



COASTAL  
FISHERIES  
RESEARCH  
GROUP

# PESCAMAP

MAPEAMENTO DE BANCOS DE PESCA DO ALGARVE

VOLUME III

## BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUBLITORAL ENTRE PONTA DA PIEDADE E A PRAIA DO BARRANCO

JORGE M. S. GONÇALVES  
(COORDENAÇÃO)

PEDRO MONTEIRO  
FREDERICO OLIVEIRA  
CARLOS M.L. AFONSO  
MAFALDA RANGEL  
DAVID MILLA  
MUNO S. HENRIQUES  
INÊS SOUSA  
LUIS BENTES

CCMAR

FARO 2015

# PESCAMAP

MAPEAMENTO DE BANCOS DE PESCA ALGARVIOS

VOLUME III

## BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUBLITORAL ENTRE A PONTA DA PIEDADE E A PRAIA DO BARRANCO

**Jorge M.S. Gonçalves**

(Coordenação)

**Pedro Monteiro**

**Frederico Oliveira**

**Carlos M.L. Afonso**

**Mafalda Rangel**

**David Milla**

**Nuno S. Henriques**

**Inês Sousa**

**Luis Bentes**

Mestre e técnico de pesca

**Isidoro Costa**

Relatório Técnico PescaMap Nº 3/2015

Projecto

### **Pescamap: Mapeamento de bancos de pesca algarvios.**

Financiado pelo programa PROMAR, Eixo IV, através do Grupo de Acção Costeira do Barlavento.



GOVERNO DE  
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO MAR



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu  
das Pescas



Como citar este relatório:

**Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Oliveira, F., Afonso, C.M.L., Rangel, M., Milla, D., Henriques, N.S., Sousa, I., Bentes, L. (2015).** Biodiversidade Marinha do sublitoral entre a ponta da Piedade e a praia do Barranco. Relatório Técnico No. 3/2015 - PescaMap. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 104 pp + Anexos

Faro 2015

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>PREFÁCIO</b> .....	<b>V</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>VII</b>

## **1. INTRODUÇÃO** .....

1.1. Âmbito.....	1
1.2. Objectivo.....	2

## **2. PLANEAMENTO DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA**.....

2.1. Área de Estudo .....	3
2.2. Estatuto de Conservação .....	3
2.3. Delineamento Experimental .....	5
2.4. Tratamento de Dados .....	5
2.4.1. Índices de Diversidade e Importância .....	6
2.4.2. Análise estatística .....	7

## **3. FAUNA E FLORA DOS RECIFES ROCHOSOS**.....

3.1. Metodologia .....	8
3.1.1. Fauna demersal e bentónica .....	8
3.1.2. Flora bentónica .....	10
3.2. Resultados .....	11
3.2.1. Caracterização das amostras .....	11
3.2.2. Estrutura geral das comunidades .....	12
3.2.2.1. Abundância em profundidade.....	15
3.2.3. Composição de espécies.....	16
3.2.3.1. Composição em profundidade .....	21
3.2.4. Diversidade das comunidades .....	24

3.2.4.1. Variabilidade em profundidade .....	25
3.2.5. Análise multivariada .....	27
3.2.5.1. Variabilidade em profundidade .....	27
3.3. Discussão .....	31
<b>4. FAUNA DEMERSAL DE SUBSTRATOS MÓVEIS.....</b>	<b>35</b>
4.1. Trabalho de campo .....	35
4.2. Resultados .....	36
4.2.1. Caracterização da amostra.....	36
4.2.2. Estrutura geral da comunidade.....	37
4.2.2.1. Distribuição em profundidade .....	42
4.2.3. Composição específica da comunidade .....	46
4.2.3.1. Distribuição das espécies em profundidade .....	48
4.2.4. Diversidade da comunidade.....	50
4.2.4.1. Diversidade da comunidade em função da profundidade.....	50
4.2.5. Análise multivariada .....	50
4.2.5.1. Distribuição das espécies em profundidade .....	50
4.3. Discussão .....	53
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>58</b>

## **AGRADECIMENTOS**

À Direcção-Geral do Território (DGT) na pessoa do Engenheiro Gonçalo José Crisóstomo pela cedência de imagens LiDAR da costa sul de Portugal, bastante útil no planeamento da campanha.

À Docapesca e em particular à Directora da Região Sul Eng<sup>a</sup>. Helena Cardoso pela forte colaboração e pela cedência de uma bóia/lugar no porto de Sagres, espaço de armazenamento e por toda a simpatia e eficiência dos seus funcionários no local.

À Marina de Lagos e aos seus directores Dr.<sup>a</sup> Ingrid Fortunato e Eng. Martinho Fortunato pela estreita colaboração e fornecimento de lugar de ancoragem durante o período de amostragem.

Gostaríamos igualmente de agradecer a simpatia do pessoal do clube de mergulho Divers Cape (Sagres) e a colaboração no planeamento dos mergulhos subaquáticos, nomeadamente no aconselhamento técnico e no enchimento das garrafas. Em particular vão os nossos agradecimentos à Anabela Balmer e ao Daniel Balmer pela atenção e simpatia.

O nosso agradecimento especial ao nosso Mestre de Pesca Isidoro Costa pela sua ajuda constante.

Por último, mas não menos importante o nosso agradecimento ao GAC Barlavento em particular ao Dr. Moura Bastos e ao programa PROMAR por apoiarem financeiramente este projecto. Em boa hora.

## PREFÁCIO

A sustentabilidade dos recursos marinhos da costa portuguesa tem sido de forma crescente posta em causa devido a variados factores, nomeadamente pelo aumento do esforço da pesca, com consequência na redução de alguns mananciais (e.g. pescada, lagostim), conduzindo a uma grande apreensão no que concerne à sua gestão. Por outro lado, novos desafios têm surgido na última década, sobretudo no contexto da gestão espacial (Planeamento Espacial Marítimo / *Marine Spatial Planning*), com particular evidência na costa algarvia. Devido ao aumento das actividades no mar, aquaculturas em mar aberto, armações de atum, áreas de reserva de areia (manchas de empréstimo) e zonas de fundeio, mas também devido às disputas entre as diferentes frotas pesqueiras, a gestão espacial tem estado cada vez mais na ordem do dia. Estes factos foram em grande medida os principais motivadores e impulsionadores para a execução do presente projecto.

O presente estudo encontra-se integrado no projecto “Mapeamento de bancos de pesca algarvios (PescaMap) do Programa Operacional Pesca 2007-2013 (Promar), co-financiado pelo Fundo Europeu das Pescas (FEP). O projecto contou com os apoios institucionais da Cooperativa dos Armadores de Pesca do Barlavento CRL (BarlaPescas), da Docapesca, Marina de Lagos, da Associação dos Pescadores do Portinho da Arrifana e Costa Vicentina (APPACV) e da Câmara Municipal de Aljezur.

O projecto teve em primeiro lugar como principal propósito, produzir mapas dos principais bancos de pesca da frota do Cerco e da frota da Pequena Pesca Costeira. Em segundo lugar, houve o comprometimento do grupo de investigação do CCMAR para a inventariação da biodiversidade marinha de duas importantes zonas subtidais da costa algarvia localizadas no Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PMSACV): uma situada na costa do concelho de Aljezur (Zona de protecção parcial I e total), e outra na costa sul, entre a Ponta da Piedade e a Praia do Barranco (Zona de protecção complementar - da praia de Burgau até à praia do Barranco), localizada nos concelhos de Vila do Bispo e de Lagos. Aqueles propósitos proporcionaram a elaboração de três relatórios independentes, cada um abordando a

sua temática específica, contribuindo todavia para objectivo global do projecto:

- **Volume I:** Bancos de pesca de Cerco e da Pequena Pesca Costeira da costa Algarvia
- **Volume II:** Biodiversidade Marinha do sublitoral da Arrifana.
- **Volume III:** Biodiversidade Marinha do sublitoral entre a ponta da Piedade e a praia do Barranco.

## SUMÁRIO

O conhecimento da biodiversidade é cada vez mais uma exigência no planeamento do Espaço Marítimo, facto já de si suficientemente motivador para a execução do presente estudo. As preocupações resultantes dos recentes interesses na instalação de aquaculturas em mar aberto vieram aumentar ainda mais o interesse na sua realização. Alguns estudos da biodiversidade desta secção costeira de grande valor paisagístico, localizada entre a praia do Barranco e a Ponta da Piedade, foram até agora pontualmente realizados, não se conhecendo contudo, nenhum que efectivamente tenha feito um levantamento quantitativo e qualitativo da generalidade da biodiversidade.

Neste estudo pretendeu-se, registar e quantificar a fauna e a flora marinha do subtidal, entre a linha costeira e os 30 metros de profundidade. No delineamento experimental teve-se em conta a necessidade de efectuar uma amostragem estatisticamente representativa, designadamente em termos da profundidade e do tipo de substrato (Rocha ou areia) existente. A amostragem foi realizada ao substrato móvel através de arrasto-de-vara e de censos visuais com escafandro autónomo nas zonas recifais. A análise da biodiversidade foi por seu lado, realizada através do cálculo de densidades médias e de vários índices característicos da generalidade de estudos desta natureza (e.g. Índice de diversidade de Shannon-Wiener, Margalef).

Comum na costa algarvia, verificou-se grande diversidade na zona recifal, identificando-se 225 espécies, entre peixes (49), invertebrados (138) e algas (38). Entre os peixes houve um claro domínio dos bodiões (e.g. *Coris julis*, *Ctenolabrus rupestris*), cabozes (e.g. *Parablennius pilicornis*) e esparídeos (e.g. *Diplodus vulgaris*, *Oblada melanura*). Entre os invertebrados houve um grande realce na abundância de anémonas (e.g. *Anemonia sulcata*, *Corynactis viridis*), esponjas (e.g. *Scopalina lophyropoda*, *Phorbas fictitius*) e mexilhões (*Mytilus galloprovincialis*), estes em algumas áreas específicas da zona mais costeira. As zonas recifais encontram-se quase integralmente cobertas por algas vermelhas (e.g. *Coralina elongata*, *Asparagopsis armata*) e castanhas (*Dyctiota dichotoma*, *Cystoseira compressa*), enquanto as algas

verdes aparecem unicamente junto à costa.

De modo geral, com o aumento da profundidade, não se verificaram diferenças significativas na abundância de organismos nos recifes, havendo sim como é característico, a alteração das comunidades aí existentes, o que caracteriza a zonação típica. Se o número de espécies diminui com o aumento da profundidade, a diversidade aumenta, facto típico e resultante de uma maior estabilidade nos habitats mais profundos.

Os habitats de substrato móvel apresentaram comunidades de fauna diversas, ainda que com menor número de espécies registadas, comparativamente às zonas de recife rochoso. Ainda assim, dos 131 *taxa* observados, 116 corresponderam a espécies distintas (89 invertebrados e 27 peixes). Estas comunidades de fauna foram dominadas por grupos de organismos comuns das zonas de sedimento móvel existentes ao longo da costa algarvia. Os invertebrados: *Pisidia longicornis*, *Eualus cranchii*, *Holothuria arguinensis*, *Psammechinus miliaris* e os peixes: *Arnoglossus thori*, *Microchirus azevia*, *Buglossidium luteum*, *Serranus hepatus*, *Trachinus draco* e *Citharus linguatula* foram consideradas as espécies de maior importância e formam a comunidade típica destes habitats arenosos.

Contrariamente ao observado nas zonas de recife rochoso, as comunidades faunísticas dos substratos móveis foram consideradas significativamente diferentes ao longo dos intervalos de profundidade. Estas diferenças foram mais evidentes entre os primeiros dez metros e as zonas mais fundas. Nos habitats de substratos móveis a composição da comunidade foi mais rica e diversa quanto maior a profundidade, reflectindo as condições mais estáveis proporcionadas por zonas menos expostas às alterações sazonais provocadas por factores ambientais (e.g. remobilizações de sedimento provocadas por tempestades e correntes).

Entre os habitats mais interessantes e peculiares encontrados, realce-se o habitat onde se albergam bivalves perfurantes nomeadamente das espécies: *Ungulina cuneata*, *Lithophaga aristata* e *Barnea parva*. Este habitat não será muito extenso na costa algarvia, facto suficientemente importante para o seu eventual

acompanhamento e protecção.

No futuro e de modo complementar a este trabalho seria interessante efectuar campanhas de amostragens em áreas de maior profundidade ([30-50] metros), nomeadamente com a utilização de outros métodos (e.g. ROV's - Remotely Operated Vehicle), de modo a permitir identificar complexos de habitat com diversidades biológicas completamente distintos.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Âmbito

O fundo subaquático do sul de Portugal é caracterizado por ter elevada biodiversidade e multiplicidade paisagística. O conhecimento dos habitats e da biodiversidade que lhes estão associados são cada vez mais importantes no contexto de uma gestão espacial baseada nos ecossistemas (*Ecosystem Based Management*) e à luz da nova lei de base da política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional<sup>1</sup>. Estes aspectos revestem-se de grande interesse para esta zona costeira, na medida em que se situa em parte numa área marinha protegida (Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina - PMSACV), classificada como um Sítio de Importância Comunitária (SIC) e Zona de Protecção Especial (ZPE)<sup>2</sup>, por outro, por estar localizada numa zona de grande interesse para o sector pesqueiro e para aquacultura em mar aberto (*offshore*).

Diversas iniciativas europeias e mundiais realçam a importância do conhecimento da biodiversidade e constituem instrumentos legais para a conservação da biodiversidade marinha, onde se realçam as Directivas Europeias para conservação de habitats naturais e fauna e flora selvagem (DH), a Convenção para Biodiversidade (CB), as directivas-quadro da água (DQA) e da estratégia do mar (DQEM) e a Convenção para a Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR).

Embora a biodiversidade marinha da costa Sudoeste algarvia seja conhecida nos seus aspectos mais relevantes, poucos estudos têm sido conduzidos na região. No que diz respeito à área de intervenção do presente estudo, não são conhecidos nenhuma caracterização exaustiva da biodiversidade marinha. Esse facto é sobretudo notório quando se compara com aquilo que tem ocorrido noutras zonas costeiras, nomeadamente na costa central algarvia através dos projectos RENSUB (Gonçalves *et al.*, 2004, 2007, 2008, 2010).

---

<sup>1</sup>Lei n.º 17/2014, de 10 de Abril: Estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional

<sup>2</sup>Dec. Reg. n.º 33/95: Aprova o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV)

Algumas investigações têm sido conduzidas no decurso das últimas décadas na proximidade da área de estudo, nomeadamente a caracterização das comunidades de macroalgas do intertidal (Carvalho, 1993), a caracterização das comunidades de peixes e da biologia de espécies com valor comercial e aspectos da gestão da pesca artesanal (e.g. Souto, 1993; Canário *et al.*, 1994; Bentes, 1996; Gonçalves *et al.*, 1997; Ribeiro, 1997; Gonçalves & Erzini, 1998, 2000a, 2000b, Gonçalves *et al.*, 2003), estudos sobre a pesca comercial e desportiva (e.g. Erzini *et al.*, 2008; Veiga *et al.*, 2010, 2013; Reis, 2011) e de divulgação científica da biodiversidade marinha (e.g. Gonçalves & Silva, 2000; Afonso *et al.*, 2014a, 2014b). Realça-se é dado sobretudo, pela sua natureza, proximidade e intensidade, aos estudos da caracterização da biodiversidade da costa sul de Sagres (Monteiro *et al.*, 2012, 2013a, 2013b) e da Baía de Lagos (Gonçalves *et al.*, 2010).

A conservação efectiva e o ordenamento espacial desta interessante e importante área do ponto de vista paisagístico e ambiental, sobretudo a região subtidal menos estudada, passa pelo preenchimento dessa lacuna; passa sobretudo e primeiramente pelo levantamento exaustivo da sua biodiversidade, pela clara compreensão da qualidade, abundância e distribuição das espécies e dos complexos de habitats presentes e das principais ameaças à sua conservação.

## 1.2. Objectivo

Este estudo teve como propósito, registar as espécies marinhas do subtidal da costa algarvia entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco, em profundidades compatíveis com o mergulho subaquático com escafandro autónomo (cerca de 30 metros). De modo a satisfazer esse objectivo, procedeu-se ao planeamento de mergulhos e arrastos-de-vara, tendo como ponto de partida no planeamento, a cartas sedimentológicas e batimétricas do Instituto Hidrográfico (IH), e imagens LiDAR<sup>3</sup> da costa algarvia, disponibilizadas pela Direcção-Geral do Território (DGT).

---

<sup>3</sup>LiDAR: acrónimo de “Light Detection And Ranging” é uma tecnologia laser de detecção remota popularmente usada para fazer mapas de grande resolução.

As amostragens seguiram o pressuposto inicial de serem estratificadas e aleatórias tendo em conta o tipo de fundo (rocha ou substrato móvel) e a profundidade marinha.

As amostragens para este estudo decorreram durante os meses de Julho e Agosto de 2014. Foram utilizados três técnicas de amostragem: censos visuais por transecto subaquático para inventariar os peixes e macroinvertebrados dos recifes rochosos; método do quadrado por transecto subaquático para inventariar a cobertura vegetal dos recifes rochosos; arrasto-de-vara para avaliar os peixes e macroinvertebrados que habitam o substrato móvel.

O presente relatório apresenta a análise e caracterização da fauna e flora da costa entre Ponta da Piedade e a praia do Barranco dos 0 aos 30m de profundidade, pretendendo ser um instrumento útil para o aumento do conhecimento, divulgação do património natural e que possa suportar o planeamento espacial desta costa, nomeadamente no âmbito da pesca e aquacultura.

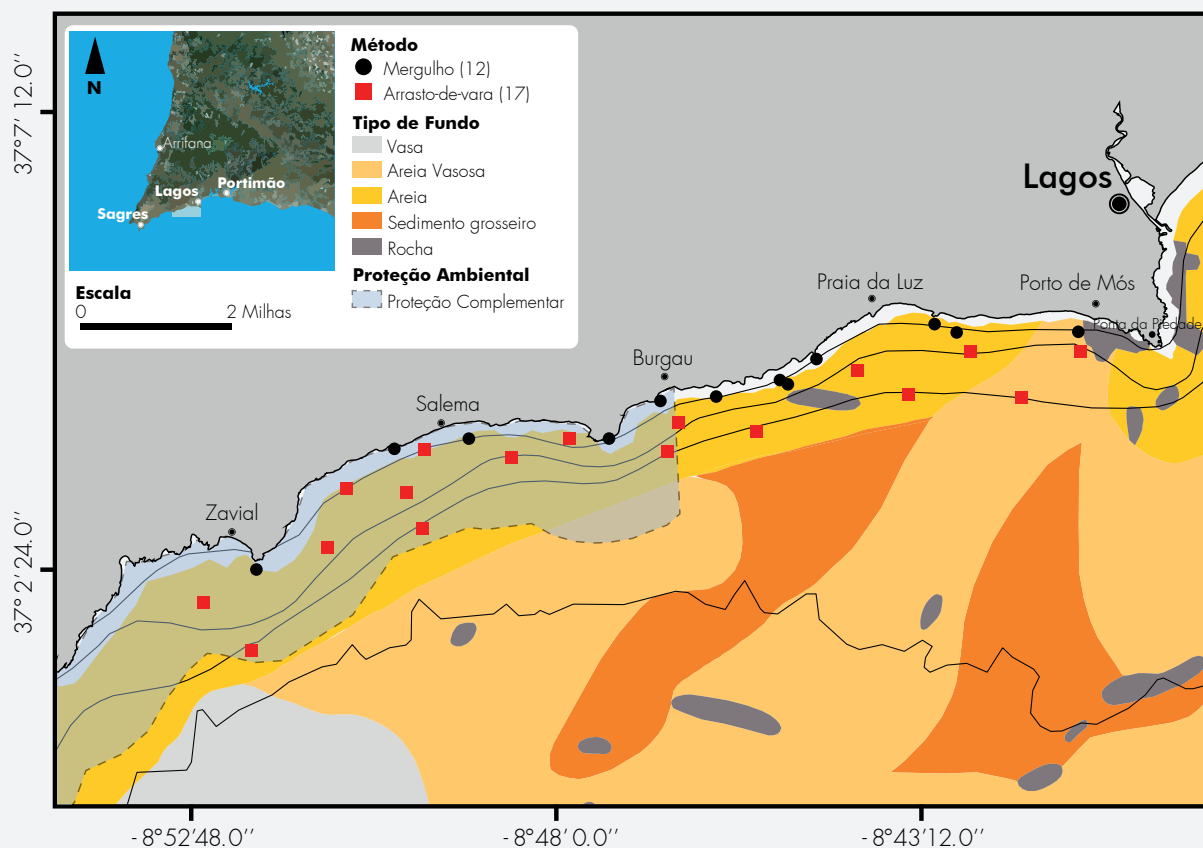
## **2. PLANEAMENTO DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA**

### **2.1. Área de Estudo**

Localiza-se na costa sul do sudoeste algarvio entre a praia do Barranco e a Ponta da Piedade em Lagos, numa faixa costeira com cerca de 25 km de extensão em linha recta. Esta costa é maioritariamente caracterizada por falésias calcárias recortadas, onde se destacam inúmeras praias de areia fina. De acordo com as cartas sedimentológicas do Instituto Hidrográfico (IH), o fundo marinho é maioritariamente coberto de substrato móvel, que pode passar por areia fina, substrato grosseiro e vasa, com reduzidos afloramentos rochosos (Figura 1).

### **2.2. Estatuto de Conservação**

Somente parte da zona costeira correspondente a cerca de metade da área de estudo (Figura 1), compreendendo o mar e fundos marinhos, numa faixa com largura de dois quilómetros, integra a Área Marinha Protegida (AMP) do Parque Natural do



**Figura 1.** Localização dos pontos de amostragem seleccionados na área de estudo.

Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV) (Dec. Reg. nº 26/95), designada por Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PMSACV) (Res. Con. Min. nº11-B/2011).

A zona estudada pertencente ao PNSACV compreende áreas com um único grau de protecção pelo Plano de Ordenamento (Dec. Reg. nº 33/95), localizada no sector Oeste, designadamente de Protecção Complementar (Figura 1). Estas são unicamente consideradas espaços de enquadramento, transição ou amortecimento de impactes sobre as áreas de protecção total ou de protecção parcial inexistentes nesta secção do PNSACV, sob alçada do Instituto de Conservação da Natureza e Floresta (ICNF).

Pela sua importância para a conservação da natureza e biodiversidade a integridade da zona foi designada, conjuntamente com outras áreas da costa, para a lista nacional de sítios, tendo sido igualmente declarado Sítio de Importância Comunitária das regiões biogeográficas atlântica e mediterrânea (SIC Costa Sudoeste). Serviu igualmente para a criação da Zona de Protecção Especial da Costa Sudoeste (ZPE Costa Sudoeste), integrando ambas as áreas (SIC e ZPE) a Rede Natura 2000 dos

habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Directiva Habitat e Directiva Aves).

### 2.3. Delineamento Experimental

O plano experimental é fundamental para que a amostragem decorra de modo estatisticamente representativo e comparável com outros estudos, bem como para que o esforço seja adequado ao seu propósito. A execução da amostragem manteve os pressupostos estabelecidos noutros estudos anteriores realizados na costa sul algarvia, nomeadamente na costa de central algarvia, tendo prioritariamente em conta os tipos de substrato (substrato móvel e rochoso) e a profundidade.

Empregando os métodos já aferidos e utilizados por Gonçalves *et al.* (2004, 2007, 2008, 2010) e integrando os resultados obtidos, pretendeu-se alcançar uma visão abrangente das comunidades existentes nesta costa. Foram efectuados oito mergulhos no patamar de profundidade mais costeiro ([0-10]) e quatro no patamar mais fundo ([10-20]), perfazendo um total de 12 imersões. Dada a extensa área de substrato móvel, foram realizados um número superior de 17 arrastos, sendo que dois foram efectuados no patamar dos 10 metros ([0-10]), sete no patamar dos 20 metros ([10-20]) e oito no patamar dos 30 ([20-30]).

O planeamento considerou, como anteriormente referido, três métodos de amostragem, dependentes do grupo de organismos a que se dirigiam:

- **Censos visuais em transecto** - destinado a identificarem e quantificar as espécies de peixe e macroinvertebrados bentónicos que ocorrem nos recifes;
- **Método do quadrado** – destinado a identificar e quantificar a cobertura vegetal existente nos recifes;
- **Arrasto-de-vara** – destinado a quantificar e identificar as espécies de peixes e macroinvertebrados bentónicos e demersais que habitam no substrato móvel.

### 2.4. Tratamento de Dados

A quantificação e avaliação do valor dos ecossistemas é particularmente difícil, sobretudo tendo em conta que a maioria das espécies não possui qualquer valor

comercial (Miller *et al.*, 2002). Nesse sentido, para além das ferramentas de análise estatística, recorre-se frequentemente a índices de diversidade e importância que facilitam a sua avaliação e interpretação. Adicionalmente, as ferramentas estatísticas complementam e permitem o estudo detalhado das comunidades e ecossistemas, bem como a avaliação e validação dos resultados obtidos.

#### 2.4.1. Índices de Diversidade e Importância

A estrutura geral das comunidades de fauna na área de estudo foi avaliada através dos métodos numérico e gravimétrico (abundância em número e peso e respectivas densidades) assim como através da frequência de ocorrência de cada espécie ou grupo de organismos. Sempre que se obtiveram dados de biomassa, abundância em número 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):

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

Este índice é adimensional, sendo apresentando em valor absoluto e/ou percentual (%I.R.I.) e permite, de forma ponderada, ordenar as espécies identificadas pela sua ordem de importância. Originalmente desenvolvido para análise de conteúdos estomacais (Pinkas *et al.*, 1971), tem provado ser útil na caracterização das comunidades (e.g. Gonçalves *et al.*, 2004a; 2004b; 2007; 2008; 2010).

O cálculo das frequências de ocorrência (Foc) e a sua percentagem (%Foc) foi efectuado recorrendo à equação:

$$\text{Foc} = \frac{L_i}{L_t} \times 100$$

onde  $L_i$  representa o número de lances/transectos em que se capturou pelo menos um indivíduo da espécie (i) e  $L_t$  representa o número total de lances/transectos realizados.

Para calcular a diversidade nestas comunidades foi utilizado o **Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H')**. Este índice é o mais utilizado em Ecologia

(Clarke & Warwick, 2001) e baseia-se na proporção das abundâncias das espécies, tendo em conta a distribuição dos indivíduos na comunidade e a riqueza específica: onde pi corresponde a proporção de indivíduos da espécie i.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log(p_i)$$

Como medidas adicionais de diversidade foram ainda calculados o número total de espécies ou **Riqueza Específica (S)**, o **Índice de Margalef** e a **Equitabilidade** ou **Índice de Pielou (J')**:

**Índice de Margalef (R)** – 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):

$$R = \frac{S-1}{\log N}$$

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

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

#### 2.4.2. Análise estatística

A análise estatística dos dados propriamente dita e a sua caracterização básica foi sobretudo efectuada através do recurso à análise multivariada através do programa informático PRIMER 6.0 (Clarke & Gorley, 2006). Este programa foi usado na determinação das similaridades entre locais e entre diferentes classes de profundidades.

Os dados foram previamente transformados pela raiz quadrada, de modo a

atenuar a importância de espécies dominantes. Foi utilizado o coeficiente de Bray-Curtis para criar a matriz de similaridades (Clarke & Warwick, 2001) que foram representadas espacialmente através da sua ordenação hierárquica (dendrogramas) e pela sua ordenação espacial de dimensões múltiplas (nMDS).

A comparação estatística entre o factor avaliado (variação da profundidade) foi efectuada através da análise de similaridades (ANOSIM). A análise de percentagens de similaridade (SIMPER) foi igualmente efectuada de modo a estimar que espécies mais contribuíram para a homogeneidade/dissemelhança do factor em consideração.

### **3. FAUNA E FLORA DOS RECIFES ROCHOSOS**

Os recifes rochosos subtidais encontram-se entre os mais diversos habitats marinhos em termos de riqueza de organismos animais e plantas. As suas comunidades biológicas são, no entanto, profundamente condicionadas por diversos factores ambientais, particularmente pela acção da variação na profundidade e pela complexidade dos habitats que possibilita a ocorrência de importantes e distintos microhabitats.

A avaliação das comunidades dos recifes rochosos permitem identificar e avaliar quais as espécies e habitats que se encontram vulneráveis e eventualmente poder servir como argumento para propor a alteração dos planos de ordenamento de uma determinada área geográfica. De facto, a planificação de programas conservacionistas e de gestão ambiental, nomeadamente num parque marinho dependem do conhecimento espacial rigoroso das comunidades biológicas presentes.

#### **3.1. Metodologia**

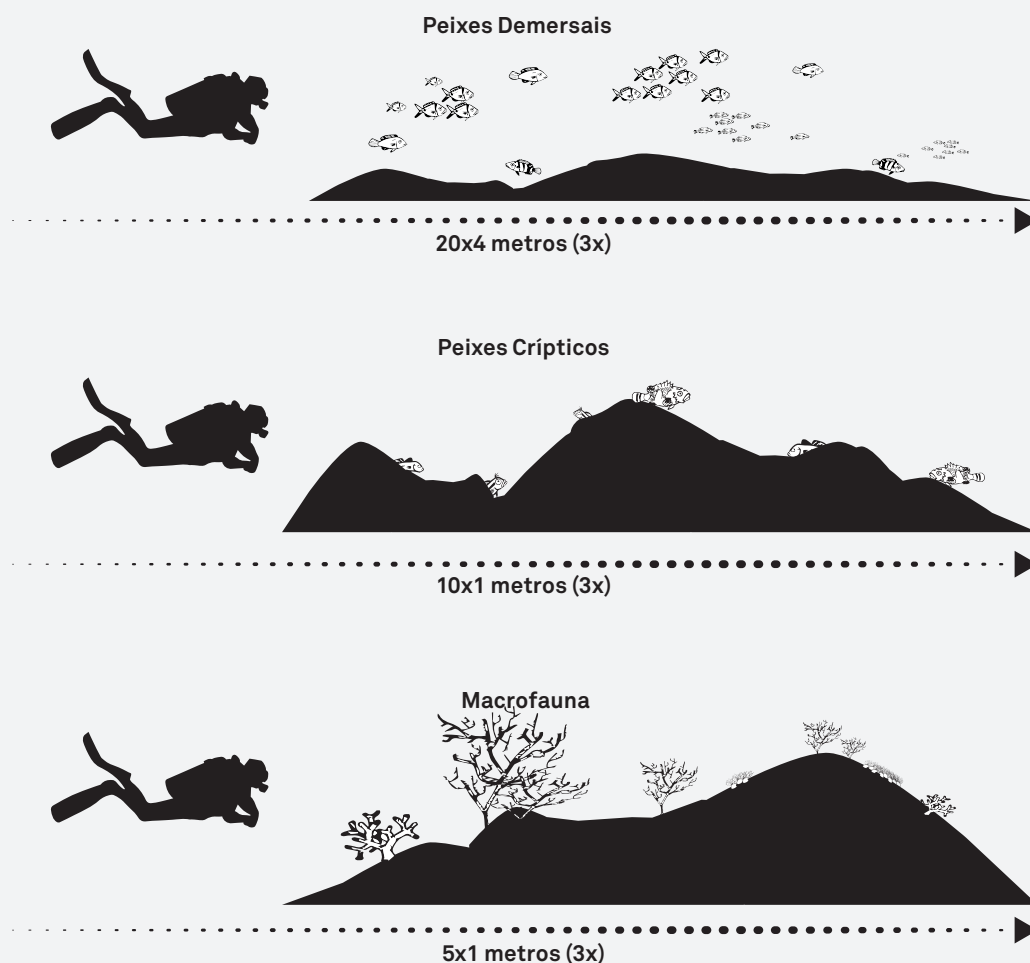
##### **3.1.1. Fauna demersal e bentónica**

O mergulho subaquático com escafandro autónomo é um dos métodos mais apropriados e mais difundidos na avaliação e exploração dos recifes submarinos costeiros. A técnica mais utilizada consiste na realização de censos visuais em transectos subaquáticos com comprimentos e larguras conhecidas de modo a ter-se

uma estimativa da densidade de cobertura e presença de cada espécie.

O transecto subaquático consiste na descrição qualitativa e quantitativa das comunidades biológicas presentes (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). Neste contexto em cada local de amostragem um investigador mergulhador 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. Finalizado o desenrolar da fita, o mergulhador inverte o sentido na fita e realiza os censos de peixe crípticos em três áreas de 10 m de comprimento e 1 m de largura. No decorrer do mergulho, um segundo investigador efectua censos de macroinvertebrados sésseis e bentónicos, em três áreas de 5 m de comprimento por 1 m de largura, 10-15m, 20-25m e 30-35m (Figura 2).

### Censos visuais de Fauna (ind/m<sup>2</sup>)



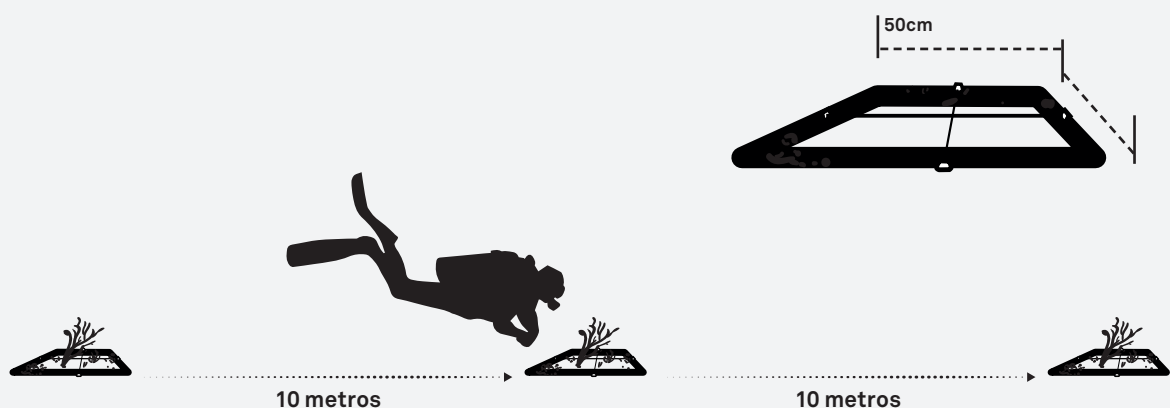
**Figura 2.** Método de censos visuais em transecto subaquático usado na quantificação dos peixes demersais, crípticos e invertebrados bentónicos e demersais.

Um elemento da equipa de mergulho procurou caracterizar a paisagem subaquática através de imagens fotográficas e vídeo para complementar a descrição dos locais amostrados. Para a correcta inventariação dos exemplares consultou-se a literatura específica existente, assim como de sítios da internet de referência ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org); <http://www.marinespecies.org/>; <http://www.algaebase.com>). A recolha e o registo fotográfico foram efectuados sempre que se verificou a sua utilidade para posterior identificação ou confirmação da identificação de exemplares *in loco*. De modo a facilitar a análise, os dados foram agrupados em grupos taxonómicos superiores (por ex. família) e grupos de espécie (por ex. algas, invertebrados e peixes).

### 3.1.2. Flora bentónica

No decorrer da amostragem subaquática dos recifes um terceiro investigador caracteriza a cobertura vegetal através do método do quadrado em transecto (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007b, 2008b, 2010). Nesta técnica o investigador coloca um quadrado de 50 por 50 cm (0,25 m<sup>2</sup> de área total) no local pretendido, neste caso aos 10, 20 e 30m marcados na fita, para salvaguardar a aleatoriedade, identificando e estimando a percentagem de cobertura de cada espécie presente dentro do quadrado (Figura 3).

#### Censos visuais de Algas (% de cobertura)



**Figura 3.** Método de amostragem do quadrado usado na quantificação da percentagem de cobertura dos recifes rochosos pelas algas marinhas.

## 3.2. Resultados

### 3.2.1. Caracterização das amostras

As comunidades biológicas dos recifeis subtidais foram caracterizadas através de um total de 36 transectos individuais realizados aos diversos grupos de organismos considerados neste estudo, nomeadamente macrofauna bentónica, peixes demersais e peixes crípticos. Igual número de quadrados foi realizado com vista à caracterização da flora local. Dos 12 mergulhos realizados, oito foram efectuados no patamar de profundidade mais costeiro ([0-10]), enquanto os restantes quatro foram realizados no patamar mais fundo ([10-20]). Na área de estudo foram identificados um grande número de espécies entre plantas e animais. Foram de acordo com aquilo que seria expectável identificadas 225 espécies, que podem ser visualizadas por inteiro na lista completa apresentada na Tabela I do Anexo I, onde são mostradas as respectivas taxonomias e importância em termos de abundância e frequências de ocorrência.

Perante a convenção de Berna que é um acordo sobre a vida selvagem e os habitats naturais da Europa, encontraram-se 3 espécies com estatuto de conservação, embora unicamente para o mediterrâneo. Entre essas espécies encontram-se uma esponja (*Spongia agaricina*), um ouriço (*Paracentrotus lividus*) e a Lagosta (*Palinurus elephas*). Destaque deve ser igualmente dado ao coral solitário *Balanophyllia regia* (Figura 4) que se encontra, tal como as restantes espécies de corais (Scleractinia), protegida pela convenção CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), a convenção que regula o comércio internacional e detenção de espécies da fauna e da flora selvagem ameaçadas de extinção.



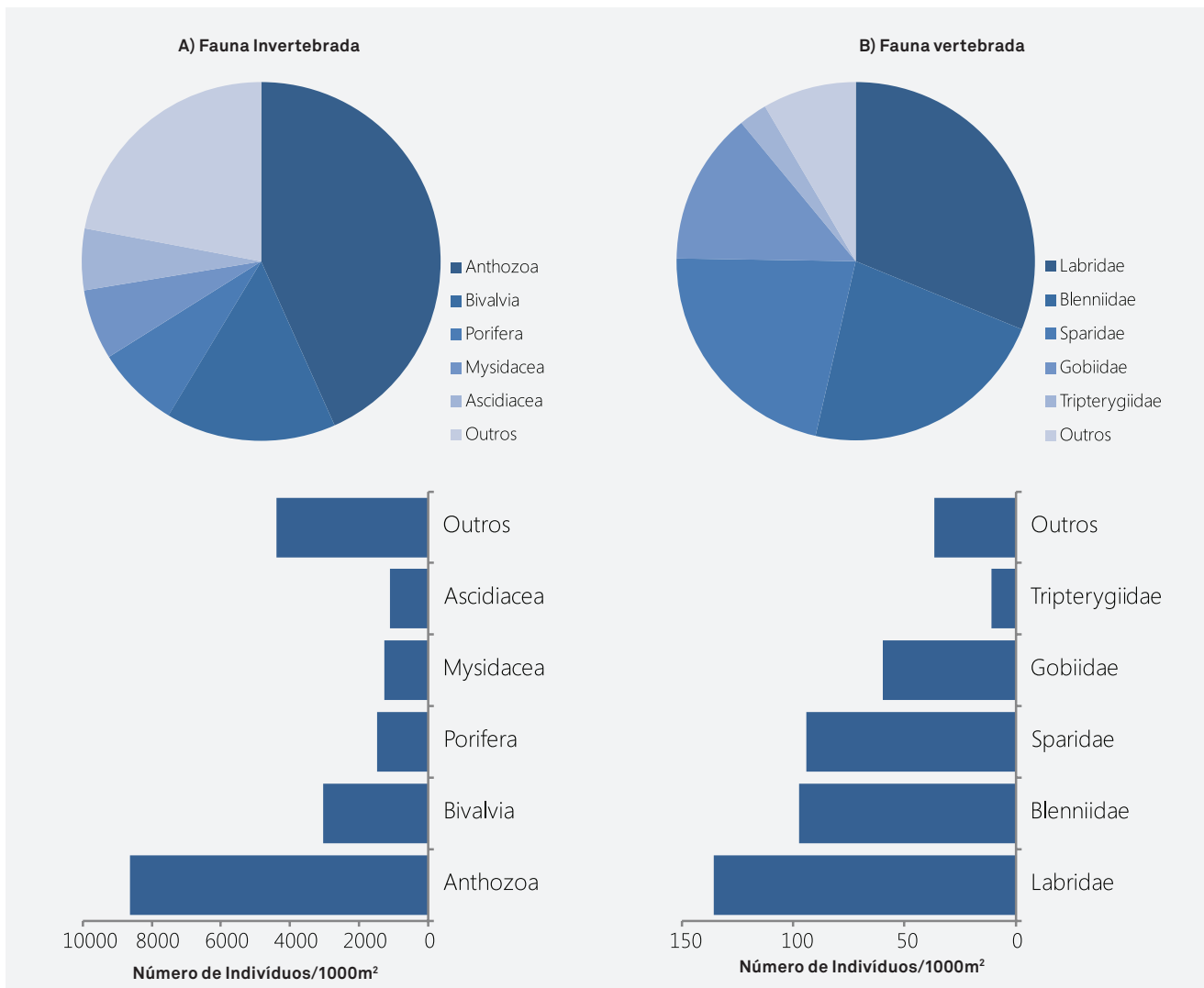
**Figura 4.** O coral solitário *Balanophyllia regia* é uma das espécies de corais de águas frias que pode ser avistada nos fundos rochosos ao longo da costa algarvia.

Na zona amostrada, designadamente junto à praia das Furnas e perto da praia da Luz (Rocha negra), encontrou-se um habitat muito particular, caracterizado pela presença de um substrato sedimentar com grande plasticidade, em profundidades inferior a 10 metros, onde se albergam bivalves perfurantes nomeadamente das espécies: *Ungulina cuneata*, *Lithophaga aristata* e *Barnea parva*. Este habitat não será muito extenso na costa algarvia, mas foi já identificado junto à costa na proximidade da Galé.

### 3.2.2. Estrutura geral das comunidades

Vários grupos taxonómicos entre animais e plantas habituais na grande maioria dos recifes rochosos da costa algarvia caracterizam esta área. Ao nível da fauna invertebrada demersal (Figura 5A) verificou-se uma grande diversidade de grupos faunísticos, tendo sido identificado um total de 24 distintos taxa (filos ou classe). Apesar da diversidade de grupos faunísticos, o taxon Anthozoa (anémonas) representando 43,3% do total de indivíduos contabilizados ao longo dos transectos e atingindo valores médios de densidade de 8.631 ind/1000m<sup>2</sup> foi claramente dominante. Em termos de abundância seguiram-se os bivalves (Bivalvia) com 15,3% (3.053 ind/1000m<sup>2</sup>) e esponjas (Porifera) com 7,5% (1.489 ind/1000m<sup>2</sup>) (Figura 5A).

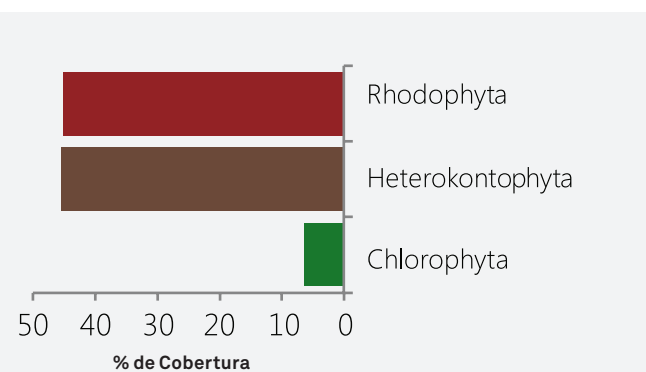
Relativamente à fauna piscícola demersal/bentónica identificaram-se dezanove diferentes famílias, entre os quais um conjunto de cinco que contribuiu com mais de 91% da densidade em número de indivíduos (Figura 5B). Entre os referidos grupos taxonómicos destacaram-se distintamente a família Labridae (bodiões) com uma representatividade de 31,2% (135 ind/1000m<sup>2</sup>), seguido pela família Bleniidae (cabozes/marachombas) com 22,4% (97 ind/1000m<sup>2</sup>), Sparidae (e.g. sargos) com 21,6% (93,9 ind/1000m<sup>2</sup>), Gobiidae (cabozes) com 13,8% (60 ind/1000 m<sup>2</sup>) e Tripterygiidae (cabozes) com 2,6% (11,1 ind/1000m<sup>2</sup>). Os restantes grupos taxonómicos tiveram uma representatividade em termos comparativos muito reduzida, sendo inferior a 9% e apresentando valores globais médios de abundância inferior a 3 ind/1000m<sup>2</sup> (Figura 5B).



**Figura 5.** Frequência absoluta (ind/1000m<sup>2</sup>) e relativa (%) da densidade em número de cada um dos taxa de invertebrados (a) e famílias de peixe (b) identificados no recife rochoso.

Quanto à cobertura de algas constatou-se que em termos gerais o recife é dominado relativamente por igual, pelas algas castanhas (Heterokontophyta) e pelas algas vermelhas (Rhodophyta), cobrindo respectivamente cerca de 45,5% e 45,3 do substrato rochoso. As algas verdes (Chlorophyta) foram as menos abundantes com uma cobertura média de 6,4% (Figura 6).

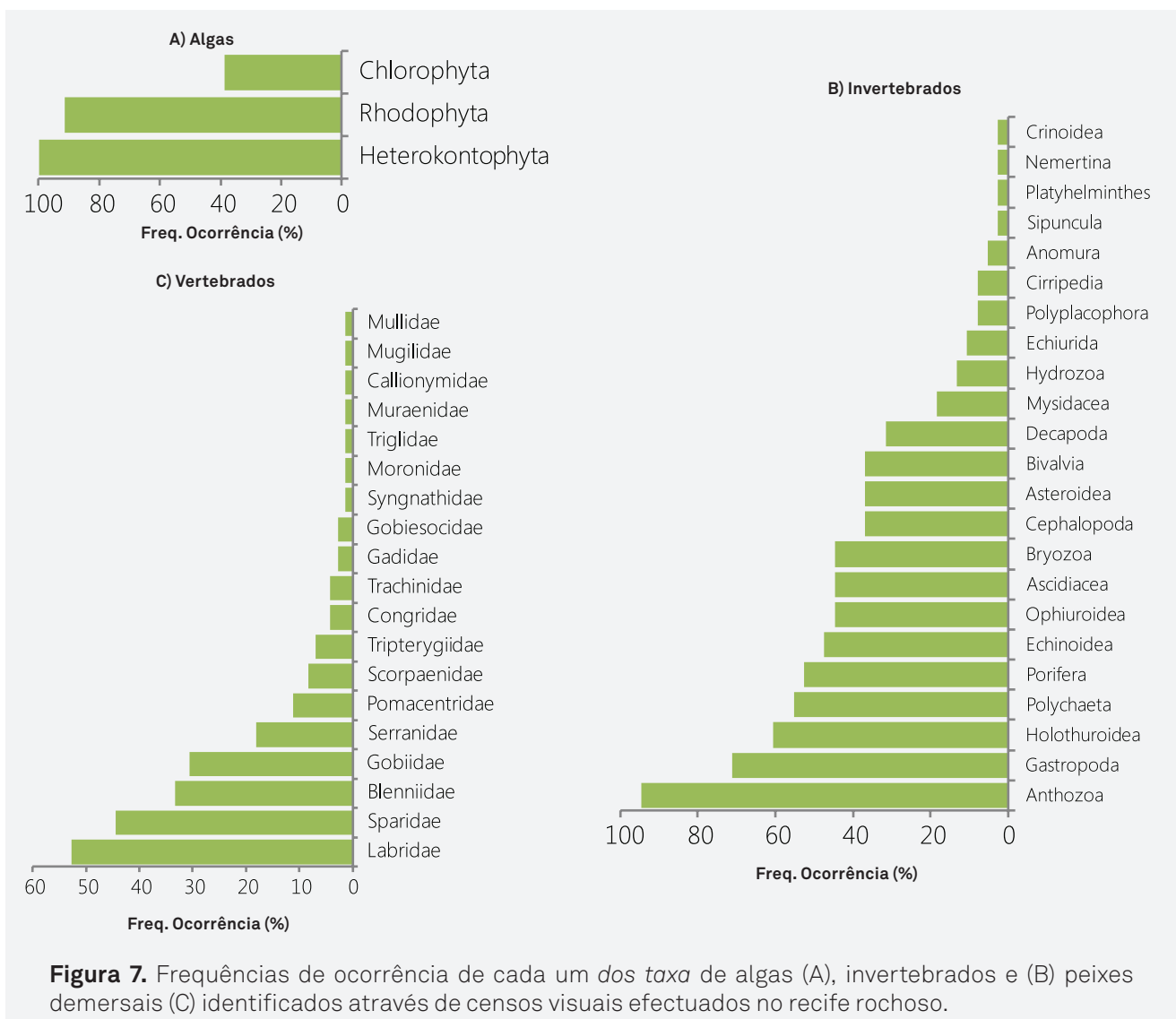
Do ponto de vista da frequência em que os grupos de espécies ocorreram



**Figura 6.** Percentagem de cobertura de cada um dos taxa de algas identificados no recife rochoso.

nos transectos, as algas castanhas e vermelhas foram distintamente as mais comuns, quando comparadas com as algas verdes, apresentando frequências de ocorrência de respectivamente 100% e 91,6%. As algas verdes estiveram presentes em 38,9% dos quadrados analisados (Figura 7A).

Do mesmo modo, verificou-se que somente dois taxa de invertebrados estiveram presentes em mais de 70%, designadamente anêmonas (Anthozoa) e gastrópodes (Gastropoda) com respectivamente 94,7% e 71,1% (Figura 7B). Vários grupos taxonómicos (7) ocorreram unicamente em menos de 10% dos transectos realizados, entre os quais espécies vermiformes integrantes dos filos Nemertina e Platyhelminthes e a classe dos crinóides (Crinoidea), apresentando cada um dos grupos taxonómicos uma ocorrência média de 2,6%.

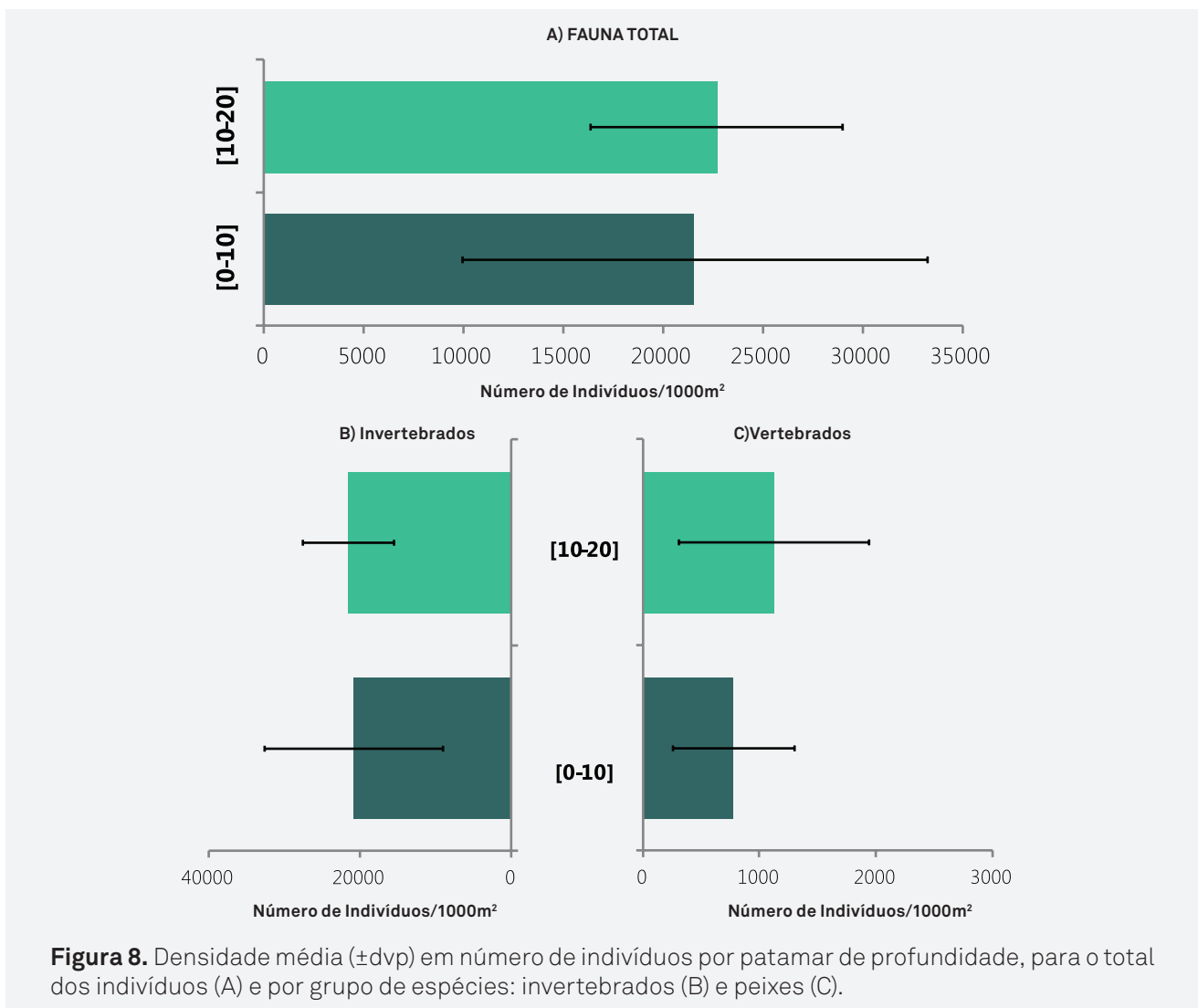


**Figura 7.** Frequências de ocorrência de cada um dos taxa de algas (A), invertebrados e (B) peixes demersais (C) identificados através de censos visuais efectuados no recife rochoso.

Os bodiões (Labridae) e os esparídeos (Sparidae) foram os mais comuns entre a fauna piscícola demersal/bentônica, com frequências de ocorrências acima dos 40% nos transectos efectuados (Figura 7C). Os salmonetes (Mullidae) e tainhas (Mugilidae) estiveram por seu lado, entre os mais raros nas amostragens, com frequências de ocorrências de 1,4%.

### 3.2.2.1. Abundância em profundidade

A densidade média ( $\pm$ desvio padrão) de indivíduos da fauna demersal e bentônica foi em termos relativos pouco distinto nos dois patamares de profundidade avaliados (Figura 8). De facto, variaram entre 21.571 ( $\pm$ 11.608) e 22.673 ( $\pm$ 6263) indivíduos/1000m<sup>2</sup>, respectivamente na zona mais costeira ([0-10]) e na mais funda ([10-20]), correspondendo a diferença a menos de 5%. As diferenças foram



**Figura 8.** Densidade média ( $\pm$ dvp) em número de indivíduos por patamar de profundidade, para o total dos indivíduos (A) e por grupo de espécies: invertebrados (B) e peixes (C).

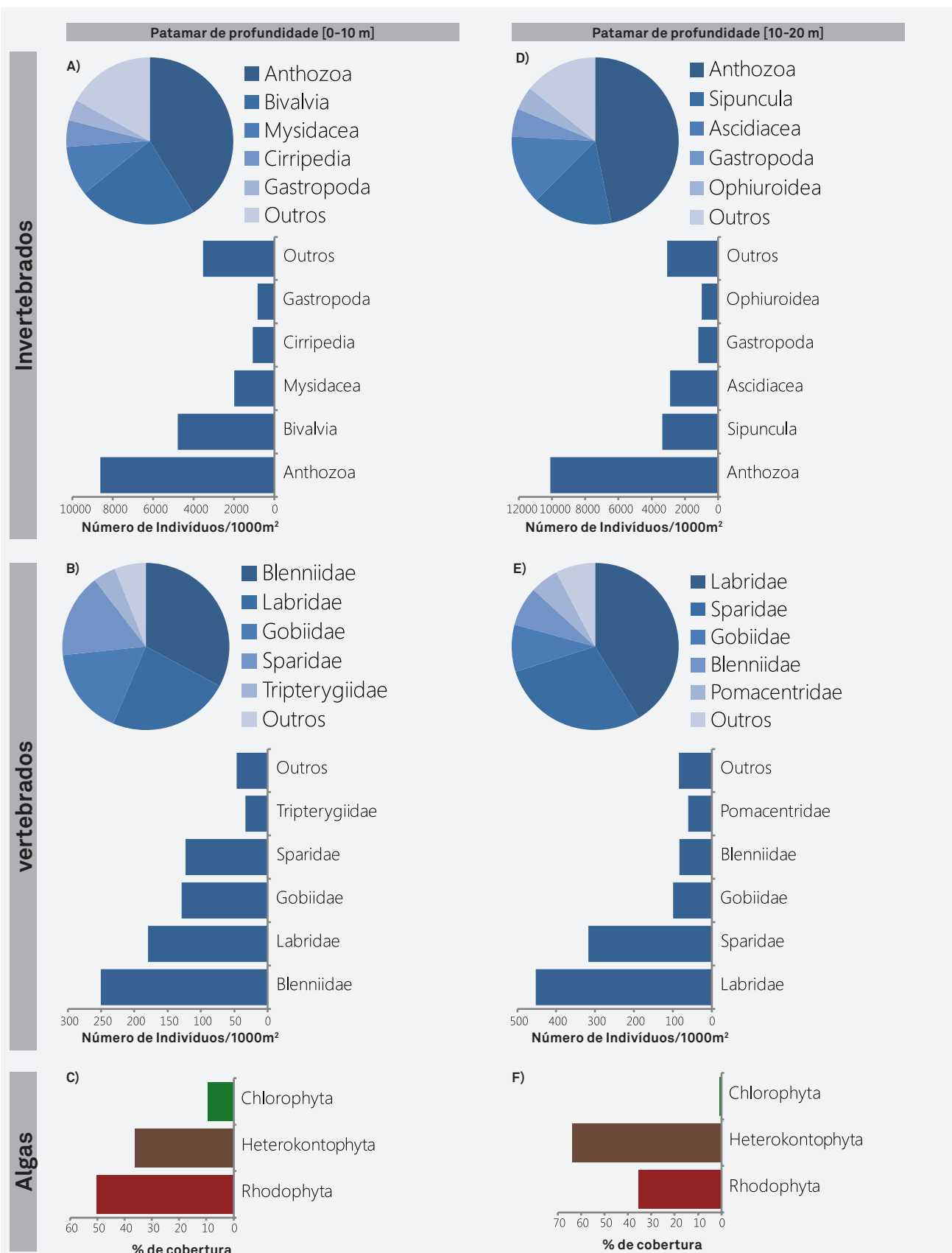
efectivamente obtidas no desvio entre transectos, sendo distintamente maior nas zonas mais costeiras e sobretudo na fauna invertebrada. Os peixes foram por seu lado, consideravelmente mais abundantes nas zonas mais fundas, sendo de 1.123 ind/1000m<sup>2</sup> e 778 ind/1000m<sup>2</sup> respectivamente na zona mais funda ([10-20]) e na zona mais costeira ([0-10]) (Figura 8). Em acordo com a análise anterior, não foram efectivamente identificadas diferenças significativas na abundância da fauna global dos dois patamares de profundidades (t-test: p=0,762), bem como da fauna invertebrada e da fauna vertebrada isoladamente (*Mann-Whitney rank sum test*: p=0,568 e p=0,491). As dissemelhanças quanto à abundância de cada *taxa* animal, entre os dois patamares de profundidades, encontram-se ilustradas na Figura 9.

A percentagem de cobertura média ( $\pm$ desvio padrão) de algas castanhas (Heterokontophyta) foi claramente superior no patamar dos 20 metros de profundidade (63,8 $\pm$ 17,4% vs 36,3 $\pm$ 32,1%), enquanto as algas vermelhas (Rhodophytas) foram dominantes no patamar dos 10 metros de profundidade (50,2 $\pm$ 2,0% vs 35,4 $\pm$ 18,3%). As algas verdes foram como seria de esperar, superiores nas zonas mais costeiras e quase insignificantes nas áreas mais fundas da área de estudo (9,3 $\pm$ 19,8% e 0,7 $\pm$ 2,0%). As dissemelhanças quanto à cobertura de cada *taxa*, entre os dois patamares de profundidades, encontram-se igualmente ilustradas na Figura 9.

Pela análise estatística efectuada verificou-se que não existiram diferenças significativas na cobertura de algas verdes (*Mann-Whitney rank sum test*: p=0,059) e vermelhas (t-test: p=0,117). As diferenças estatísticas foram verificadas pelas diferenças significativas entre os dois patamares de profundidade ao nível da cobertura das algas castanhas (*Mann-Whitney rank sum test*: p=0,021).

### 3.2.3. Composição de espécies

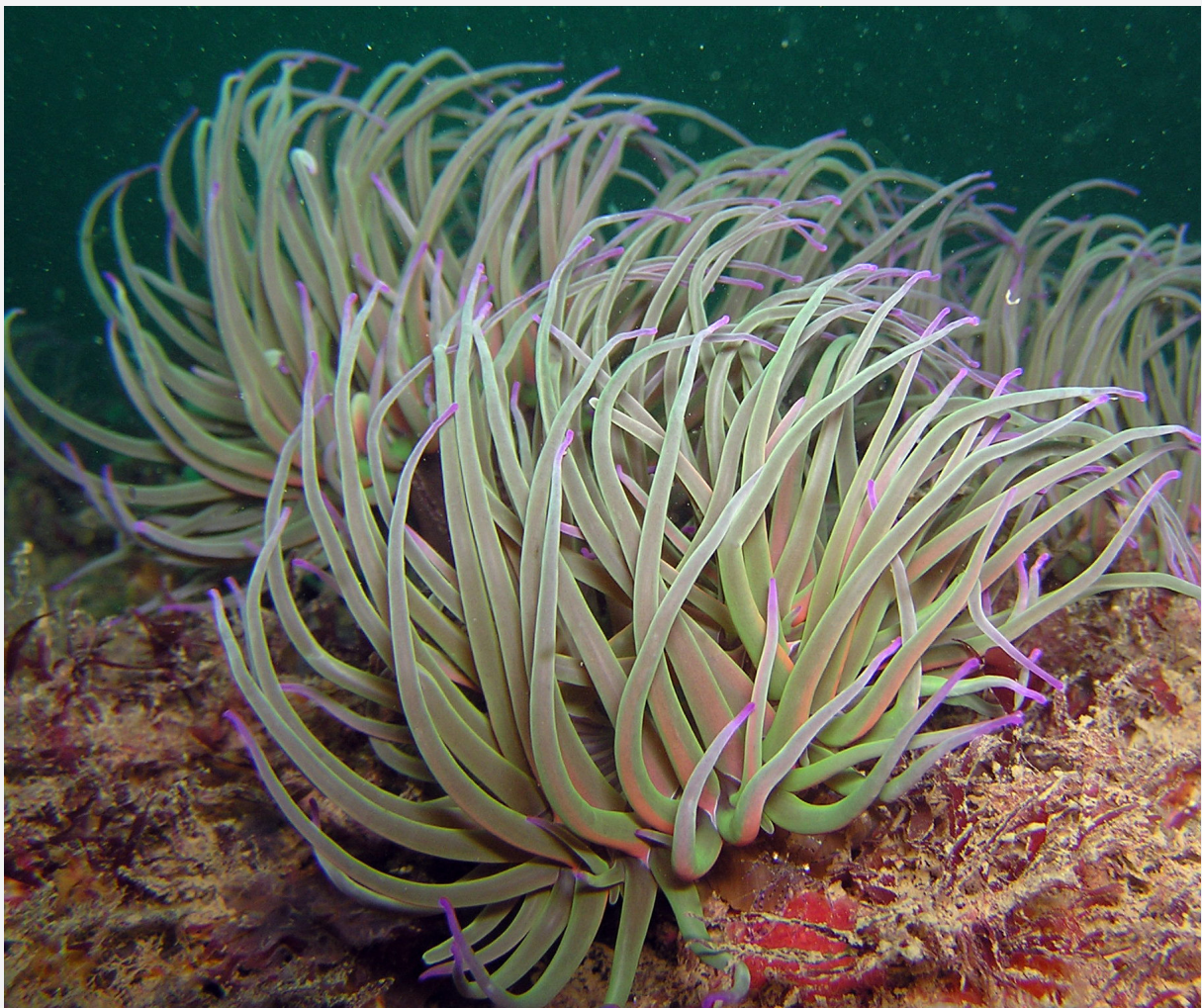
Entre a fauna e flora identificadas nos recifes rochosos desta linha costeira (225 spp.) distingue-se a preponderância de invertebrados com 138 spp. (61,3%), sendo que as remanescentes espécies foram repartidas entre peixes com 49 spp. (21,8%) e algas com 38 spp. (16,9%). A estrutura específica foi dominada igualmente e



**Figura 9.** Frequência relativa da densidade de cada um da *taxa* de invertebrados (A, D), famílias de peixe (B, E), percentagem de cobertura de algas (C, F) identificados em cada um dos patamares de profundidade: [0-10] e [10-20]. Os gráficos de barras representam a densidade calculada e os gráficos circulares representam a contribuição em percentagem dos *taxa* mais importantes.

em coerência com a estrutura da comunidade a nível de grandes taxa, por um restrito grupo de espécies.

De facto, como é próprio deste tipo de habitat, a estrutura da comunidade invertebrada foi claramente dominada por um grupo relativamente pequeno de espécies, sendo que poucas se destacaram a nível da sua abundância média. Somente 34 espécies representaram cerca de 90% da densidade total estimada, entre as quais apenas 4 espécies tiveram frequências de ocorrência igual ou superiores a 40% (Tabela I). A anémone *Anemonia sulcata* (Figura 10) foi claramente a espécie mais relevante em termos de abundância global (4.267 ind/1000m<sup>2</sup>) e frequência de ocorrência (80,6%), representando no total cerca de 20,2% da densidade em número (Tabela I). Somente outra espécie de anémone (*Corynactis viridis*) se destacou e se aproxima



**Figura 10.** A anémone *Anemonia sulcata* é uma espécie frequente e extremamente abundante nas zonas de recife rochoso entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco

**Tabela I.** Invertebrados bentônicos e demersais mais importantes nos recifes rochosos, ordenados de acordo com a densidade em número ou com frequência de ocorrência superior a 40%. Encontram-se discriminadas as espécies cuja soma cumulativa atinge 90% da densidade.

Nota: Densidade (ind/m<sup>2</sup>); N (%) - Percentagem em número; %F.Oc. - Frequência relativa de ocorrência.

TAXON	Espécie	Densidade (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)
Anthozoa	<i>Anemonia sulcata</i>	4266,7	20,2	80,6
Anthozoa	<i>Corynactis viridis</i>	2572,2	12,2	25,0
Bivalvia	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	3000,0	14,2	16,7
Mysidacea	Mysidacea n. id.	1333,3	6,3	19,4
Porifera	<i>Scopalina lophyropoda</i>	905,6	4,3	52,8
Ascidacea	<i>Synoicum</i> sp.2	794,4	3,8	22,2
Cirripedia	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	716,7	3,4	8,3
Anthozoa	<i>Aiptasia diaphana</i>	555,6	2,6	38,9
Anthozoa	<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	527,8	2,5	38,9
Porifera	<i>Phorbas fictitius</i>	472,2	2,2	41,7
Ophiuroidea	<i>Ophioderma longicauda</i>	411,1	1,9	36,1
Ascidacea	<i>Aplidium punctum</i>	288,9	1,4	19,4
Anthozoa	<i>Eunicella labiata</i>	266,7	1,3	13,9
Bryozoa	cf. <i>Cellepora pumicosa</i>	255,6	1,2	8,3
Anthozoa	<i>Eunicella verrucosa</i>	250,0	1,2	33,3
Gastropoda	<i>Gibbula cineraria</i>	194,4	0,9	13,9
Holothuroidea	<i>Holothuria arguinensis</i>	172,2	0,8	41,7
Anthozoa	<i>Eunicella gazella</i>	150,0	0,7	22,2
Anthozoa	<i>Balanophyllia regia</i>	138,9	0,7	11,1
Holothuroidea	<i>Holothuria mammata</i>	138,9	0,7	36,1
Asteroidea	<i>Marthasterias glacialis</i>	133,3	0,6	33,3
Echinoidea	<i>Paracentrotus lividus</i>	133,3	0,6	19,4
Anthozoa	<i>Aiptasia mutabilis</i>	127,8	0,6	16,7
Echinoidea	<i>Sphaerechinus granularis</i>	127,8	0,6	30,6
Gastropoda	<i>Neosimnia spelta</i>	122,2	0,6	8,3
Polychaeta	<i>Polycirrus</i> sp.2	122,2	0,6	19,4
Gastropoda	<i>Doriopsilla areolata</i>	116,7	0,6	19,4
Bryozoa	<i>Myriapora truncata</i>	116,7	0,6	13,9
Anthozoa	<i>Alicia mirabilis</i>	111,1	0,5	27,8
Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	111,1	0,5	5,6
Hydrozoa	<i>Aglaophenia pluma</i>	105,6	0,5	8,3
Polychaeta	<i>Polycirrus</i> sp.1	100,0	0,5	13,9
Polychaeta	<i>Filograna implexa</i>	94,4	0,4	11,1
Decapoda	<i>Lysmata seticaudata</i>	83,3	0,4	2,8
	<b>Outros</b>	2067,4	9,8	

de modo relativo, com uma abundância de 2.572 ind/1000m<sup>2</sup> e representando cerca de 12,2% do total. Embora com uma abundância comparativamente mais reduzida destacaram, igualmente, mas pela sua frequência em que ocorreram, as esponjas *Scopalina lophyropoda* (52,8%) e *Phorbas fictitius* (41,7%), o pepino-do-mar *Holothuria arguinensis* (41,7%), a anêmona *Aiptasia diaphana* (38,9%) e a gorgónia *Letogorgia sarmentosa* (38,9%).

Entre os peixes, o bodião de nome comum Judia (*Coris julis*) e o caboz *Parablennius pilicornis* destacaram-se pela sua abundância relativa nesta área de estudo, com respectivamente 135 ind/1000m<sup>2</sup> e de 128 ind/1000m<sup>2</sup>. No total 22 espécies de peixe constituíram cerca de 90% da densidade em número (Tabela II). O bodião Judia, bem como Safia *Diplodus vulgaris* destacaram-se ainda pela frequência em que ocorreram nos transectos (80,6%).

Entre as algas identificadas nos recifes rochosos, 13 espécies representaram cerca de 90% da cobertura média. Claramente diferenciou-se a alga castanha *Dyctiota dichotoma* (25,5%) pela sua cobertura média e pela frequência que ocorre nos quadrados amostrados (63,9%). Outras espécies se destacaram nomeadamente a algas vermelhas *Coralina elongata* (44,4%), *Asparagopsis armata* (44,4%), e *Mesophyllum lichenoides* (50,0%) e *Dictyota cyanoloma* (52,8%) pela sua frequência nos quadrados amostrados (Tabela III).

**Tabela II.** Vertebrados mais importantes nos recifes rochosos, ordenados de acordo com a densidade em número ou com frequência de ocorrência superior a 40%. Encontram-se discriminadas as espécies cuja soma cumulativa atinge 90% da densidade.

Nota: Densidade (ind/m<sup>2</sup>); N (%) - Percentagem em número; %F.Oc. - Frequência relativa de ocorrência.

TAXON	Espécie	Densidade (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)
Labridae	<i>Coris julis</i>	135,4	15,5	80,6
Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	127,8	14,6	50,0
Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	86,1	9,9	61,1
Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	75,3	8,6	80,6
Sparidae	<i>Oblada melanura</i>	67,7	7,7	13,9
Gobiidae	<i>Gobius bucchichi</i>	44,4	5,1	19,4
Blenniidae	<i>Parablennius</i> sp.	30,6	3,5	13,9
Sparidae	<i>Diplodus sargus</i>	26,0	3,0	33,3
Gobiidae	<i>Gobius xanthocephalus</i>	25,0	2,9	16,7
Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i>	22,2	2,5	13,9
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	20,5	2,3	22,2
Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	19,4	2,2	13,9
Labridae	<i>Centrolabrus exoletus</i>	17,0	1,9	33,3
Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	13,9	1,6	8,3
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	13,9	1,6	13,9
Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>	12,2	1,4	30,6
Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	11,1	1,3	8,3
Labridae	<i>Symphodus roissali</i>	8,7	1,0	41,7
Gobiidae	<i>Pomatoschistus</i> cf. <i>quagga</i>	8,3	1,0	8,3
Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	8,3	1,0	8,3
Sparidae	<i>Spondylisoma cantharus</i>	8,3	1,0	8,3
Sparidae	<i>Boops boops</i>	5,9	0,7	16,7
	<b>Outros</b>	85,8	9,8	-

**Tabela III.** Algas mais importantes nos recifes rochosos, ordenados de acordo com a cobertura da superfície dos recifes. Encontram-se discriminadas as espécies cuja soma cumulativa atinge cerca de 80% de cobertura.

Nota: %F.oc.- Frequência relativa de ocorrência; Cobertura média (%) - Percentagem de cobertura dos recifes

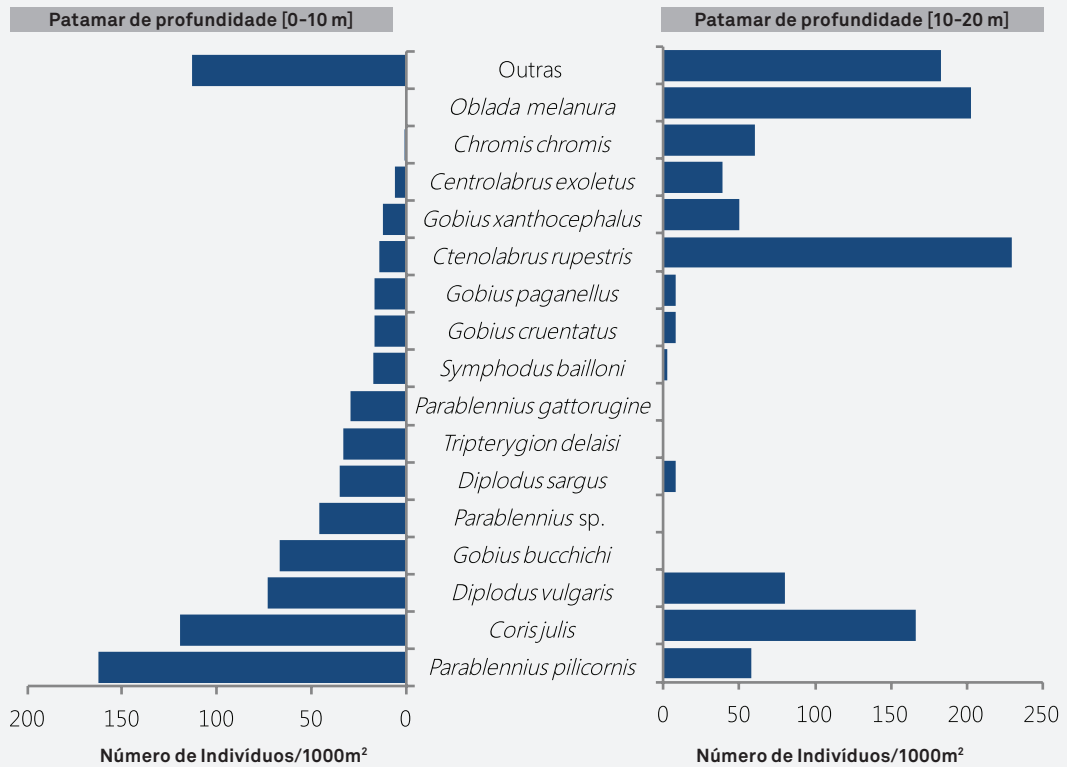
TAXON	Espécie	Cobertura média (%)	F.Oc. (%)
Heterokontophyta	<i>Dictyota dichotoma</i>	25,5	63,9
Rhodophyta	<i>Corallina elongata</i>	11,0	44,4
Rhodophyta	<i>Asparagopsis armata</i>	9,0	44,4
Rhodophyta	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	8,1	50,0
Heterokontophyta	<i>Cystoseira cf. compressa</i>	6,7	8,3
Rhodophyta	<i>Ceramium sp.</i>	5,1	8,3
Rhodophyta	<i>Lithophyllum incrustans</i>	4,8	36,1
Heterokontophyta	<i>Cystoseira usneoides</i>	3,9	19,4
Chlorophyta	<i>Ulva lactuca</i>	3,6	5,6
Rhodophyta	<i>Plocamium cartilagineum</i>	3,3	11,1
Rhodophyta	<i>Gelidium cf. latifolium</i>	2,9	16,7
Heterokontophyta	<i>Dictyota cyanoloma</i>	2,8	52,8
Heterokontophyta	<i>Halopteris filicina</i>	2,6	27,8

### 3.2.3.1. Composição em profundidade

De acordo com o anteriormente constatado, a abundância global do conjunto das espécies de algas e animais não variou profundamente com os patamares de profundidade avaliados. No entanto, como é característico da variabilidade em função da alternância da profundidade, verificou-se claramente a variação ligeira das abundâncias do conjunto das principais espécies de invertebrados, mas sobretudo na composição da fauna piscícola e na cobertura de algas.

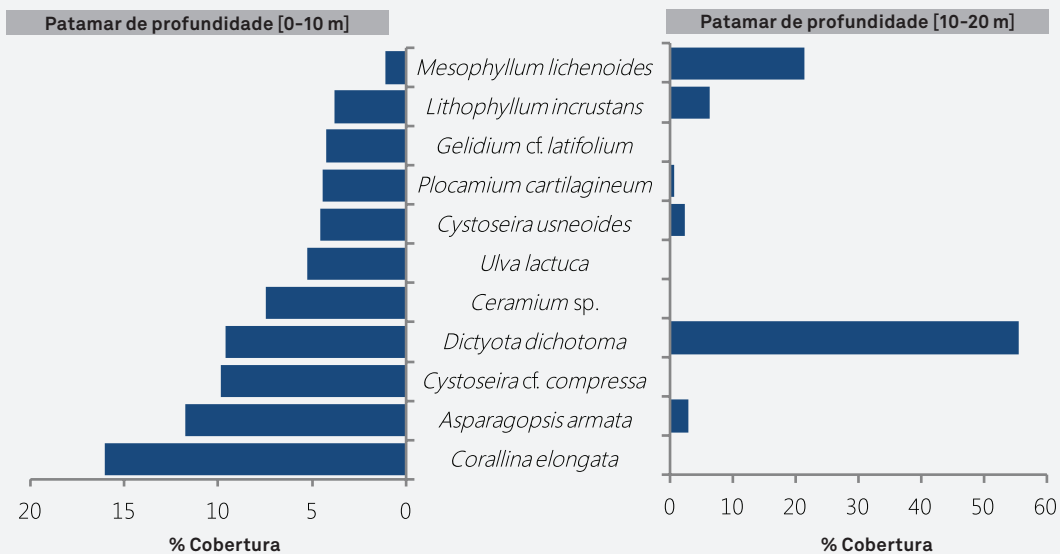
Nos 10 metros de profundidade costeiros verificou-se a dominância de 4 espécies de invertebrados que representaram cerca de 59,2% da abundância, designadamente as anêmonas *Anemonia sulcata* (4.908 ind/1000m<sup>2</sup>) e *Corynactis viridis* (2.925 ind/1000m<sup>2</sup>), o mexilhão *Mytilus galloprovincialis* (4.500 ind/1000m<sup>2</sup>) e a craca *Megabalanus tintinnabulum* (2.000 ind/1000m<sup>2</sup>) (Figura 11). No patamar mais fundo, para além das duas anêmonas (*A. sulcata* 2.983 ind/1000m<sup>2</sup> e *C. viridis* 1.867 ind/1000m<sup>2</sup>), destacaram-se também mais três espécies: a esponja *Scopalina lophyropoda* (1.700 ind/1000m<sup>2</sup>), a ascídia *Synoicum sp.2* (2.383 ind/1000m<sup>2</sup>) e a gorgónia *Leptogorgia sarmentosa* (1.483 ind/1000m<sup>2</sup>). Entre o conjunto das espécies, realce-se a presença de algumas espécies que ocorrem nas zonas mais profundas, que estão ausentes ou encontram-se raramente nas áreas mais costeiras (Figura 11).





**Figura 12.** Comparação das abundâncias das espécies de peixes mais importantes em termos de densidade (ind/1000m<sup>2</sup>) nas comunidades de cada patamar de profundidade analisada.

Quanto à cobertura de algas das superfícies dos recifes, constatou-se a predominância de todas as espécies mais importantes, na zona mais costeira. O conjunto de onze espécies representou mais de 78% da cobertura médias nesta região (Figura 13), tendo quatro espécies representado cerca de 50% da cobertura de algas



**Figura 13.** Comparação das das abundâncias das algas com maior percentagem de cobertura dos recifes por cada patamar de profundidade analisada.

(*Corallina elongata*, *Asparagopsis armata*, *Cystoseira compressa*, *Dictyota dichotoma*). Na zona mais funda, correspondente ao patamar entre os 10 e os 20 metros, verificou-se a dominância clara de unicamente duas espécies, que sozinhas representam mais de 77% da cobertura nesta zona (*Dictyota dichotoma*, *Mesophyllum lichenoides*) (Figura 13).

### 3.2.4. Diversidade das comunidades

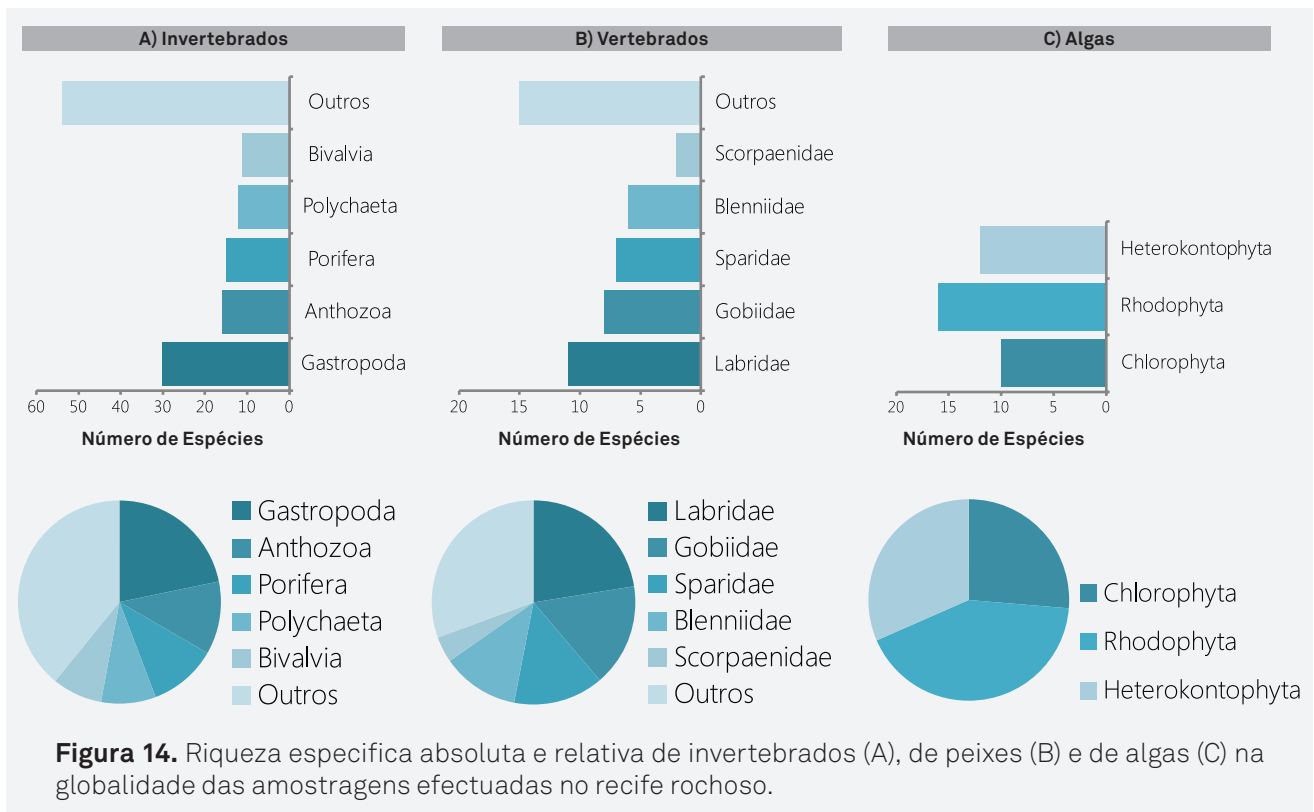
Na área aqui estudada, foram identificados na sua totalidade um total de 225 espécies, entre 138 invertebrados (61,3%), 49 peixes (21.8%) e 38 espécies de algas (16,9%) (Tabela IV). Os gastrópodes (Gastropoda) com 30 espécies foram claramente dominantes entre os invertebrados, seguidos pelas anêmonas (Anthozoa; 16) e pelas esponjas (Porifera) com 15 espécies. Este grupo de espécies mais as espécies de poliquetas (Polychaeta; 12) e bivalves (Bivalvia; 11) representaram no total cerca de 50% da riqueza de espécies de invertebrados identificados nos recifes naturais (Figura 14). As restantes espécies, englobadas numa categoria designada “outros”, encontram-se mais 19 diferentes taxa, entre filos e classes taxonómicas.

**Tabela IV.** Riqueza faunística das comunidades de recife rochoso

Componente da comunidade	Profundidade		Total
	[0-10m]	[10-20m]	
Invertebrados	95	90	<b>138</b>
Vertebrados	41	32	<b>49</b>
Algas	33	20	<b>38</b>
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>142</b>	<b>225</b>

Quanto aos peixes identificados, verificou-se a predominância da riqueza de bodiões (Labridae) com 11 espécies, cabozes (Gobiidae) com 8 espécies e sargos (Sparidae) com 7 espécies. Estas famílias taxonómicas e mais duas outras (Blenniidae, Scorpaenidae) representaram cerca de 50% da riqueza de espécies piscícolas. As restantes famílias, num total de 14, representaram o restante 50% das espécies piscícolas identificadas (Figura 14).

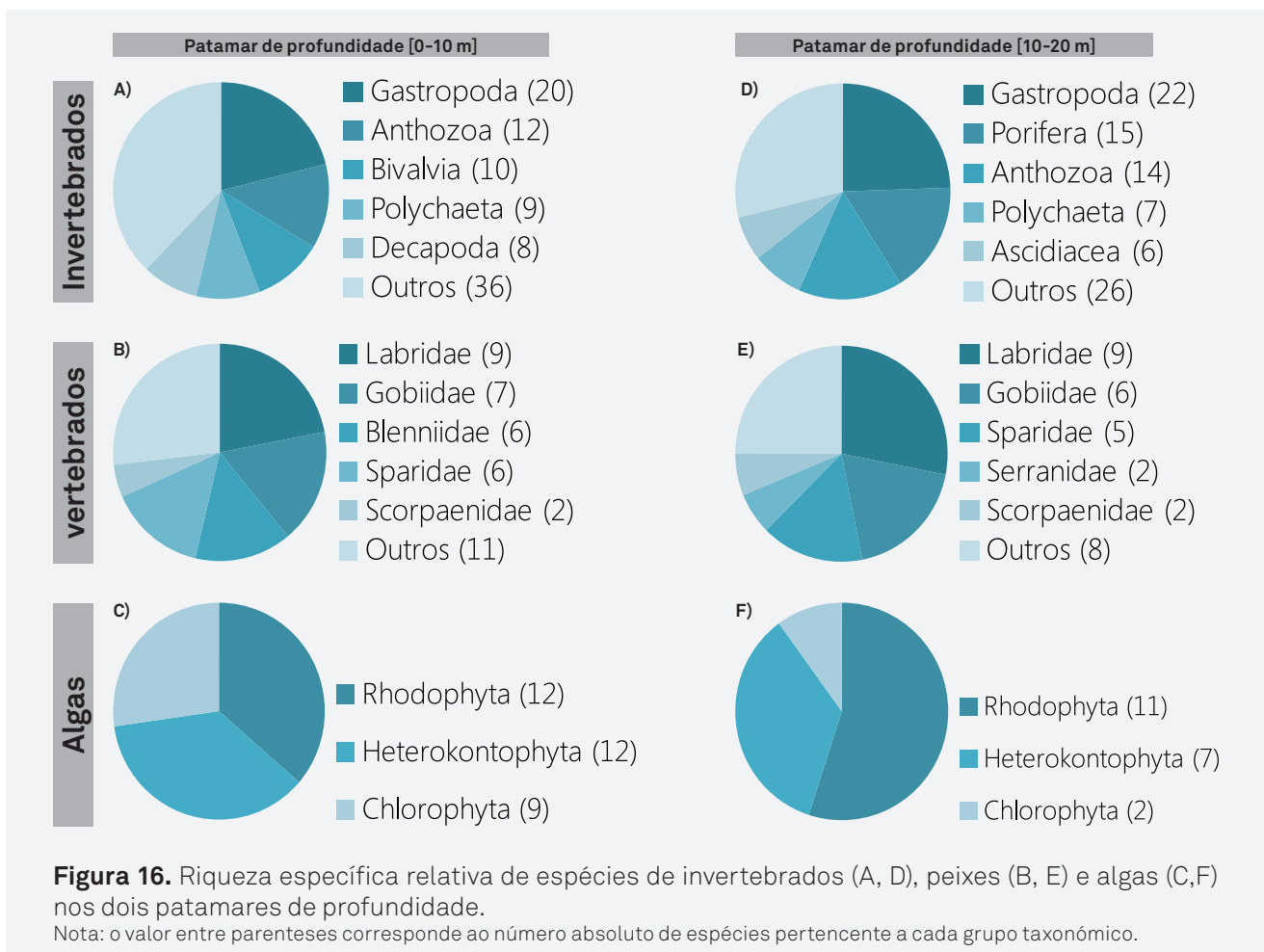
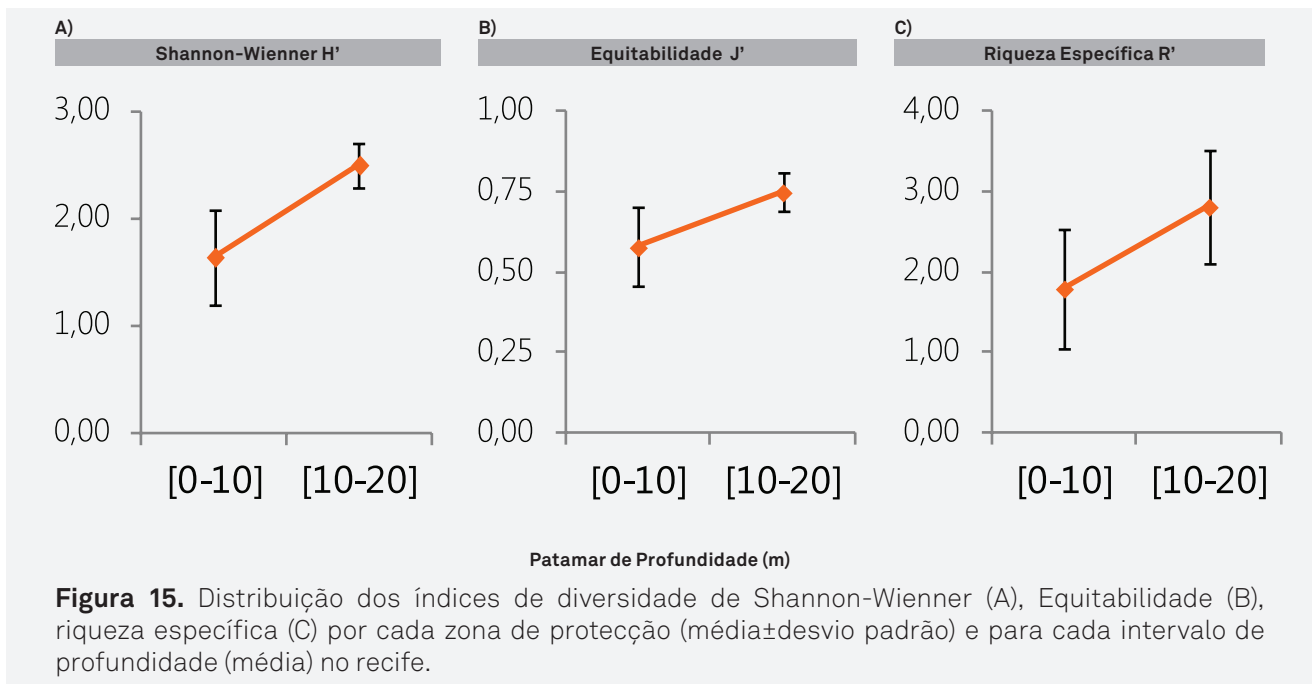
As algas vermelhas (Rhodophyta) foram claramente dominantes a nível da importância na riqueza de espécies, uma vez que foram identificadas 16 (42,1%) espécies deste taxon. Seguiram-se as algas castanhas (Heterokontophyta) com



### 3.2.4.1. Variabilidade em profundidade

Ainda que a riqueza de espécies identificadas durante a realização dos transectos tivesse sido ligeiramente superior no patamar de profundidade dos 10 metros (Tabela 4), a sua diversidade aumentou consideravelmente com a profundidade (Figura 15). De facto, de acordo com o índice de riqueza específica de Margalef ( $R = 1,80 \pm 0,74$  e  $R = 2,81 \pm 0,70$  respectivamente), bem como do índice de Shannon ( $H' = 1,63 \pm 0,44$  e  $2,49 \pm 0,21$  respectivamente), a diversidade aumentou consideravelmente das zonas mais costeiras para as zonas mais profundas (Figura 15). Este facto estará profundamente ligado ao aumento da equitatividade, i.e., o aumento da homogeneidade na distribuição da abundância das espécies na comunidade de espécies, verificada através do índice de equitabilidade. Este índice aumentou do valor de  $0,58 (\pm 0,12)$  observado na zona mais costeira para o valor de  $0,75 (\pm 0,06)$  na zona mais funda (Figura 15).

No patamar dos 10 metros de profundidade, a riqueza de invertebrados foi dominada por gastrópodes (Gastropoda, 20 spp.), anémonas (Anthozoa, 12 spp.) e bivalves (Bivalvia, 10 spp.) (Figura 16A). No patamar mais profundo a maior importância



foi igualmente distribuída pelos gastrópodes (Gastropoda, 22 spp.) e pelas anémonas (Anthozoa, 14 spp.), e pelas esponjas (Porifera, 15 spp.) (Figura 16D).

Quanto aos peixes, em ambos os patamares de profundidade constatou-se a importância dos bodiões (Labridae, 9 spp. cada) e cabozes (Gobiidae, 6 e 7 spp. respectivamente) (Figura 16B e E). A cobertura algal foi, por seu lado, relativamente equilibrada na zona costeira, quanto ao número de espécies identificadas pertencentes aos três *taxa* avaliados. Nas zonas mais fundas houve um claro domínio de algas vermelhas (Rhodophyta, 9 spp. e 12 spp.) (Figura 16C e F).

### 3.2.5. Análise multivariada

A avaliação da distribuição e proporção entre espécies efectuada através da análise multivariada possibilita identificar as semelhanças e dissemelhanças existentes entre as comunidades existentes em distintos habitats. A similaridade média entre amostras (transectos/quadrados) atingiu 22,8% na cobertura vegetal e 20,5% no que diz respeito à diversidade faunística. Valores relativamente baixos como estes são característicos dos recifes e têm sido assinalados também noutras áreas costeiras do Algarve, estando relacionados com a variabilidade entre locais.

Entre as espécies animais que mais contribuíram para similaridade global entre transectos realizados neste estudo, i.e., independentemente da profundidade, destacaram-se as anémonas *Anemonia sulcata* (31,7%) e *Corynactis viridis* (3,2%), as esponjas *Scopalina lophyropoda* (7,4%) e *Phorbas fictitius* (3,9%), e os peixes *Coris julis* (4,7%) e *Diplodus vulgaris* (3,3%). No conjunto, estas espécies contribuíram para mais de 50% da similaridade entre transectos. Relativamente à cobertura dos recifes por algas, mais de 50% da similaridade entre quadrados foi devido a três espécies, designadamente as espécies *Dictyota dichotoma* (39,7%), *Mesophyllum lichenoides* (13,1%) e *Asparagopsis armata* (11,5%).

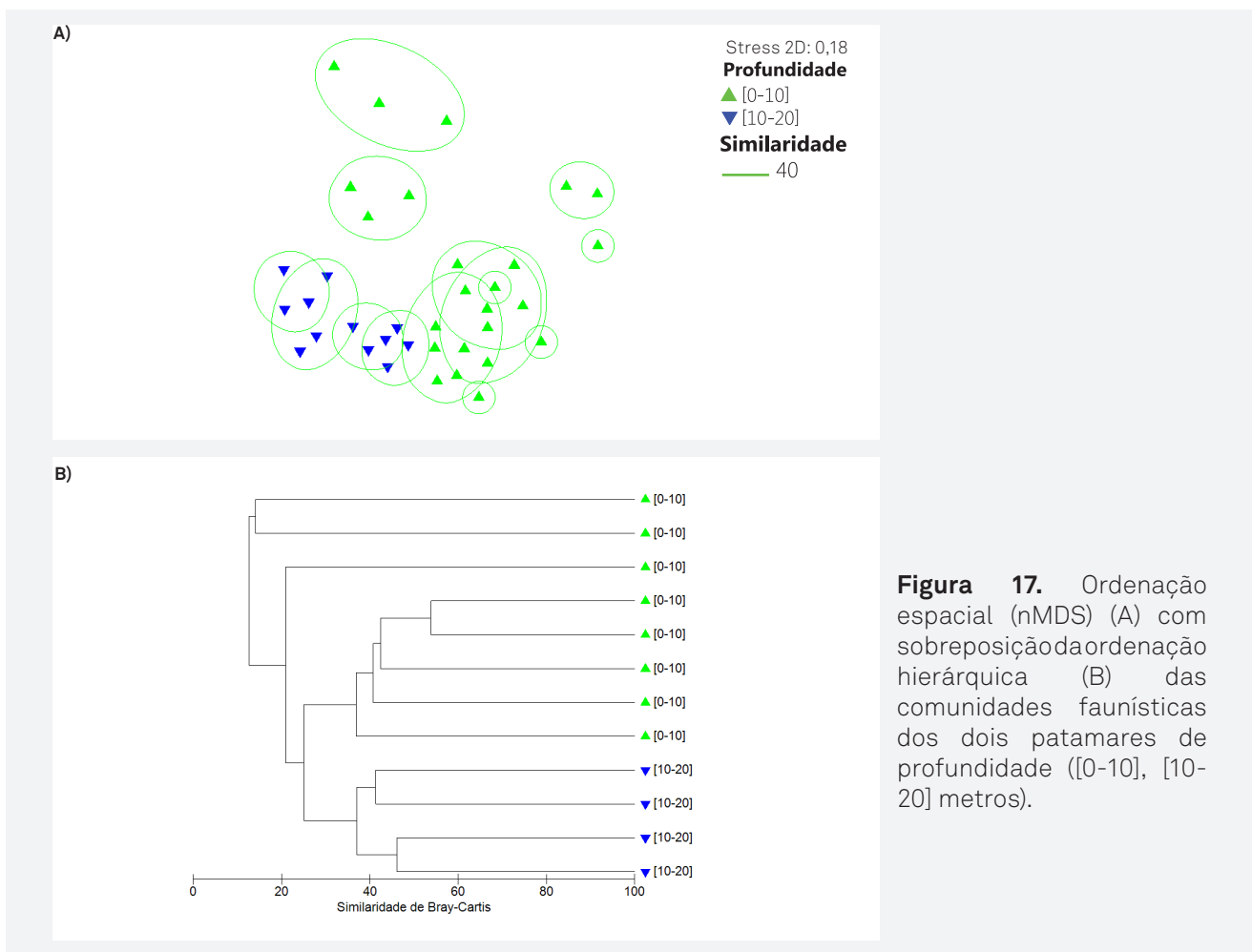
#### 3.2.5.1. Variabilidade em profundidade

A análise das comunidades faunísticas permitiu constatar diferenças globais mas possibilitou identificar alguma sobreposição de espécies nos dois patamares de profundidade avaliados. De facto, de acordo com a análise de similaridade (ANOSIM),

existiram diferenças significativas entre os dois patamares de profundidade, apesar de existirem muitas espécies em comum nos dois habitats ( $R$  global=0,306;  $p=0,001$ ). A ordenação hierárquica e nMDS apresentados realçam também essa discriminação entre as comunidades animais, mas de forma pouco marcada (Figura 17).

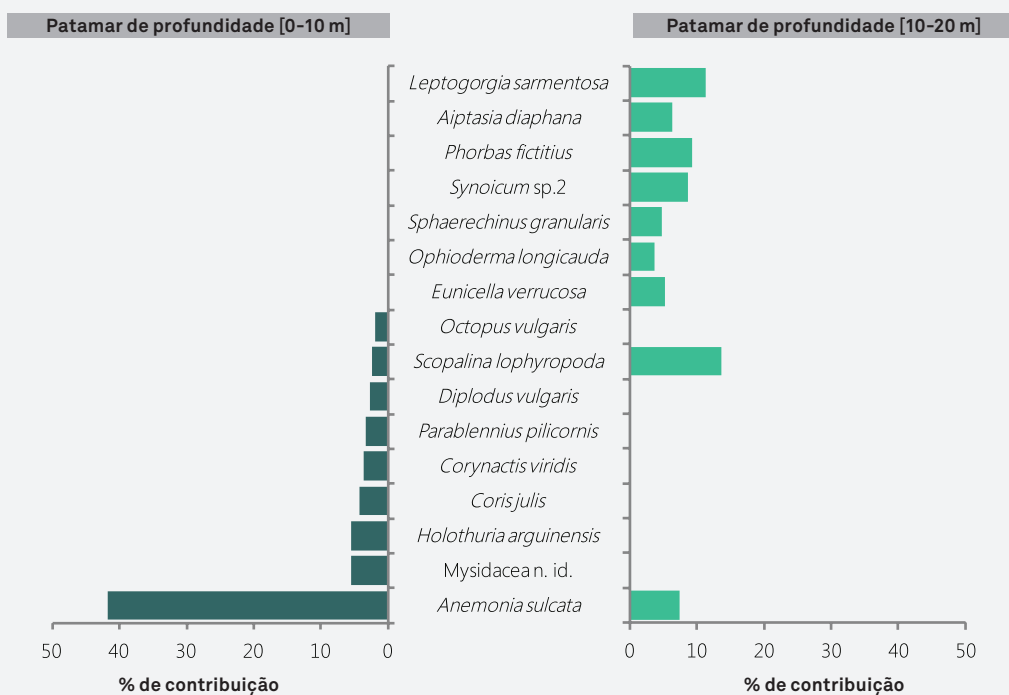
A similaridade média obtida para zona mais costeira ([0-10]) foi baixa (22,1%) e próxima do valor global. Por seu lado, o valor foi comparativamente elevado para o patamar mais fundo ([10-20]), atingindo a média de 36,8%, facto que aponta para uma menor variabilidade nas comunidades faunísticas destes locais. Entre as espécies que mais contribuíram para cerca de 70% de similaridade da zona mais costeira ([0-10]; 8 espécies) e para a zona mais profunda ([10-20]; 10 espécies) somente uma espécie é comum aos dois habitats. Este facto salienta as dissemelhanças que efectivamente existem entre os dois patamares de profundidade ao nível da fauna (Figura 17).

Entre as espécies que mais contribuíram para a similaridade da zona mais



**Figura 17.** Ordenação espacial (nMDS) (A) com sobreposição da ordenação hierárquica (B) das comunidades faunísticas dos dois patamares de profundidade ([0-10], [10-20] metros).

costeira ([0-10]), evidencia-se a anémone *Anemonia sulcata* (41,6%). As restantes espécies contribuíram com menos de 6% cada, destacando o pepino-do-mar *Holothuria arguinensis* (5,5%) (Figura 18). No patamar de maior profundidade ([10-20]), contribuíram igualmente a anémone *Anemonia sulcata* (7,4%), mas destacaram-se também outras espécies, nomeadamente as esponjas *Scopalina lophyropoda* (13,6%) e *Phorbas fictitius* (9,3%), e a gorgónia *Leptogorgia sarmentosa* (11,3%) (Figura 18).



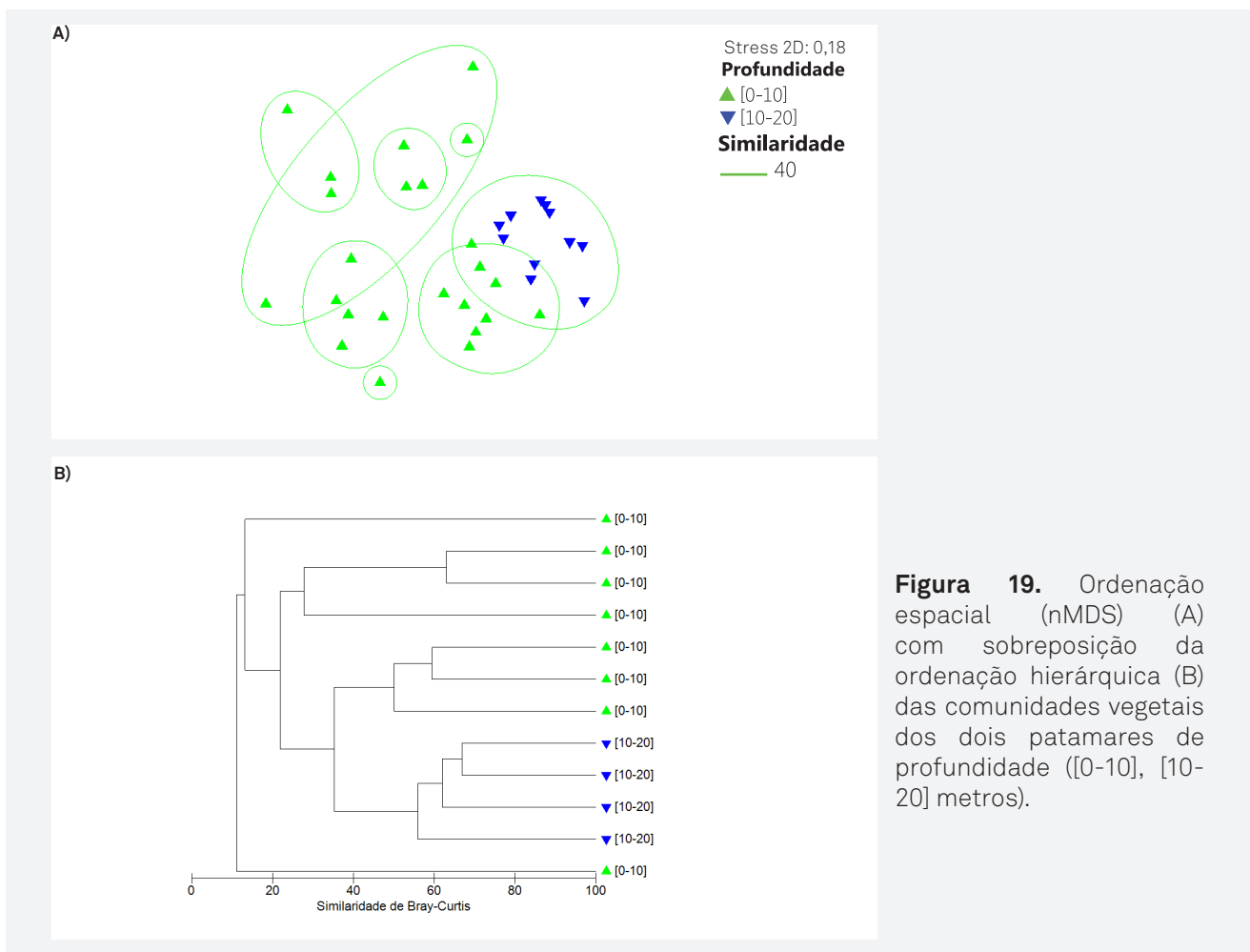
**Figura 18.** Contribuição para a similaridade das comunidades faunísticas de cada patamar de profundidade ([0-10] e [10-20]).

Nota: as espécies apresentadas são as que representam mais de 70% da similaridade acumulada.

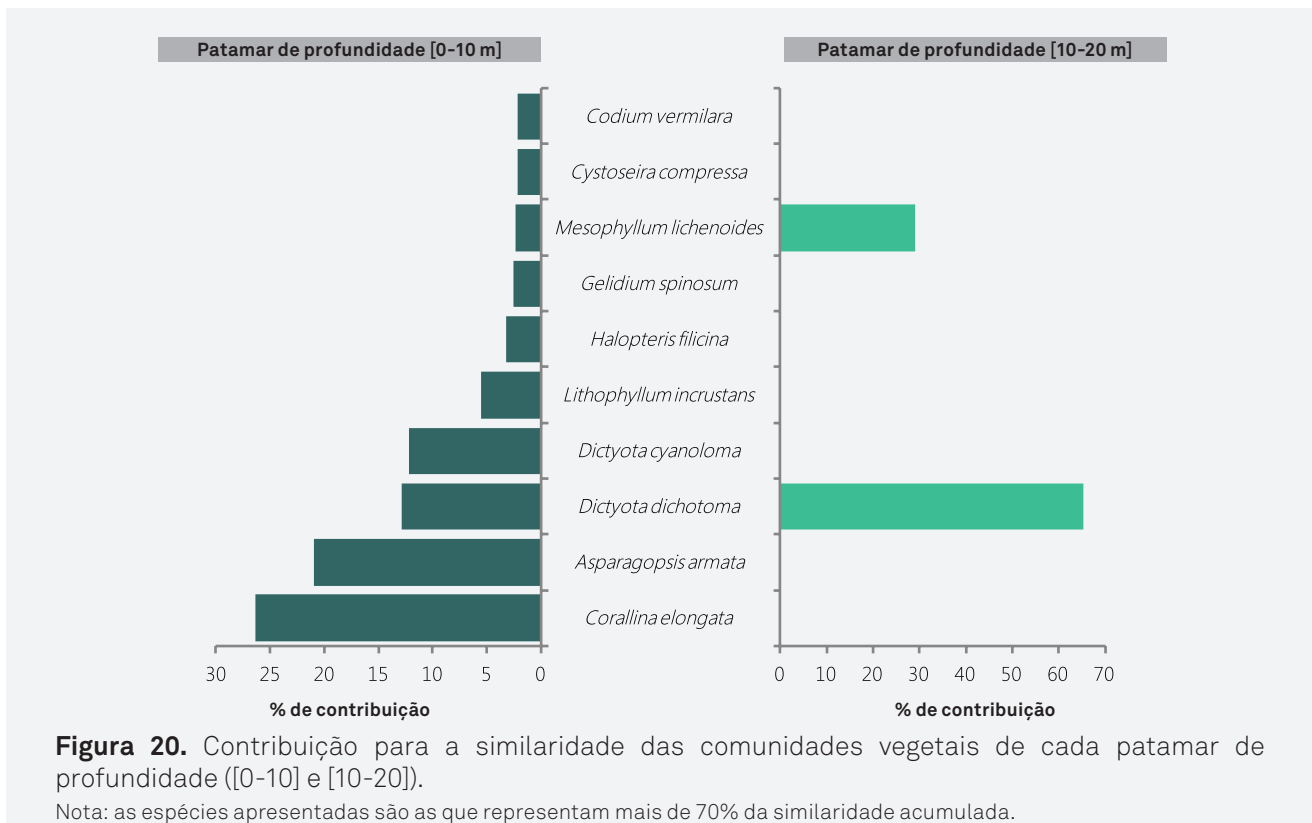
Quanto à análise das comunidades florísticas constatou-se que existem claras similaridades entre os dois patamares de profundidade. De facto, de acordo com a análise de similaridade (ANOSIM), existem muitas sobreposições de espécies de algas nos dois patamares de profundidade não obstante o valor estatístico apontar para diferenças significativas ( $R_{global}=0,261$ ;  $p=0,005$ ). Nesse sentido, o nível de significância estatística não rejeita a ideia de que existe similaridade entre os diferentes habitats ([0-10]; [10-20]). O nMDS e a ordenação hierárquica corroboram em parte esta ideia, uma vez que não revelam discriminações entre as comunidades vegetais existentes nos dois patamares de profundidade (Figura 19). A similaridade

média obtida para zona mais costeira ([0-10]) foi baixa (22,1%) e próxima do valor global. Por seu lado, o valor foi comparativamente elevado para o patamar mais fundo ([10-20]), atingindo a média de 62,3%, facto que aponta para uma baixa variabilidade nas comunidades florísticas destes locais.

Entre as espécies que mais contribuíram para 90% de similaridade da zona mais costeira ([0-10]; 10 espécies) e para a zona mais profunda ([10-20]; 17 espécies), somente duas espécies são comuns. Este facto salienta que, embora se verifiquem semelhanças nas comunidades, existem dissemelhanças efectivas entre os dois patamares de profundidade ao nível das espécies de algas que cobrem os recifes (Figura 20). As espécies *Dyctiota dichotoma*, *Mesophyllum lichenoides*, *Coralina elongata*, *Asparagopsis armata* e *Lithophilum incrustans* contribuíram no conjunto para cerca de 54,1% da dissimilaridade entre os dois patamares de profundidade analisados.



**Figura 19.** Ordenação espacial (nMDS) (A) com sobreposição da ordenação hierárquica (B) das comunidades vegetais dos dois patamares de profundidade ([0-10], [10-20] metros).



### 3.3. Discussão

A região costeira entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco está inserida na sua maior parte na costa Vicentina, considerada uma das mais bem preservadas da costa portuguesa. Efectivamente, a parte poente da zona estudada pertence ao Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina, integrando a zona de protecção complementar. Conjuntamente com o interesse paisagístico e para a biodiversidade, a importância pesqueira desta zona e o relativamente recente interesse do ponto de vista de exploração de aquaculturas em mar aberto, justificam integralmente a importância do estudo que se descreve neste relatório. De facto, o conhecimento profundo dos habitats e das comunidades biológicas associadas pode ser uma ferramenta complementar e extremamente útil na gestão espacial com vista à preservação dos seus valores pesqueiros e ambientais.

A área estudada, correspondente à plataforma dos 0 aos 30 metros de profundidade, tem uma extensão aproximada de 24 km, estreita (entre 1 e 2 km) quando comparada a outras zonas da costa algarvia. É caracterizada por uma baixa densidade de recifes rochosos que estão maioritariamente localizadas perto da linha

costeira, muitas vezes na continuidade da falésia em meio marinho subaquático, destacando-se os recifes localizados entre a praia do Canavial e o Burgau. Os recifes objectos deste estudo apresentam características de complexidade de habitat comparáveis às existentes noutras áreas da costa central algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007b, 2008b, 2010, Monteiro *et al.*, 2012).

Em termos globais, a comunidade faunística e florística é rica, tendo sido identificados 225 espécies neste estudo, entre invertebrados (138 spp.), peixes (49 spp) e algas (38 spp.), pertencentes a variadíssimos grupos taxonómicos. Entre os invertebrados evidenciaram-se as anémonas (Anthozoa), os bivalves (Bivalvia) e as esponjas (Porifera) pelo número de indivíduos. As anémonas e os gastrópodes foram, por outro lado, particularmente frequentes nos transectos efectuados. Entre os peixes, o maior contributo em número e em ocorrência foi claramente dos bodiões (Labridae), cabozes (Blennidae, Gobiidae) e sargos (Sparidae). As algas vermelhas e as castanhas dominam a cobertura dos recifes locais, comparativamente com as menos abundantes e frequentes algas verdes.

A comunidade biológica observada é idêntica à verificada noutras secções da costa algarvia, nomeadamente na costa central do Algarve, atestadas em vários projectos realizados ao longo dos anos (e.g. Gonçalves *et al.* 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010). Esta realidade é compreensível dadas as características em termos de complexidade dos habitats e as condições ambientais serem em tudo análogas ao verificado ao longo da costa algarvia, que pode ser considerada relativamente curta do ponto de vista biogeográfico.

Um factor a ter em consideração em qualquer estudo comparativo desta natureza, é a temperatura da água do mar, que durante a campanha de amostragem (Julho-Agosto 2014), se situou entre os 13 e os 15°C, o que será uma situação anormal, sobretudo para o patamar mais costeiro (0-10m), durante os meses de verão.

A presença de bivalves incrustantes (*Ungulina cuneata*, *Barnea parva* e *Lithophaga aristata*), designadamente junto à praia das Furnas e perto da praia da Luz (Rocha negra), que penetram o calcário para se alojarem no sedimento, constituiu

uma das comunidades biológicas particularmente interessantes descobertas nesta zona da costa. Dada a raridade daquele sedimento plástico, que permite a presença desta comunidade, igualmente presente perto da Galé (Salgados), o habitat merecerá um cuidado especial a nível de conservação e atenção em futuros estudos a serem realizados.

Na secção de costa estudada, a abundância em número da globalidade dos indivíduos foi caracterizada por um padrão idêntico ao observado noutras regiões da costa algarvia. De facto, também aqui as abundâncias globais não se alteraram profundamente com o aumento da profundidade. Uma grande variabilidade entre transectos realizados foi observada, sobretudo junto à costa. Os habitats mais costeiros tendem a ser mais instáveis pela acção da ondulação e correntes e por isso menos povoadas. No entanto, pode ser habitado como neste caso, por espécies que se encontram adaptadas a ambientes de maior hidrodinamismo (e.g. cracas e mexilhões) e permitir elevadas densidades de indivíduos perto da linha costeira. A existência de vastas áreas quase exclusivamente cobertas de mexilhões, algumas fora dos transectos, levam-nos a equacionar a influência de aquaculturas em mar aberto sobre os habitats costeiros adjacentes às explorações. Esta será com certeza uma área a abordar no futuro, tamanha é a pressão no sentido de preencher uma boa parte da zona costeira algarvia com este tipo de actividade económica.

Uma das grandes alterações frequentes aconteceu a nível da cobertura de algas. Efectivamente, na zona da costa estudada foi consideravelmente menor com o aumento da profundidade, facto corroborado em termos estatísticos. Esta realidade vai ao encontro dos resultados esperados, uma vez que a elevada turbidez habitual da costa algarvia condiciona profundamente a penetração da luminosidade. De facto, somente cerca de 3,5% da luminosidade existente à superfície está disponível a 20 metros para a função fotossintética (Monteiro *et al.*, 2015), constituindo o limite para zonação entre o infralitoral e o circalitoral da costa algarvia.

Do ponto de vista da estrutura da comunidade, verificou-se uma grande riqueza de espécies, mas a paisagem subaquática foi dominada por um grupo

reduzido de espécies. Esta realidade é bastante frequente neste tipo de habitat e está em acordo com o padrão típico da zonação em profundidade, observando-se algumas alterações notórias com o aumento da profundidade. A riqueza específica e diversidade aumentaram e as comunidades alteraram-se significativamente com a profundidade, em acordo com o verificado noutras zonas da costa algarvia. Esta alteração na comunidade foi tanto a nível da fauna como da flora local.

De facto, acima dos 10 metros de profundidade, para além das espécies com grande distribuição em toda a costa estudada (*Anemonia sulcata* e *Corynactis viridis*), notou-se a profusão de mexilhões (*Mytilus galloprovincialis*) e cracas (*Megabalanus tintinnabulum*). As algas *Corallina elongata*, *Asparogopsis armata* e *Cystoseira* cf. *compressa* tiveram aqui uma grande representatividade na cobertura dos recifes. A comunidade piscícola deste patamar mais costeiro foi profundamente marcada pela presença e abundância de inúmeras espécies de peixes, nomeadamente *Coris julis*, *Parablennius pilicornis*, *Diplodus vulgaris* e *Gobius bucchichi*.

Em maiores profundidades, a luminosidade diminui e a exuberância de algas diminui também, mas foi possível evidenciar-se a presença das espécies típicas como a *Dyctiota dichotoma* e a alga calcária *Mesophyllum lichenoides*. Para além das espécies de anémonas que apresentaram grande distribuição nos dois patamares de profundidade analisados (*Anemonia sulcata* e *Corynactis viridis*), realçaram-se a presença de esponjas (*Scopalina lophyropoda*, *Phorbas fictitius*), ascídias (*Synoicum* sp.2, *Aplidium punctum*), gorgónias (*Leptogorgia sarmentosa*, *Eunicella labiata*, *Eunicella verrucosa*) e equinodermes (*Sphaerechinus granularis*, *Ophioderma longicauda*), espécies típicas destas profundidades. A comunidade deste patamar de profundidade foi caracterizado por menos espécies de peixes mas salientaram-se a Judia *Coris julis*, a Safia *Diplodus vulgaris* e a Castanheta *Chromis chromis*.

A generalidade das espécies que caracterizam ambos os patamares de profundidade apresenta uma distribuição geográfica relativamente vasta e são espécies características dos ambientes recifais da costa algarvia. A ausência de amostragem no patamar acima dos 20 metros de profundidade impossibilitou a

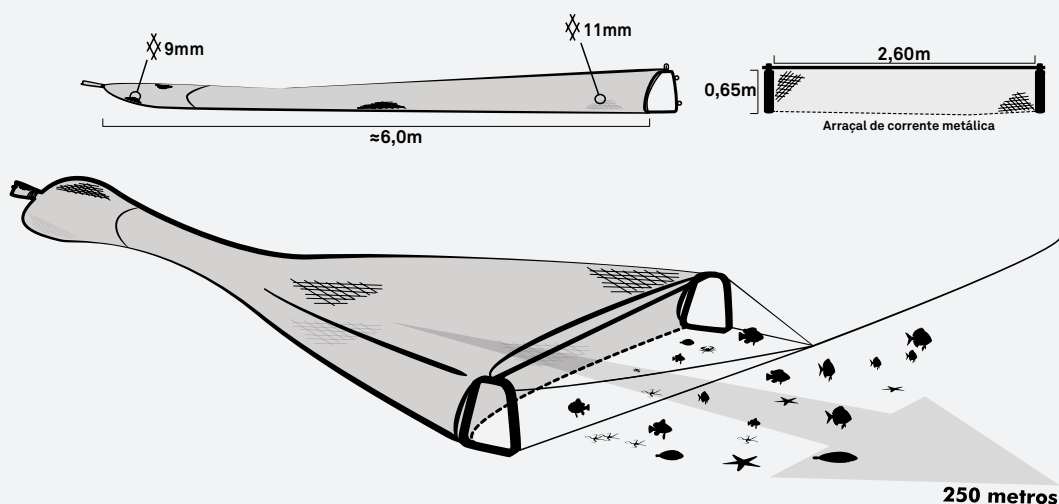
caracterização e comparação das comunidades certamente existentes aqui, com as presentes noutras áreas costeiras, nomeadamente do Algarve central.

## 4. FAUNA DEMERSAL DE SUBSTRATOS MÓVEIS

### 4.1. Trabalho de campo

A recolha de amostras das comunidades de fauna de substrato arenoso foi realizada com recurso a arrasto de vara (Figura 21), um método amplamente utilizado por Gonçalves *et al.* (2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010) para este tipo de habitats. Esta arte de pesca apresenta uma abertura e altura de boca de rede de 2,60 e 0,65 metros, respectivamente, e uma malhagem de 9 mm no saco. Embora se trate de uma arte de pesca, o arrasto-de-vara é um elemento fundamental para a análise de zonas de substrato arenoso pois demonstra uma grande eficácia para a captura de espécies bentónicas típicas deste tipo de habitat (Kaiser *et al.*, 2001). De modo a obter uma amostra representativa destas comunidades foram realizados arrastos tentando sempre obter-se uma distância mínima arrastada de 250 metros.

De acordo com o planeamento experimental foram recolhidas amostras em 17 pontos pré-definidos entre os 0 e os 30 metros de profundidade (Figura 1), sendo que dois foram efectuados no patamar dos 10 metros ([0-10]), sete no patamar dos



**Figura 21** . Representação da arte de arrasto-de-vara e da sua utilização para a recolha de amostras de fauna de substratos móveis da área em estudo.

20 metros ([10-20]) e oito no patamar dos 30 ([20-30]). Após o período de arrasto, o conteúdo presente na rede foi recolhido e acondicionado em sacos etiquetados em geleira refrigerada. Em laboratório, os indivíduos foram identificados ao nível taxonómico mais baixo possível (e.g. espécie), foram contados e pesados em balança analítica (precisão: 0,01 g). Os vários *taxa* foram identificados de acordo com literatura especializada. A informação recolhida foi inserida em base de dados informática para posterior análise. Neste suporte, os organismos foram agrupados em *taxa* superiores (e.g. Famílias, Ordens, Filos) e grupos (i.e. invertebrados e vertebrados) de modo a facilitar a interpretação dos resultados obtidos.

## 4.2. Resultados

### 4.2.1. Caracterização da amostra

A campanha de amostragem para avaliação das comunidades faunísticas dos substratos móveis realizou-se entre os meses de Julho e Agosto de 2014 e no total, foram efectuados 17 eventos válidos de pesca experimental na zona de estudo. Durante este período foram capturados 3.199 indivíduos distribuídos por 131 *taxa* distintos (28 vertebrados e 103 invertebrados), que corresponderam a uma biomassa total de 25.927,1 g. Em média ( $\pm$  desvio padrão), cada lance de pesca experimental efectuado cobriu uma área de 799,4 ( $\pm$  67,4) m<sup>2</sup> e capturou 188 ( $\pm$  262) indivíduos com um peso total de 1.525,13 ( $\pm$  1473,18) g. Dos 131 *taxa* identificados, 116 representaram espécies, enquanto os restantes 15 *taxa*, cuja espécie não foi possível determinar, representaram uma denominação taxonómica superior, como Género, Família ou Classe (Tabela II do Anexo).

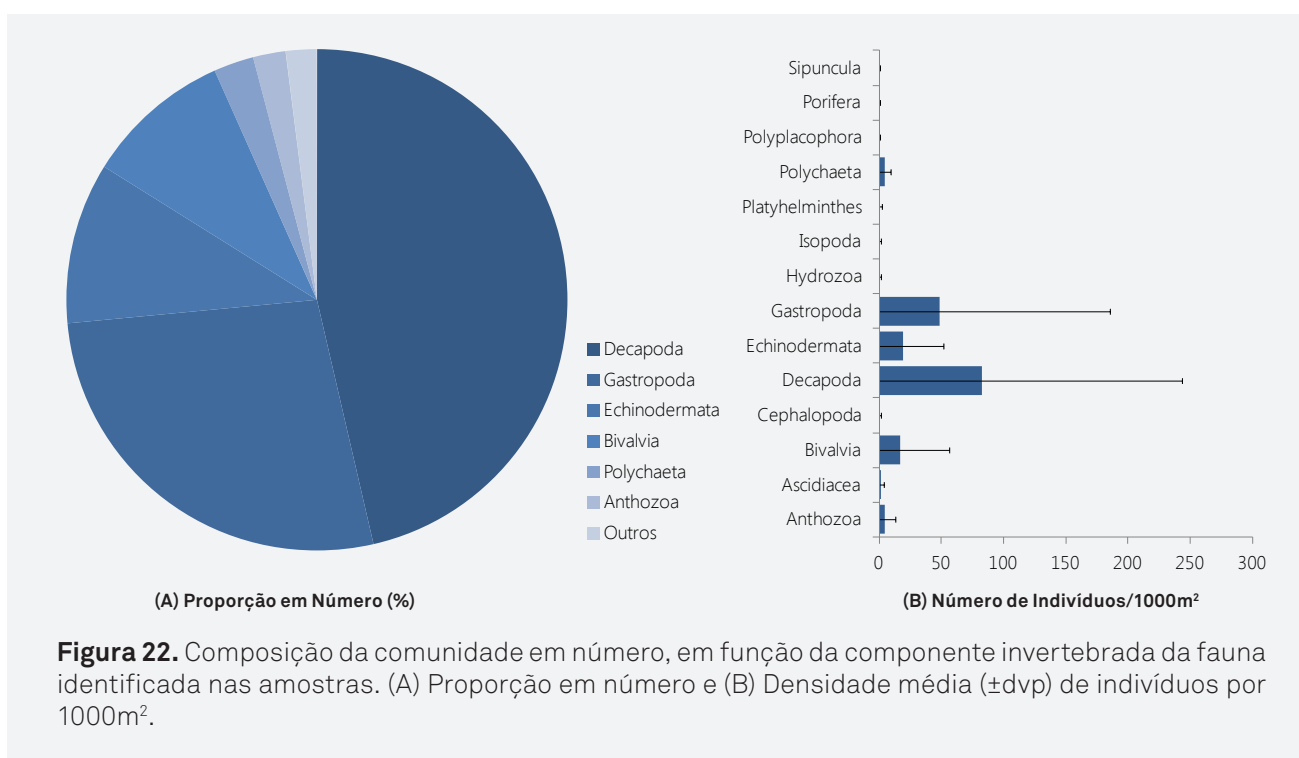
A fauna bentónica da área em estudo demonstrou ser, em termos numéricos, maioritariamente fauna invertebrada. Do total de indivíduos capturado, 80% (2.558) pertenceram à fauna invertebrada, enquanto os vertebrados representaram os restantes 20% (641). Em biomassa a comunidade foi mais equilibrada. Do peso total capturado, os invertebrados foram responsáveis por 55,1% (14.297,6 g) e os vertebrados 44,9% (11.629,5 g).

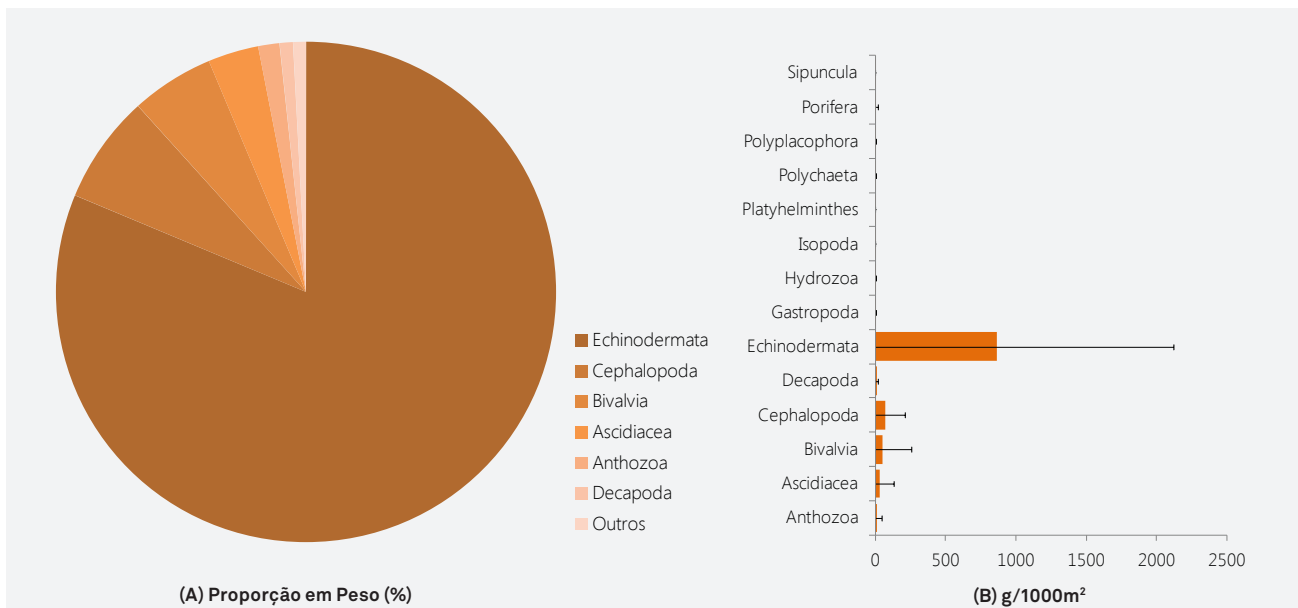
#### 4.2.2. Estrutura geral da comunidade

A comunidade faunística de substratos móveis da área em estudo foi composta por grupos taxonómicos típicos destes habitats. Os grupos de organismos dominantes na comunidade variaram em função do índice avaliado.

No que respeita à fauna invertebrada, os crustáceos Decapoda foram os mais numerosos com valores médios de densidade ( $\pm$  desvio padrão) de  $83 (\pm 160)$  ind/1000m<sup>2</sup>. Este grupo em particular foi responsável por 46,4% do total de indivíduos presente nas amostras recolhidas. Os Gastropoda ( $48 \pm 137$  ind/1000m<sup>2</sup>), Echinodermata ( $19 \pm 33$  ind/1000m<sup>2</sup>) e Bivalvia ( $17 \pm 40$  ind/1000m<sup>2</sup>) foram menos abundantes, mas em conjunto com os Decapoda representam mais de 90% do número de indivíduos na comunidade (Figura 22).

Em termos de biomassa, a componente invertebrada da fauna de substratos móveis foi dominada pelos Echinodermata (Figura 23). De entre a fauna invertebrada identificada na área em estudo, estes organismos foram os que apresentaram maiores dimensões e logo um maior peso individual (Figura 24). Os Echinodermata, com valores de biomassa média de  $867 (\pm 1.253)$  g/1000m<sup>2</sup>, representaram cerca de 81% do peso total capturado. Os restantes *taxa* invertebrados demonstraram menores valores de

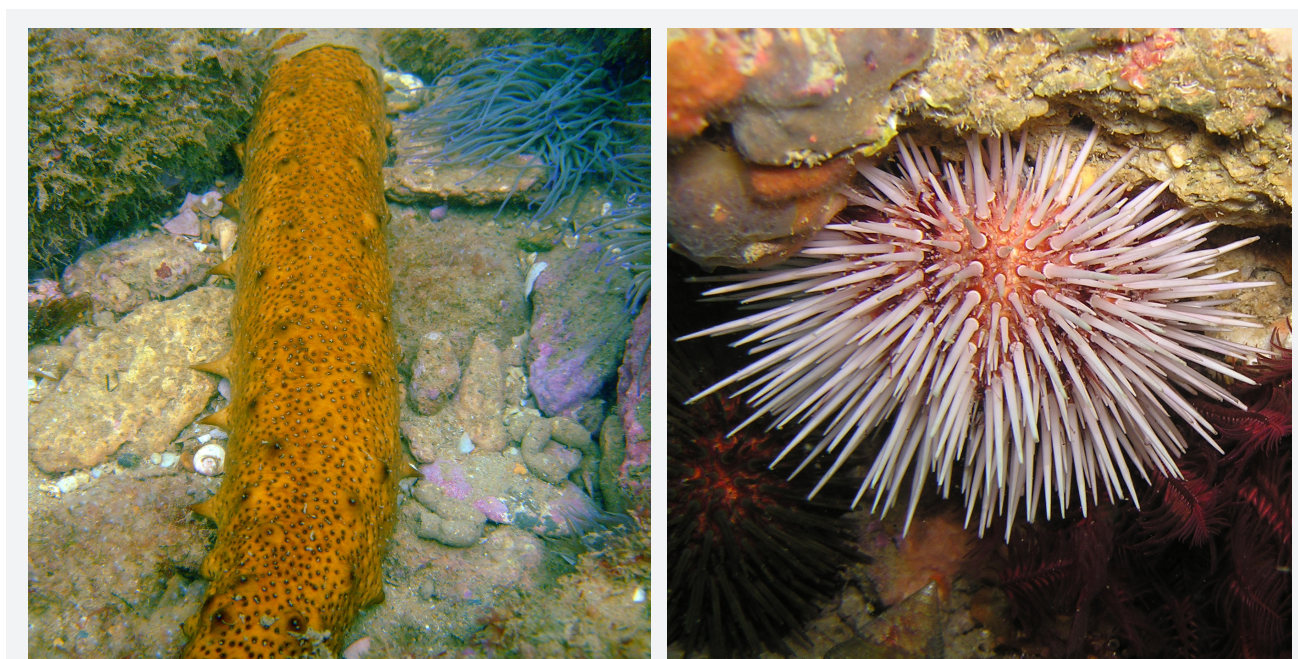




**Figura 23.** Composição da comunidade em peso (g), em função da componente invertebrada da fauna identificada nas amostras. (A) Proporção em peso e (B) Biomassa média ( $\pm$ dv) de indivíduos (g/1000m<sup>2</sup>).

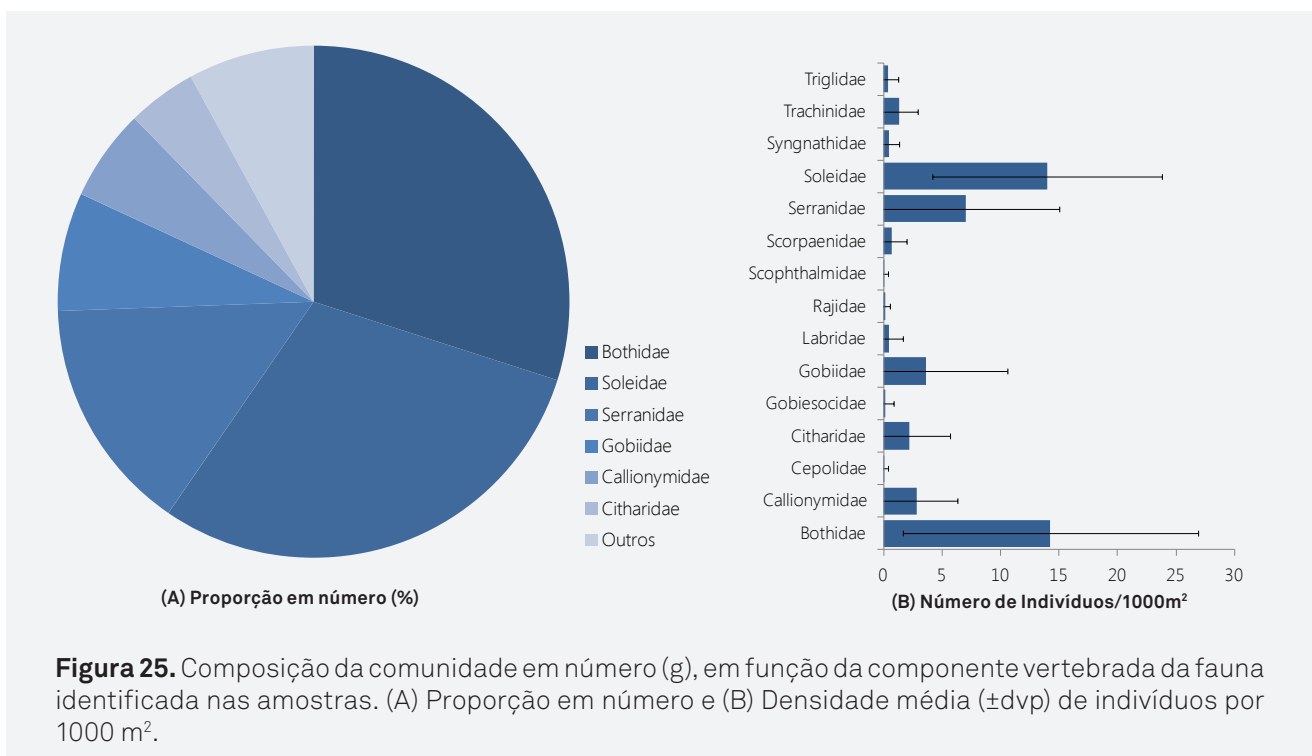
biomassa e apenas Cephalopoda (74 $\pm$ 134 g/1000m<sup>2</sup>) e Bivalvia (52 $\pm$ 205 g/1000m<sup>2</sup>) contribuíram com mais de 5% para o peso total analisado.

Para a componente de fauna vertebrada, verificou-se que os peixes-chatos (Famílias Bothidae e Soleidae) foram os organismos mais abundantes na área



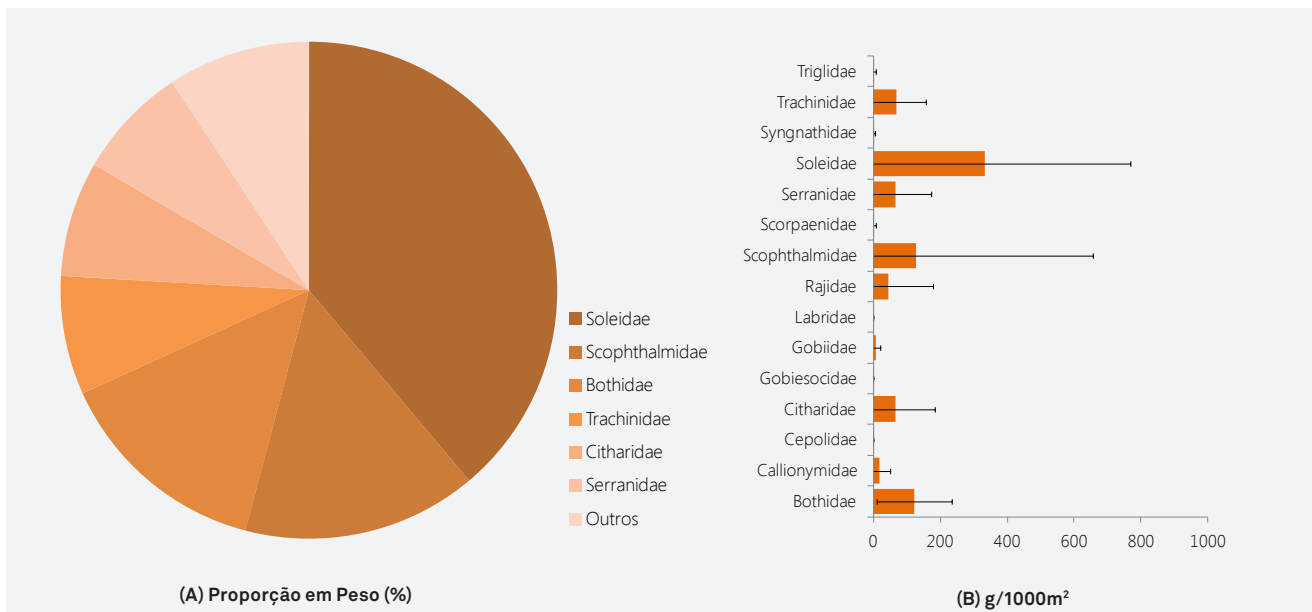
**Figura 24.** Nas zonas de substratos móveis os Echinodermata foram o grupo de invertebrados dominante em termos de biomassa, essencialmente devido ao seu elevado peso individual (na imagem, dois representantes deste grupo: o Pepino-do-mar, *Holothuria arguinesis* e o Ouriço, *Paracentrotus lividus*).

estudada. As Famílias Bothidae e Soleidae, com valores médios de densidade de 14 ( $\pm 13$ ) e 14 ( $\pm 10$ ) ind/1000m<sup>2</sup>, respectivamente, representaram em conjunto 60% do número total de peixes capturados (Figura 25). As Famílias Serranidae (7 $\pm 8$  ind/1000m<sup>2</sup>), Gobiidae (4 $\pm 7$  ind/1000m<sup>2</sup>), Callionymidae (3 $\pm 4$  ind/1000m<sup>2</sup>) e Citharidae (2 $\pm 4$  ind/1000m<sup>2</sup>) demonstraram menores contribuições para o total de peixes capturados, mas associadas às duas Famílias anteriores perfazem mais de 90% dos indivíduos de fauna vertebrada presentes na comunidade.



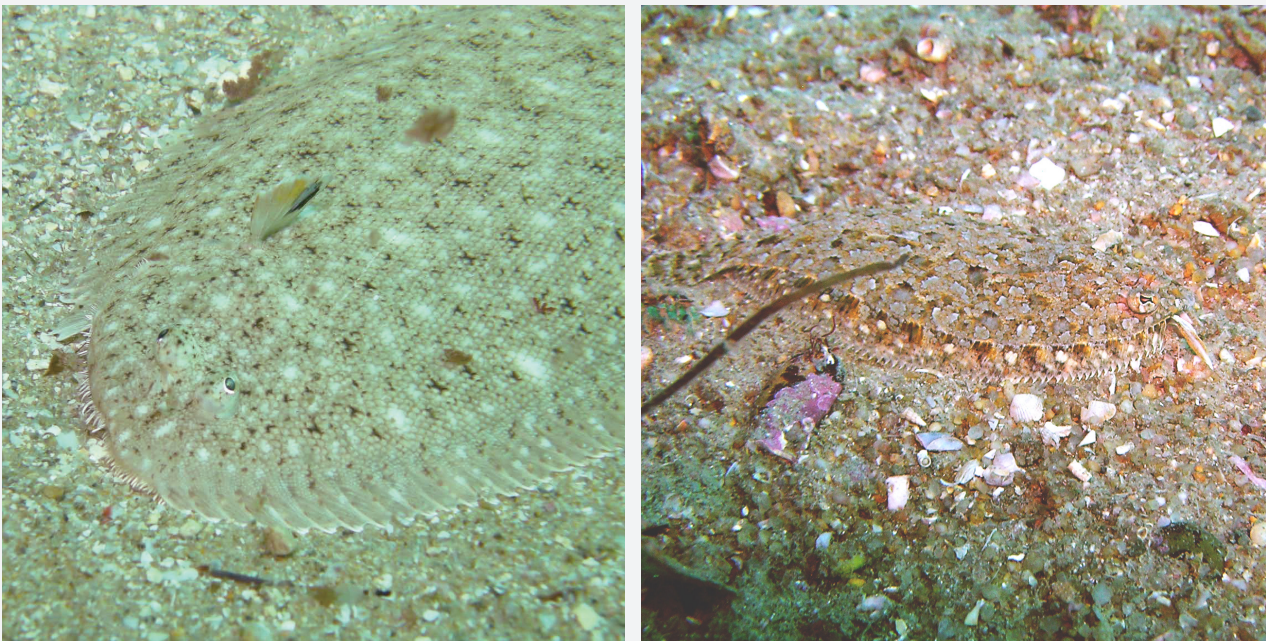
Quando avaliada em peso, a componente vertebrada da comunidade foi também dominada pelos peixes-chatos, embora organismos de maior peso individual tenham assumido maior preponderância. Este foi o caso particular da Família Scophthalmidae (128 $\pm 529$  g/1000m<sup>2</sup>) em que apenas um indivíduo de 1.772,1 g foi responsável por 15,2% do peso total da fauna vertebrada (Figura 26). As Famílias Soleidae e Bothidae com valores de biomassa média de 334 ( $\pm 435$ ) g/1000m<sup>2</sup> e 122 ( $\pm 112$ ) g/1000m<sup>2</sup>, mantiveram-se em destaque na composição da comunidade e combinadas representaram mais de 50% do peso total dos peixes capturados (Figura 27).

Determinados grupos taxonômicos foram mais comuns nas amostras recolhidas

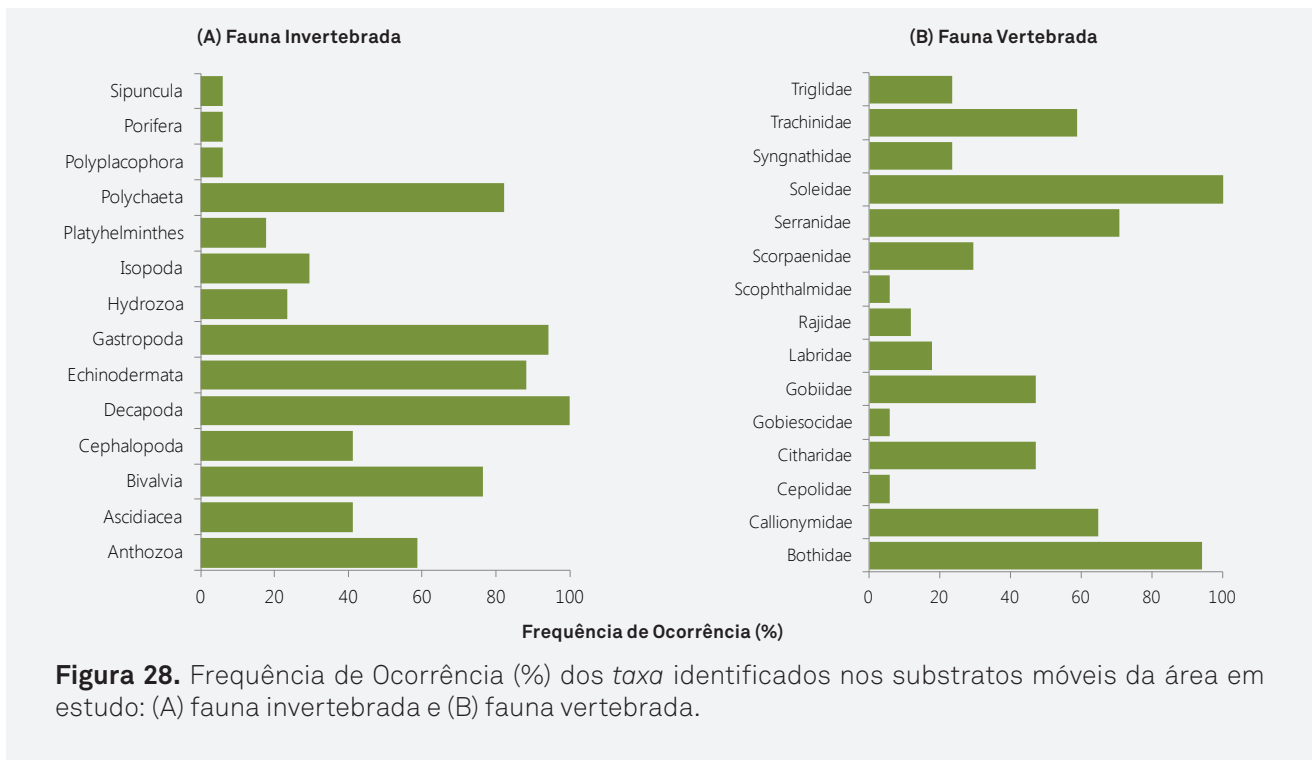


**Figura 26.** Composição da comunidade em peso (g), em função da componente vertebrada da fauna identificada nas amostras. (A) Proporção em peso e (B) Biomassa média ( $\pm$ dvp) de indivíduos (g/1000m<sup>2</sup>).

nos substratos móveis. Entre os organismos Invertebrados (Figura 28A), os crustáceos Decapoda foram os que registaram maior frequência e estiveram sempre presentes nas amostras analisadas. Outros taxa como os Gastropoda (94%), os Echinodermata (88%), os Polychaeta (82%) ou os Bivalvia (76%) também foram comuns e ocorreram



**Figura 27.** Nas zonas de substratos móveis os peixes-chatos (Famílias Soleidae, Bothidae e Scophthalmidae) foram os grupos de vertebrados dominantes, tanto em abundância como em biomassa. (na imagem, representantes da Família Soleidae: o Linguado-da-areia, *Pegusa lascaris* e da Família Bothidae: a Carta-pontuada, *Arnoglossus thori*).

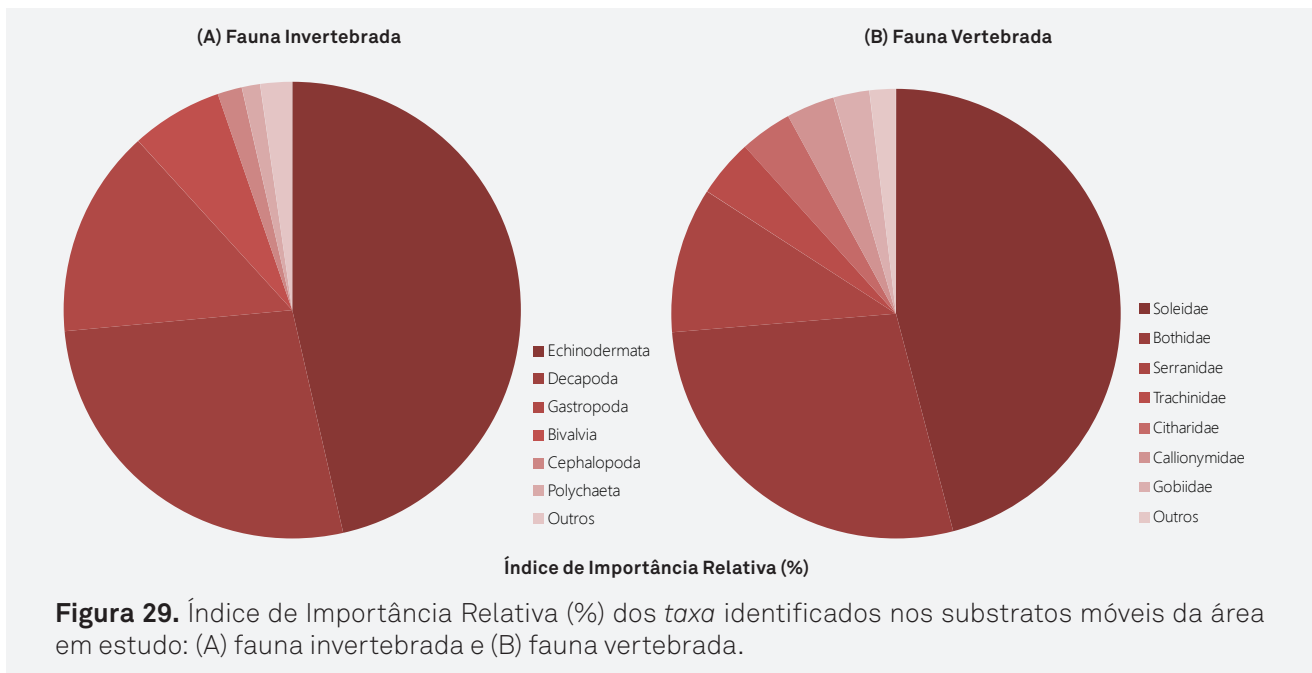


em mais de 70% dos lances de arrasto efectuados. Por outro lado, os Polyplacophora, os Porifera e os Sipuncula foram grupos de organismos mais raros e apenas estiveram presentes numa única amostra.

Relativamente à fauna vertebrada (Figura 28B), os indivíduos da Família Soleidae foram os mais frequentes (100%), seguidos dos Bothidae (94%) e Serranidae (71%). As famílias Cepolidae, Gobiesocidae e Scophthalmidae foram as mais raras e ocorreram em apenas uma amostra.

A conjugação dos três índices anteriores num único índice (I.R.I) permitiu determinar a importância de cada *taxon* na comunidade. Segundo este método, os Echinodermata (46,42%) demonstraram ser os invertebrados de maior importância (Figura 29A). Os Decapoda (27,10%), Gastropoda (14,72%) e Bivalvia (6,48%) com menor valor do índice, completaram os grupos de invertebrados mais importantes para estrutura geral da comunidade, sendo que nenhum dos restantes *taxa* presentes ultrapassou 2% do valor total do índice.

Entre a fauna vertebrada, verificou-se um padrão semelhante ao descrito para a componente de fauna invertebrada onde os três grupos de organismos mais importantes perfazem mais de 80% do valor total do índice (Figura 29B). De entre os

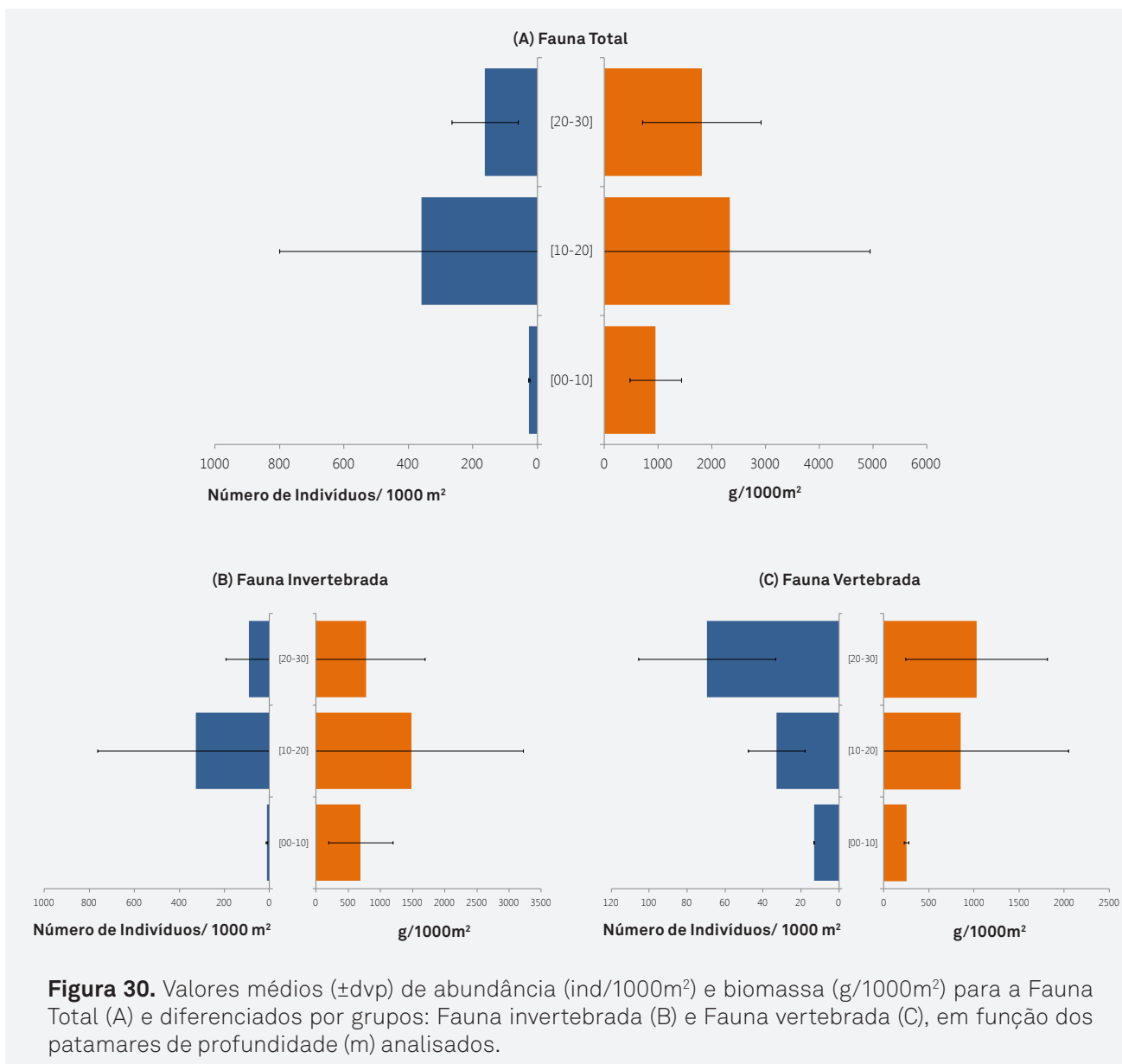


peixes analisados, as Famílias Soleidae (45,91%), Bothidae (27,77%) e Serranidae (10,46%) foram consideradas os elementos mais importantes de fauna vertebrada. As restantes Famílias não demonstraram valores de importância superiores a 5%.

#### 4.2.2.1. Distribuição em profundidade

De um modo geral, as zonas de menor profundidade ([0-10]) foram as que apresentaram os menores valores médios de abundância e biomassa para ambos os componentes da fauna (invertebrados e vertebrados) e logo para o total da fauna. Para a fauna total, estes valores foram mais elevados nos dois patamares mais profundos (Figura 30A) e em particular no intervalo intermédio, entre os 10 e os 20m de profundidade ( $359 \pm 443$  ind/1000m<sup>2</sup> e  $2.337 \pm 2.606$  g/1000m<sup>2</sup>). Nos intervalos de profundidade estudados, os valores médios observados não foram considerados significativamente diferentes (para a abundância: *Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks*,  $P=0,080$ ; para a biomassa: *One Way Analysis of Variance*,  $P=0,644$ ).

Quando os dois componentes da fauna (invertebrados e vertebrados) foram avaliados separadamente, observou-se um padrão diferente em função da profundidade. Para a fauna invertebrada (Figura 30B), os valores médios de



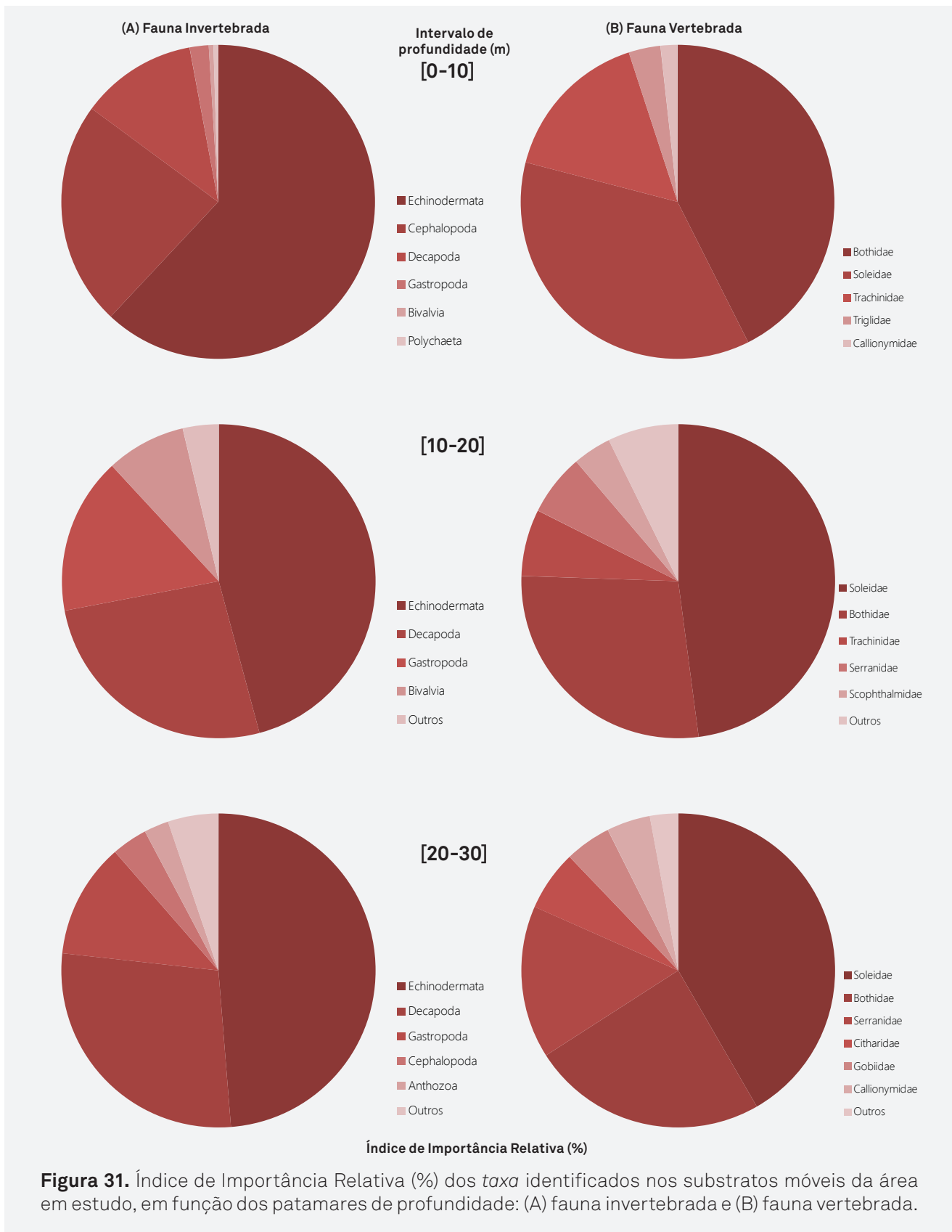
abundância e biomassa seguiram a tendência observada para a fauna total, isto é, os valores médios mais elevados foram registados no intervalo de profundidade intermédio ( $326 \pm 439$  ind/1000m<sup>2</sup> e  $1.485 \pm 1.737$  g/1000m<sup>2</sup>). De modo semelhante ao descrito para a fauna total, também para fauna invertebrada, os valores médios não foram considerados significativamente diferentes entre patamares de profundidade (para a abundância: *Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks*,  $P=0,072$ ; para a biomassa: *Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks*,  $P=0,877$ ). No entanto, para a componente vertebrada da fauna (Figura 30C), os valores médios de abundância e biomassa demonstraram um claro aumento com o aumento de profundidade e foi no patamar mais profundo ([20-30]) que se observaram os valores

mais elevados ( $70 \pm 36$  ind/1000m<sup>2</sup> e  $1.029 \pm 785$  g/1000m<sup>2</sup>, respectivamente). Para a fauna vertebrada, a análise estatística permitiu discriminar diferenças nos valores médios de abundância entre os intervalos de profundidade (*Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks*,  $P=0,018$ ). Todavia, a comparação múltipla de pares esclarece que as diferenças ocorreram apenas entre os patamares [0-10] e [20-30] (Método de Dunn:  $P < 0,05$ ). Para os valores de biomassa, as diferenças observadas não foram suficientes para serem consideradas estatisticamente significativas (*Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks*,  $P=0,472$ ).

Os valores de I.R.I. calculados para cada *taxon* (Figura 31) indicaram que a estrutura da comunidade sofreu pequenas alterações em profundidade, sendo que os grupos de organismos com maior importância se mantiveram e apenas alternaram entre si.

Em relação à fauna invertebrada, os Echinodermata foram sempre o grupo de organismos mais importante independentemente do intervalo de profundidade analisado, embora tenha sido na zona mais costeira ([0-10]) que desempenharam maior importância atingindo 62% do valor total do índice para esta profundidade (Figura 31A). Foi também neste intervalo de profundidade que os Cephalopoda demonstraram maior importância (23,12%). Por outro lado, os Decapoda que representaram apenas 12% do valor total do índice entre os 0 e os 10 metros de profundidade, desempenharam maior importância com o aumento da profundidade, atingindo o máximo de 28% na zona mais profunda ([20-30]). De modo idêntico, os Gastropoda também desempenharam maior importância nas zonas de maior profundidade, e no patamar intermédio registaram o seu valor máximo de importância (16,12%). Com exceção dos Bivalvia (8,2%) no intervalo de profundidade [10-20], nenhum dos restantes grupos de invertebrados registou valores de importância superiores a 5%.

No que respeita à fauna vertebrada, os valores de I.R.I. reflectiram o que havia sido descrito anteriormente, com os peixes-chatos (Famílias Bothidae e Soleidae) a serem considerados grupos estruturantes na comunidade. As Famílias Bothidae



e Soleidae foram as mais importantes em todos os intervalos de profundidade analisados e, em conjunto, representaram sempre mais de 65% do valor total do

índice (Figura 31B). A Família Bothidae foi a mais importante na zona menos profunda (42,6%), sendo substituída pelos Soleidae nos patamares de profundidade [10-20] e [20-30] (47,9% e 41,7%, respectivamente).

Outras Famílias de vertebrados foram importantes em intervalos específicos, como foi o caso da Família Trachinidae nos dois primeiros intervalos de profundidade (15,9% e 6,9%) ou dos Serranidae que demonstraram maior importância nas zonas mais profundas (6,3% entre os 10 e 20 metros e 15,7% entre os 20 e os 30 metros de profundidade).

#### 4.2.3. Composição específica da comunidade

Relativamente às espécies presentes, os valores de I.R.I. estiveram melhor distribuídos do que quando a comunidade foi avaliada por taxa superiores. Para se atingirem 95% do valor total do Índice de Importância Relativa foram necessárias 30 espécies (Tabela V).

De acordo com os valores de I.R.I., o pequeno Caranguejo-porcelana (Decapoda) *Pisida longicornis* foi considerada a mais importante (18,52%). Esta espécie, embora não represente mais de 0,1% do peso total de organismos capturados, foi extremamente numerosa (22% do número total de indivíduos) e bastante frequente, ocorrendo em mais de 75% das amostras recolhidas. Por outro lado, para o pepino-do-mar (Echinodermata) *Holothuria arguinensis* que ocupa a segunda posição (17,2%), o peso foi bastante mais influente no cálculo do índice. Apesar de ter sido relativamente frequente (presente em 41,2% das amostras) mas muito pouco abundante (0,5% do número total de indivíduos), esta espécie apresentou os valores médios de biomassa mais elevados (734 g/1000m<sup>2</sup>) durante o estudo. Em geral, o peso individual dos indivíduos desta espécie tende a ser mais elevado do que o dos restantes organismos e esse facto traduziu-se no valor final do índice.

Os peixes-chatos, *Arnoglossus thori* (Bothidae) com 11,2%, *Microchirus azevia* (Soleidae) com 9,49% e *Buglossidium luteum* (Soleidae) com 5,29%, que ocupam as posições seguintes, foram consideradas as três espécies de peixe mais importantes

para a estrutura da comunidade de substrato arenoso. Outras espécies em destaque para a composição desta comunidade foram o Ouriço-do-mar (Echinodermata) *Psammechinus miliaris* (5,22%), o Serrano-ferreiro (Serranidae) *Serranus hepatus* (4,78%), o pequeno camarão (Decapoda) *Eualus cranchii* (2,62%), o Peixe-aranha (Trachinidae) *Trachinus draco* (2,60%) e a Carta-de-bico (Citharidae) *Citharus linguatula* (2,19%). No conjunto, as espécies anteriores corresponderam às dez espécies mais importantes nas zonas de substrato móvel da zona em estudo e perfizeram cerca de 80% do valor total do índice calculado para todas as espécies presentes. Deve referir-

**Tabela V.** Lista das espécies mais importantes nas comunidades de substratos móveis, ordenadas de acordo com o Índice de Importância Relativa (I.R.I.). (Apenas se encontram discriminadas as espécies cuja soma cumulativa atinge 95% do valor total do índice).

Abundância (média) - ind/1000m<sup>2</sup>; Biomassa (média) - g/1000m<sup>2</sup>; N (%) - Percentagem em número; P (%) - Percentagem em peso; F.Oc. (%) - Percentagem em Frequência de ocorrência; I.R.I.- Índice de Importância Relativa; I.R.I. (%) - Percentagem do Índice de Importância Relativa.

COMPONENTE	TAXON	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	Biomassa (g/1000m <sup>2</sup> )	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Invertebrados	Decapoda	<i>Pisidia longicornis</i>	48,46	22,0	1,90	0,1	76,5	1688,61	18,52
Invertebrados	Echinodermata	<i>Holothuria arguinensis</i>	1,23	0,5	734,44	37,6	41,2	1568,39	17,20
Vertebrados	Bothidae	<i>Arnoglossus thori</i>	13,38	5,6	116,19	6,0	88,2	1026,23	11,25
Vertebrados	Soleidae	<i>Microchirus azevia</i>	2,18	0,9	264,49	13,8	58,8	865,03	9,49
Vertebrados	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	8,92	3,8	38,59	2,0	82,4	482,11	5,29
Invertebrados	Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	13,72	6,1	1,67	0,1	76,5	475,65	5,22
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	6,91	2,9	66,83	3,3	70,6	436,18	4,78
Invertebrados	Decapoda	<i>Eualus cranchii</i>	9,89	4,5	0,15	0,0	52,9	238,76	2,62
Vertebrados	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	1,33	0,6	68,44	3,5	58,8	236,92	2,60
Vertebrados	Citharidae	<i>Citharus linguatula</i>	2,18	0,9	67,04	3,4	47,1	199,34	2,19
Invertebrados	Decapoda	<i>Galathea intermedia</i>	5,25	2,3	0,16	0,0	76,5	175,15	1,92
Invertebrados	Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	9,98	4,5	50,16	2,8	23,5	173,34	1,90
Invertebrados	Gastropoda	<i>Rissoa</i> sp.	29,15	13,2	0,09	0,0	11,8	154,89	1,70
Invertebrados	Decapoda	<i>Macropodia rostrata</i>	3,68	1,6	1,57	0,1	88,2	147,92	1,62
Invertebrados	Polychaeta	<i>Polychaeta</i> n. id.	3,38	1,5	0,15	0,0	64,7	97,62	1,07
Invertebrados	Bivalvia	<i>Anomia ephippium</i>	3,80	1,7	1,78	0,1	52,9	94,40	1,04
Invertebrados	Gastropoda	<i>Rissoa violacea</i>	5,35	2,5	0,05	0,0	35,3	87,26	0,96
Vertebrados	Soleidae	<i>Microchirus boscanion</i>	2,83	1,2	22,24	1,1	29,4	68,12	0,75
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>	1,03	0,4	18,24	1,0	41,2	58,13	0,64
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i>	0,36	0,2	42,37	2,3	23,5	57,56	0,63
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius incrassatus</i>	2,92	1,3	0,13	0,0	35,3	46,59	0,51
Vertebrados	Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	0,07	0,0	128,30	6,8	5,9	40,39	0,44
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius gasteveni</i>	2,27	0,9	4,59	0,2	35,3	39,98	0,44
Invertebrados	Decapoda	<i>Hippolyte varians</i>	3,54	1,6	0,11	0,0	23,5	38,40	0,42
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius reticulatus</i>	2,27	1,0	0,20	0,0	35,3	34,57	0,38
Invertebrados	Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	1,52	0,7	40,96	2,2	11,8	33,40	0,37
Invertebrados	Decapoda	<i>Inachus dorsettensis</i>	1,34	0,6	0,74	0,0	52,9	31,78	0,35
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	1,79	0,7	0,89	0,0	41,2	31,40	0,34
Vertebrados	Rajidae	<i>Raja undulata</i>	0,14	0,1	46,29	2,5	11,8	30,12	0,33
Vertebrados	Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	1,38	0,6	1,91	0,1	41,2	28,49	0,31
		<b>Outros</b>	-	-	-	-	-	-	4,74

se ainda, que entre estas dez espécies consideradas as mais importantes figuram seis espécies de peixes das quais quatro são peixes-chatos pertencentes às Famílias Bothidae (1), Soleidae (2) e Citharidae (1).

#### 4.2.3.1. Distribuição das espécies em profundidade

As espécies mais importantes na composição da comunidade variaram em função do estrato de profundidade analisado. No entanto, entre as dez espécies mais importantes em cada intervalo de profundidade, quatro estiveram sempre presentes independentemente da profundidade: o pepino-do-mar, *H. arguinensis*, e os peixes-chatos, *A. thori*, *M. azevia* e *B. luteum* (Tabela IV) embora com valores variáveis de I.R.I..

**Tabela IV.** Lista das 10 espécies mais importantes nas comunidades de substratos móveis, ordenadas de acordo com o Índice de Importância Relativa (I.R.I.), em função dos patamares de profundidade analisados.

[0-10]		[10-20]		[20-30]	
Espécie	I.R.I. %	Espécie	I.R.I. %	Espécie	I.R.I. %
<i>Holothuria arguinensis</i>	23,67	<i>Pisidia longicornis</i>	29,12	<i>Microchirus azevia</i>	17,68
<i>Arnoglossus thori</i>	20,57	<i>Holothuria arguinensis</i>	17,34	<i>Arnoglossus thori</i>	15,34
<i>Sepia officinalis</i>	9,44	<i>Psammechinus miliaris</i>	6,80	<i>Serranus hepatus</i>	12,14
<i>Macropodia rostrata</i>	9,32	<i>Arnoglossus thori</i>	5,49	<i>Holothuria arguinensis</i>	10,20
<i>Trachinus draco</i>	7,74	<i>Rissoa</i> sp.	5,36	<i>Citharus linguatula</i>	5,28
<i>Diogenes pugilator</i>	5,75	<i>Buglossidium luteum</i>	5,16	<i>Buglossidium luteum</i>	4,49
<i>Microchirus azevia</i>	4,91	<i>Mytilus edulis</i>	4,95	<i>Pisidia longicornis</i>	3,43
<i>Buglossidium luteum</i>	4,26	<i>Microchirus azevia</i>	2,44	<i>Eualus cranchii</i>	3,23
<i>Chelidonichthys obscurus</i>	2,33	<i>Trachinus draco</i>	2,16	<i>Microchirus boscanion</i>	2,74
<i>Arnoglossus laterna</i>	1,57	<i>Galathea intermedia</i>	1,88	<i>Galathea intermedia</i>	2,00
<b>Outros</b>	<b>10,43</b>	<b>Outros</b>	<b>19,32</b>	<b>Outros</b>	<b>23,47</b>

Nos primeiros 10 metros de profundidade, *H. arguinensis* e *A. thori* demonstraram os valores mais elevados de I.R.I. e cumulativamente representaram mais de 40% do valor total calculado para todas as espécies presentes. Outras espécies importantes a esta profundidade foram o choco *Sepia officinalis* (9,44%), o Caranguejo-aranha *Macropodia rostrata* (9,32%), o Peixe-aranha *T. draco* (7,74%) e o Caranguejo-eremita *Diogenes pugilator* (5,75%). Com valores menores de I.R.I., seguiram-se os peixes-chatos *M. azevia* (4,91%) e *B. luteum* (4,26%). Nesta zona de menor profundidade, nenhuma das restantes espécies obteve valores do índice superiores a 4%.

No patamar de profundidade intermédio, entre os 10 e os 20 metros de profundidade, o pequeno (<10mm) Caranguejo-porcelana *P. longicornis* foi considerado a espécie de maior importância (29,12%). Como já foi referido, o elevado número de exemplares desta espécie (650) foi bastante influente no valor final do índice. O Pepino-do-mar *H. arguinensis* foi considerado, também neste patamar de profundidade, uma espécie muito importante na comunidade ocupando o segundo lugar (17,34%). O Ouriço-do-mar *P. miliaris* (6,8%), os peixe-chatos *A. thori* (5,49%) e *B. luteum* (5,16%) e o búzio do género *Rissoa* (5,36%), ainda que com valores menores de I.R.I, foram outras espécies com importância a esta profundidade.

A maiores profundidades, entre os 20 e os 30 metros, as primeiras posições em termos de importância foram ocupadas por peixes. Nestas zonas mais profundas, dois peixes-chatos: a Azevia *M. azevia* (17,68%) e a Carta-pontuada *A. thori* (15,34%), e o Serrano-ferreiro *S. hepatus* (12,14%) (Figura 32), foram considerados os elementos mais importantes da comunidade. O Pepino-do-mar *H. arguinensis* (10,2%), a Carta-de-bico *C. linguatula* (5,28%) e a Língua-de-gato *B. luteum* (4,49%), foram outras espécies que caracterizaram a comunidade a estas profundidades.



**Figura 32.** Nas zonas mais profundas, o Serrano-ferreiro (*Serranus hepatus*) foi uma das espécies mais importantes na estrutura da comunidade de substratos móveis. Os indivíduos desta espécie, que também ocorrem nos recifes rochosos da costa algarvia, tendem a ser territoriais e bastante curiosos, aproximando-se com frequência dos mergulhadores.

#### 4.2.4. Diversidade da comunidade

Os fundos arenosos da faixa costeira entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco apresentaram uma comunidade rica com 131 *taxa* diferentes distribuídos ao longo dos primeiros trinta metros de profundidade. Os Decapoda, Gastropoda, Echinodermata e Bivalvia foram os grupos taxonómicos que mais contribuíram para a riqueza registada com 35, 25, 11 e 10 espécies diferentes, respectivamente. Os restantes grupos taxonómicos contribuíram entre uma e quatro espécies para o total identificado. Os valores médios ( $\pm$  desvio padrão) dos índices de diversidade ( $H'$ ), riqueza específica ( $S$ ) e equitabilidade ( $J'$ ) mostraram uma comunidade diversa ( $H'= 2,53\pm 0,48$ ;  $S= 27\pm 12$ ) e bem distribuída ( $J'= 0,75\pm 0,18$ ).

##### 4.2.4.1. Diversidade da comunidade em função da profundidade

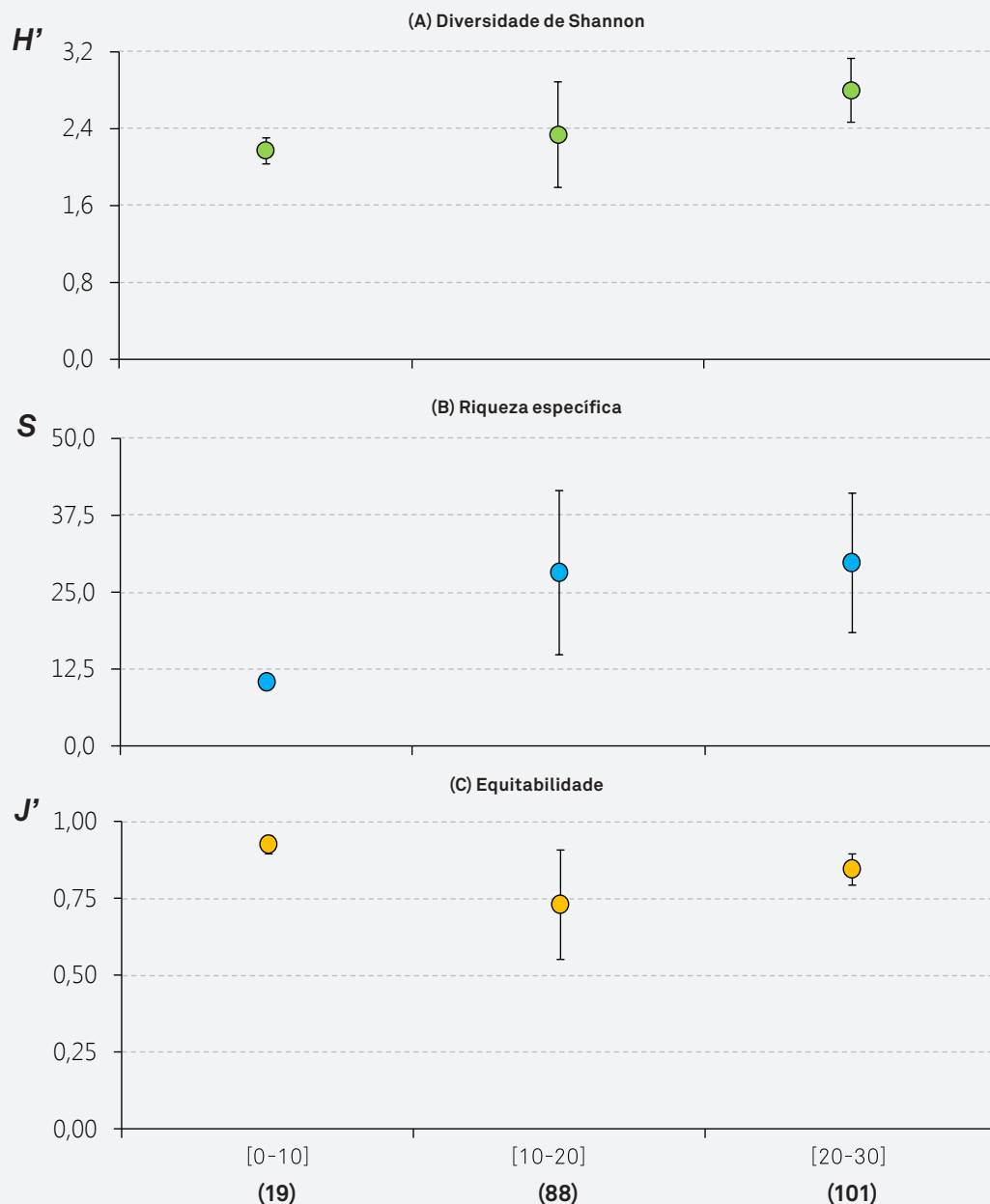
Em profundidade os índices demonstraram que a comunidade tendeu a ser mais diversa e mais rica quanto maior a profundidade (Figura 33A e B). Por outro lado, a comunidade foi mais equilibrada na distribuição dos indivíduos pelas espécies presentes na zona menos profunda (Figura 33C). As diferenças observadas nos valores médios dos índices entre profundidades não foram consideradas significativas em termos estatísticos (para  $H'$ : *One Way Analysis of Variance*,  $p=0,091$ ; para  $S$ : *One Way Analysis of Variance*,  $p=0,148$  e para  $J'$ : *One Way Analysis of Variance*,  $p=0,098$ )

#### 4.2.5. Análise multivariada

As análises estatísticas anteriores permitiram discriminar diferenças nos valores médios por amostra para os intervalos de profundidade analisados. Este tipo de análise não permite distinguir a existência de diferenças ao nível da composição específica das comunidades, pois não tem em conta a distribuição das espécies nas amostras. A este nível, a análise multivariada é a ferramenta estatística adequada.

##### 4.2.5.1. Distribuição das espécies em profundidade

Como descrito anteriormente, o conjunto de espécies que definiu a comunidade



**Figura 33.** Distribuição dos índices de Diversidade de Shannon ( $H'$ ), Riqueza específica ( $S$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) (média  $\pm$  desvio padrão), por patamar de profundidade (m). Os valores entre parênteses correspondem ao número total de espécies identificado em cada intervalo de profundidade.

faunística dos substratos móveis variou em função do intervalo de profundidade analisado. Estas diferenças observadas na composição específica foram validadas e consideradas significativas pela análise multivariada (ANOSIM, *One Way analysis*:  $R_{\text{global}}=0,323$ ;  $P=0,007$ ). Na comparação entre pares, o conjunto de espécies existentes na zona de menor profundidade foi o mais diferente entre os intervalos de profundidade (Tabela V). Nesta análise foi ainda possível verificar que o valor do  $R$  estatístico atribuído ao par [20-30][10-20] ( $R= 0,188$ ) está próximo de 0, revelando

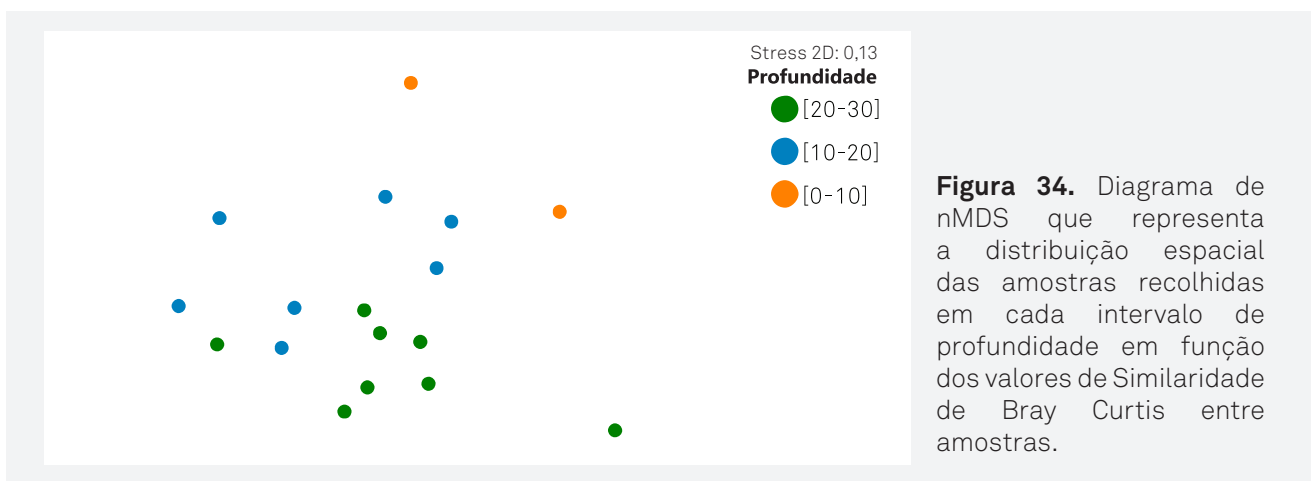
que, embora existam diferenças significativas, a composição da comunidade ao nível específico é bastante semelhante para estes dois patamares de profundidade.

**Tabela V.** Resultados do teste de comparação entre pares para os intervalos de profundidade (ANOSIM, *One Way analysis Pairwise Tests*).

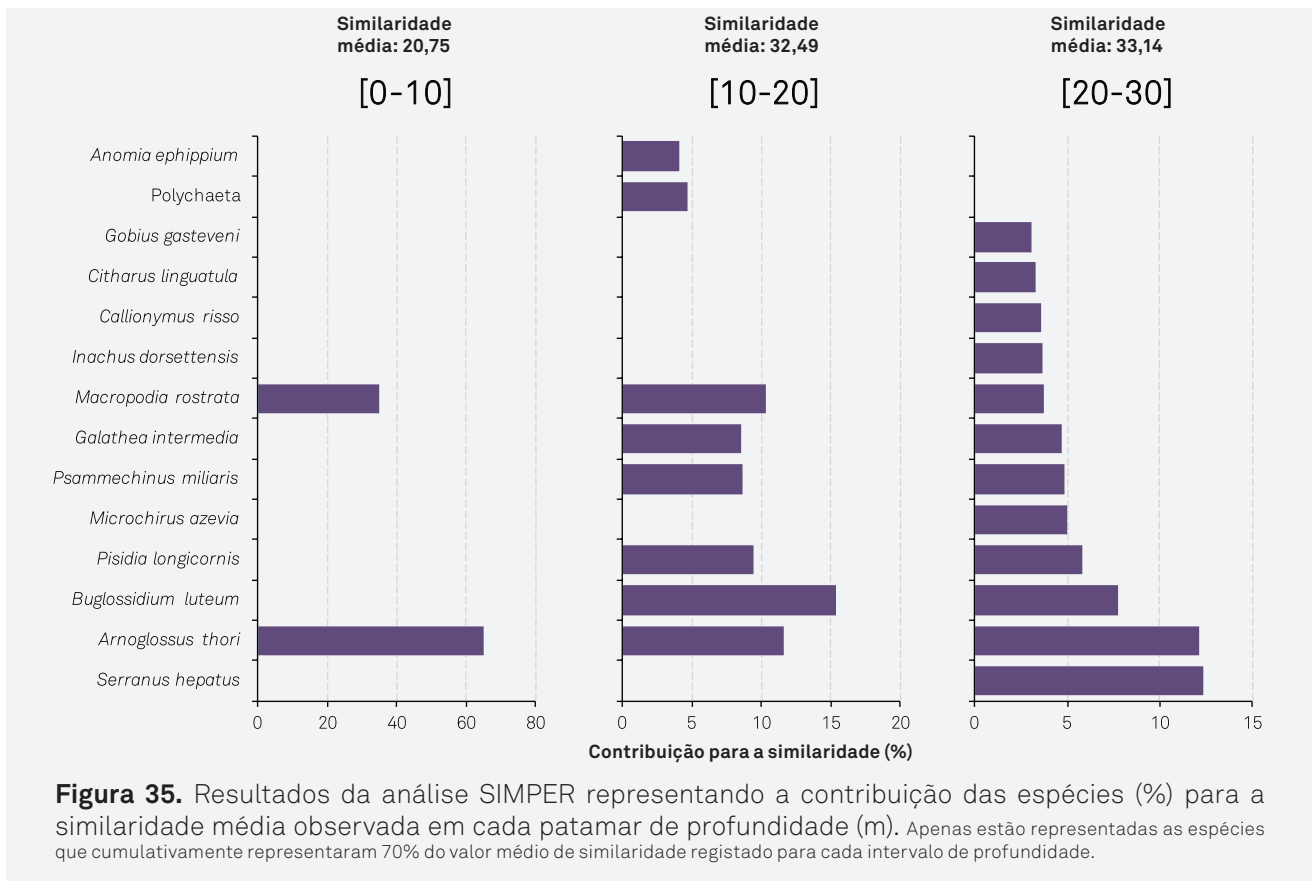
Intervalos de profundidade (m)	R estatístico	Valor de P
[20-30], [10-20]	0,188	0,0034*
[20-30], [0-10]	0,651	0,0044*
[10-20], [0-10]	0,494	0,0028*

\* diferenças significativas

Os valores de similaridade média das amostras que caracterizaram os intervalos de profundidade foram relativamente baixos (<35). As amostras recolhidas ao longo de todo o estudo em cada profundidade foram variáveis na sua composição, o que contribuiu para os baixos valores de similaridade média observados para cada um dos patamares analisados. Ainda assim, as amostras correspondentes aos dois intervalos de maior profundidade foram mais semelhantes na sua composição específica (Figura 34). As amostras recolhidas no intervalo mais profundo foram as mais homogêneas entre si (Sim. média: 33,14) e várias espécies contribuíram para esta homogeneidade, mas *S. hepatus* (12,34%), *A. thori* (12,14%) e *B. luteum* (7,72%) foram as mais importantes para a similaridade observada (Figura 35). O patamar de profundidade intermédio, [10-20], registou valores de similaridade média próximos do patamar mais profundo (32,49) e a esta profundidade, as espécies *B. luteum* (15,35%), *A. thori* (11,61%) e *M. rostrata* (10,31%) foram as que mais contribuíram para o valor



**Figura 34.** Diagrama de nMDS que representa a distribuição espacial das amostras recolhidas em cada intervalo de profundidade em função dos valores de Similaridade de Bray Curtis entre amostras.



**Figura 35.** Resultados da análise SIMPER representando a contribuição das espécies (%) para a similaridade média observada em cada patamar de profundidade (m). Apenas estão representadas as espécies que cumulativamente representaram 70% do valor médio de similaridade registado para cada intervalo de profundidade.

médio de similaridade. O patamar de menor profundidade [0-10], demonstrou o valor médio de similaridade mais baixo (Sim. média: 20,75). Nesta profundidade, apenas duas espécies: *A. thori* (64,86%) e *M. rostrata* (35,14%), foram responsáveis pela totalidade da similaridade média calculada.

### 4.3. Discussão

A zona de estudo, que corresponde à faixa costeira dos 0 aos 30 metros de profundidade compreendida entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco, é caracterizada por um fundo essencialmente móvel arenoso, de onde se elevam pequenos recifes rochosos. Nesta fração da costa Algarvia, as zonas rochosas são raras e apenas se destacam os recifes de maior dimensão em frente às praias do Canavial e Luz.

De um modo geral, a comunidade faunística observada nestes habitats arenosos foi rica e diversa com 131 taxa identificados dos quais 116 representaram espécies distintas. Em termos taxonómicos, os invertebrados Decapoda, Gastropoda,

Echinodermata e Bivalvia foram os grupos com maior contribuição para o número total de espécies. Por outro lado, entre os vertebrados, que representaram apenas 21% das espécies presentes, foram as Famílias Bothidae e Soleidae que contribuíram com o maior número de espécies.

Contudo, e apesar de se considerar uma comunidade rica, o número de espécies presente nesta área estudada ficou aquém do número de espécies já identificado para outras secções da costa Algarvia ao longo dos últimos anos, em particular durante as diversas fases do projeto Rensub (e.g. Gonçalves *et al.* 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010).

Deve salientar-se porém, que as várias fases do projeto anterior, realizadas entre Faro e a Ponta da Piedade (Lagos) ao longo dos mesmos limites batimétricos tiveram em conta, para além da componente profundidade, uma análise das variações sazonais da comunidade, a que correspondeu um esforço de amostragem consideravelmente superior. O número superior de eventos de amostragem aumentou a probabilidade de ocorrência das espécies mais raras ou menos comuns e resultou, naturalmente, num número superior de espécies identificadas.

Relativamente à composição geral das comunidades de fauna que povoam as zonas de substratos arenosos na zona estudada, verificou-se o domínio de grupos taxonómicos específicos. Os invertebrados: Echinodermata, Decapoda e Gastropoda e os vertebrados: Soleidae, Bothidae e Serranidae, foram considerados os grupos de organismos mais importantes e podem considerar-se como a estrutura básica da comunidade. A importância atribuída aos grupos anteriores, pela sua dominância em abundância, biomassa e ocorrência, está relacionada com as características das espécies que os compõem e à sua associação com este tipo de habitats. A maioria das espécies que representaram estes grandes grupos taxonómicos estão completamente adaptadas à vida nos substratos arenosos e deles dependem para a sua sobrevivência (e.g. peixes-chatos, pepinos-do-mar).

Na zona estudada, os valores médios de abundância e biomassa de fauna foram superiores nas zonas mais profundas, entre os 10 e os 30 metros. Este padrão

pode estar relacionado com as condições ambientais mais estáveis a maiores profundidades. Os habitats de substratos móveis tendem a ser, como o próprio nome indica, bastante dinâmicos, particularmente os mais costeiros. Estes habitats sofrem alterações sazonais provocadas por factores ambientais (e.g. remobilizações de sedimento provocadas por tempestades e correntes) e é nas zonas de menor profundidade que estes factores são mais influentes. As zonas de maior profundidade são geralmente menos afectadas por estes fenómenos e por isso oferecem condições mais propícias para a fauna. Os habitats de maior estabilidade promovem também o desenvolvimento de comunidades mais complexas e esta tendência foi observada na composição taxonómica da comunidade. Com o aumento de profundidade, embora os grupos dominantes se tenham mantido quase inalterados, um maior número de grupos com importância foi adicionado à estrutura da comunidade.

No que respeita à composição específica, foram naturalmente as espécies pertencentes aos *taxa* de maior importância que caracterizaram a estrutura geral da comunidade. Os invertebrados *P. longicornis*, *H. arguinensis*, *P. miliaris* e *E. cranchii* e os peixes *A. thori*, *M. azevia*, *B. luteum*, *S. hepatus*, *T. draco* e *C. linguatula* foram considerados as dez espécies de maior importância em todo o estudo e correspondem à comunidade típica dos substratos móveis na faixa costeira entre a Ponta da Piedade e a praia do Barranco. Com excepção dos invertebrados e do Serrano-ferreiro (*S. hepatus*), que ocorrem também nos habitats rochosos, as restantes espécies estão completamente adaptadas aos habitats arenosos e deles dependem para o seu desenvolvimento.

Todas as espécies que formam as comunidades da área em estudo, são típicas deste tipo de habitats e comuns nas zonas de substrato móvel ao longo da costa Algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010). De facto, a composição da comunidade é bastante semelhante à descrita por Gonçalves *et al.* (2010) para a área adjacente, entre o estuário do Arade e a Ponta da Piedade. Esta continuidade na estrutura das comunidades de fauna encontra-se interligada com a continuidade do tipo de habitat. Efectivamente, as zonas de substratos móveis da região costeira

Algarvia apresentam características similares ao longo de toda a sua extensão, sem a existência de barreiras geográficas significativas. Acresce que a vasta maioria das espécies documentadas que compõe estas comunidades, apresenta uma distribuição geográfica relativamente ampla (Zariquiey-Álvarez, 1968; Withehead *et al.*, 1986; Ingle, 1993; Saldanha, 1995; d'Acoz, 1999; Froese & Pauly, 2010), sendo, em geral, consideradas comuns nas águas temperadas da Europa (Mar Mediterrâneo e Oceano Atlântico).

A composição específica da comunidade ao longo dos intervalos batimétricos seguiu a tendência descrita para os grandes grupos taxonómicos, ou seja, com o aumento da profundidade as comunidades tornaram-se mais complexas, com um número superior de espécies na sua composição. A própria estrutura da comunidade variou ligeiramente em função do patamar analisado. De facto, a análise multivariada demonstrou que a composição da comunidade foi significativamente diferente entre os três estratos analisados. Contudo, as comunidades de fauna observadas nos dois intervalos mais profundos, embora tenham sido consideradas estatisticamente diferentes, foram mais semelhantes na sua composição. Esta semelhança na comunidade entre estes dois intervalos mais profundos, reflecte, como já referido, uma maior estabilidade no habitat.

Os valores de diversidade e riqueza específica obtidos em cada patamar de profundidade confirmam o que foi descrito nas análises anteriores, com o aumento de ambos à medida que nos dirigimos para maior profundidade.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A área marinha dos 0-30m de profundidade entre a Ponta da Piedade e praia do Barranco apresenta uma biodiversidade marinha assinalável e em linha com o encontrado nas restantes zonas da costa sul algarvia, nomeadamente, na área contigua a Este, na Baía de Lagos. De facto, as 225 e 116 espécies registadas nos fundos rochosos e arenosos, respetivamente, são na sua maioria partilhadas pelas áreas adjacentes.

As comunidades rochosas são marcadas por um coberto vegetal forte, sobretudo a menores profundidades, em associação com povoamentos animais dominados por anémonas e gorgónias (Anthozoa), mexilhões (Bivalvia) e esponjas (Porifera) e por peixes demersais dependentes dos recifes: bodiões (Labridae), cabozes (Blennidae e Gobiidae) e sargos (Sparidae).

Nos substratos móveis, os povoamentos são dominados por os caranguejos e paguros (crustáceos decápodes), pepinos-do-mar e ouriços-do-mar (equinodermes), búzios (moluscos gastrópodes), mexilhões (moluscos bivalves) e peixes bentónicos (Soleidae, Bothidae, Serranidae e Trachinidae). Neste habitat, regista-se ainda a presença da Raia-curva (*Raja undulata*), uma espécie “em perigo” à luz do livro vermelho da IUCN (IUCN, 2015).

Ambos os habitats funcionam como área de alimentação, abrigo e reprodução e de viveiro para algumas espécies com valor comercial como, por exemplo, os polvos e sargos sobretudo nas rochas, e rodovalhos e azevias nas zonas de areias e vasa.

Como seria de esperar e em ambos os habitats, confirmou-se a existência de uma maior diversidade de espécies nos estratos mais profundos, fruto da estabilidade ambiental característica das maiores profundidades.

Uma característica própria desta costa está no facto de a falésia calcária muitas vezes continuar pelo fundo do mar, até cerca dos 10 m de profundidade, proporcionando um habitat contínuo de rocha, muito rico em algas, invertebrados e peixes.

Destaque para a identificação de um biótopo especial, pela sua raridade, na zona da Pedra Negra (praia da Luz) e Salema, e que consiste num sedimento misto caracterizado pela presença de bivalves incrustantes (*Ungulina cuneata*, *Barnea parva* e *Lithophaga aristata*), que penetram o calcário para se alojarem no sedimento.

Este tipo de habitat e comunidade biológica associada foi apenas documentado por Gonçalves *et al.* (2008) perto da Galé (Salgados), pelo que deverá merecer um estudo dirigido e aprofundado e possivelmente ser abrangido por algum nível de proteção especial no âmbito do PMSACV ou da rede natura 2000 aplicada ao mar.

A crescente implantação de aquaculturas de bivalves em mar aberto deverá ser enquadrada legalmente e acompanhada de uma monitorização biológica regular por forma a evitar a entrada de espécies exóticas invasoras ou algum desequilíbrio ambiental promovido por um excesso de concentração artificial de filtradores de plâncton nesta área. A escolha das áreas para o desenvolvimento desta atividade económica deverá também respeitar zonas mais sensíveis em termos biológicos, como as zonas de substrato rochoso ou zonas de pesca tradicionais da pequena pesca, tanto em fundos de “pedra” (rochosos) como os chamados “limpos” (fundos arenosos).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, C.M.L., Bentes, L., Monteiro, P., Oliveira, F., Rangel, M.O., Sousa, I., Gonçalves, J.M.S. (2014). Roteiros subaquáticos de Sagres – Gruta do Martinhal. MeshAtlantic; Grupo de Investigação Pesqueira Costeira. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 11 p.

Afonso, C.M.L., Bentes, L., Monteiro, P., Oliveira, F., Rangel, M.O., Sousa, I., Gonçalves, J.M.S. (2014). Roteiros subaquáticos de Sagres – Ponta dos Caminhos. MeshAtlantic; Grupo de Investigação Pesqueira Costeira. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 11 p.

Appeltans, W., Bouchet, P., Boxshall, G.A., De Broyer, C., de Voogd, N.J., Gordon, D.P., Hoeksema, B.W., Horton, T., Kennedy, M., Mees, J., Poore, G.C.B., Read, G., Stöhr, S., Walter, T.C., Costello, M.J. (eds) (2012). World Register of Marine Species (WoRMS). Acedido em <http://www.marinespecies.org>, Julho 2015.

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.

Bodkin, J. (1988). Effects of kelp forest removal on associated fish assemblages in central California. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 117 (3). 227-238.

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.

Castro, J.J., (2004). Predação humana no litoral rochoso português: caracterização, impacte ecológico e conservação. Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 348pp.

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.

O'Connor, K., Anderson, T. (2010). Consequences of habitat disturbance and recovery to recruitment and the abundance of kelp forest fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 386 (1-2). 1:10.

d'Acoz, C.U. (1999). Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nordoriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N. *Museum National D'Histoire Naturelle, Paris*. 383p.

Erzini, K.; Veiga, P.; Ribeiro, J.; Almeida, C.; Oliveira, F.; Bentes, L.; Monteiro, P. & Gonçalves, J.M.S. 2008. Parte I - Caracterização da pesca recreativa de costa do sul e sudoeste de Portugal (in portuguese). Final Report. FCT POCI/MAR/58157/2004. University of Algarve, CCMAR, Faro, 82p + Annexes.

Froese, R. e D. Pauly. Editors. (2015). FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (08/2015).

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.

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. Cybium, 22(3):245-254.

Gonçalves, J.M.S. (2000). Biologia Pesqueira e Dinâmica Populacional de *Diplodus vulgaris* (Geoffr.) e *Spondyliosoma cantharus* (L.) (Pisces, Sparidae) na Costa Sudoeste de Portugal. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve, UCTRA, Faro, 369p.

Gonçalves, J. & Silva, J.A. (2000). Costa Sudoeste. Macrofauna Marinha. Ed. PNSACV-PETROGAL, Talento, Lisboa, 100 p.

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 subtidaís 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 CCDD Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 144 pp. + Anexos.

Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Afonso, C., Oliveira, F., Rangel, M., Machado, M., Veiga, P., Leite, L., Sousa, I., Bentes, L., Fonseca, L. & Erzini, K. (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. ARH Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 122 pp. + Anexos.

Gori A., Rossi S., Berganzo E., Pretus J. L., Dale M. R. T., Gilli, J. M. (2010). Spatial distribution patterns of the gorgonians *Eunicella singularis*, *Paramuricea clavata*, and *Leptogorgia sarmentosa* (Cape of Creus, Northwestern Mediterranean Sea). Mar. Biol. DOI 10.1007/s00227-010-1548-8.

Harmelin J. G., Vacelei. J. and VassFur, P. (1985). Les grottes sous-marine obscures: un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. *Théthys* 11 (3-4): 214-229.

IUCN (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2015-4. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acedido em Julho 2015.

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

Kaiser, M.J., Collie, J.S., Hall, S.J., Jennings, S., Poiner, I.R. (2001). Impacts of fishing gear on marine benthic habitats. Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, Reykjavik, Iceland. 19p.

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

Mata Chacón, D., Sanz Alonso, J. L., Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Bentes, L., McGrath, F., Henriques, V., Freitas, R., Amorim, P., Tempera, F., Fossecave, P., Alonso, C., Galparsoro, I., Vasquez, M., Populus, J. (2013). Report on collation of historic maps. Bathymetry, substrate and habitats - MeshAtlantic Report. Spanish Institute of

Oceanography. 98 pp.

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., Sousa, Oliveira, F., Veiga, P., Rangel, M. O., 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, 70 pp..

Monteiro, P., Bentes L., Oliveira, F., Rangel, Afonso, C., Gonçalves, J.M.S. (2013). An overview of the submerged sea caves of Sagres (South of Portugal-Algarve). Technical Report No. 2/2013 - MeshAtlantic. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 17 pp..

Monteiro, P., Bentes, L., Oliveira, F., Afonso, C., Rangel, M., Alonso, C., Mentxaka, I., Galparsoro, I., Chacón, D., Sanz Alonso, J.L., Mendes, B., Guerra, M.T., Gaudêncio, M.J., Henriques, V., Bajjouk, T., Maud, G., Populus, J., Gonçalves, J.M.S. (2013). Atlantic Area Eunis Habitats. Adding new habitat types from European Atlantic coast to the EUNIS Habitat Classification. Technical Report No.3/2013 - MeshAtlantic, CCMAR-Universidade do Algarve, Faro, 61 pp..

Monteiro P., Bentes L., Oliveira F., Afonso, C. M. L., Rangel, M. O., Gonçalves, J. M. S.. (2015). EUNIS habitat's thresholds for the Western coast of the Iberian Peninsula — A Portuguese case study. *Journal of Sea Research*. 100, 22-31.

Pinkas, L., Oliphant, M.S., Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin 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.

Reis, R.A. (2011). Avaliação de efeitos ecológicos da interdição da pesca lúdica no litoral rochoso alentejano. Mestrado em Gestão e Conservação de Recursos

Naturais, Instituto Superior de Agronomia e Universidade de Évora. Orientação: J. Castro & T. Cruz (Universidade de Évora).

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.

Saldanha, L. (1995). Fauna submarina Atlântica. Europa- América. 200p.

Smale, D. A., Burrows, M. T., Moore, P., O'Connor, N., Hawkins, S. J. (2013). Threats and knowledge gaps for ecosystem services provided by kelp forests: a northeast Atlantic perspective. *Ecology and Evolution*. 3(11): 4016-4038.

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.

Tronholm, A., Steen, F., Tyberghein, L., Leliaert, F., Verbruggen, H., Antonia Ribera Siguan, M., & De Clerck, O. (2010). Species Delimitation, Taxonomy, and Biogeography of *Dictyota* in Europe (Dictyotales, Phaeophyceae) 1. *Journal of Phycology* 46(6), 1301-1321.

Veiga, P., Ribeiro, J., Gonçalves, J.M.S., Erzini, K. (2010). Quantifying recreational shore angling and harvest in the south of Portugal (Northeast Atlantic): implications for conservation and integrated fisheries management. *Journal of Fish Biology* 76: 2216-2237.

Veiga, P., Pita, C., Leite, L., Ribeiro, J., Ditton, R.B., Gonçalves, J.M.S., Erzini, K. (2013) From a traditionally open access fishery to modern restrictions: Portuguese anglers' perceptions about newly implemented recreational fishing regulations. *Marine Policy* 40: 53-63.

Witthead, 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.

## ANEXO I

**Tabela I.** Lista das espécies observadas nas comunidades dos recifes rochosos.

Nota: Abundância (média) - ind/1000m<sup>2</sup>; N (%) - Percentagem em número; F.Oc. (%) - Frequência de ocorrência em percentagem; Cobertura (%) - Percentagem de cobertura.

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Invertebrados	Anthozoa	<i>Actinia equina</i>	33,3	0,2	13,9	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Aeolidiella glauca</i>	33,3	0,2	8,3	-
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Aglaophenia pluma</i>	105,6	0,5	8,3	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Aiptasia diaphana</i>	555,6	2,8	38,9	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Aiptasia mutabilis</i>	127,8	0,6	16,7	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Alcyonium acaule</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Alicia mirabilis</i>	111,1	0,6	27,8	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Anemonia sulcata</i>	4266,7	21,5	80,6	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Anomia ephippium</i>	38,9	0,2	2,8	-
Invertebrados	Crinoidea	<i>Antedon bifida</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Aplidium proliferum</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Aplidium punctum</i>	288,9	1,5	19,4	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Aplysia fasciata</i>	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Babakina anadoni</i>	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Balanophyllia regia</i>	138,9	0,7	11,1	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Barnea parva</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Nemertina	<i>Baseodiscus delineatus</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Bolma rugosa</i>	22,2	0,1	5,6	-
Invertebrados	Echiurida	<i>Bonellia viridis</i>	27,8	0,1	8,3	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Bugula neritina</i>	66,7	0,3	2,8	-
Invertebrados	Anomura	<i>Callianassa</i> sp.	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	16,7	0,1	8,3	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Cellepora pumicosa</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Cerianthus membranaceus</i>	27,8	0,1	8,3	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Cerithium vulgatum</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polyplacophora	<i>Chiton olivaceus</i>	16,7	0,1	8,3	-
Invertebrados	Porifera	<i>Chondrosia reniformis</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Clanculus cruciatus</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Porifera	<i>Cliona celata</i>	22,2	0,1	11,1	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Corynactis viridis</i>	2572,2	13,0	25,0	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i>	33,3	0,2	8,3	-
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum</i> sp.1	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum maculosum</i>	27,8	0,1	8,3	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Doriopsilla areolata</i>	116,7	0,6	19,4	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Doto</i> sp.3	0,3	0,0	2,8	-
Invertebrados	Porifera	<i>Dysidea fragilis</i>	16,7	0,1	5,6	-
Invertebrados	Asteroidea	<i>Echinaster sepositus</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Ephesiella abyssorum</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Epizoanthus papillosum</i>	22,2	0,1	8,3	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Eunicella gazella</i>	150,0	0,8	22,2	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Eunicella labiata</i>	266,7	1,3	13,9	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Eunicella verrucosa</i>	250,0	1,3	33,3	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Eurythoe</i> sp.	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Filograna implexa</i>	94,4	0,5	11,1	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Flustra foliacea</i>	55,6	0,3	5,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Gibbula cineraria</i>	194,4	1,0	13,9	-
Invertebrados	Porifera	<i>Grantia compressa</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Haliotis tuberculata</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Porifera	<i>Hemimycale columella</i>	55,6	0,3	5,6	-
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria arguinensis</i>	172,2	0,9	41,7	-
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria forskali</i>	50,0	0,3	11,1	-
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria mammata</i>	138,9	0,7	36,1	-

(Continua)

Tabela I. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Invertebrados	Hydrozoa	Hydrozoa n. id.	55,6	0,3	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Hypselodoris bilineata</i>	50,0	0,3	8,3	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Hypselodoris cf. cantabrica</i>	22,2	0,1	11,1	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Hypselodoris picta</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Hypselodoris tricolor</i>	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Hypselodoris villafranca</i>	27,8	0,1	8,3	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Inachus dorsettensis</i>	27,8	0,1	5,6	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Inachus phalangium</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Porifera	<i>Ircinia dendroides</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Janolus cristatus</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Lanice conchilega</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Leptogorgia lusitanica</i>	50,0	0,3	8,3	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	527,8	2,7	38,9	-
Invertebrados	Porifera	<i>Leuconia johnstoni</i>	16,7	0,1	8,3	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Limaria hians</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Limaria tuberculata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Liocarcinus</i> sp.	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Lithophaga aristata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Lysmata seticaudata</i>	83,3	0,4	2,8	-
Invertebrados	Asteroidea	<i>Marthasterias glacialis</i>	133,3	0,7	33,3	-
Invertebrados	Cirripedia	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	716,7	3,6	8,3	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Myriapora truncata</i>	116,7	0,6	13,9	-
Invertebrados	Mysidacea	Mysidacea n. id.	1333,3	6,7	19,4	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	111,1	0,6	5,6	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Mytilus cf. galloprovincialis</i>	1333,3	6,7	8,3	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius incrassatus</i>	83,3	0,4	11,1	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius reticulatus</i>	33,3	0,2	8,3	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Necora puber</i>	22,2	0,1	11,1	-
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Nemertesia antennina</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Neosimnia spelta</i>	122,2	0,6	8,3	-
Invertebrados	Echiurida	<i>Ochetostoma cf. baronii</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Ocinebrina aciculata</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Ocinebrina cf. nicolai</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i>	61,1	0,3	30,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Opalia crenata</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophiocomina nigra</i>	61,1	0,3	11,1	-
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophioderma longicauda</i>	411,1	2,1	36,1	-
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>	27,8	0,1	11,1	-
Invertebrados	Porifera	<i>Oscarella lobularis</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Anomura	Paguridae n. id.	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Palinurus elephas</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Echinoidea	<i>Paracentrotus lividus</i>	133,3	0,7	19,4	-
Invertebrados	Anthozoa	<i>Paramuricea clavata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Pawsonia saxicola</i>	50,0	0,3	8,3	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Pentapora foliacea</i>	44,4	0,2	11,1	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Petricola lithophaga</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Phallusia fumigata</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Porifera	<i>Phorbas fictitius</i>	472,2	2,4	41,7	-
Invertebrados	Porifera	<i>Phorbas tenacior</i>	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Sipuncula	<i>Phascolosoma cf. granulatum</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Pilumnus cf. hirtellus</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Polybius henslowii</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Polycera quadrilineata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Polycirrus</i> sp.1	100,0	0,5	13,9	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Porcellana platycheles</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Plathelminthes	<i>Prostheceraeus giesbrechtii</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Protula intestinum</i>	11,1	0,1	5,6	-

(Continua)

Tabela I. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Invertebrados	Polychaeta	<i>Protula tubularia</i>	22,2	0,1	8,3	-
Invertebrados	Ascidacea	<i>Pseudodistoma crucigaster</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Ascidacea	<i>Pyura</i> sp.	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Rissoa</i> sp.	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Roboastra europea</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Rosseliana rosselii</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Sabella pavonina</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Sabella spallanzanii</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Polychaeta	Sabellidae n. id.	16,7	0,1	2,8	-
Invertebrados	Porifera	cf. <i>Sarcotragus foetidus</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Porifera	<i>Sarcotragus spinosulus</i>	16,7	0,1	5,6	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Schizobrachiella sanguinea</i>	72,2	0,4	13,9	-
Invertebrados	Bryozoa	<i>Schizomavella</i> sp.	38,9	0,2	8,3	-
Invertebrados	Bryozoa	cf. <i>Schizomavella mammilata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Porifera	<i>Scopalina lophyropoda</i>	905,6	4,6	52,8	-
Invertebrados	Decapoda	<i>Scyllarus arctus</i>	44,4	0,2	11,1	-
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i>	28,1	0,1	16,7	-
Invertebrados	Polychaeta	<i>Serpula vermicularis</i>	44,4	0,2	5,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Serpulorbis arenarius</i>	11,1	0,1	2,8	-
Invertebrados	Echinoidea	<i>Sphaerechinus granularis</i>	127,8	0,6	30,6	-
Invertebrados	Porifera	<i>Spongia agaricina</i>	16,7	0,1	5,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Stramonita haemastoma</i>	72,2	0,4	16,7	-
Invertebrados	Ascidacea	<i>Synoicum</i> sp.2	794,4	4,0	22,2	-
Invertebrados	Porifera	<i>Tethya aurantium</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Trivia arctica</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Gastropoda	<i>Trivia monacha</i>	11,1	0,1	5,6	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Ungulina cuneata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Invertebrados	Bivalvia	<i>Venerupis corrugata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Boops boops</i>	5,9	0,0	16,7	-
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Labridae	<i>Centrolabrus exoletus</i>	17,0	0,1	33,3	-
Vertebrados	Triglidae	<i>Chelidonichthys</i> sp.	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>	20,5	0,1	22,2	-
Vertebrados	Congridae	<i>Conger conger</i>	5,9	0,0	8,3	-
Vertebrados	Labridae	<i>Coris julis</i>	135,4	0,7	80,6	-
Vertebrados	Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	86,1	0,4	61,1	-
Vertebrados	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Soleidae	<i>Dicologlossa cuneata</i>	5,6	0,0	2,8	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus bellottii</i>	4,2	0,0	5,6	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus cervinus</i>	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus sargus</i>	26,0	0,1	33,3	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	75,3	0,4	80,6	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius bucchichi</i>	44,4	0,2	19,4	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius</i> cf. <i>cobitis</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	13,9	0,1	8,3	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius gasteveni</i>	5,6	0,0	5,6	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	13,9	0,1	13,9	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius xanthocephalus</i>	25,0	0,1	16,7	-
Vertebrados	Labridae	<i>Labrus bergylta</i>	3,1	0,0	22,2	-
Vertebrados	Labridae	<i>Labrus mixtus</i>	1,0	0,0	8,3	-
Vertebrados	Gobiesocidae	<i>Lepadogaster candallii</i>	5,6	0,0	5,6	-
Vertebrados	Blenniidae	cf. <i>Lipophrys pholis</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Mugilidae	Mugilidae n. id.	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Muraenidae	<i>Muraena helena</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Oblada melanura</i>	67,7	0,3	13,9	-
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	19,4	0,1	13,9	-

(Continua)

Tabela I. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	127,8	0,6	50,0	-
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius rouxi</i>	11,1	0,1	8,3	-
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius ruber</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Pomatoschistus pictus</i>	5,6	0,0	5,6	-
Vertebrados	Gobiidae	<i>Pomatoschistus cf. quagga</i>	8,3	0,0	8,3	-
Vertebrados	Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	8,3	0,0	8,3	-
Vertebrados	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	5,9	0,0	8,3	-
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus atricauda</i>	3,1	0,0	19,4	-
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	4,9	0,0	19,4	-
Vertebrados	Sparidae	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	8,3	0,0	8,3	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>	12,2	0,1	30,6	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus cinereus</i>	0,7	0,0	2,8	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus mediterraneus</i>	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus melops</i>	5,9	0,0	27,8	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus roissali</i>	8,7	0,0	41,7	-
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus rostratus</i>	0,3	0,0	2,8	-
Vertebrados	Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>	2,8	0,0	2,8	-
Vertebrados	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	5,9	0,0	8,3	-
Vertebrados	Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i>	22,2	0,1	13,9	-
Vertebrados	Gadidae	<i>Trisopterus luscus</i>	3,5	0,0	5,6	-
Algae	Rhodophyta	<i>Asparagopsis armata</i>	-	-	100,0	8,8
Algae	Rhodophyta	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	-	-	44,4	0,4
Algae	Chlorophyta	<i>Bryopsis</i> sp.	-	-	2,8	0,2
Algae	Rhodophyta	<i>Ceramium</i> sp.	-	-	2,8	5,0
Algae	Chlorophyta	<i>Codium</i> spp.	-	-	5,6	1,2
Algae	Chlorophyta	<i>Codium cf. adhaerens</i>	-	-	0,0	0,0
Algae	Chlorophyta	<i>Codium bursa</i>	-	-	8,3	0,0
Algae	Chlorophyta	<i>Codium effusum</i>	-	-	2,8	0,4
Algae	Chlorophyta	<i>Codium tomentosum</i>	-	-	8,3	0,0
Algae	Chlorophyta	<i>Codium vermilara</i>	-	-	0,0	0,8
Algae	Heterokontophyta	<i>Colpomenia</i> sp.	-	-	11,1	1,0
Algae	Heterokontophyta	<i>Colpomenia sinuosa</i>	-	-	22,2	0,4
Algae	Rhodophyta	<i>Corallina elongata</i>	-	-	5,6	10,7
Algae	Heterokontophyta	<i>Cystoseira</i> sp.	-	-	8,3	0,1
Algae	Heterokontophyta	<i>Cystoseira compressa</i>	-	-	44,4	6,6
Algae	Heterokontophyta	<i>Cystoseira usneoides</i>	-	-	11,1	3,8
Algae	Heterokontophyta	<i>Dictyota cyanoloma</i>	-	-	19,4	2,7
Algae	Heterokontophyta	<i>Dictyota dichotoma</i>	-	-	52,8	24,9
Algae	Rhodophyta	<i>Gelidium cf. latifolium</i>	-	-	0,0	2,9
Algae	Heterokontophyta	<i>Halopteris filicina</i>	-	-	16,7	2,5
Algae	Heterokontophyta	<i>Halopteris scoparia</i>	-	-	27,8	0,0
Algae	Rhodophyta	<i>Jania longifurca</i>	-	-	2,8	0,2
Algae	Rhodophyta	<i>Jania rubens</i>	-	-	5,6	0,3
Algae	Rhodophyta	<i>Lithophyllum incrustans</i>	-	-	8,3	4,7
Algae	Rhodophyta	<i>Mesophyllum</i> sp.	-	-	50,0	0,0
Algae	Rhodophyta	<i>Mesophyllum lichenoides</i>	-	-	36,1	7,9
Algae	Heterokontophyta	<i>Padina pavonica</i>	-	-	0,0	2,0
Algae	Rhodophyta	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-	-	5,6	0,0
Algae	Rhodophyta	<i>Peyssonnelia squamaria</i>	-	-	0,0	0,7
Algae	Heterokontophyta	<i>Phyllariopsis brevipes</i>	-	-	8,3	1,0
Algae	Rhodophyta	<i>Plocamium cartilagineum</i>	-	-	8,3	3,2
Algae	Rhodophyta	Rhodophyta n. id.	-	-	0,0	0,1
Algae	Rhodophyta	<i>Rhodymenia pseudopalmeta</i>	-	-	2,8	0,1
Algae	Heterokontophyta	<i>Sargassum vulgare</i>	-	-	2,8	0,1
Algae	Rhodophyta	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	-	-	2,8	0,2
Algae	Chlorophyta	<i>Ulva lactuca</i>	-	-	5,6	3,5
Algae	Chlorophyta	<i>Valonia</i> sp.	-	-	2,8	0,3

(Continua)

**Tabela I.** (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Algae	Chlorophyta	<i>Valonia macrophysa</i>	-	-	5,6	0,0

**Tabela II.** Lista das espécies observadas nas comunidades de substratos móveis.

Nota: Abundância (média) - ind/1000m<sup>2</sup>; Biomassa (média) - g/1000m<sup>2</sup>; N (%) - Percentagem em número; P (%) - Percentagem em peso; F.Oc. (%) - Frequência de ocorrência em percentagem; I.R.I. - Índice de Importância Relativa; I.R.I. (%) - Percentagem do Índice de Importância Relativa.

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	Biomassa (g/1000m <sup>2</sup> )	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Invertebrados	Anthozoa	<i>Anthozoa</i>	0,9	0,4	0,1	<0,1	17,6	7,2	0,1
Invertebrados	Anthozoa	<i>Alicia mirabilis</i>	0,6	0,3	11,5	0,6	29,4	25,4	0,3
Invertebrados	Anthozoa	<i>Epizoanthus incrustatus</i>	1,9	0,8	0,7	<0,1	23,5	18,5	0,2
Invertebrados	Anthozoa	<i>Calliactis parasitica</i>	0,7	0,3	2,2	0,1	23,5	9,1	0,1
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Phallusia mammillata</i>	0,1	0,1	32,8	1,8	11,8	21,4	0,2
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Aplidium punctum</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Styela canopus</i>	1,1	0,4	1,1	0,1	29,4	14,4	0,2
Invertebrados	Bivalvia	<i>Anomia ephippium</i>	3,8	1,7	1,8	0,1	52,9	94,4	1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Hiatella arctica</i>	0,4	0,2	<0,1	<0,1	23,5	4,4	<0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Gibbomodiolia adriatica</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	17,6	1,7	<0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Musculus costulatus</i>	0,3	0,1	<0,1	<0,1	17,6	2,2	<0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	10	4,5	50,2	2,8	23,5	173,3	1,9
Invertebrados	Bivalvia	<i>Aequipecten opercularis</i>	1	0,5	<0,1	<0,1	17,6	8,3	0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Mimachlamys varia</i>	0,7	0,3	<0,1	<0,1	17,6	5,5	0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Pecten maximus</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Macoma cumana</i>	0,2	0,1	0,2	<0,1	11,8	0,9	<0,1
Invertebrados	Bivalvia	<i>Clausinella fasciata</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Eledone cirrhosa</i>	0,2	0,1	11,4	0,6	11,8	7,5	0,1
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i>	0,4	0,2	42,4	2,3	23,5	57,6	0,6
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Sepia officinalis</i>	0,1	<0,1	19,9	1	5,9	6,1	0,1
Invertebrados	Decapoda	Brachyura	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	Dendrobranchiata	0,1	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Alpheus</i> sp.	0,4	0,2	<0,1	<0,1	5,9	1,1	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Athanas nitescens</i>	0,5	0,2	<0,1	<0,1	11,8	2,6	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Atelecyclus rotundatus</i>	0,4	0,2	<0,1	<0,1	23,5	3,7	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Aegaeon cataphractus</i>	1	0,4	1,2	0,1	23,5	11	0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Philocheas bispinosus</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	11,8	0,7	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Philocheas fasciatus</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Philocheas</i> sp.	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i>	0,7	0,3	<0,1	<0,1	23,5	7,4	0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Paguristes eremita</i>	0,2	0,1	1,6	0,1	11,8	2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pisa carinimana</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Galathea intermedia</i>	5,2	2,3	0,2	<0,1	76,5	175,2	1,9
Invertebrados	Decapoda	<i>Eualus cranchii</i>	9,9	4,5	0,2	<0,1	52,9	238,8	2,6
Invertebrados	Decapoda	<i>Hippolyte leptocerus</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Hippolyte varians</i>	3,5	1,6	0,1	<0,1	23,5	38,4	0,4
Invertebrados	Decapoda	<i>Inachus dorsettensis</i>	1,3	0,6	0,7	<0,1	52,9	31,8	0,3
Invertebrados	Decapoda	<i>Macropodia rostrata</i>	3,7	1,6	1,6	0,1	88,2	147,9	1,6
Invertebrados	Decapoda	<i>Eurynome aspera</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Anapagurus laevis</i>	0,9	0,4	0,1	<0,1	17,6	6,7	0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pagurus alatus</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pagurus cuanensis</i>	0,9	0,3	0,3	<0,1	29,4	10,6	0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pagurus excavatus</i>	0,4	0,2	0,6	<0,1	17,6	3,3	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pagurus prideaux</i>	0,4	0,2	0,1	<0,1	11,8	2,3	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Spiropagurus elegans</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Palaemon serratus</i>	0,4	0,2	<0,1	<0,1	11,8	2,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Periclimenes scriptus</i>	0,3	0,2	<0,1	<0,1	11,8	1,9	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pilumnus inermis</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	11,8	1,1	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pilumnus spinifer</i>	0,4	0,2	0,1	<0,1	29,4	5,7	0,1

(Continua)

Tabela II. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	Biomassa (g/1000m <sup>2</sup> )	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Invertebrados	Decapoda	<i>Nepinnotheres pinnotheres</i>	0,6	0,3	<0,1	<0,1	5,9	1,7	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pinnotheres pisum</i>	0,3	0,1	<0,1	<0,1	11,8	1,5	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pirimela denticulata</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Liocarcinus</i> sp.	1	0,4	0,2	<0,1	23,5	10,5	0,1
Invertebrados	Decapoda	<i>Pisidia longicornis</i>	48,5	22	1,9	0,1	76,5	1688,6	18,5
Invertebrados	Decapoda	<i>Processa macrophthalma</i>	0,5	0,2	<0,1	<0,1	17,6	3,9	<0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Astropecten aranciatus</i>	0,3	0,1	14,4	0,8	17,6	16,5	0,2
Invertebrados	Echinodermata	<i>Echinaster sepositus</i>	0,1	<0,1	2,9	0,1	5,9	1	<0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Holothuria mammata</i>	0,1	<0,1	24,8	1,3	5,9	8,1	0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Holothuria arguinensis</i>	1,2	0,5	734,4	37,6	41,2	1568,4	17,2
Invertebrados	Echinodermata	<i>Ophiothrix fragilis</i>	0,6	0,3	0,5	<0,1	23,5	7,3	0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Ophiura ophiura</i>	0,6	0,3	0,1	<0,1	17,6	4,5	<0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Paracentrotus lividus</i>	1,5	0,7	41	2,2	11,8	33,4	0,4
Invertebrados	Echinodermata	<i>Psammechinus miliaris</i>	13,7	6,1	1,7	0,1	76,5	475,6	5,2
Invertebrados	Echinodermata	<i>Spatangus purpureus</i>	0,1	<0,1	16,6	0,9	5,9	5,7	0,1
Invertebrados	Echinodermata	<i>Sphaerechinus granularis</i>	0,5	0,2	30,6	1,7	11,8	22,7	0,2
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nudibranchia</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Aplysia parvula</i>	1,8	0,8	0,2	<0,1	29,4	23,3	0,3
Invertebrados	Gastropoda	<i>Aplysia punctata</i>	0,1	0,1	0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Calyptrea chinensis</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	11,8	0,7	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Bittium</i> sp.1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Bittium</i> sp.2	0,2	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,6	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Doriopsilla areolata</i>	0,4	0,2	0,1	<0,1	17,6	2,8	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Ocenebra erinaceus</i>	0,4	0,2	0,2	<0,1	17,6	2,9	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Ocinebrina aciculata</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius heyneimanni</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius incrassatus</i>	2,9	1,3	0,1	<0,1	35,3	46,6	0,5
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius pygmaeus</i>	1,8	0,8	0,1	<0,1	29,4	23,1	0,3
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius reticulatus</i>	2,3	1	0,2	<0,1	35,3	34,6	0,4
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius vaucheri</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Euspira nitida</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	11,8	0,7	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Tricolia pullus</i>	2,2	1	0,1	<0,1	23,5	23,7	0,3
Invertebrados	Gastropoda	<i>Philine aperta</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	11,8	0,7	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Rissoa</i> sp.	29,1	13,2	0,1	<0,1	11,8	154,9	1,7
Invertebrados	Gastropoda	<i>Rissoa violacea</i>	5,4	2,5	0,1	<0,1	35,3	87,3	1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Clanculus jussieui</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Gibbula magus</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	11,8	0,7	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Jujubinus exasperatus</i>	0,4	0,2	<0,1	<0,1	17,6	3,3	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Jujubinus ruscurianus</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Gastropoda	<i>Turritella communis</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Invertebrados	Hydrozoa	Hydrozoa	0,1	0,1	0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Aglaophenia acacia</i>	0,1	<0,1	0,9	<0,1	5,9	0,5	<0,1
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Nemertesia antennina</i>	0,2	0,1	0,1	<0,1	17,6	1,8	<0,1
Invertebrados	Isopoda	<i>Anilocra physodes</i>	0,5	0,2	0,2	<0,1	29,4	5,8	0,1
Invertebrados	Platyhelminthes	Platyhelminthes	0,6	0,3	<0,1	<0,1	17,6	5	0,1
Invertebrados	Polychaeta	Polychaeta	3,4	1,5	0,2	<0,1	64,7	97,6	1,1
Invertebrados	Polychaeta	<i>Aphrodita aculeata</i>	0,4	0,2	1,7	0,1	23,5	5,6	0,1
Invertebrados	Polychaeta	<i>Acholoe squamosa</i>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Invertebrados	Polychaeta	<i>Serpula vermicularis</i>	0,8	0,3	0,1	<0,1	17,6	6,2	0,1
Invertebrados	Polyplacophora	<i>Chaetopleura angulata</i>	0,2	0,1	1,1	<0,1	5,9	0,7	<0,1
Invertebrados	Porifera	<i>Suberites domuncula</i>	0,1	<0,1	3,6	0,2	5,9	1,2	<0,1
Invertebrados	Sipuncula	<i>Phascolion</i> sp.	0,1	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Vertebrados	Bothidae	<i>Arnoglossus imperialis</i>	0,1	<0,1	1,8	0,1	5,9	0,8	<0,1
Vertebrados	Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i>	0,5	0,2	4	0,2	17,6	7,5	0,1
Vertebrados	Bothidae	<i>Arnoglossus thori</i>	13,4	5,6	116,2	6	88,2	1026,2	11,3

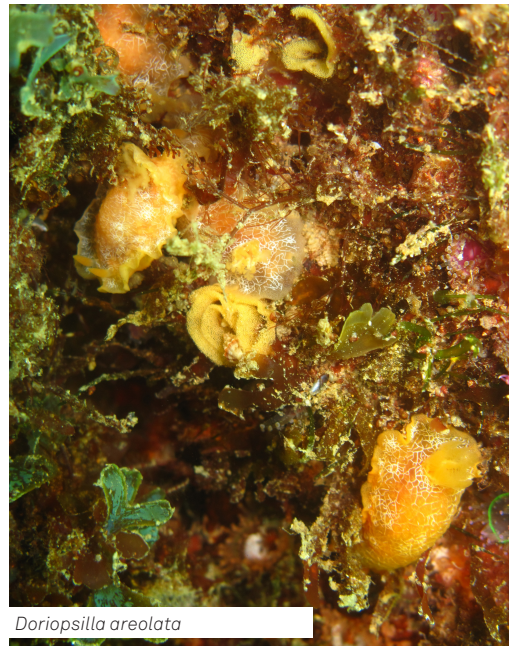
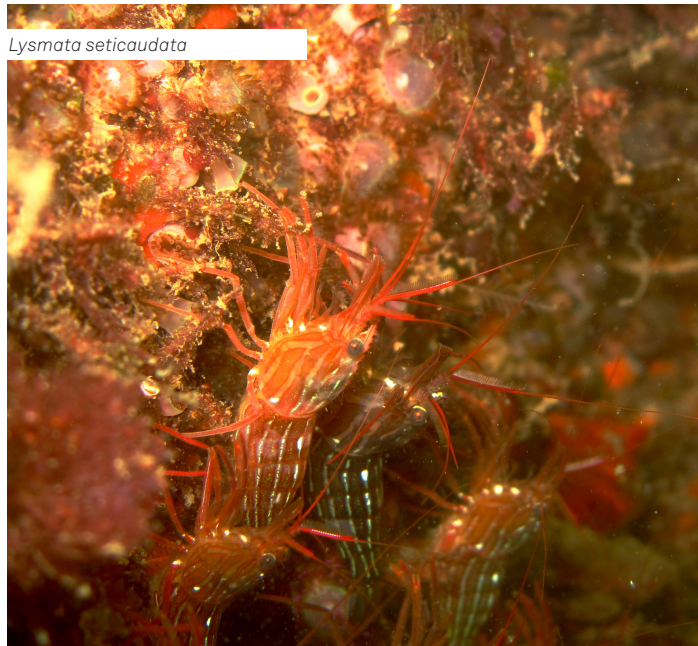
(Continua)

Tabela II. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m <sup>2</sup> )	N (%)	Biomassa (g/1000m <sup>2</sup> )	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Vertebrados	Bothidae	<i>Bothus podas</i>	0,3	0,1	0,2	<0,1	17,6	2,4	<0,1
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>	1	0,4	18,2	1	41,2	58,1	0,6
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	1,8	0,7	0,9	<0,1	41,2	31,4	0,3
Vertebrados	Cepolidae	<i>Cepola macrophthalma</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Vertebrados	Citharidae	<i>Citharus linguatula</i>	2,2	0,9	67	3,4	47,1	199,3	2,2
Vertebrados	Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Vertebrados	Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	1,4	0,6	1,9	0,1	41,2	28,5	0,3
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius gasteveni</i>	2,3	0,9	4,6	0,2	35,3	40	0,4
Vertebrados	Labridae	<i>Coris julis</i>	0,3	0,1	<0,1	<0,1	17,6	2,2	<0,1
Vertebrados	Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	0,2	0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,6	<0,1
Vertebrados	Scophthalmidae	<i>Scophthalmus rhombus</i>	0,1	<0,1	128,3	6,8	5,9	40,4	0,4
Vertebrados	Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	0,7	0,3	3,3	0,2	29,4	13,1	0,1
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	0,1	0,1	0,1	<0,1	11,8	0,8	<0,1
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	6,9	2,9	66,8	3,3	70,6	436,2	4,8
Vertebrados	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	8,9	3,8	38,6	2	82,4	482,1	5,3
Vertebrados	Soleidae	<i>Microchirus azevia</i>	2,2	0,9	264,5	13,8	58,8	865	9,5
Vertebrados	Soleidae	<i>Microchirus boscanion</i>	2,8	1,2	22,2	1,1	29,4	68,1	0,7
Vertebrados	Soleidae	<i>Pegusa lascaris</i>	0,1	<0,1	8,3	0,5	5,9	2,9	<0,1
Vertebrados	Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i>	0,4	0,2	1,7	0,1	23,5	6,5	0,1
Vertebrados	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>	1,3	0,6	68,4	3,5	58,8	236,9	2,6
Vertebrados	Triglidae	<i>Chelidonichthys obscurus</i>	0,2	0,1	0,1	<0,1	5,9	0,4	<0,1
Vertebrados	Triglidae	<i>Lepidotrigla cavillone</i>	0,1	<0,1	1,3	0,1	5,9	0,5	<0,1
Vertebrados	Triglidae	Triglidae	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1
Vertebrados	Triglidae	<i>Trigloporus lastoviza</i>	0,1	0,1	46,3	2,5	11,8	30,1	0,3
Vertebrados	Rajidae	<i>Raja undulata</i>	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	5,9	0,2	<0,1

## ANEXO II

Galeria fotográfica de espécies documentadas durante as campanhas de mergulho para avaliação das comunidades de substratos rochosos do sublitoral entre a ponta da Piedade e a praia do Barranco.

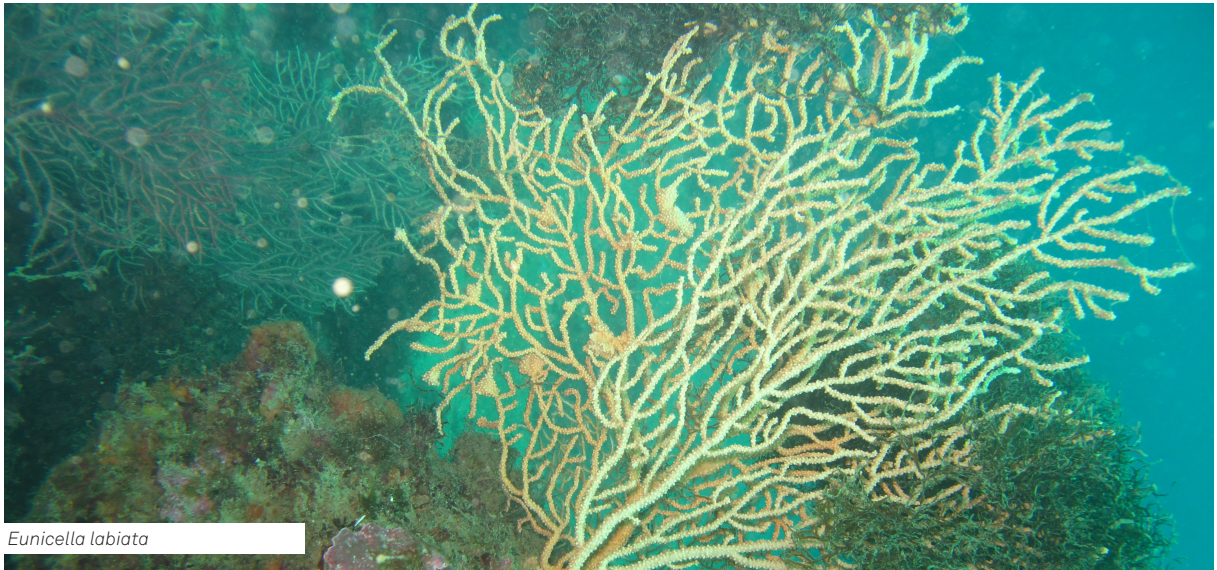




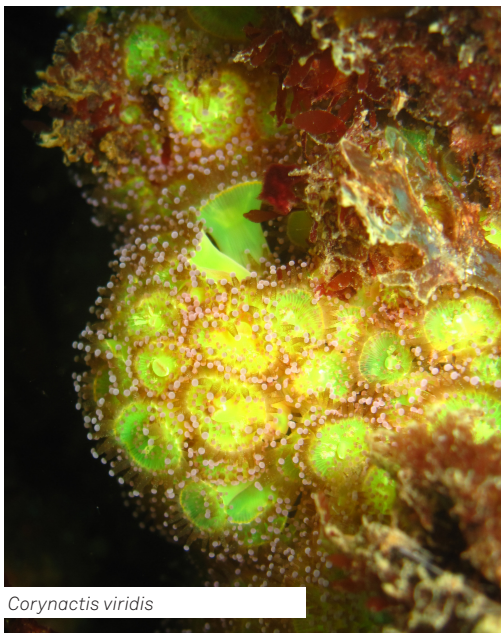
*Gobius cruentatus*



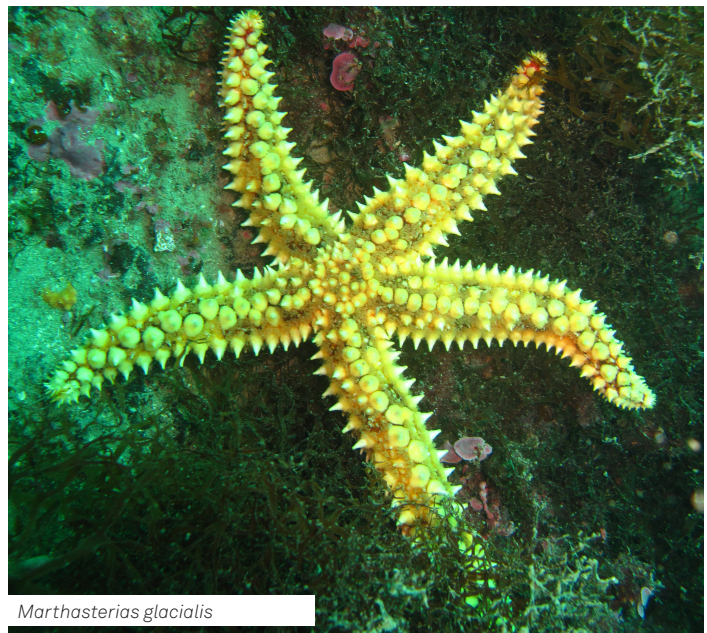
*Janolus cristatus*



*Eunicella labiata*



*Corynactis viridis*



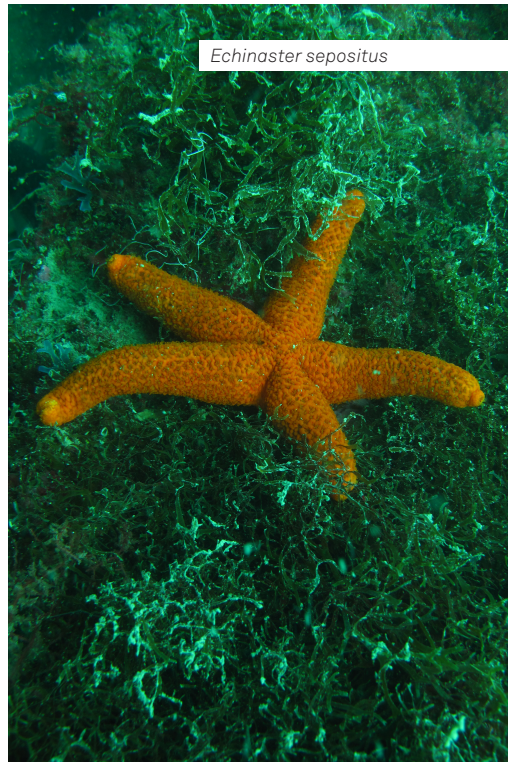
*Marthasterias glacialis*



*Aiptasia diaphana*

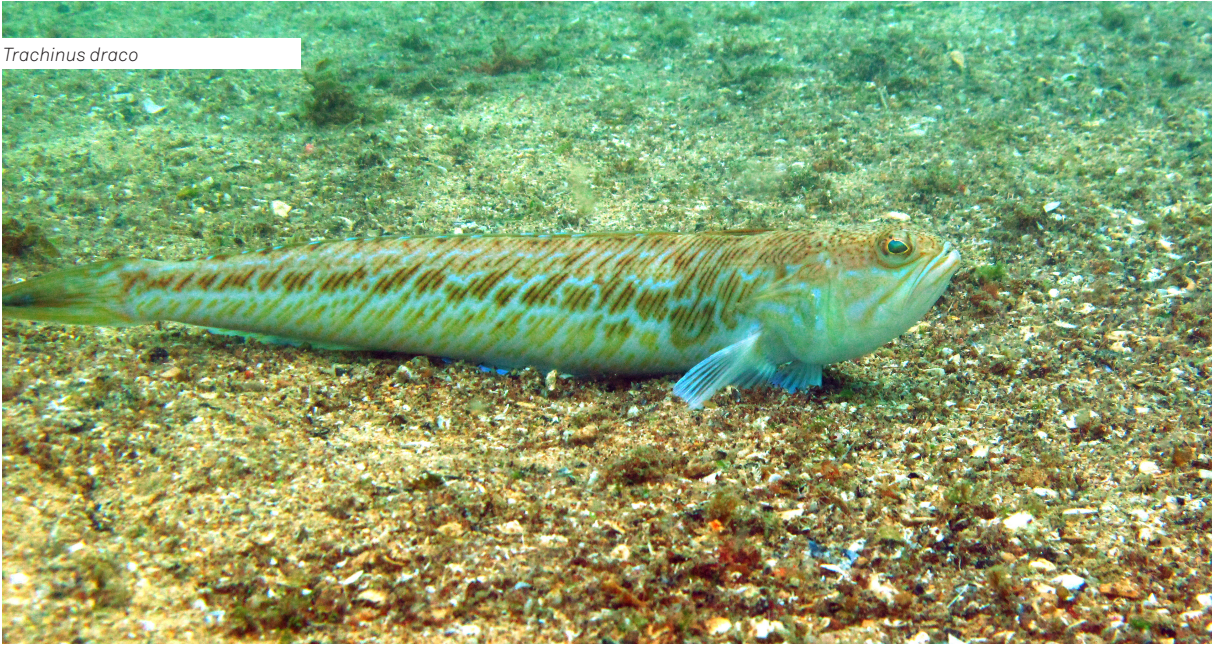


*Cliona celata*

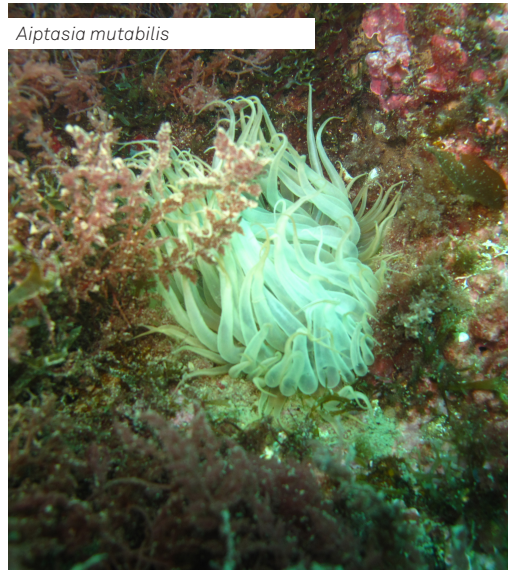


*Echinaster sepositus*

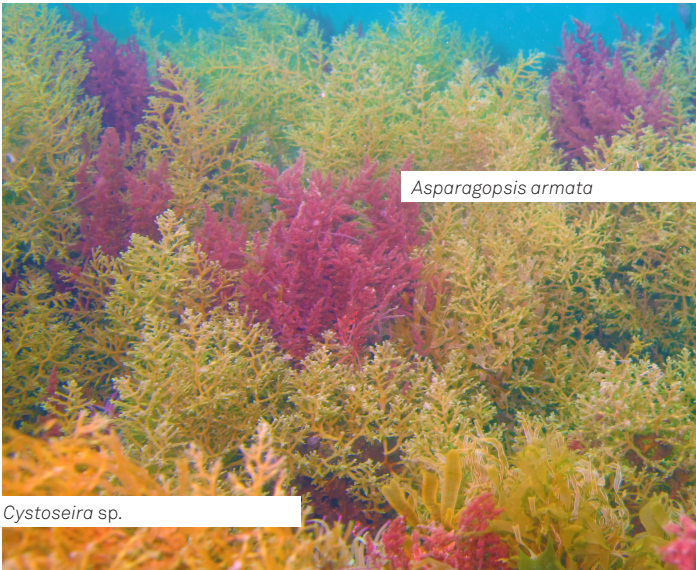
*Trachinus draco*



*Aiptasia mutabilis*



*Asparagopsis armata*

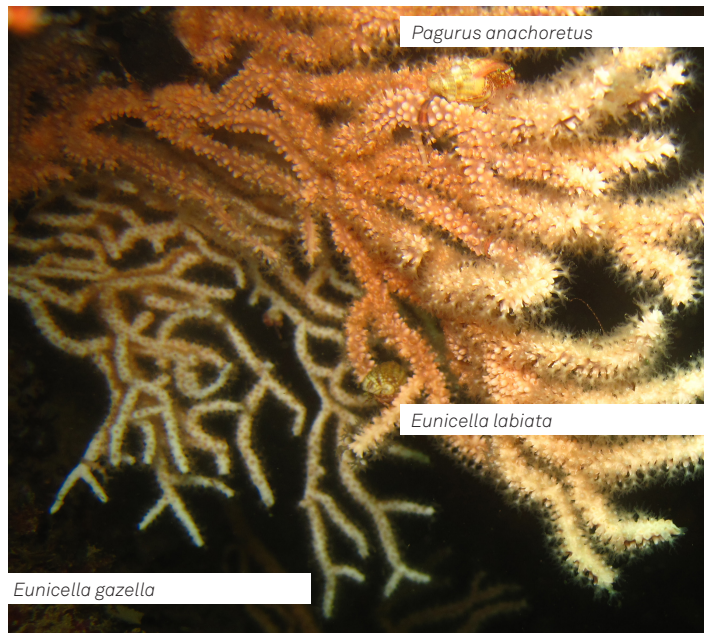


*Cystoseira* sp.



*Sabella spallanzanii*

*Pagurus anachoretus*



*Eunicella labiata*

*Eunicella gazella*



• COASTAL FISHERIES RESEARCH GROUP  
• UNIVERSIDADE DO ALGARVE, CAMPUS DE GAMBELAS  
• CENTRO DE CIÊNCIAS DO MAR (CCMAR- [HTTP://WWW.CCMAR.UALG.PT/](http://www.ccmар.ualg.pt/))  
• EDIFÍCIO 7  
• 8005-139 FARO

PROJECTO FINANCIADO PELO PROGRAMA PROMAR, EIXO IV,  
ATRAVÉS DO GRUPO DE ACÇÃO COSTEIRA DO BARLAVENTO.



GOVERNO DE  
**PORTUGAL**  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO MAR



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
das Pescas

