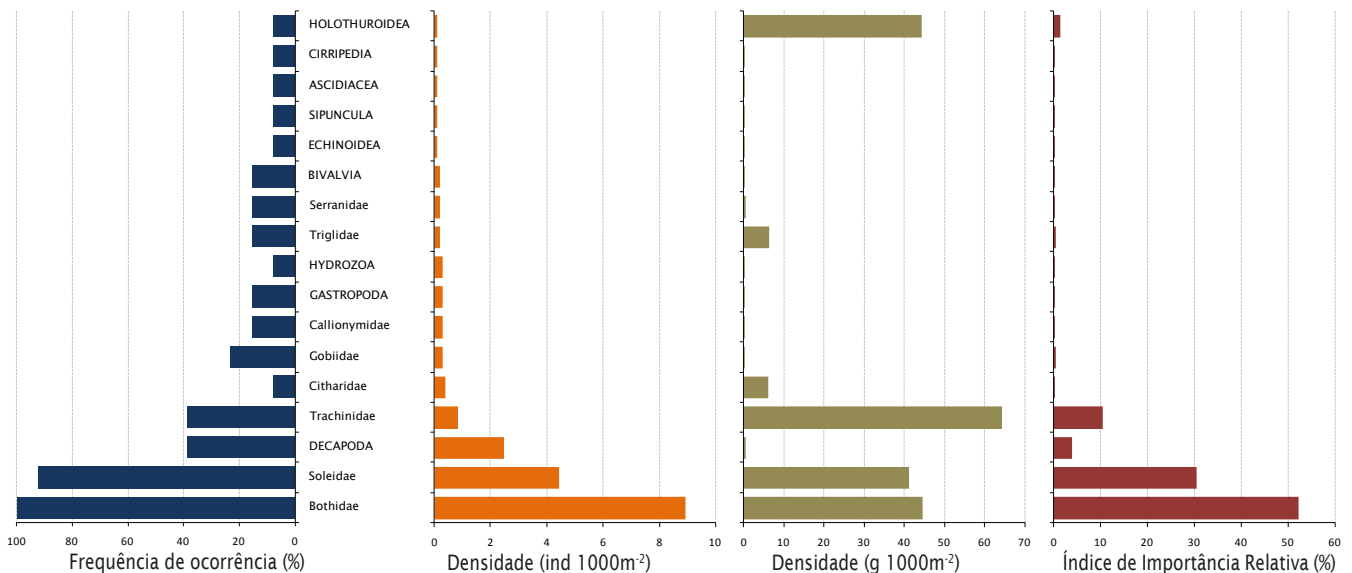


Figura 4.13. Frequência de ocorrência (%), densidade de indivíduos em número (ind 1000m⁻²) e em peso (g 1000m⁻²) e índice de importância relativa (%) dos principais grupos taxonómicos identificados nas amostras recolhidas nos arrastos.

Caracterização do habitat

Embora haja grande homogeneidade nas comunidades, pode-se verificar que claramente há um aumento da diversidade e abundância em número e em peso com o aumento da profundidade. De facto, verificou-se que a maior diversidade de acordo com os índices de Margalef (d) e Shannon-Wiener (H') foi encontrada em maiores profundidades ([30-75]) (Média de 2,2 \pm 0,9 d.p.e 1,7 \pm 0,40 d.p, respectivamente) (Figura 4.14). A densidade aumenta ligeiramente com o aumento da profundidade, passando de cerca de 16 ind 1000m⁻² nos primeiros 10 metros, para 24 ind 1000m⁻² em profundidades superiores a 30 metros. Todavia, a densidade em peso mais que duplica, passando dos cerca de 140g para 321g em cada 1000 metros quadrados. A maior riqueza específica foi observada em maiores profundidades ([30-75]) (S=20), mas este facto encontrar-se-á relacionado com o maior número de amostragens realizadas nestas profundidades (Figura 4.13).

Destacaram-se claramente do ponto de vista da abundância, três espécies

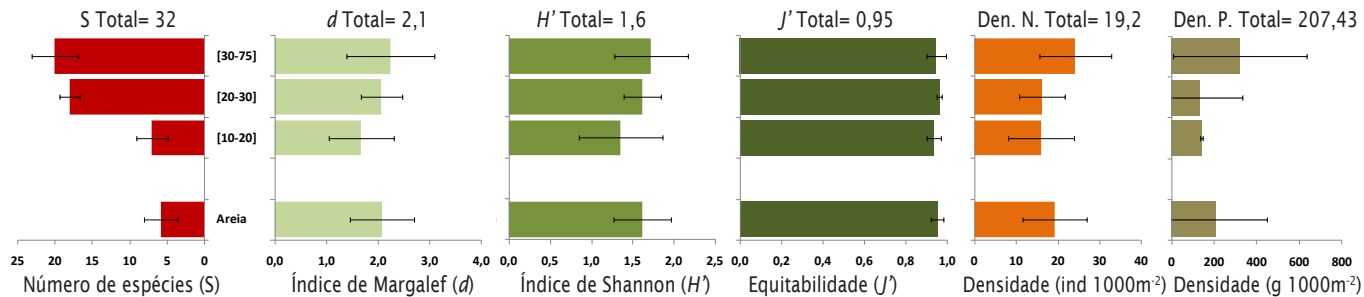


Figura 4.14. Diversidade biológica segundo quatro índices de diversidade, densidade em número (ind 1000m⁻²) e em peso (g 1000m⁻²), de acordo com o patamar de profundidade e habitat.

de peixes chatos, *Arnoglossus laterna*, *A. thori* e *Buglossidium luteum*, com cerca de 4 ind 1000m⁻². Estas três espécies ocorreram em cerca de 80% dos lances efectuados e representaram cerca de 75% da importância ecológica do substrato móvel (IRI). Entre os invertebrados verificou-se que somente o pepino-do-mar (*Holothuria arguinensis*) apresentou uma importância ecológica relativa considerável (Figura 4.15).

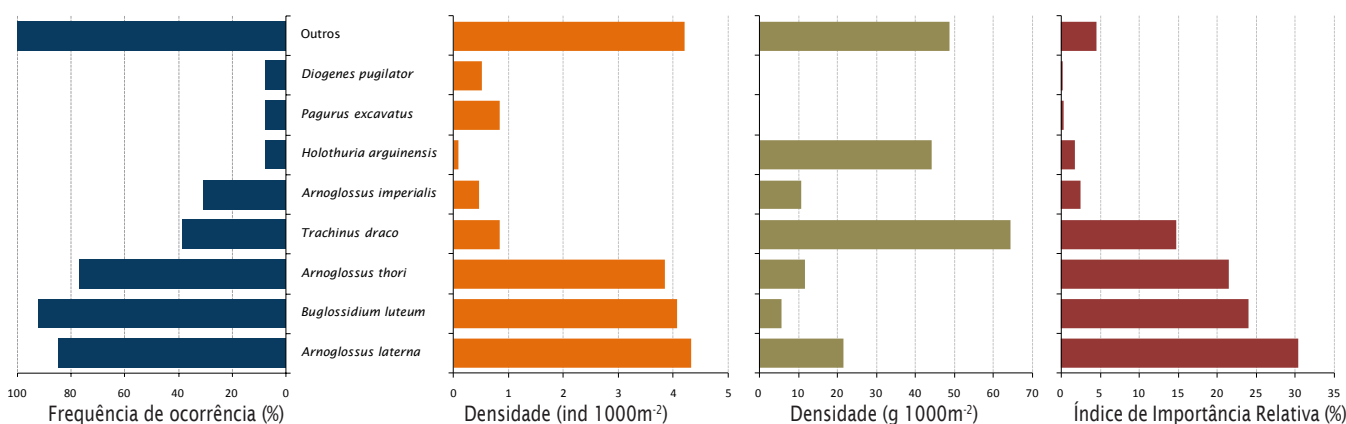


Figura 4.15. Frequência de ocorrência (%), densidade (ind 1000m⁻²), densidade em peso (g 1000m⁻²) e índice de importância relativa (%) das principais espécies identificadas nos arrastos.

4.2.2. Infauna do subtidal

A análise granulométrica das amostras revelou que o substrato móvel é muito homogêneo, sendo quase inteiramente composto por areia (Cascalho = 0,1%; Areia = 99,1%; Vasa = 0,0). As comunidades faunísticas mostraram por seu lado ter alguma variabilidade com o aumento da profundidade, verificando-se diferenças significativas (R=0,201; p=0,3%).

Os valores globais dos índices de diversidade observados (Figura 4.16), nomeadamente do índice de Margalef (*d*), Shannon-Wiener (*H'*) e índice de equitabilidade de Pielou (*J'*) foram respectivamente 2,7 (±0,81 d.p.), 1,8 (±0,49 d.p.) e 0,85 (±0,18 d.p.). Obtiveram-se por outro lado, abundâncias médias em número e em peso de, respectivamente, 83,9 indivíduos (±132,97 d.p.) e 207,4 g

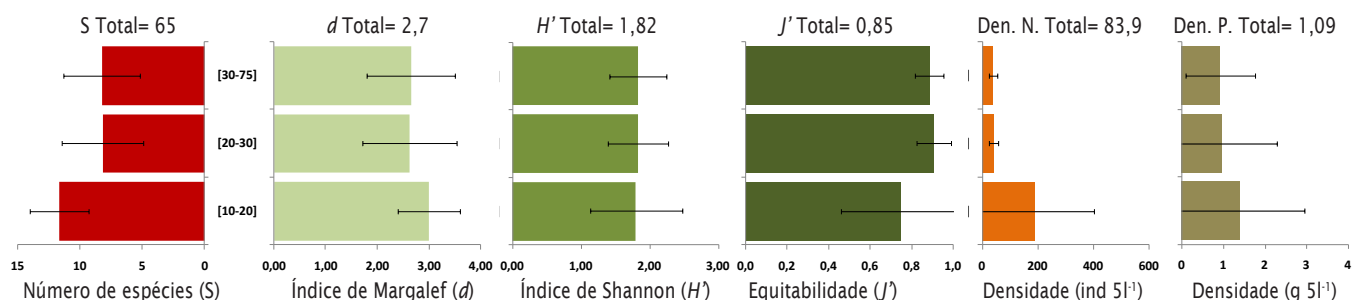


Figura 4.16. Diversidade biológica segundo quatro índices de diversidade, densidade em número (ind 5l⁻¹) e em peso (g 5l⁻¹), de acordo com o patamar de profundidade e habitat.

($\pm 1,24$ d.p.) em cada 5 litros de sedimento.

A análise das amostras permitiu identificar 65 espécies ou *taxa* de infauna bentônica (Tabela I do Apêndice 4). Porém a infauna é dominada por um número reduzido de espécies representando cerca de 75% da abundância e peso total. A importância deste conjunto de espécies é também atestada pelo índice de importância relativa (IRI), representando mais de 93% daquele índice (Figura 4.17). As comunidades demonstram ter uma diminuição da diversidade e abundância em número e em peso com o aumento da profundidade.

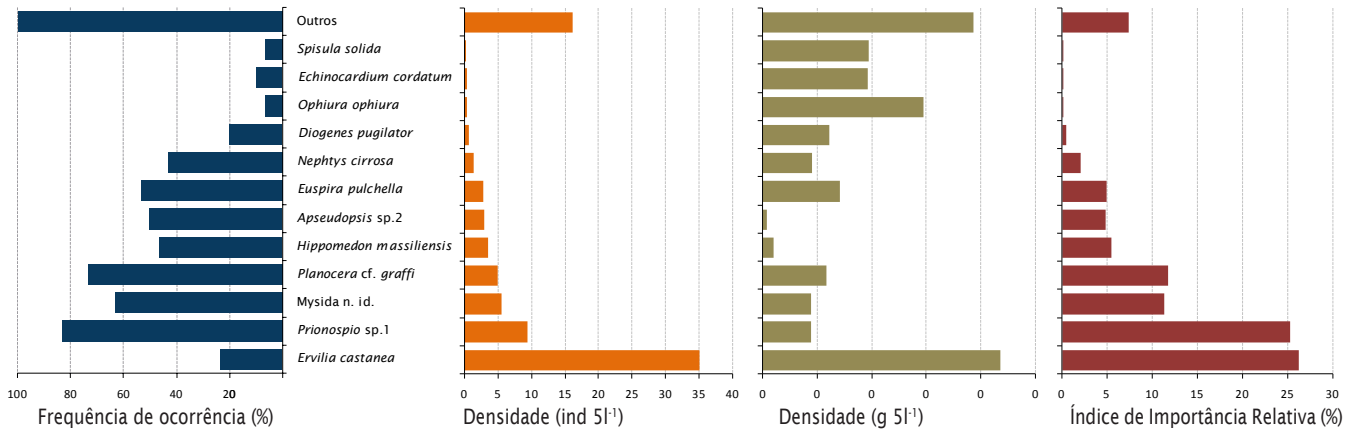


Figura 4.17. Frequência de ocorrência (%), densidade de indivíduos em número (ind 5l⁻¹) e em peso (g 5l⁻¹) e índice de importância relativa (%) dos principais grupos taxonômicos identificados nas amostras de sedimento.



Exemplar de um peixe comum nas areias (*Callyonimus maculatus*)

5. CARACTERIZAÇÃO DE BIÓTOPOS

As ferramentas do ArcGis (*Spatial Analyst*) foram utilizadas para identificar quatro zonas de nível quatro da classificação EUNIS (Figura 5.1). Entre essas áreas encontram-se:

1. Comunidade faunística de rocha em área do infralitoral e energia moderada (A3.24);
2. Comunidade faunística de rocha em área do circalitoral e energia moderada (A4.27);
3. Comunidade faunística de areia do infralitoral (A5.23),
4. Comunidade faunística de areia do circalitoral (A5.25).

As comunidades de cada área com o nível quatro da classificação EUNIS foram posteriormente analisadas. No habitat de substrato rochoso foram claramente discriminados dois biótopos do infralitoral (Anosim $R=0.427$; $p=0.1\%$), nomeadamente os “blocos rochosos” e as áreas de rocha de fraca complexidade com alguma gravilha e areia (“rocha com pouco relevo”). As espécies características de cada um dos biótopos e as respectivas abundâncias são apresentadas na Tabela I.

O recife do circalitoral e as grutas não foram avaliados. O facto de requererem técnicas de amostragem específicas impossibilitou a sua caracterização biológica. Está em fase de análise a caracterização do recife do circalitoral pela utilização de dados provenientes de transectos com um ROV Falcon Seaeye da Fundação OCEANA (www.oceana.org).

Quanto aos habitats de substrato móvel podemos identificar dois diferentes biótopos EUNIS. Um correspondente ao infralitoral (A5.23) e outro ao circalitoral (A5.25). As espécies características de ambos os biótopos de substrato arenoso

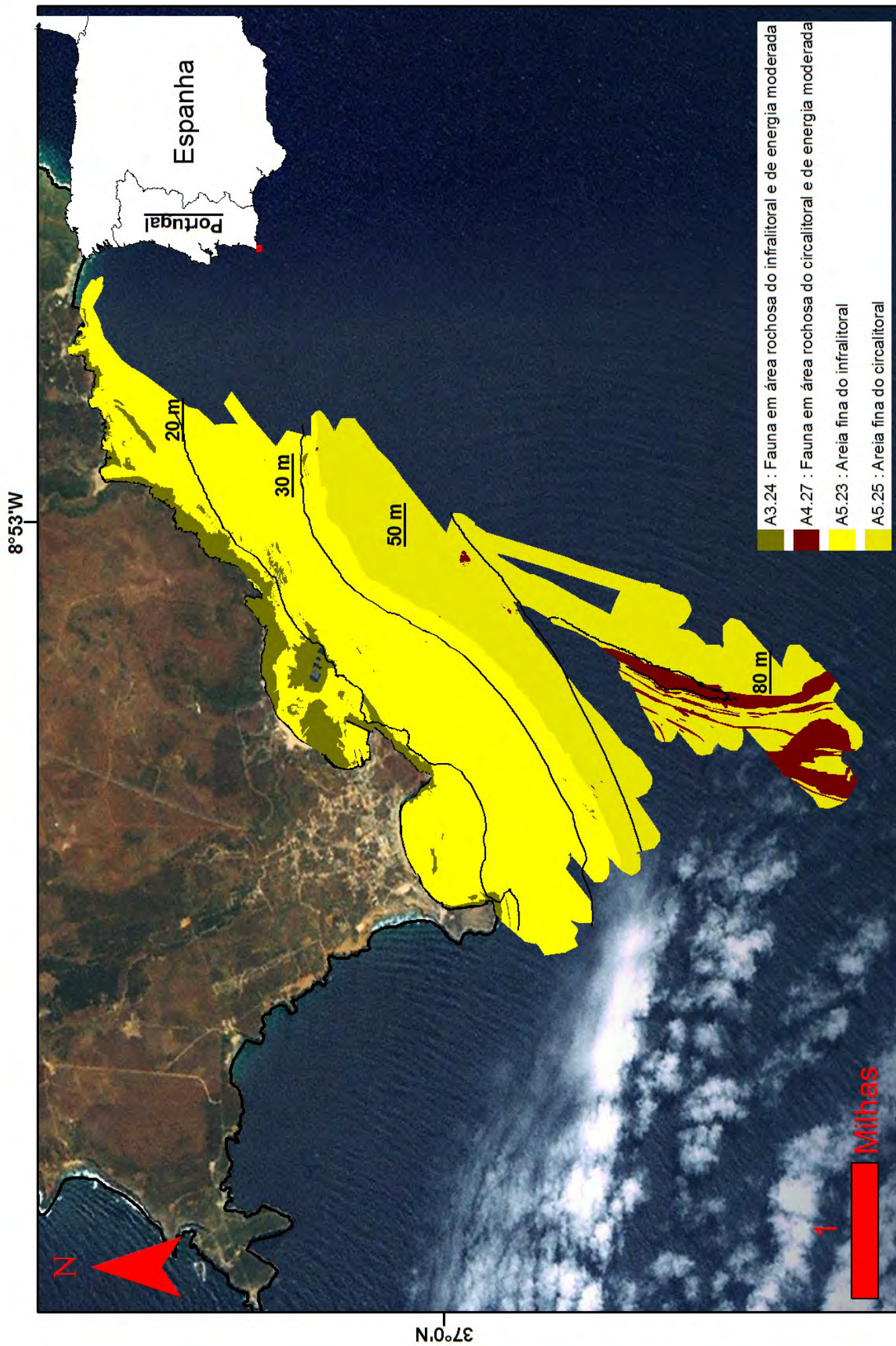


Figura 5. 1. Áreas correspondentes ao nível 4 do sistema hierárquico da EUNIS no litoral sul de Sagres.

Tabela I. Espécies características de cada biótopo identificado do recife rochoso do infralitoral com respectivas abundâncias, frequência de ocorrência e critério usado (1 = > 1% para a similaridade; 2 = espécies indicadoras (IndVal)).

RECIFE	A3.24 A			A3.24 B		
	Abundância	Freq. Ocorrência	Critério	Abundância	Freq. Ocorrência	Critério
<i>Coris julis</i>	••	•••••	1	<i>Coris julis</i>	••••	1
<i>Diplodus vulgaris</i>	•	•••••	1	<i>Gobius xanθοcephalus</i>	••••	1
<i>Diplodus sargus</i>	•	•••••	1	<i>Gobius bucchichi</i>	••••	1 . 2
<i>Gobius xanθοcephalus</i>	••••	••••	1	<i>Parablennius pilicornis</i>	••••	1
<i>Parablennius pilicornis</i>	••	••••	1	<i>Symphodus bailloni</i>	•	1
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	•	••••	1	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	•	1
<i>Phorbis fictitius</i>	••	••••	1 . 2	<i>Codium adhaerens</i>	•	1
<i>Lithophyllum incrustans</i>	•	••••	1 . 2	<i>Codium vermilara</i>	•	1 . 2
<i>Corynactis viridis</i>	•••••	•••	1 . 2	<i>Asparagopsis armata</i>	•	1
<i>Halopteris filicina</i>	•	•••	2	<i>Anemonia sulcata</i>	•••••	1
<i>Phallusia fumigata</i>	••	•••	1 . 2	<i>Paracentrotus lividus</i>	•••••	1
<i>Tripterygion delaisi</i>	•	•••	1	<i>Holothuria mammata</i>	••••	1
<i>Paracentrotus lividus</i>	••••	•••	1	<i>Ophioderma longicauda</i>	•••	1 . 2
<i>Balanophyllia regia</i>	•••••	•••	1 . 2			
<i>Aplidium punctum</i>	•••	•••	1			
<i>Aiptasia mutabilis</i>	•••	•••	1			
<i>Aglaophenia octodonta</i>	•••••	••	1			

Símbolo	Abundância	Freq. Ocorrência	Cobertura Vegetal
•••••	>600	Ocorre entre 81-100%	>20%
••••	450-600	Ocorre entre 61-80%	30-40%
•••	300-450	Ocorre entre 41-60%	20-30%
••	150-300	Ocorre entre 21-40%	10-20%
•	0-150	Ocorre entre 0-20%	0-10%

e as respectivas abundâncias são apresentados na Tabela II. Embora exista esta discriminação imposta pela classificação hierárquica EUNIS, a análise de similaridade (ANOSIM) não corrobora essa separação. De facto de acordo com a ANOSIM aos dados da epifauna (R=0.021; p=40.7%) e da infauna (R=-0.021; p=40.7%) não existem diferenças estatisticamente evidentes. Nesse sentido, os dois biótopos foram caracterizados pelas mesmas espécies características, da seguinte forma:

Tabela II. . Espécies características de cada biótopo identificado do substrato móvel com respectivas abundâncias, frequência de ocorrência e critério usado (1 = > 1% para a similaridade; 2 = espécies indicadoras (IndVal)).

SUBSTRATO MÓVEL	A5.23 A			A3.24 B		
	Abundância	Freq. Ocorrência	Critério	Abundância	Freq. Ocorrência	Critério
<i>Arnoglossus laterna</i>	•	•••••	1	<i>Arnoglossus laterna</i>	•	•••••
<i>Arnoglossus thori</i>	•	••••	1	<i>Arnoglossus thori</i>	•	••••
<i>Buglossidium luteum</i>	•	••••	1	<i>Buglossidium luteum</i>	•	••••
<i>Prionospio sp.1</i>	•	•••••	1	<i>Prionospio sp.1</i>	•	•••••

Símbolo	Abundância	Freq. Ocorrência
•••••	>600	Ocorre entre 81-100%
••••	450-600	Ocorre entre 61-80%
•••	300-450	Ocorre entre 41-60%
••	150-300	Ocorre entre 21-40%
•	0-150	Ocorre entre 0-20%

6. DISCUSSÃO

Recifes Rochosos

Os substratos mais complexos estruturalmente, nomeadamente os recifes, sustentam regularmente mais riqueza e abundância de espécies (Stoner & Titgen, 2003). Nesse sentido a Directiva Habitat identifica os recifes como uma das áreas mais importantes em termos de conservação. Mais do que nos substratos móveis, as comunidades existentes encontram-se profundamente condicionadas pela profundidade e pela complexidade do habitat (Wilkins & Myers, 1992). Essa conjugação confere a possibilidade da existência de inúmeros microhabitats e conseqüentemente de diversidade de comunidades de organismos sésseis, demersais e de algas associadas (Bussotti & Guidetti, 2009).

A costa Sul de Sagres foi genericamente caracterizada por apresentar reduzida cobertura recifal e de baixa complexidade estrutural quando comparada com outras regiões algarvias. Encontra-se sobretudo em duas áreas principais: uma entre a costa e a batimétrica dos 20 metros e outra para além da batimétrica dos 60 metros e por isso de difícil estudo por métodos convencionais. O recife mais costeiro é firme e pouco complexo estruturalmente, podendo no entanto ser constituído por grandes blocos na proximidade das falésias. Sobretudo na proximidade das ilhas do Martinhal pode ser ainda constituída por áreas de rocha de menor relevo mas mais complexas na sua estrutura, com pedras roladas e mais ou menos cascalho e gravilha. Nas falésias e nas ilhas do Martinhal existem ainda inúmeras grutas e cavernas com características biológicas particulares (Boury-Esnault *et al.*, 2001; Harmelin, 2001) que não foram avaliadas neste estudo.

O recife foi caracterizado por elevada diversidade faunística e florística, mas substancialmente mais baixa do que aquela obtida em estudos anteriores no

Algarve Central (entre Lagos e Faro) (Gonçalves *et al.*, 2004b; 2007; 2008; 2010). A menor diversidade é igualmente acompanhada por uma menor abundância média de macrofauna. A pequena extensão e menor complexidade do recife e consequentemente, a existência de menos microhabitats comparativamente com outras áreas do Algarve serão determinantes para esta situação. A existência de multiplicidade e complexidade de microhabitats são determinantes como referido anteriormente, podendo permitir grande diversidade nas comunidades (Hill *et al.* 1998; Davies *et al.*, 2001).

A menor diversidade e abundância serão igualmente condicionadas pelo facto de ser uma costa caracterizada por uma plataforma mais estreita, com maior declive e mais exposta em termos oceanográficos (Relvas & Barton, 2002). De acordo com “Hipótese do Distúrbio Intermédio” a diversidade é maximizada quando os distúrbios não são nem raros nem muito frequentes (Hill *et al.*, 1998). A relativamente reduzida percentagem de cobertura algal corrobora a ideia de que é menos favorável à fixação de determinadas comunidades. De facto, a percentagem de cobertura média para a zona estudada (47,1%) foi bastante inferior por exemplo aos 78,3% obtidos na baía de Lagos. Nesse sentido, a influência do *upwelling* local (Loureiro *et al.*, 2005) será menos decisivo, comparativamente com outras condicionantes oceanográficas referidas anteriormente.

A diversidade biológica existente foi no entanto evidenciada pelas espécies identificadas, nomeadamente peixes (42), macroinvertebrados bentónicos (165) e algas (29). Onze espécies de invertebrados não foram de facto ainda identificadas em áreas estudadas a Este, entre Lagos e Faro (*Aglaophenia octodonta*, *Aiptasiogeton hyalinus*, *Ascidia mentula*, *Barentsia cf. discreta*, *Corticium candelabrum*, *Flustra foliacea*, *Microcosmus sabatieri*, *Parazoanthus anguicomus*, *Percnon gibbesi*, *Phyllangia mouchezii*) (Gonçalves *et al.*, 2004b, 2007, 2008; 2010). Facto interessante e que salienta a particularidade desta costa tem a ver nomeadamente com a frequente presença de uma garoupa, *Serranus atricauda*, quase inexistente a leste (entre Lagos e Faro), mas muito comum no Mar Mediterrâneo e nas ilhas Atlânticas. A Este é muito comum observarem-se duas outras espécies de garoupa, que são aqui também de uma forma geral frequentes (*Serranus cabrilla* e *S. hepatus*).



Figura 6.1. A garoupa, *Serranus atricauda*, esteve presente nesta área da costa Algarvia

O recife é como antevisto dominado em abundância e frequência, por um pequeno grupo taxonómico. Entre os invertebrados com maior contribuição para a abundância e ocorrência encontram-se como noutras áreas da costa algarvia, as anémonas, esponjas, ouriços-do-mar, ascídias, pepinos-do-mar e hidrozoários.



Figura 6.2. O sargo, *Diplodus sargus*, é uma espécie típica dos recifes rochosos no Algarve

Quanto aos peixes e tal como acontece também noutras regiões costeiras do Algarve, encontram-se predominantemente espécies típicas das rochas subtidais: cabozes, esparídeos (e.g. sargos) e bodiões. Em termos de riqueza específica identificada houve um destaque no número de espécies de peixes (42), moluscos (33), esponjas (31) e cnidários (anémonas e corais) (31). A comunidade faunística foi genericamente dominada em termos de espécies pela ocorrência de safia (*Diplodus vulgaris*), judia (*Coris julis*), sargo (*Diplodus sargus*) e um caboz (*Parablennius pilicornis*). As anémonas e os ouriços-do-mar foram as espécies que se evidenciaram mais no que diz respeito às abundâncias, nomeadamente a *Anemonia sulcata*, *Corynactis viridis* e *Paracentrodon lividus*.

As algas encontram-se sempre presentes, contribuindo de certa forma para a complexidade do substrato. De um modo geral, as algas vermelhas dominaram sempre as comunidades, quer em percentagem de cobertura quer em frequência de ocorrência. Este aspecto parece relacionar-se com uma característica global uma vez que a maior parte das algas marinhas pertencem à divisão Rodophyta



Figura 6.3. A anémoma, *Anemonia sulcata*, é um dos invertebrados dominantes nas zonas litorais.

(Lee, 1999). O facto das algas vermelhas incrustantes (*Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum incrustans*) se destacarem em termos de ocorrência e da cobertura do fundo estará também relacionado com a sua maior resistência a locais de elevado hidrodinamismo (Underwood, 2006). Mesmo com espécies arbustivas a florescerem no mesmo local, as calcárias incrustantes conseguem sobreviver, sob estas, com intensidades luminosas reduzidas. Outras espécies apresentaram-se sobretudo em fácies localizadas em áreas restritas da costa estudada, nomeadamente as espécies *Coralina elongata* (e.g. Ingrina), *Sphaerococcus coronopifolius* (e.g. Martinhal norte), *Halopteris filicina* (e.g. ponta da Atalaia) e *Codium adhaerens* (e.g. Martinhal terra). A existência de facies localizados apresenta semelhanças com o que se verifica no resto da costa algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004b, 2007, 2008; 2010). De acordo com Hill *et al.* (1989) a existência de facies são fundamentais pois fornecem microhabitats para algumas espécies menos comuns.

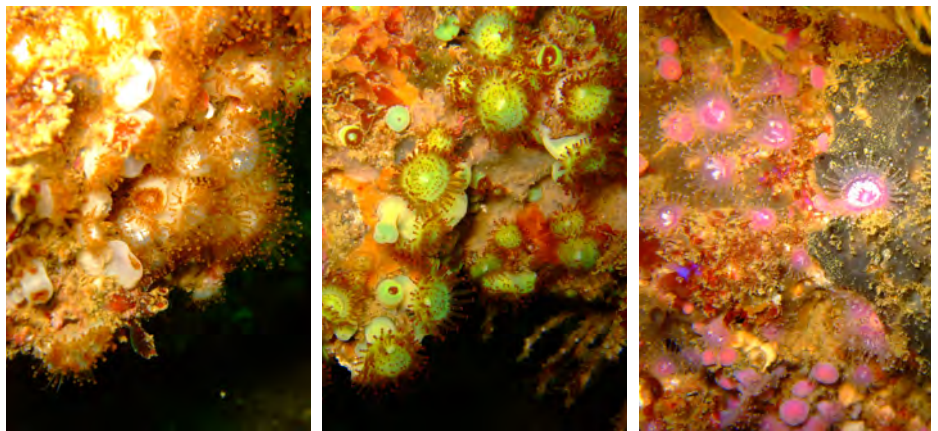


Figura 6.4. As anémons-jóia, *Corinactys viridis*, apresentam variadas formas cromáticas

Para além da variabilidade espacial condicionada pela variação da profundidade, verificaram-se diferenças significativas nas comunidades biológicas dos habitats rochosos caracterizados. De facto, identificaram-se três habitats rochosos com características biológicas distintas: “blocos rochosos”, “cavernas e grutas”, e “rocha com pouco relevo”. Este último habitat foi caracterizado por ter menor diversidade mas maior abundância de indivíduos.

A zonação ecológica observada em Sagres é aquela típica de zonas costeiras temperadas (Calvo, 1995), já observada noutras áreas da costa algarvia. No entanto, o facto da costa de Sagres ser caracterizada por ter pouca turbidez explica que o infralitoral se estenda até a uma fronteira batimétrica mais funda (± 35 metros) do que aquela verificada na restante costa algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004b, 2007, 2008; 2010). De facto, com excepção de pequenos enclaves que possuem características ecológicas particulares (e.g. cavernas e grutas) (Bussotti & Guidetti, 2009), o recife costeiro situa-se quase inteiramente alojado no infralitoral. Tudo indica que o infralitoral da zona central do Algarve se estenda somente até cerca de 20-25 metros (Monteiro *et al.*, 2012).

Significativas diferenças foram verificadas nas comunidades do recife rochoso de Sagres com o aumento da profundidade. De modo geral, com excepção feita às comunidades de algas, a diversidade e a densidade aumenta com a profundidade. Este facto estará correlacionado com o aumento da estabilidade oceanográfica. As condições oceanográficas em zonas mais costeiras são naturalmente mais instáveis, facto que condiciona a diversidade geral (Connor *et al.*, 2004). Pais *et al.*

(2007) referem mesmo que o hidrodinamismo (e.g. ondulação, vagas e correntes de maré) é um dos factores ecológicos de maior importância na distribuição dos organismos bentónicos no litoral. A dinâmica e a estrutura dos povoamentos de determinadas espécies bentónicas podem ser mesmo indicadoras das condições hidrodinâmicas.

Para além das grutas, que são habitats prioritários protegidos pela Directiva Europeia Habitats e que estão a ser objecto de um estudo dedicado com métodos específicos, acresce que na costa de Sagres existem outros dois habitats muito importantes e distintos da costa sul algarvia: falésias rochosas (paredes verticais da Atalaia, Fortaleza e Cabo de São Vicente) e os Ilhotes do Martinhal. Em comum estes dois habitats têm o facto de estarem expostos a forte hidrodinamismo e de terem povoamentos biológicos próprios de locais mais afastados de costa, como por exemplo, fácies de anémonas-joia (*C. viridis*), e que são características de outros habitats similares, como as existentes nas ilhas Berlengas, na costa ocidental portuguesa. Outra originalidade, é que junto destas falésias existem zonas de agregação de espécies com valor comercial (e.g. sargos e salmonetes), podendo constituir zonas de reprodução e/ou refugio, isto é, habitats essenciais para estas espécies de peixes.

De um modo geral, não se verificaram diferenças significativas entre as duas áreas de protecção existentes na área de estudo. De facto, toda a área de “protecção parcial de tipo I” possui um conjunto de características existentes noutras áreas da costa, nomeadamente cavernas, grutas, blocos rochosos e áreas de rocha com pouco relevo, podendo ser mais complexas na sua estrutura, com pedras roladas e mais ou menos gravilha e areia.



Figura 6.5. Junto das falésias observaram-se zonas de agregação de espécies com valor comercial (e.g. salmonetes, *Mullus surmuletus*)

As semelhanças verificadas nos aspectos gerais com a restante costa algarvia eram esperadas, uma vez que a curta extensão em termos biogeográficos limita a que haja muitas diferenças. Grande parte das espécies identificadas tem uma distribuição geográfica comum e alargada, sendo comuns tanto no Mediterrâneo próximo como no Oceano Atlântico (Calvo, 1995; Saldanha, 1995; Froese & Pauly, 2010). O presente estudo permitiu assim, fortalecer as conclusões fundamentais obtidas em estudos anteriores efectuados na costa algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004b; 2007; 2008, 2010).

Substrato móvel

Embora com características particulares do ponto de vista biológico, o substrato móvel é de uma forma geral qualificado de pouco diverso em termos ecológicos (Elliot *et al.*, 1998). De acordo com o levantamento efectuado, o litoral sul de Sagres é caracterizado por apresentar uma grande extensão de substrato móvel, na sua grande maioria constituído por areia fina muito pouco heterogénea. As comunidades deste tipo de substrato na costa de Sagres corroboram em grande medida essa ideia, revelando ser bastante homogéneas e pouco diversas quando comparadas com a comunidade do recife rochoso local. Essa constatação era naturalmente esperada, mas não era espectável o facto de se revelar bastante menos diversa comparativamente com outras áreas da costa algarvia com características similares.

De facto, a diversidade e abundância em número e peso foram bem inferiores ao verificado em áreas da costa com características comparáveis no Algarve central (Gonçalves *et al.* 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010). A densidade em número e biomassa foram bastante mais baixas, atingindo no caso da densidade em número valores cerca de 10 vezes inferiores.

Zonas muito expostas e de ambientes dinâmicos, como são o litoral de Sagres, tendem a suportar comunidades faunísticas bem adaptadas aos rigores oceanográficos (McLachlan *et al.*, 1995). No entanto, a diversidade e abundância estarão excessivamente condicionadas pelo facto da costa de Sagres ser exposta em termos oceanográficos (Relvas & Barton, 2002). Consolidando essa ideia está o facto da densidade dos invertebrados e especialmente a comunidade infauna ter sido muito reduzida, contrariamente ao que se verifica na costa central algarvia. Este aspecto poderá ser explicado mais uma vez pela “Hipótese do Distúrbio Intermédio” (Hill *et al.*, 1998).

A instabilidade conduz a que as comunidades biológicas não tenham a indispensável estabilidade para se fixarem (Elliot *et al.*, 1998). De facto, o principal motivo para as diferenças prendem-se com a fraca presença de infauna e epifauna invertebrada. Grupos vulgarmente bastante abundante na costa central algarvia, como são as estrelas-do-mar, crustáceos ou anfípodes (pulgas do mar), foram pouco observados nestas amostragens.

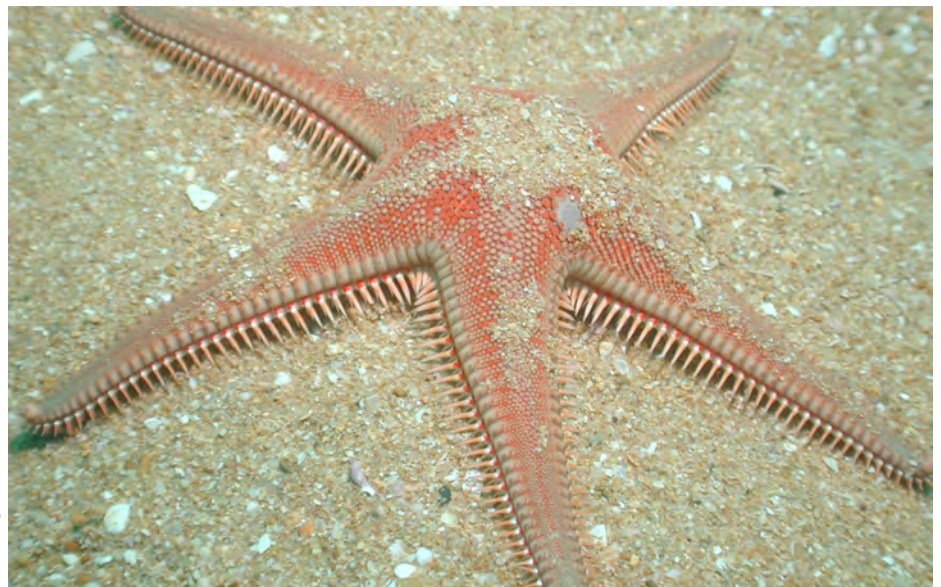


Figura 6.6. Estrelas do mar (e.g. *Astropecten aranciacus*) e outros invertebrados foram menos comuns nas zonas de substrato móvel de Sagres.

As superfícies de substrato móvel são geralmente habitats de grande dinâmica que deriva particularmente de fenómenos naturais, hidrodinâmicos ou biológicos, como as tempestades de Inverno ou a elevada produtividade associada aos meses quentes. Estes fenómenos cíclicos naturais, aliados aos ritmos biológicos inerentes às diferentes espécies, promovem alterações ao nível da estrutura e composição da comunidade.

Embora se tenha constatado uma homogeneidade geral na composição das comunidades biológicas, verifica-se um aumento ligeiro da diversidade e densidade de indivíduos com o aumento da profundidade. Este facto estará relacionado com o aumento da estabilidade do sedimento com o aumento da profundidade, permitindo igualmente a uma maior estabilidade das comunidades. As áreas de maior profundidade são em geral ambientes mais estáveis que tendem a suportar maior número de indivíduos e de espécies e consequentemente favorecendo a existência de comunidades de maior complexidade.

A homogeneidade das comunidades permite-nos caracterizar de uma forma genérica o substrato móvel do sul de Sagres pelo domínio de peixes chatos (Bothidae e Soleidae) e pelo peixe-aranha (Trachinidae: *Trachinus draco*), que representaram cerca de 75% da abundância e peso total. Os peixes chatos estiveram presentes em mais de 90% dos lances efectuados. A importância foi também expressa pela elevada importância relativa destes grupos taxonómicos, representando na globalidade mais de 90% da totalidade.

As zonas arenosas aqui estudadas apresentaram assim um número baixo de espécies, não incluindo nenhuma espécie nova para a listagem faunística das espécies marinhas identificadas na costa do Algarve. Este facto realça também a homogeneidade do substrato arenoso da costa Algarvia em termos biológicos. As espécies aqui identificadas serão as mais adaptadas a situações de grande dinâmica oceanográfica como será a presente no litoral de Sagres.



Figura 6.7. O peixe-aranha, *Trachinus draco*, foi uma das espécies de fauna mais comuns nas amostras recolhidas nos substratos móveis.

Biótopos caracterizados

Dada a relativa heterogeneidade dos recifes foram identificados alguns biótopos e microbiótopos, sobretudo nas áreas que apresentam relevo mais irregular, normalmente associados a maiores diversidades biológicas. Estas encontram-se normalmente associadas a micro-habitats de zonas relativamente protegidas, nomeadamente paredes verticais, ravinas e pequenas grutas (Holt *et al.*, 1998; Sala *et al.*, 1998; Kostylev *et al.*, 2005). Além da protecção contra o efeito das

condições oceanográficas, o que confere relativa estabilidade, condiciona muito o facto de estarem menos sujeitas às acções abrasivas das artes de pesca (e.g. rapas, redes de emalhar).

Embora havendo alguma sobreposição de espécies existem diferenças significativas entre as comunidades dos dois biótopos caracterizados no infralitoral. Os dois biótopos de recife (Figura 6.1) foram de acordo com a classificação EUNIS caracterizados da seguinte forma:

A3.24 A: Comunidades faunísticas de blocos de rocha do infralitoral de energia moderada com [*Corynactis viridis*] e [*Lithophyllum incrustans*]

Espécies características: *Coris julis*, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus*, *Gobius xanthocephalus*, *Parablennius pilicornis*, *Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum incrustans*, *Halopteris filicina*, *Phorbas fictitius*, *Corynactis viridis*, *Phallusia fumigata*, *Tripterygion delaisi*, *Paracentrotus lividus*, *Balanophyllia regia*, *Aplidium punctum*, *Aiptasia mutabilis*, *Aglaophenia octodonta*.

A3.24 B: Comunidades faunísticas de rocha do infralitoral de energia moderada com [*Gobius bucchichi*] e [*Codium vermilara*]

Espécies características: *Coris julis*, *Gobius xanthocephalus*, *Parablennius pilicornis*, *Gobius bucchichi*, *Symphodus bailloni*, *Mesophyllum lichenoides*, *Codium vermilara*, *Codium adhaerens*, *Asparagopsis armata*, *Anemonia sulcata*, *Paracentrotus lividus*, *Holothuria mammata*, *Ophioderma longicauda*.

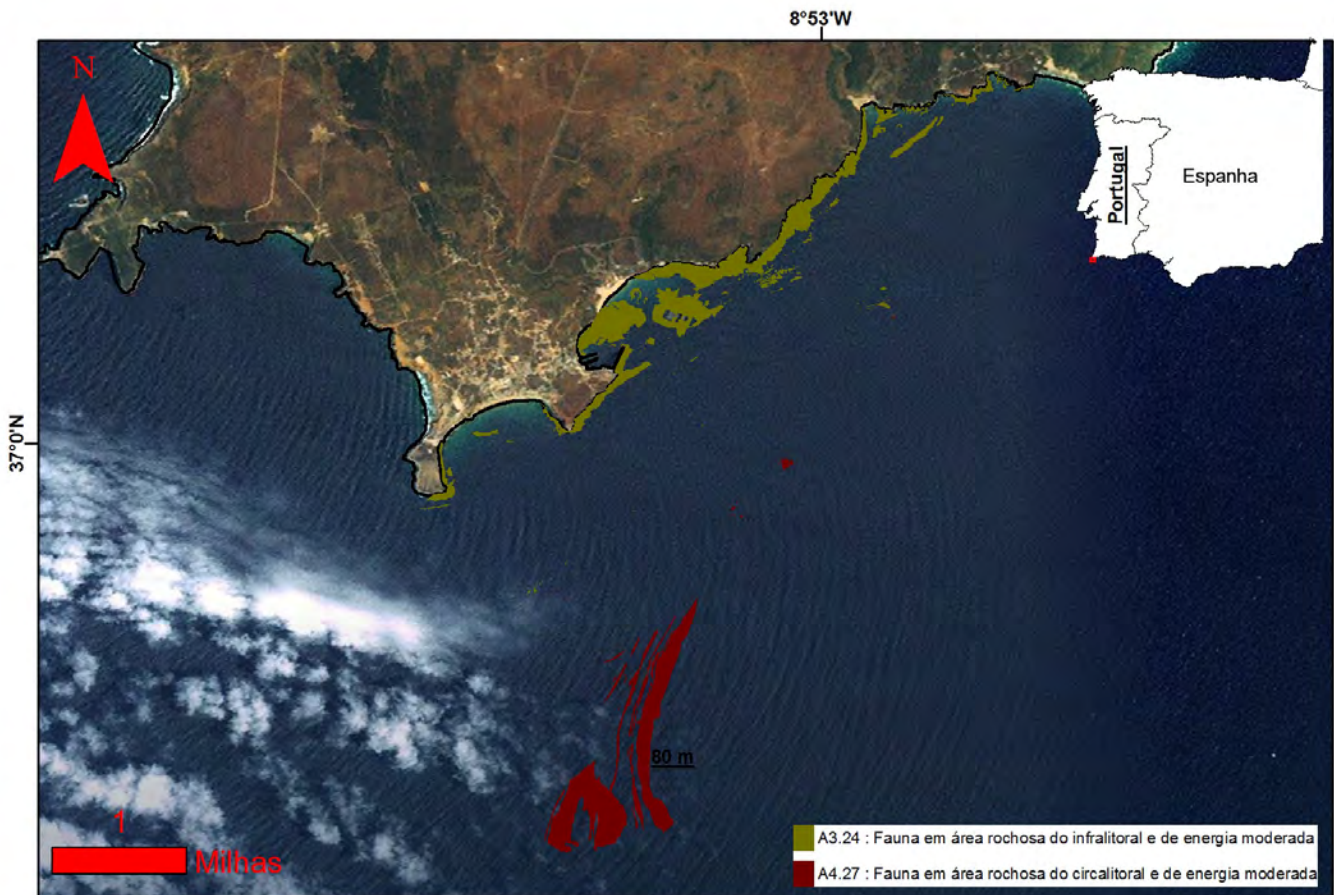


Figura 6.1. Áreas de substrato rochoso correspondente ao nível 5 do sistema hierárquico da EUNIS.

Os habitats de substrato móvel cobrem larga área do litoral de Sagres e por isso são componentes importantes do complexo de biótopos do sublitoral (Figura 6.2). No contexto do Anexo I da Directiva habitat são mesmo incluídos num habitat genérico designado por “Bancos de areia submersos”. Embora tenham sido de acordo com a classificação EUNIS caracterizados dois biótopos, constatou-se que são similares. Este facto é explicado pelo facto de serem biologicamente e fisicamente muito homogéneos e possuem por isso limitado número de nichos ecológicos (Connor et al., 2004). Os dois biótopos identificados foram caracterizados de acordo com a classificação EUNIS da seguinte forma:

A5.23 A Comunidade de areia fina do infralitoral com [*Arnoglossus* spp.] e [*Buglossidium luteum*]

Espécies características: *Arnoglossus laterna*, *Arnoglossus thori*, *Buglossidium luteum*.

A5.25 B: Comunidade de areia fina do circalitoral com [*Arnoglossus* spp.] e [*Buglossidium luteum*]

Espécies características: *Arnoglossus laterna*, *Arnoglossus thori*, *Buglossidium luteum*.

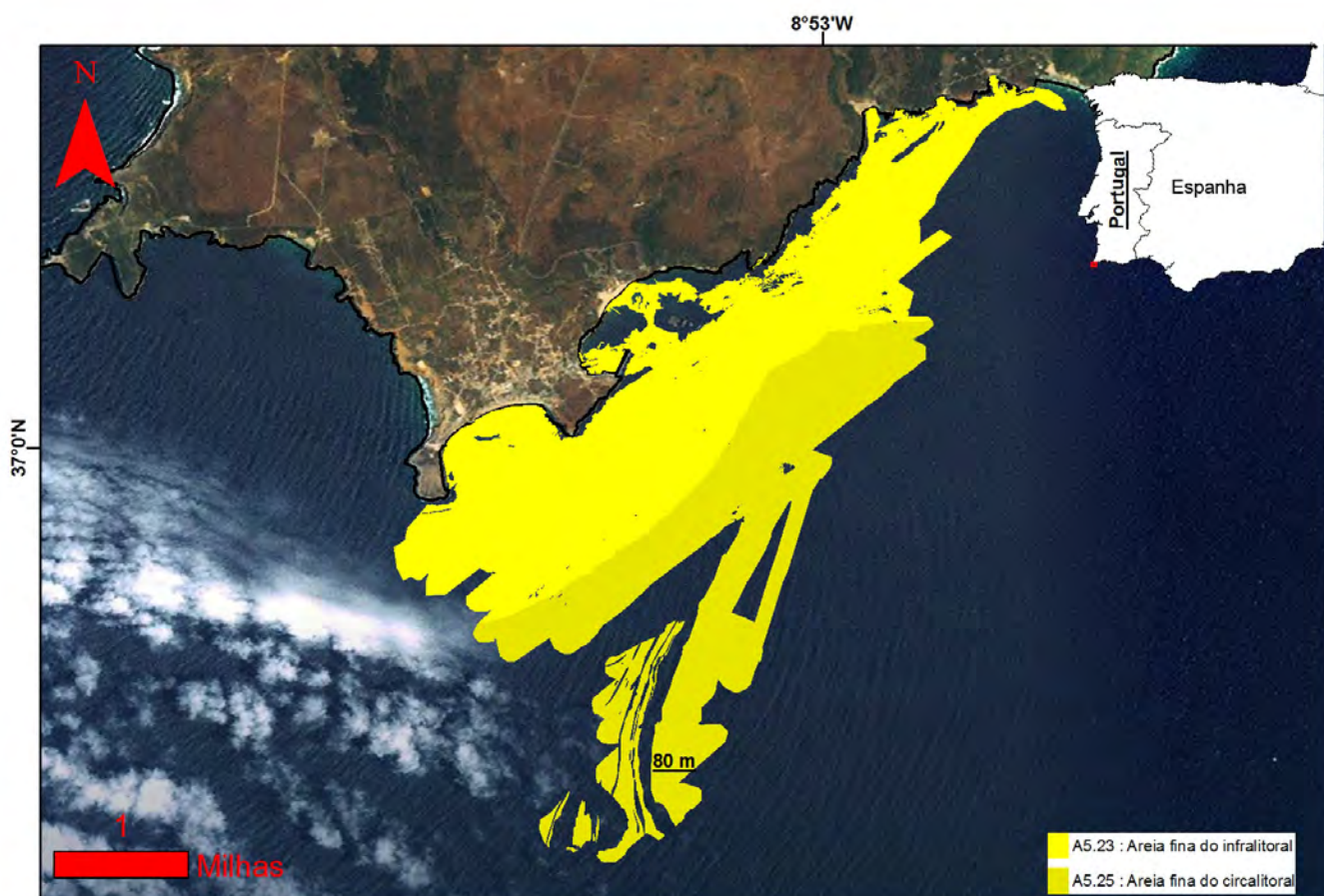


Figura 6.2. Áreas de substrato móvel correspondente ao nível 5 do sistema hierárquico da EUNIS no litoral sul de Sagres.

7. RECOMENDAÇÕES

A caracterização das comunidades marinhas e mapeamento como o feito no presente estudo são preciosos instrumentos de apoio à decisão à gestão e conservação da orla costeira de Sagres. Como conclusões e recomendações futuras realça-se que:

1. A classificação e caracterização de biótopos à escala a que foi efectuada pretenderam ter uma abordagem genérica sem a preocupação em definir micro-biótopos. A definição e caracterização de micro-biótopos implicarão no futuro um esforço de amostragem maior;
2. Deverá realizar-se uma caracterização detalhada da biodiversidade das grutas e cavernas existentes na zona e avaliar potenciais ameaças;
3. Deverá realizar-se uma caracterização detalhada da biodiversidade do circalitoral e avaliar potenciais ameaças;
4. Será importante avaliar a importância da sazonalidade na biodiversidade local;
5. Para uma definição mais adequada dos biótopos EUNIS é importante a caracterização precisa do nível de energia da costa algarvia com base em dados de medições directas ou estimadas indirectamente;
6. Os biótopos identificados no presente estudo não se encontram na lista da EUNIS. Por isso deverão ser propostos para a criação de novos biótopos da costa Atlântica do Sul da Europa para a lista da EUNIS;
7. Tendo em conta que se trata de uma área protegida, é indispensável a criação de um programa de monitorização. Este deverá avaliar os impactes crónicos da acção das artes de pesca, da aquicultura “offshore” ou de eventuais despejos de esgotos;

8. Deverá avaliar-se o risco de derrames originados por limpeza de tanques e/ou acidentes com petroleiros e a criação de planos de combate a esse perigo. A limitada área recifal existente na zona costeira sul de Sagres e as características da costa significa que são potencialmente vulneráveis a impactes localizados.

Os biótopos identificados não se inserem na lista de habitats com necessidades especiais de conservação pela convenção OSPAR. No entanto, será espectável que o biótopo do circalitoral, que se encontra ainda em estudo, se insira num novo habitat proposto à Convenção OSPAR e que se consiste num jardim de gorgónias composto de várias espécies.

Grande parte da área estudada é pertencente a área protegida do PNSACV e, considerada sítio de importância comunitária e zona de protecção especial de conservação. Embora estejam ainda a ser estudadas, pelas suas características, as grutas existentes junto às falésias de Sagres e ilhotes do Martinhal e espaços envolventes constituem habitat prioritário para conservação e deverão igualmente integrar a Rede Natura 2000 marinha.

8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Appeltans W, Bouchet P, Boxshall GA, De Broyer C, de Voogd NJ, Gordon DP, Hoeksema BW, Horton T, Kennedy M, Mees J, Poore GCB, Read G, Stöhr S, Walter TC, Costello MJ. (eds) (2012). World Register of Marine Species. Accessed at <http://www.marinespecies.org> on 2012-07-25.

Ballesta, L., Pergent, G., Pasqualini, V. and Pergent-Martini, C. (2000). Distribution and dynamics of *Posidonia oceanica* beds along the Albères coastline. *Life Sciences* 323: 407-414.

Bentes, L. (1996). Crescimento, reprodução e ecologia alimentar de *Mullus surmuletus* L. 1758, Salmonete, na Costa Sudoeste de Portugal. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 65 p. + 5 p. de anexos.

Boury-Esnault, N., J.-G. Harmelin, M. Ledoyer, L. Saldanha and H. Zibrowius (2001). "Benthic communities of underwater caves from the Sagres area Portugal, northeastern atlantic coast." *Boletim do Museu Municipal do Funchal(Suppl. 6)*: 15- 38.

Bussotti, S. & Guidetti, P. (2009). Do Mediterranean fish assemblages associated with marine caves and rocky cliffs differ? *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81, 65-73.

Calado, G. M.A.E. Malaquias, C. Gavaia, J.L. Cervera, C. Megina, B. Dayrat, Y.

- Camacho, M. Pola, & C. Grande. (2003). New data on opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from the Southwestern coast of Portugal. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 19 (1-4): 199-294.
- Calvo, J. (1995). *El ecosistema marino mediterráneo: Guía de su flora y Fauna*. Murcia. 797p.
- Canário, A.V.M., Erzini, K., Castro, M., Gonçalves, J.M.S., Galhardo, C., Ribeiro, J., Bentes, L., Cruz, J. & Souto, P. (1994). Estudos Base para a Conservação do Ictiopovoamentos e Gestão da Pesca Costeira no Litoral Sudoeste. UAL-UCTRA/SNPRCN-APPSACV, Faro, 219 p.
- Carvalho, M. (1993). Estudo das comunidades intertidais de macroalgas bentônicas da área de paisagem protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 71 p. + 25 p. de anexos.
- Carr M. H. (1989). Effects of macroalgal assemblages on the recruitment of temperate zone reef fishes. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Vol. 126, pp. 59-76.
- Clarke, K.R., Warwick, R.M. (2001). *Change in Marine Communities - An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Plymouth, PRIMER-E.
- Clarke, K.R., R.N. Gorley. (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth.
- Connor, D. W., Allen, J. H., Golding, N., Howell, K. L., Lieberknecht, L. M., Northen, K. O. and Reker, J. B. (2004). *The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05*. JNCC, Peterborough ISBN 1 861 07561 8 (internet version). www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification.
- Cruz, J. (1995). Contributo para o conhecimento da biologia e ecologia do *Pagellus acarne* (Risso, 1826) na Costa Sudoeste Vicentina. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 53 p..
- d'Acoz, C.U. (1999). Inventaire et distribution des crustacés décapodes de Atlantique nordoriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N. *Museum National D'Histoire Naturelle, Paris*. 383p.
- Dauvin, J., Bellan, G. Bellan-Santini, D. (2008). The need for clear and comparable terminology in benthic ecology. Part II. Application of the European Directives. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*. 18: 446-456.
- Davies, J., Baxter, J., Bradley, M., Connor, D., Khan, J., Murray, E., Sanderson, W., Turnbull, C., Vincent, M. (2001). *Marine Monitoring Handbook*. London, Joint Nature Conservation Committee. 405p.

- Dufrêne, M. & P. Legendre. (1997). Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- Druehl, L. (2000). *Pacific Seaweeds*. Harbour Publishing, Madeira Park, B.C., Canada.
- M.Elliott, S.Nedwell, N.V.Jones, S.J.Read, N.D.Cutts, K.L.Hemingway. (1998). *Intertidal Sand and Mudflats & Subtidal Mobile Sandbanks (volume II). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs*. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project).
- Froese, R., Pauly, D. (2010). FishBase. Version (07/2010). "www.fishbase.org".
- Galhardo, A., Serafim, P., Castro M.. (2006). Aspects of the biology and fishery of the European spiny lobster (*Palinurus elephas*) from the southcoast of Portugal. *Journal of Crustacean Biology* 26(4):601-609.
- Garcia-Gomez J.C., Cervera J.L., Garcia F.J., Ortea J.A., Garcia-Martin S.F., Medina A., Burnay L.P., (1991). Resultados de la campaña internacional de biología marina "Algarve-88": moluscos opisthobranchios. *Bollettino Malacologico*, 27 (5-8): 125-138.
- Gonçalves, J.M.S., L. Bentes, P.G. Lino, J. Ribeiro, A.V.M. Canário and K. Erzini. 1997. Weight-length relationships for the most important species of the small-scale demersal fisheries of south and south-west coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30:253-256.
- Gonçalves, J.M.S. & K. Erzini. 1998. Feeding habits of the two-banded (*Diplodus vulgaris*) and the black (*Spondyliosoma cantharus*) sea breams (Sparidae) from the south-west coast of Portugal. *Cybio*, 22(3):245-254.
- Gonçalves, J.M.S. & K. Erzini. 2000. The reproductive biology of the two-banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) from the SW Coast of Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, 16(3): 110-116.
- Gonçalves, J.M.S. & K. Erzini. 2000a. The reproductive biology of the black sea bream, *Spondyliosoma cantharus* (L.) from the SW Coast of Portugal. *Scientia Marina*, 64(4): 403-411.
- Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Coelho, R., Correia, C., Lino, P.G., Monteiro, P. Ribeiro, J. and K. Erzini. 2003. Age and growth, maturity, mortality and yield per recruit for two banded bream (*Diplodus vulgaris* GEOFFR.) from the south coast of Portugal. *Fisheries Research*, 62(3): 349-359.

- Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Coelho, R., Afonso, C., Ribeiro, J., Almeida, C., Veiga, P., Machado, D., Machado, M., Reis, M., Oliveira, F., Bentes, L. (2004a). Caracterização de referência biológica das manchas de empréstimo subtidais de Albufeira e Vale do Lobo. Faro, CCDR Algarve, Universidade do Algarve, CCMAR. 161p.
- Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Coelho, R., Afonso, C., Ribeiro, J., Almeida, C., Veiga, P., Machado, D., Bercibar, E., Oliveira, F., Bentes, L. (2004b). Mapeamento de biocenoses marinhas da Reserva Ecológica Nacional Submarina entre Albufeira e Vale do Lobo. Faro, CCDR Algarve, Universidade do Algarve, CCMAR. 182p.
- Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Coelho, R., Afonso, C., Almeida, C., Veiga, P., Machado, M., Machado, D., Oliveira, F., Ribeiro, J., Abecasis, D., Primo, L., Tavares, D., Fernández-Carvalho, J., Abreu, S., Fonseca, L., Erzini, K., Bentes, L. (2007). Cartografia e caracterização das biocenoses marinhas da Reserva Ecológica Nacional Submarina entre a Galé e a barra Nova do Ancão. Relatório Final. Faro, CCDR Algarve, Universidade do Algarve, CCMAR. 250p. +anexos.
- Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Afonso, C., Almeida, C., Oliveira, F., Rangel, M., Ribeiro, J., Machado, M., Veiga, P., Abecasis, D., Pires, F., Fonseca, L., Erzini, K. e Bentes, L. (2008). Cartografia e caracterização das biocenoses marinhas da Reserva Ecológica Nacional Submarina entre a Galé e a foz do rio Arade. Relatório Final CCDR Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 144 pp. + Anexos.
- Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Afonso, C., Almeida, C., Oliveira, F., Rangel, M., Ribeiro, J., Machado, M., Veiga, P., Abecasis, D., Pires, F., Fonseca, L., Erzini, K. e Bentes, L. (2010). Cartografia e caracterização das biocenoses marinhas da Reserva Ecológica Nacional Submarina entre a foz do Rio Arade e a Ponta da Piedade. Relatório Final CCDR Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 122 pp. + Anexos.
- Gonçalves, L. (2004). Caracterização da ictiofauna criptobêntica da Ponta da Baleeira, Sagres - Comparação entre dois métodos de censos visuais. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 45 p. + 2 p. de anexos.
- Harbo, R.M. (1999). *Whelks to Whales*. Harbour Publishing, Madeira Park, B.C., Canada.
- Harmelin J.-G. (2001). *Puellina saldanhai* n. sp., a new cribrimorph cheilostome (Bryozoa: Gymnolaemata) from dark cave environment of southern Portugal. *Boletim do Museu Municipal do Funchal (Historia Natural) Suppl.* 6: 37-49.
- Hemmi, A. & Jormalainen, V. (2002). Nutrient enhancement increases performance

of a marine herbivore via quality of its food alga. *Ecology* 83:1052–1064

Hill, S. M.T. Burrows, S.J. Hawkins. (1998). *Intertidal Reef Biotopes (volume VI). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs*. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project). 84 Pages.

INE. (2011). <http://www.ine.pt/>. Acesso em Dezembro de 2011.

Ingle, R. (1993). *Hermit Crabs of the North-Eastern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea*. Londres, Chapman & Hall. 504p.

Kostylev V. E., Erlandsson, J., Ming, M., Williams G. A.. (2005) The relative importance of habitat complexity and surface area in assessing biodiversity: Fractal application on rocky shores. *Ecological Complexity* 2:272–286.

Lee, R.E. (1999) *Phycology*. 614 pp. Cambridge University Press, Cambridge.

Loureiro, S., Newton, A., Icely, J.D., (2005). Microplankton composition, production and upwelling dynamics in Sagres (SW Portugal) during the summer of 2001. *Sci. Mar.* 69 (3), 323–341.

Loureiro, S., Icely, J.D., Newton, A. (2008). Enrichment experiments and primary production at Sagres (SW Portugal). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 359: 118–125.

Lu, L. (2005). The relationship between soft-bottom macrobenthic communities and environmental variables in Singaporean waters. *Marine Pollution Bulletin* 51:1034-1040.

Magurran, A.E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Londres, Croom Helm. 192p.

Martin, D., Bertasi, F., Colangelo, M.A., Vries, M., Frost, M., Hawkins, S.J., Macpherson, E., Moschella, P.S., Satta, M.P., Thompson, R.C., Ceccherelli, V.U. (2005). Ecological impact of coastal defence structures on sediment and mobile fauna: Evaluating and forecasting consequences of unavoidable modifications of native habitats. *Coastal Engineering* 52:1027-1051.

McBreen, F. and Askew, N. (2011). Light penetration layer. UKSeaMap 2010. Technical Report 2. JNCC, Peterborough. 7p.

McLachlan, A., E. Jaramillo, O. Defeo, J. Dugan, A. de Ruyck and P. Coetzee. (1995). Adaptations of bivalves to different beach types. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 187: 147-160.

Miller, D., Muir, C., Hauser, O. (2002). Detrimental effects of sedimentation on

marine benthos: what can be learned from natural processes and rates?
Ecological Engineering 19:211-232.

- Monteiro, P., Bentes, L., Gonçalves, J.M.S. (2012). Ecological zonation. Threshold between infralittoral and circalittoral. MeshAtlantic Technical Report 1/2012. 8p. (http://www.meshatlantic.eu/assets/files/MeshAtlantic%20Tech%20R1v2_2012_Light_Zonation.pdf)
- Olenin, S., Ducrotoy, J.-P. (2006). The concept of biotope in marine ecology and coastal management. *Marine Pollution Bulletin* 53:20-29.
- Pais, A., Azzurro, E., Guidetti, P. (2007). Rocky reefs fish assemblages in a Central Western Mediterranean Marine Protected Area. *Italian Journal of Zoology*. 74(3): 277-287.
- Peliz, A. & Fiuza, A. (1999). Temporal and spatial variability of CZCS-derived phytoplankton pigment concentrations off the western Iberian Peninsula, *International Journal of Remote Sensing*, 20:7, 1363-1403
- Pinkas, L., Oliphant, M.S., Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, blue-fin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bulletin* 152:1-105.
- Planes, S., Galzin, R., Garcia Rubies, A., Goñi, R., Harmelin, J.-G., Le Diréach, L., Lenfant, P., Quetglas, A., (2000). Effects of marine protected areas on recruitment processes with special reference to Mediterranean littoral ecosystems. *Environmental Conservation* 27, 126e143.
- Relvas, P., and E.D. Barton, (2002). Mesoscale patterns in the Cape São Vicente (Iberian Peninsula) upwelling region, *Journal of Geophysical Research*, 107(C10), 3164, doi:10.1029/2000JC000456, 2002.
- Ribeiro, J. (1997). Métodos de avaliação visual de ictiopovoamentos. Aplicação ao estudo do povoamento de Esparídeos na Enseada da Baleeira (Sagres). Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 58 p. + 6 p. de anexos.
- Sala E, Boudouresque CF, Harmelin-Vivien M. (1998). Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos* 82:425-439.
- Saldanha, L. (1995). Fauna submarina Atlântica. Europa- América. 200p.
- Silva, G., Costa, J.L., Almeida, P.R., Costa, M.J. (2006). Structure and dynamics of a benthic invertebrate community in an intertidal area of the Tagus estuary, western Portugal: a six year data series. *Hydrobiologia* 555:115-128.
- Souto, P. (1993). Métodos de avaliação visual da ictiofauna - aplicação ao estudo

de impacto dos recifes artificiais da Costa Vicentina. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 35 p.

- 48
- Stoner A. W. & Titgen, R. (2003). Biological structures and bottom type influence habitat choices made by Alaska flatfishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 292: 43- 59
- Turner, S.J., Thrush, S.F., Hewitt, J.E., Cummings, V.J., Funnell, G. (1999). Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. *Fisheries Management and Ecology* 6:401-420.
- Underwood, A. J. (2006) Why overgrowth of intertidal encrusting algae does not always cause competitive exclusion. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330: 448- 454.
- Villa, H., Quintela, J., Coelho M. L., Icely, J. D. & J. P. Andrade. (1997). Phytoplankton biomass and zooplankton abundance on the south coast of Portugal (Sagres), with special reference to spawning of *Loligo vulgaris*. *SCIENTIA MARINA. SCI. MAR.*, 61(2): 123-129.
- Vivien Edwards, John Icely, Alice Newton, Ruth Webster. (2005). The yield of chlorophyll from nitrogen: a comparison between the shallow Ria Formosa lagoon and the deep oceanic conditions at Sagres along the southern coast of Portugal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 62. 391-403.
- Waland, J.R. (1977). *Common Seaweeds of the Pacific Coast*. J.J. Douglas Ltd., Vancouver, B.C., Canada.
- Wilkins H. K. A. & Myers A. A. (1992). Microhabitat utilisation by an assemblage of temperate Gobiidae (Pisces: Teleostei). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 90: 103-112.
- Witthehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1986). *Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. I, II, III, UNESCO.
- Zariquiey-Álvarez, R. (1968). *Crustáceos Decápodos Ibéricos*. Barcelona. *Inv. Pesq.* 32:1- 510.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina

A área protegida encerra grande diversidade de habitats costeiros pouco adulterados pela interferência humana. A criação do PNSACV (Decreto-Lei n.º 241/88, Decreto-Regulamentar n.º 26/95) procura disciplinar a ocupação do espaço terrestre e marítimo e preservar a sua diversidade com relevo para a fauna piscícola marinha que detêm um papel local destacado.

O Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV) integra a Rede Nacional de Áreas Protegidas dirigidas pelo Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) e estende-se numa vasta zona costeira escarpada e arenosa com grande diversidade paisagística e ecológica. Apresenta uma linha de costa caracterizada por arribas elevadas, cortadas por barrancos profundos, pequenas praias, ribeiras e linhas de águas temporárias, estuários e sapais que albergam uma grande diversidade de habitats (Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-B/2011).

Os limites do parque estendem-se por vários concelhos desde Sines, passando por Odemira, Aljezur e Vila do Bispo, incluindo o mar e fundos adjacentes numa faixa de 2 km ao longo da costa para além de uma extensa faixa terrestre. A área marinha do parque contempla quatro áreas com estatutos de protecção distintos, nomeadamente zonas de protecção total, zona de protecção parcial do tipo I e II e zona de protecção complementar (Figura 2.1) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-B/2011). Para além da área de estudo ser domínio do PNSACV, pertence à lista nacional de sítios e parte foi declarada Sítio de Importância Comunitária das

regiões biogeográficas atlântica e mediterrânea (SIC Costa Sudoeste).

APÊNDICE 2

A quantificação da diversidade através de índices permite de uma forma sistemática analisar e comparar diferentes comunidades, bem como avaliar ao longo do tempo a sua evolução. Para o efeito, foram calculados os seguintes índices de diversidade:

Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') - é o índice mais utilizado para medir diversidade (Clarke & Warwick, 2001), onde π é a proporção de indivíduos da espécie i . Baseia-se na proporção das abundâncias das espécies, tendo em conta a equitabilidade e a riqueza específica:

$$H' = - \sum \pi \log (\pi)$$

Índice de equitabilidade de Pielou (J') - expressa de que forma os indivíduos de diferentes espécies estão distribuídos na comunidade (Clarke & Warwick, 2001). H' é o valor para o índice de diversidade Shannon-Wiener e S o número de espécies observado. Este índice, que varia entre 0 e 1, é máximo quando todas as espécies capturadas são igualmente abundantes e mínimo quando apenas uma espécie domina a comunidade (Magurran, 1988). O índice é representado pela equação:

$$J' = H' / \ln S$$

Índice de Margalef (d) - utiliza o número total de espécies identificado (S) incorporando também o número total de indivíduos (N). Mede o número de espécies presente num determinado número de indivíduos (Clarke & Warwick, 2001):

$$d = (S-1) / \log N$$

Procedeu-se, ainda, ao cálculo das frequências de ocorrência (Foc) e a sua percentagem (%Foc), recorrendo à equação:

$$\%Foc = (Li/Lt) \times 100$$

onde Li representa o número de lances/transectos em que se capturou pelo menos um indivíduo da espécie (i) e Lt representa o número total de lances/transectos realizados. No caso específico da cobertura algal do substrato rochoso o cálculo dos Índices foi modificado de modo que a proporção das abundâncias das espécies foi substituída pela proporção dos valores de cobertura de cada espécie ou *taxon*.

Sempre que se obtiveram dados de biomassa, abundância e frequência de ocorrência das espécies, nomeadamente nos dados obtidos com arrasto de vara, calculou-se o Índice de Importância Relativa (I.R.I.). Este índice tem em conta a proporção de cada espécie no peso total e na densidade, bem como a frequência de ocorrência (Pinkas *et al.*, 1971):

$$I.R.I. = (\% \text{ do peso} + \% \text{ da abundância}) \times \% \text{ Foc}$$

Este índice é adimensional, sendo apresentado em valor absoluto e/ou percentual (IRI%) e permite, de forma criteriosa, ordenar as espécies identificadas pela sua

ordem de importância.

APÊNDICE 3

O índice IndVal é calculado através da seguinte expressão (Dufrêne & Legendre, 1997):

$$\text{IndVal Grupo } k, \text{ Espécie } j = 100 \times A_{k,j} \times B_{k,j}$$

Nesta equação, $A_{k,j}$ significa a “Especificidade” e é calculado pela média no habitat k sobre a soma da média de cada habitat, enquanto $B_{k,j}$ significa a “Fidelidade” e corresponde à frequência de ocorrência dentro do habitat em questão. O IndVal de uma determinada espécie corresponde ao valor máximo para a espécie ($\text{IndVal Espécie } j = \max[\text{IndVal } k, j]$). O IndVal foi calculado através da livreria “indicspecies” (<http://www.bio.umontreal.ca/legendre/indexEn.html>) para linguagem “Open source” R (vesion 2.13.1/2011). Um bom indicador é uma espécie que aparece somente num determinado habitat e está presente na maioria dos sítios daquele habitat (Dufrêne & Legendre, 1997).

APÊNDICE 4

No total foram identificados 310 espécies (Tabela I), entre as quais 228 (73,6%) invertebrados, 54 (17,4%) peixes e 28 (9,0%) algas. A amostragem terá sido efectuada na melhor altura do ponto de vista do levantamento da biodiversidade, pois entre o final do Verão e o Outono é altura em que os mananciais da maioria das espécies se fixam no fundo (Elliot *et al.*, 1998).

Entre as espécies identificadas verificaram-se que 107 (34,5%) tem valor comercial, entre os quais 47 para a pesca portuguesa (43,9%), 27 (25,2%) noutras países, 27 (25,2%) como ornamentação e coleccionismo, 14 (4,5%) para produção de componentes bio-medicinais, 14 (4,5%) como isco na pesca desportiva, 47 na aquariofilia (43,9%) e 14 (13,1%) na pesquisa laboratorial.

Das espécies identificadas 20 (8,1%) tem estatuto de conservação, nomeadamente 3 (1,2%) para CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem) (*Caryophyllia smithii*, *Caryophyllia inornata*, *Balanophyllia regia*), 3 (1,2%) para a Convenção de Berna (Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais na Europa) (*Balanophyllia regia*, *Eunicella verrucosa*, *Pomatoschistus minutus*, *Paracentrotus lividus*) e 1 (0,4%) (*Eunicella verrucosa*) para a IUCN (International Union for Conservation of Nature) e 12 (4,9%) comercialmente ameaçadas para o ICNB (Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade).

Tabela I. Lista das espécies identificadas no litoral subtidal sul de Sagres e respectivos estatutos de conservação e comercial.

ESPECIE	Habitat	Filo	Família	Autor	Interesse Comercial	IUCN	ICN	CB	CITES
<i>Actinia equina</i>	Recife	CNIDARIA	Actiniidae	(Linnaeus, 1758)	S5; S6	x	x	x	x
<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	Recife	CNIDARIA	Sagartiidae	(Gosse, 1858)	S5	x	x	x	x
<i>Aglaophenia octodonta</i>	Recife	CNIDARIA	Aglaopheniidae	Heller, 1868	x	x	x	x	x
<i>Aglaophenia pluma</i>	Recife	CNIDARIA	Aglaopheniidae	(Linnaeus, 1758)	S5; S6	x	x	x	x
<i>Aglaophenia tubulifera</i>	Recife	CNIDARIA	Aglaopheniidae	(Hincks, 1861)	x	x	x	x	x
<i>Aiptasia diaphana</i>	Recife	CNIDARIA	Aiptasiidae	(Rapp, 1829)	S2; S5; S6	x	x	x	x
<i>Aiptasia mutabilis</i>	Recife	CNIDARIA	Aiptasiidae	(Gravenhorst, 1831)	S2; S5	x	x	x	x
<i>Aiptasiogeton hyalinus</i>	Recife	CNIDARIA	Aiptasiidae	(Delle Chiaje, 1822)	S2; S5; S6	x	x	x	x
<i>Alcyonium acaule</i>	Recife	CNIDARIA	Alcyoniidae	Marion, 1878	S5	x	x	x	x
<i>Alcyonium</i> sp.	Recife	CNIDARIA	Alcyoniidae	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x
<i>Alicia mirabilis</i>	Recife	CNIDARIA	Aliciidae	Johnson, 1861	S6	x	x	x	x
<i>Ampelisca brevicornis</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ampeliscidae	(Costa, 1853)	x	x	x	x	x
<i>Ampelisca typica</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ampeliscidae	(Bate, 1856)	x	x	x	x	x
<i>Anapagurus bicorniger</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Paguridae	A. Milne-Edwards & Bouvier, 1892	S; S2; S4; S5; S6	x	x	x	x
<i>Anemonia sulcata</i>	Recife	CNIDARIA	Actiniidae	(Pennant, 1777)	S1; S2; S5; S6	x	x	x	x
<i>Antedon bifida</i>	Recife	ECHINODERMATA	Antedonidae	(Pennant, 1777)	x	x	x	x	x
<i>Aonides paucibranchiata</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae	Southern, 1914	x	x	x	x	x
<i>Aplidium</i> cf. <i>conicum</i>	Recife	CHORDATA	Polyclinidae	(Olivii, 1792)	x	x	x	x	x
<i>Aplidium proliferum</i>	Recife	CHORDATA	Polyclinidae	(Milne-Edwards, 1841)	x	x	x	x	x
<i>Aplidium punctum</i>	Epifauna/Recife	CHORDATA	Polyclinidae	(Giard, 1873)	x	x	x	x	x
<i>Aplysia fasciata</i>	Recife	MOLLUSCA	Aplysiidae	Poiret, 1789	S3	x	x	x	x
<i>Aplysina aerophoba</i>	Recife	PORIFERA	Aplysinidae	Nardo, 1833	S3	x	x	x	x
<i>Apseudopsis</i> sp.2	Infaua	ARTHROPODA	Apseudidae	x	x	x	x	x	x
<i>Arnoglossus imperialis</i>	Epifauna	CHORDATA	Bothidae	(Rafinesque, 1810)	S	x	x	x	x
<i>Arnoglossus latera</i>	Epifauna	CHORDATA	Bothidae	(Walbaum, 1792)	S	x	x	x	x
<i>Arnoglossus thori</i>	Epifauna	CHORDATA	Bothidae	Kyle, 1913	S	x	x	x	x
<i>Ascidia mentula</i>	Recife	CHORDATA	Asciidiidae	Müller, 1776	x	x	x	x	x
<i>Asparagopsis armata</i>	Recife	Rhodophyta	Bonnemaisoniaceae	Harvey, 1855	x	x	x	x	x
<i>Asterina gibbosa</i>	Recife	ECHINODERMATA	Asteriniidae	(Pennant, 1777)	x	x	x	x	x
<i>Axinella guttalis</i>	Recife	PORIFERA	Axinellidae	Topseant, 1896	x	x	x	x	x
<i>Balanophyllia regia</i>	Recife	CNIDARIA	Dendrophylliidae	Gosse, 1853	S5	x	x	Anexo III	CITES Appendix II
<i>Barentsia</i> cf. <i>discreta</i>	Recife	ENTOPROCTA	Barentsiidae	(Busk, 1866)	x	x	x	x	x
<i>Bathyporeia elegans</i>	Infaua	ARTHROPODA	Pontoporeiidae	Watkin, 1938	x	x	x	x	x
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	Infaua	ARTHROPODA	Pontoporeiidae	(Bate, 1857)	x	x	x	x	x
<i>Bela cycladensis</i>	Infaua	MOLLUSCA	Mangeliidae	(Reeve, 1845)	x	x	x	x	x
<i>Bela fuscata</i>	Infaua	MOLLUSCA	Mangeliidae	(Deshayes, 1835)	x	x	x	x	x
<i>Bela zonata</i>	Infaua	MOLLUSCA	Mangeliidae	(Locard, 1892)	x	x	x	x	x
<i>Bonellia viridis</i>	Recife	ECHIURA	Bonelliidae	Rolando, 1821	x	x	x	x	x
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	Recife	Rhodophyta	Bonnemaisoniaceae	(Woodward) C. Agardh, 1822	x	x	x	x	x
<i>Boops boops</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Linnaeus, 1758)	S	x	CT	x	x
<i>Botrylloides leachi</i>	Recife	CHORDATA	Styeliidae	(Savigny, 1816)	x	x	x	x	x
<i>Buglossidium luteum</i>	Epifauna	CHORDATA	Soleidae	(Risso, 1810)	x	x	x	x	x
<i>Calcinus tubularis</i>	Recife	ARTHROPODA	Diogenidae	(Linnaeus, 1767)	S2	x	x	x	x
<i>Callionymus risso</i>	Epifauna	CHORDATA	Callionymidae	Lesueur, 1814	x	x	x	x	x
<i>Calliostoma laugierii</i>	Recife	MOLLUSCA	Calliostomatidae	(Payraudeau, 1826)	x	x	x	x	x
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	Recife	MOLLUSCA	Calliostomatidae	(Linnaeus, 1758)	S2	x	x	x	x
<i>Caryophyllia inornata</i>	Recife	CNIDARIA	Caryophylliidae	(Duncan, 1878)	S5	x	x	x	CITES Appendix II
<i>Caryophyllia smithii</i>	Recife	CNIDARIA	Caryophylliidae	Stokes & Broderip, 1828	S5	x	x	x	CITES Appendix II
<i>Centrolabrus exoletus</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Cereus pedunculatus</i>	Recife	CNIDARIA	Sagartiidae	(Pennant, 1777)	x	x	x	x	x
cf. <i>Haplostylus normani</i>	Epifauna	ARTHROPODA	MYSIDAE	(G.O. Sars, 1877)	x	x	x	x	x
cf. <i>Sargassum</i> sp.	Recife	Heterokontophyta	Sargassaceae	C. Agardh, 1820	x	x	x	x	x
cf. <i>Synoicum</i> sp.1	Recife	CHORDATA	Polyclinidae	Phipps, 1774	x	x	x	x	x
cf. <i>Terpium</i> sp.	Recife	PORIFERA	x	x	x	x	x	x	x
cf. <i>Thysanozoon</i> sp.	Recife	PLATYHELMINTHES	Pseudocerotidae	Grube, 1840	x	x	x	x	x
<i>Chaetozone</i> sp.3	Infaua	ANNELIDA	Cirratulidae	x	x	x	x	x	x
<i>Chamelea gallina</i>	Infaua	MOLLUSCA	Veneridae	(Linnaeus, 1758)	S, S1	x	x	x	x
<i>Chartella papyracea</i>	Recife	BRYOZOA	Flustridae	(Ellis & Solander, 1786)	S2	x	x	x	x
<i>Chauvetia brunnea</i>	Recife	MOLLUSCA	Buccinidae	(Donovan, 1804)	x	x	x	x	x
<i>Chiton olivaceus</i>	Recife	MOLLUSCA	Chitonidae	Spengler, 1797	S2; S5	x	x	x	x
<i>Chlamys varia</i>	Recife	MOLLUSCA	Pectinidae	(Linnaeus, 1758)	S; S1; S2	x	x	x	x
<i>Chondrosia reniformis</i>	Recife	PORIFERA	Chondrillidae	Nardo, 1847	x	x	x	x	x
<i>Chromis chromis</i>	Recife	CHORDATA	Pomacentridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Chromodoris luteo-rosea</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	(Rapp, 1827)	x	x	x	x	x
<i>Ciona intestinalis</i>	Recife	CHORDATA	Cionidae	(Linnaeus, 1767)	S3	x	x	x	x
<i>Cirratulidae</i> n. id.	Infaua	ANNELIDA	Cirratulidae	x	x	x	x	x	x
<i>Citharus linguatula</i>	Epifauna	CHORDATA	Citharidae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Cladostephus spongiosus</i>	Recife	Heterokontophyta	Sphacelariaceae	(Hudson) C. Agardh, 1817	x	x	x	x	x
<i>Clathrina clathrus</i>	Recife	PORIFERA	Clathrinidae	(Schmidt, 1864)	x	x	x	x	x
<i>Clavelina lepadiformis</i>	Recife	CHORDATA	Clavelinidae	(Müller, 1776)	x	x	x	x	x
<i>Clypeaster celata</i>	Recife	PORIFERA	Clypeasteridae	Grant, 1826	x	x	x	x	x
<i>Clypeaster viridis</i>	Recife	PORIFERA	Clypeasteridae	(Schmidt, 1862)	x	x	x	x	x
<i>Codium adhaerens</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	C. Agardh, 1822	x	x	x	x	x
<i>Codium bursa</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	(Olivii) C. Agardh, 1817	x	x	x	x	x
<i>Codium effusum</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	(Rafinesque) Delle Chiaje, 1829	x	x	x	x	x
<i>Codium fragile</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	(Suringar) Hariot, 1889	x	x	x	x	x
<i>Codium tomentosum</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	Stackhouse, 1797	x	x	x	x	x
<i>Codium vermicilare</i>	Recife	Chlorophyta	Codiaceae	(Olivii) Chiaje, 1829	x	x	x	x	x
<i>Condylactis aurantiaca</i>	Recife	CNIDARIA	Actiniidae	(Delle Chiaje, 1825)	S5	x	x	x	x
<i>Conger conger</i>	Recife	CHORDATA	Congridae	(Linnaeus, 1758)	S	x	CT	x	x
<i>Corallina elongata</i>	Recife	Rhodophyta	Corallinaceae	J. Ellis & Solander, 1786	x	x	x	x	x
<i>Coris julis</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	S1; S4	x	x	x	x
<i>Corticium candellabrum</i>	Recife	PORIFERA	Plakinidae	Schmidt, 1862	x	x	x	x	x
<i>Corynactis viridis</i>	Recife	CNIDARIA	Corallimorphidae	Allman, 1846	S5; S6	x	x	x	x
<i>Coscinasterias tenuispina</i>	Recife	ECHINODERMATA	Asteriidae	(Lamarck, 1816)	x	x	x	x	x
<i>Crella fusifera</i>	Recife	PORIFERA	Crellidae	Sarà, 1969	x	x	x	x	x
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Cystoseira</i> sp.	Recife	Heterokontophyta	Sargassaceae	C. Agardh, 1820	x	x	x	x	x
<i>Dardanus</i> sp.	Recife	ARTHROPODA	Diogenidae	Paulson, 1875	S; S1; S2; S4	x	x	x	x
<i>Dasybranchus</i> sp.	Infaua	ANNELIDA	Cirratulidae	x	x	x	x	x	x
<i>Dictyonella marsilii</i>	Recife	PORIFERA	Dictyonellidae	(Topseant, 1893)	x	x	x	x	x
<i>Dictyota dichotoma</i>	Recife	Heterokontophyta	Dictyotaceae	(Hudson) J.V. Lamouroux, 1809	x	x	x	x	x
<i>Didemnum coriaceum</i>	Recife	CHORDATA	Didemniidae	(Drasche, 1883)	S3	x	x	x	x
<i>Didemnum lahillei</i>	Recife	CHORDATA	Didemniidae	Hartmeyer, 1909	S3	x	x	x	x
<i>Didemnum</i> sp.1	Recife	CHORDATA	Didemniidae	Savigny, 1816	S3	x	x	x	x
<i>Didemnum</i> sp.2	Recife	CHORDATA	Didemniidae	Savigny, 1816	S3	x	x	x	x
<i>Didemnum</i> sp.3	Recife	CHORDATA	Didemniidae	Savigny, 1816	x	x	x	x	x
<i>Diadora graeca</i>	Recife	MOLLUSCA	Fissurellidae	(Linnaeus, 1758)	S2	x	x	x	x
<i>Diogenes pugilator</i>	Epifauna/Infaua/Recife	ARTHROPODA	Diogenidae	(Roux, 1829)	S2; S5	x	x	x	x
<i>Diplecogaster bimaculata</i>	Recife	CHORDATA	Gobiesocidae	(Bonnatere, 1788)	x	x	K	x	x
<i>Diplodus cervinus</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Lowe, 1838)	S	x	CT	x	x
<i>Diplodus puntazzo</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Walbaum, 1792)	S	x	CT	x	x
<i>Diplodus sargus</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Linnaeus, 1758)	S	x	CT	x	x
<i>Diplodus vulgaris</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	S	x	CT	x	x
<i>Diplosoma</i> sp.	Recife	CHORDATA	Didemniidae	Macdonald, 1859	x	x	x	x	x
<i>Diplosoma spongiforme</i>	Recife	CHORDATA	Didemniidae	(Giard, 1872)	x	x	x	x	x
<i>Donax venustus</i>	Infaua	MOLLUSCA	Donacidae	Poli, 1795	S, S1	x	x	x	x
<i>Doriopsilla areolata</i>	Recife	MOLLUSCA	Dendrodonididae	Bergh, 1880	S5	x	x	x	x
<i>Dysidea avara</i>	Recife	PORIFERA	Dysideidae	(Schmidt, 1862)	x	x	x	x	x
<i>Dysidea fragilis</i>	Recife	PORIFERA	Dysideidae	(Montagu, 1818)	x	x	x	x	x
<i>Echinaster sepositus</i>	Recife	ECHINODERMATA	Echinasteridae	(Retzius, 1783)	S2; S5	x	x	x	x

Tabela I (cont.). Lista das espécies identificadas no litoral subtidal sul de Sagres e respectivos estatutos de conservação e comercial.

ESPECIE	Habitat	Filo	Família	Autor	Interesse Comercial	IUCN	ICN	CB	CITES
<i>Echinocardium cordatum</i>	Infaua	ECHINODERMATA	Loveiniidae	(Pennant, 1777)	x	x	x	x	x
<i>Echinocyamus pusillus</i>	Infaua	ECHINODERMATA	Echinocyamidae	(O.F. Müller, 1776)	x	x	x	x	x
<i>Ervilla castanea</i>	Infaua	MOLLUSCA	Semellidae	(Montagu, 1803)	x	x	x	x	x
<i>Eualus</i> sp.	Infaua	ARTHROPODA	Hippolytidae	x	x	x	x	x	x
<i>Eunicella gazella</i>	Recife	CNIDARIA	Gorgoniidae	Studer, 1878	S2; S5	x	x	x	x
<i>Eunicella labiata</i>	Recife	CNIDARIA	Gorgoniidae	Thomson, 1927	S2; S5	x	x	x	x
<i>Eunicella verrucosa</i>	Recife	CNIDARIA	Gorgoniidae	(Pallas, 1766)	S5; S6	VU		Anexo III	x
<i>Eupolytmia nebulosa</i>	Recife	ANNELIDA	Terebellidae	(Montagu, 1818)	S6	x	x	x	x
<i>Eurydice truncata</i>	Infaua	ARTHROPODA	Cirolanidae	(Norman, 1868)	x	x	x	x	x
<i>Euspira pulchella</i>	Infaua	MOLLUSCA	Noticidae	(Risso, 1826)	x	x	x	x	x
<i>Flabellina affinis</i>	Recife	MOLLUSCA	Flabellinidae	(Gmelin, 1791)	x	x	x	x	x
<i>Flabellina babai</i>	Recife	MOLLUSCA	Flabellinidae	Schmekel, 1972	x	x	x	x	x
<i>Flustra foliacea</i>	Recife	BRYOZOA	Flustridae	(Ellis & Solander, 1786)	S2	x	x	x	x
<i>Froniopora verrucosa</i>	Recife	BRYOZOA	Fronioporidae	(Lamouroux, 1821)	x	x	x	x	x
<i>Galathea squamifera</i>	Recife	ARTHROPODA	Galatheididae	Leach, 1814	S; S1; S5	x	x	x	x
<i>Galathea strigosa</i>	Recife	ARTHROPODA	Galatheididae	(Linnaeus, 1761)	S; S1; S5	x	x	x	x
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Mysidae	(van Beneden, 1861)	x	x	x	x	x
<i>Gibbula cineraria</i>	Recife	MOLLUSCA	Trochidae	(Linnaeus, 1758)	S; S1; S2; S5	x	x	x	x
<i>Gibbula fanulum</i>	Recife	MOLLUSCA	Trochidae	(Gmelin, 1791)	S	x	x	x	x
<i>Glycera convoluta</i>	Infaua	ANNELIDA	Glyceridae	Keferstein, 1862	x	x	x	x	x
<i>Gobius bucchichi</i>	Recife	CHORDATA	Gobiidae	Steindachner, 1870	S	x	x	x	x
<i>Gobius cruentatus</i>	Recife	CHORDATA	Gobiidae	Gmelin, 1789	x	x	x	x	x
<i>Gobius gasteveni</i>	Epifauna/Recife	CHORDATA	Gobiidae	Miller, 1974	x	x	x	x	x
<i>Gobius xanthocephalus</i>	Recife	CHORDATA	Gobiidae	Heymer & Zander, 1992	x	x	x	x	x
<i>Grantia compressa</i>	Recife	PORIFERA	Grantiidae	(Fabricius, 1780)	x	x	x	x	x
<i>Halecium halecium</i>	Recife	CNIDARIA	Haleciidae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Halecium liouvillei</i>	Infaua	CNIDARIA	Heleciidae	Billard, 1934	x	x	x	x	x
<i>Haliotis tuberculata</i>	Recife	MOLLUSCA	Haliotidae	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x
<i>Halopteris filicina</i>	Recife	Heterokontophyta	Styopocaulaceae	(Gratelop) Kützing, 1843	x	x	x	x	x
<i>Halopteris scoparia</i>	Recife	Heterokontophyta	Styopocaulaceae	(Linnaeus) Sauvageau, 1904	x	x	x	x	x
<i>Hemimycale columella</i>	Recife	PORIFERA	Hymedesmiidae	(Bowerbank, 1874)	x	x	x	x	x
<i>Hippomedon denticulatus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Lysianassidae	(Bate, 1857)	x	x	x	x	x
<i>Hippomedon massiliensis</i>	Infaua	ARTHROPODA	Lysianassidae	Bellan-Santini, 1965	x	x	x	x	x
<i>Holothuria arguinensis</i>	Epifauna/Recife	ECHINODERMATA	Holothuriidae	Koehler & Vanev, 1906	S1	x	x	x	x
<i>Holothuria forskali</i>	Recife	ECHINODERMATA	Holothuriidae	Delle Chiaje, 1824	S1	x	x	x	x
<i>Holothuria mammata</i>	Recife	ECHINODERMATA	Holothuriidae	Grube, 1840	S1	x	x	x	x
<i>Hymeniacion sanguinea</i>	Recife	PORIFERA	Halicchonidiidae	(Grant, 1826)	x	x	x	x	x
<i>Hypselodoris cf. bilineata</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	(Pruvot-Fol, 1953)	x	x	x	x	x
<i>Hypselodoris cf. cantabrica</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	Bouchet & Ortea, 1980	x	x	x	x	x
<i>Hypselodoris cf. midatlantica</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	Gosliner, 1990	x	x	x	x	x
<i>Hypselodoris fontandruai</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	(Pruvot-Fol, 1951)	x	x	x	x	x
<i>Hypselodoris villafraanca</i>	Recife	MOLLUSCA	Chromodorididae	(Risso, 1818)	S3	x	x	x	x
<i>Inachus phalangium</i>	Recife	ARTHROPODA	Inachiidae	(Fabricius, 1775)	S5	x	x	x	x
<i>Iphinoe</i> sp.1	Infaua	ARTHROPODA	Bodotriidae	x	x	x	x	x	x
<i>Iphinoe</i> sp.2	Infaua	ARTHROPODA	Bodotriidae	x	x	x	x	x	x
<i>Ircinia dendroides</i>	Recife	PORIFERA	Irciniidae	(Schmidt, 1862)	S3	x	x	x	x
<i>Ircinia fasciculata</i>	Recife	PORIFERA	Irciniidae	(Pallas, 1766)	S3	x	x	x	x
<i>Ircinia</i> spp.	Recife	PORIFERA	Irciniidae	Nardo, 1833	x	x	x	x	x
<i>Jania</i> spp.	Recife	Rhodophyta	Corallinaceae	J.V. Lamouroux, 1812	x	x	x	x	x
<i>Jubinus exasperatus</i>	Recife	MOLLUSCA	Trochidae	(Pennant, 1777)	S2; S5	x	x	x	x
<i>Jubinus ruscurianus</i>	Recife	MOLLUSCA	Trochidae	(Weinkauff, 1868)	x	x	x	x	x
<i>Labrus bergyia</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	Ascanius, 1767	S	x	x	x	x
<i>Laevicardium crassum</i>	Epifauna	MOLLUSCA	Cardiidae	(Gmelin, 1791)	S2	x	x	x	x
<i>Lepadogaster candollii</i>	Recife	CHORDATA	Gobiesocidae	Risso, 1810	x	x	K	x	x
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Epifauna	CHORDATA	Triglidae	(Lacepède, 1801)	S	x	x	x	x
<i>Leptogorgia lusitânica</i>	Recife	CNIDARIA	Gorgoniidae	S3	x	x	x	x	x
<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	Recife	CNIDARIA	Gorgoniidae	(Esper, 1789)	S3	x	x	x	x
<i>Leuconia johnstoni</i>	Recife	PORIFERA	Baeniidae	Carter, 1871	x	x	x	x	x
<i>Limaria hians</i>	Recife	MOLLUSCA	Limidae	(Gmelin, 1791)	S5	x	x	x	x
<i>Liocarcinus marmoratus</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Polybiidae	(Leach, 1814)	x	x	x	x	x
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Recife	Rhodophyta	Corallinaceae	Philippi, 1837	x	x	x	x	x
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Infaua	ANNELIDA	Lumbrineridae	Audouin & Milne Edwards, 1834	x	x	x	x	x
<i>Lysmata seticaudata</i>	Recife	ARTHROPODA	Hippolytidae	(Risso, 1816)	S; S1; S4; S5; S6	x	x	x	x
<i>Macropodia rostrata</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Inachiidae	(Linnaeus, 1761)	S5	x	x	x	x
<i>Magelona johnstoni</i>	Infaua	ANNELIDA	Magelonidae	Fiege, Licher & Mackie, 2000	x	x	x	x	x
<i>Magelona mirabilis</i>	Infaua	ANNELIDA	Magelonidae	(Johnston, 1865)	x	x	x	x	x
<i>Maja squinado</i>	Recife	ARTHROPODA	Majidae	(Herbst, 1788)	S; S1; S5	x	x	x	x
<i>Marthasterias glacialis</i>	Recife	ECHINODERMATA	Asteriidae	(Linnaeus, 1758)	S3	x	x	x	x
<i>Mediomastus cf. fragilis</i>	Infaua	ANNELIDA	Capitelliidae	Rasmussen, 1973	x	x	x	x	x
<i>Mesophyllum lichenoides</i>	Recife	Rhodophyta	Hapalidiaceae	(J.Ellis) Marie Lemoine, 1928	x	x	x	x	x
<i>Microchirus azevia</i>	Epifauna	CHORDATA	Soleidae	(de Brito Capello, 1867)	S	x	CT	x	x
<i>Microchirus boscanion</i>	Epifauna	CHORDATA	Soleidae	(Chabanaud, 1926)	x	x	x	x	x
<i>Microcosmus sabateri</i>	Recife	CHORDATA	Pyruridae	Roule, 1885	x	x	x	x	x
<i>Mitrella gervillii</i>	Recife	MOLLUSCA	Columbellidae	(Payraudreau, 1826)	x	x	x	x	x
<i>Mugilidae</i> n. id.	Recife	CHORDATA	Mugilidae	x	x	x	x	x	x
<i>Mullus surmuletus</i>	Recife	CHORDATA	Mullidae	Linnaeus, 1758	S	x	CT; K (A)	x	x
<i>Muraena helenae</i>	Recife	CHORDATA	Muraenidae	Linnaeus, 1758	S; S1	x	x	x	x
<i>Mysida</i> n. id.	Recife/Infaua	ARTHROPODA	Mysidae	x	x	x	x	x	x
<i>Nassarius incrassatus</i>	Recife	MOLLUSCA	Nassariidae	(Strøm, 1768)	S5	x	x	x	x
<i>Nassarius Pfeifferi</i>	Epifauna	MOLLUSCA	Nassariidae	(Philippi, 1844)	x	x	x	x	x
<i>Necora puber</i>	Recife	ARTHROPODA	Polybiidae	(Linnaeus, 1767)	S; S1; S4; S5; S6	x	x	x	x
<i>Nemertea</i> sp.1	Infaua	NEMERTEA	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nemertea</i> sp.2	Infaua	NEMERTEA	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nemertea</i> sp.3	Infaua	NEMERTEA	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nemertea</i> sp.4	Infaua	NEMERTEA	x	x	x	x	x	x	x
<i>Nemertesia antenina</i>	Recife	CNIDARIA	Plumulariidae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Nemertesia ramosa</i>	Epifauna	CNIDARIA	Plumulariidae	(Lamarck, 1816)	S5	x	x	x	x
<i>Nephtys cirrosa</i>	Infaua	ANNELIDA	Nephtyidae	(Ehlers, 1868)	x	x	x	x	x
<i>Notomastus cf. profundus</i>	Infaua	ANNELIDA	Capitelliidae	(Eising, 1887)	x	x	x	x	x
<i>Notospermus geniculatus</i>	Recife	NEMERTINA	Lineidae	(Delle Chiaje, 1828)	x	x	x	x	x
<i>Obolada melanura</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Linnaeus, 1758)	S; S1	x	CT	x	x
<i>Ocenebra erinaceus</i>	Recife	MOLLUSCA	Muricidae	(Linnaeus, 1758)	S; S2; S4; S5	x	x	x	x
<i>Ocenebrina aciculata</i>	Recife	MOLLUSCA	Muricidae	(Lamarck, 1822)	x	x	x	x	x
<i>Octopus vulgaris</i>	Recife	MOLLUSCA	Octopodidae	Cuvier, 1797	S; S1; S4; S5	x	x	x	x
<i>Opalia crenata</i>	Recife	MOLLUSCA	Epitonidae	(Linnaeus, 1758)	S2; S5	x	x	x	x
<i>Ophiocoma nigra</i>	Recife	ECHINODERMATA	Ophiocomidae	(Abildgaard, in O.F. Müller, 1789)	x	x	x	x	x
<i>Ophioderma longicauda</i>	Recife	ECHINODERMATA	Ophiodermatidae	(Brüzelius, 1805)	S3	x	x	x	x
<i>Ophiothrix fragilis</i>	Recife	ECHINODERMATA	Ophiotrichidae	(Abildgaard, in O.F. Müller, 1789)	x	x	x	x	x
<i>Ophiura ophiura</i>	Infaua	ECHINODERMATA	Ophiuridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Oscarella lobularis</i>	Recife	PORIFERA	Oscarellidae	(Schmidt, 1862)	x	x	x	x	x
<i>Padina pavonia</i>	Recife	Heterokontophyta	Dictyotaceae	x	x	x	x	x	x
<i>Pagrus auriga</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	Valenciennes, 1843	S	x	x	x	x
<i>Pagrus amachoretus</i>	Recife	ARTHROPODA	Paguridae	Risso, 1827	S; S1; S2; S4; S5	x	x	x	x
<i>Pagrus excavatus</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Paguridae	(Herbst, 1791)	S; S1; S2; S4; S5	x	x	x	x
<i>Palaemon serratus</i>	Recife	ARTHROPODA	Palaemonidae	(Pennant, 1777)	S; S1; S4; S5	x	x	x	x
<i>Parablennius gattorugine</i>	Recife	CHORDATA	Bleniidae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Parablennius pilicornis</i>	Recife	CHORDATA	Bleniidae	(Cuvier, 1829)	x	x	x	x	x
<i>Parablennius rouxi</i>	Recife	CHORDATA	Bleniidae	(Cocco, 1833)	x	x	K	x	x
<i>Parablennius tentacularis</i>	Recife	CHORDATA	Bleniidae	(Brünnich, 1768)	x	x	x	x	x
<i>Paracentrotus lividus</i>	Recife	ECHINODERMATA	Parechinidae	(Lamarck, 1816)	x	x	x	x	x
<i>Parazoanthus anguicomus</i>	Recife	CNIDARIA	Parazoanthidae	(Norman, 1868)	x	x	x	x	x

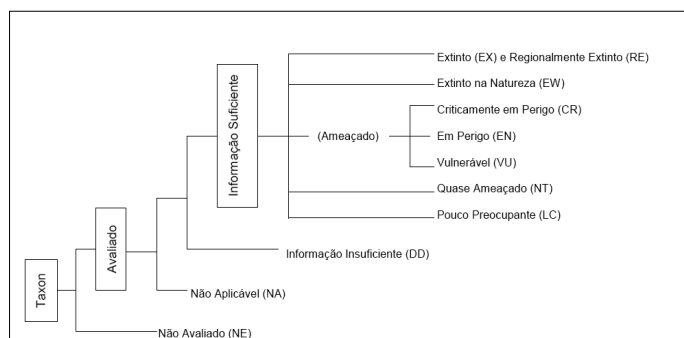
Tabela I (cont.). Lista das espécies identificadas no litoral subtidal sul de Sagres e respectivos estatutos de conservação e comercial.

ESPECIE	Habitat	Filo	Família	Autor	Interesse Comercial	IUCN	ICN	CB	CITES
<i>Parazoanthus cf. axinellae</i>	Recife	CNIDARIA	Parazoanthidae	(Schmidt, 1862)	S3	x	x	x	x
<i>Pecten maximus</i>	Epifauna	MOLLUSCA	Pectinidae	(Linnaeus, 1758)	S; S1; S2; S5	x	x	x	x
<i>Pegusa lascaris</i>	Epifauna	CHORDATA	Soleidae	(Risso, 1810)	S	x	CT	x	x
<i>Pentapora foliacea</i>	Recife	BRYOZOA	Bitectiporidae	(Ellis & Solander, 1786)	S2	x	x	x	x
<i>Percnon gibbesi</i>	Recife	ARTHROPODA	Percnidae	(H. Milne-Edwards, 1853)	x	x	x	x	x
<i>Periclimenes sagittifer</i>	Recife	ARTHROPODA	Palaeomonidae	(Norman, 1861)	S2; S4; S5	x	x	x	x
<i>Pericolodetes longimanus longimanus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Oedicerotidae	(Bate & Westwood, 1868)	x	x	x	x	x
<i>Peyssonnelia rubra</i>	Recife	Rhodophyta	Peyssonneliaceae	(C. Agardh, 1851)	x	x	x	x	x
<i>Phallusia fumigata</i>	Recife	CHORDATA	Ascididae	(Grube, 1864)	x	x	x	x	x
<i>Phallusia mammillata</i>	Recife	CHORDATA	Ascididae	(Cuvier, 1815)	x	x	x	x	x
<i>Philine aperta</i>	Infaua	MOLLUSCA	Philiidae	(Linnaeus, 1767)	x	x	x	x	x
<i>Philocheilus monacanthus</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Cragonidae	(Holthuis, 1961b)	S; S1; S4; S5	x	x	x	x
<i>Philocheilus trispinosus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Cragonidae	(Hailstone in Hailstone & Westwood, 1835)	x	x	x	x	x
<i>Phorbis fictivus</i>	Recife	PORIFERA	Hymedesmiidae	(Bowerbank, 1866)	x	x	x	x	x
<i>Phorbis tenacior</i>	Recife	PORIFERA	Hymedesmiidae	(Topsent, 1925)	x	x	x	x	x
<i>Phyllangia mouchezii</i>	Recife	CNIDARIA	Caryophylliidae	(Lacaze-Duthiers, 1897)	x	x	x	x	x
<i>Phyllariopsis brevipes</i>	Recife	Heterokontophyta	Phyllariaceae	(C. Agardh) E.C. Henry & G.R. South, 1987	x	x	x	x	x
<i>Phyllodoce (Anaitides) groenlandica</i>	Infaua	ANNELIDA	Phyllodocidae	Oersted, 1842	x	x	x	x	x
<i>Pilumnus hirtellus</i>	Recife	ARTHROPODA	Pilumidae	(Linnaeus, 1761)	S; S1; S4; S5; S6	x	x	x	x
<i>Pisidia longicornis</i>	Epifauna/Recife	ARTHROPODA	Porcellanidae	(Linnaeus, 1767)	S5	x	x	x	x
<i>Planocera cf. graffi</i>	Infaua	PLATYHELMINTHES	Planoceridae	Lang, 1879	x	x	x	x	x
<i>Platydoris argo</i>	Recife	MOLLUSCA	Discodorididae	(Linnaeus, 1767)	x	x	x	x	x
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	Recife	CHORDATA	Haemulidae	(Guichenot, 1850)	S; S1	x	x	x	x
<i>Plocarium cartilagineum</i>	Recife	Rhodophyta	Plocamiaceae	(Linnaeus) P.S. Dixon, 1967	x	x	x	x	x
<i>Pomatoschistus cf. minutus</i>	Epifauna	CHORDATA	Gobiidae	(Pallas, 1770)	x	x	x	Anexo III	x
<i>Pontocrates altamarinus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Oedicerotidae	(Bate & Westwood, 1862)	x	x	x	x	x
<i>Pontocrates arenarius</i>	Infaua	ARTHROPODA	Oedicerotidae	(Bate, 1858)	x	x	x	x	x
<i>Prionospio caspersi</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae	Laubier, 1962	x	x	x	x	x
<i>Prionospio sp.1</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae		x	x	x	x	x
<i>Processa cf. macrophthalmia</i>	Infaua	ARTHROPODA	Processidae		x	x	x	x	x
<i>Processa sp.</i>	Infaua	ARTHROPODA	Processidae		x	x	x	x	x
<i>Protula tubularia</i>	Recife	ANNELIDA	Serpulidae	(Montagu, 1803)	x	x	x	x	x
<i>Pycnoclavella taureanensis</i>	Recife	CHORDATA	Pycnoclavellidae	Brunetti, 1991	x	x	x	x	x
<i>Raphitoma purpurea</i>	Recife	MOLLUSCA	Raphitomidae	(Montagu, 1803)	x	x	x	x	x
<i>Sabella pavonina</i>	Recife	ANNELIDA	Sabellidae	Savigny, 1822	S4	x	x	x	x
<i>Sabella spallanzanii</i>	Recife	ANNELIDA	Sabellidae	(Gmelin, 1791)	S4	x	x	x	x
<i>Sabellaria spinulosa</i>	Recife	ANNELIDA	Sabellariidae	Leuckart, 1849	x	x	x	x	x
<i>Sarcotragus spinosulus</i>	Recife	PORIFERA	Irciniidae	Schmidt, 1862	x	x	x	x	x
<i>Sarpa salpa</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Linnaeus, 1758)	S	x	CT	x	x
<i>Scalpellum scalpellum</i>	Epifauna	ARTHROPODA	Scalpellidae		x	x	x	x	x
<i>Schizobrachiella sp.</i>	Recife	BRYOZOA	Schizoporellidae	Canu & Bassler, 1920	x	x	x	x	x
<i>Schizomavella sp.</i>	Recife	BRYOZOA	Bitectiporidae	Canu & Bassler, 1917	x	x	x	x	x
<i>Scolecopsis korsuni</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae	Sikorski, 1994	x	x	x	x	x
<i>Scopalinia lophyropoda</i>	Recife	PORIFERA	Dictyonellidae	Schmidt, 1862	x	x	x	x	x
<i>Scorpaena notata</i>	Recife	CHORDATA	Scorpaenidae	Rafinesque, 1810	S; S5	x	x	x	x
<i>Scorpaena porcus</i>	Recife	CHORDATA	Scorpaenidae	Linnaeus, 1758	S	x	x	x	x
<i>Sepia officinalis</i>	Recife	MOLLUSCA	Sepiidae	Linnaeus, 1758	S; S1; S4	x	x	x	x
<i>Serpula vermicularis</i>	Recife	ANNELIDA	Serpulidae	Linnaeus, 1767	S5; S6	x	x	x	x
<i>Serranus atricauda</i>	Recife	CHORDATA	Serranidae	Günther, 1874	x	x	x	x	x
<i>Serranus cabrilla</i>	Recife	CHORDATA	Serranidae	(Linnaeus, 1758)	S	x	x	x	x
<i>Serranus hepatus</i>	Epifauna/Recife	CHORDATA	Serranidae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Sertella sp.</i>	Recife	BRYOZOA	Phidoloporidae	Julien in Jullien & Calvet, 1903	x	x	x	x	x
<i>Siphonocetes (Centraloecetes) cf. striatus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ischyroceridae	Myers & McGrath, 1979	x	x	x	x	x
<i>Siphonocetes (Centraloecetes) delavallei</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ischyroceridae	Stebbing, 1899	x	x	x	x	x
<i>Siphonocetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ischyroceridae	Bate, 1856	x	x	x	x	x
<i>Siphonocetes (Siphonocetes) sabatieri</i>	Infaua	ARTHROPODA	Ischyroceridae	de Rouville, 1894	x	x	x	x	x
<i>Sipunculidae n. id.</i>	Epifauna	SIPUNCULA	Sipunculidae	Rafinesque, 1814	x	x	x	x	x
<i>Sphacelariales sp.</i>	Recife	Heterokontophyta	Sphacelariaceae		x	x	x	x	x
<i>Sphaerechinus granularis</i>	Recife	ECHINODERMATA	Toxopneustidae	(Lamarck, 1816)	S1	x	x	x	x
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	Recife	Rhodophyta	Sphaerococcaceae	Stackhouse, 1797	x	x	x	x	x
<i>Spio cf. decoratus</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae	Bobretzky, 1870	x	x	x	x	x
<i>Spionidae n. id.</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae		x	x	x	x	x
<i>Spiophanes bombyx</i>	Infaua	ANNELIDA	Spionidae	(Claparède, 1870)	x	x	x	x	x
<i>Spirastrella cunctatrix</i>	Recife	PORIFERA	Spirastrellidae	Schmidt, 1868	x	x	x	x	x
<i>Spisula solida</i>	Infaua	MOLLUSCA	Macridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Spondylosoma cantharus</i>	Recife	CHORDATA	Sparidae	(Linnaeus, 1758)	S	x	CT	x	x
<i>Spongia agaricina</i>	Recife	PORIFERA	Spongiidae	Pallas, 1766	x	x	x	x	x
<i>Spongia officinalis</i>	Recife	PORIFERA	Spongiidae	Linnaeus, 1759	x	x	x	x	x
<i>Stolonica socialis</i>	Recife	CHORDATA	Styelidae	Hartmeyer, 1903	x	x	x	x	x
<i>Symphodus bailloni</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Valenciennes, 1839)	x	x	x	x	x
<i>Symphodus cinereus</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Bonnatere, 1788)	x	x	x	x	x
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Symphodus melops</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Symphodus roisali</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Risso, 1810)	x	x	x	x	x
<i>Symphodus rostratus</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Bloch, 1791)	x	x	x	x	x
<i>Tethya aurantium</i>	Recife	PORIFERA	Tethyidae	(Pallas, 1766)	x	x	x	x	x
<i>Thalassoma pavo</i>	Recife	CHORDATA	Labridae	(Linnaeus, 1758)	x	x	x	x	x
<i>Thia scutellata</i>	Infaua	ARTHROPODA	Thiidae	(Fabricius, 1793)	x	x	x	x	x
<i>Trachinus draco</i>	Epifauna	CHORDATA	Trachinidae	Linnaeus, 1758	S	x	x	x	x
<i>Tripterygion delaisi</i>	Recife	CHORDATA	Tripterygiidae	Cadenat & Blache, 1970	x	x	x	x	x
<i>Ulva spp.</i>	Recife	Chlorophyta	Ulveae	Linnaeus, 1753	x	x	x	x	x
<i>Urothoe grimaldii</i>	Infaua	ARTHROPODA	Urothoidae	Chevreaux, 1895	x	x	x	x	x
<i>Urothoe hesperiae</i>	Infaua	ARTHROPODA	Urothoidae	Conradi, Lopez-Gonzalez & Bellan-Santini, 1997	x	x	x	x	x
<i>Urothoe pulchella</i>	Infaua	ARTHROPODA	Urothoidae	(Costa, 1853)	x	x	x	x	x
<i>Valonia macrophysa</i>	Recife	Chlorophyta	Valoniaceae	Kützing, 1843	x	x	x	x	x
<i>Valonia sp.</i>	Recife	Chlorophyta	Valoniaceae	C. Agardh, 1823	x	x	x	x	x
<i>Zonaria flava</i>	Recife	Heterokontophyta	Dictyotaceae	C. Agardh, 1817	x	x	x	x	x

Legenda:

Importância comercial
S - Portugal
S1 - Noutros países.
S2 - Ornamentação, coleccionismo.
S3 - Produção de componentes biomedicinais.
S4 - Iscagem, pesca desportiva.
S5 - Aquariofilia.
S6 - Pesquisa laboratorial.

Estatuto conservacional
SS - CITES
SS1 - Convenção de Berna
SS2 - IUCN
SS3 - ICN
SS4 - Berna



MESH ATLANTIC



ATLANTIC AREA Transnational Programme
ESPACIO ATLÁNTICO Programa Transnacional
ESPACE ATLANTIQUE Programme Transnationale
ESPAÇO ATLÂNTICO Programa Transnacional



European Union

European Regional
Development Fund

'INVESTING IN OUR COMMON FUTURE'

MESHATLANTIC RELATÓRIO INTERNO Nº2

MESHATLANTIC INTERNAL REPORT Nº2

MARÇO 2012