



COASTAL
FISHERIES
RESEARCH
GROUP

PESCAMAP

MAPEAMENTO DE BANCOS DE PESCA ALGARVIOS

VOLUME II

BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUBLITORAL DA ARRIFANA

JORGE M. S. GONÇALVES
(COORDENAÇÃO)

PEDRO MONTEIRO
CARLOS M.L. AFONSO
FREDERICO OLIVEIRA
MAFALDA RANGEL
DAVID MILLA
RICARDO HAPONIUK
LUIS BENTES

PESCAMAP

MAPEAMENTO DE BANCOS DE PESCA ALGARVIOS

VOLUME II

BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUBLITORAL DA ARRIFANA

Jorge M.S. Gonçalves

(Coordenação)

Pedro Monteiro

Carlos M.L. Afonso

Frederico Oliveira

Mafalda Rangel

David Milla

Ricardo Haponiuk

Luis Bentes

Relatório Técnico PescaMap N° 2/2015

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:

Monteiro, P., Afonso, C.M.L., Oliveira, F., Rangel, M., Milla, D., Haponiuk, R., Bentes, L., Gonçalves, J.M.S. (2015). Biodiversidade Marinha do sublitoral da Arrifana. Relatório Técnico No. 2/2015 - PescaMap. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 62 pp.

Faro 2015

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	IV
PREFÁCIO	V
SUMÁRIO	VII

1. INTRODUÇÃO **1** |

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

2. PLANEAMENTO DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA..... **2** |

2.1. Área de Estudo	2
2.2. Estatuto de Conservação	3
2.3. Delineamento Experimental	5
2.4. Tratamento de Dados	6
2.4.1. Análise estatística.....	6
2.4.2. Índices de Diversidade e Importância	6

3. FAUNA E FLORA DOS RECIFES ROCHOSOS..... **8** |

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	11
3.2.2.1. Abundância por zona de protecção.....	14
3.2.2.2. Abundância em profundidade	17
3.2.3. Composição de espécies.....	20
3.2.3.1. Composição por zona de Protecção	23

3.2.3.2. Composição em profundidade	27
3.2.4. Diversidade das comunidades	30
3.2.4.1. Variabilidade por zona de Proteção.....	32
3.2.4.2. Variabilidade em profundidade	33
3.2.5. Análise multivariada	35
3.2.5.1. Variabilidade por zona de Proteção.....	35
3.2.5.2. Variabilidade em profundidade	39
4. FAUNA DEMERSAL DE SUBSTRATOS MÓVEIS.....	41
4.1. Metodologia	41
4.2. Resultados	42
4.2.1. Caracterização das capturas	42
4.2.2. Estrutura geral das comunidades	42
4.2.3. Composição de espécies.....	45
4.2.4. Diversidade da comunidade.....	47
5. DISCUSSÃO	50
5.1. Fauna e flora dos recifes rochosos	53
5.2. Fauna demersal de substratos móveis.....	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

AGRADECIMENTOS

À Câmara Municipal de Aljezur (www.cm-aljezur.pt/) e em particular ao seu Vice-presidente, Dr. José Gonçalves, pelo apoio logístico e pela cedência de alojamento na Pousada da Juventude da Arrifana.

À associação de pesca da Arrifana pelo apoio logístico, e em particular ao Sr. Marreiros nomeadamente a cedência de lugar de arrumação nas instalações locais da associação.

À Direcção-Geral do Território (DGT) na pessoa do Engenheiro Gonçalo José Crisóstomo pela cedência de imagens LiDAR¹ da costa sul de Portugal, bastante útil no planeamento da campanha.

Gostariamos igualmente de agradecer a simpatia do pessoal do clube de mergulho Divers Cape (Sagres) e pelo apoio logístico, nomeadamente no enchimento das garrafas de mergulho.

¹LiDAR: acrónimo de “Light Detection And Ranging” é uma tecnologia laser de detecção remota popularmente usado para fazer mapas de grande resolução.

PREFÁCIO

A sustentabilidade dos recursos marinhos da costa portuguesa tem sido posta em causa de forma crescente devido a variados factores, nomeadamente pelo aumento do esforço da pesca, com consequência na redução de alguns mananciais (por ex. a sardinha ou a pescada), conduzindo a uma grande apreensão na sua gestão. Por outro lado, novos desafios têm surgido na última década, sobretudo no contexto da gestão espacial marítima (Marine Spatial Planning), com particular evidência na costa algarvia. Efectivamente, nesta zona, devido ao aumento das actividades das aquaculturas de mar aberto ou “offshores” e das armações de atum, mas também devido às disputas habituais entre as diferentes frotas, 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 trabalho.

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 conta com os apoios institucionais das câmaras dos oito concelhos do Barlavento algarvio (Vila do Bispo, Aljezur, Lagos, Monchique, Portimão, Lagoa, Silves e Albufeira) e da Cooperativa dos Armadores de Pesca do Barlavento CRL (BarlaPescas).

O projecto teve em primeiro lugar como principal propósito, produzir mapas dos principais bancos de pesca da frota do cerco e da frota artesanal. Em segundo lugar, o grupo de investigação do CCMAR comprometeu-se a inventariar a biodiversidade marinha de duas importantes zonas subtidais da costa Algarvia, ambas localizadas no Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina: uma na costa ocidental que incluiu as Pedras da Agulha e da Carraça e a costa norte adjacente à Praia da Arrifana (concelho de Aljezur) e outra na costa sul, entre a ponta da Piedade e a praia do Barranco (concelhos de Lagos e de Vila do Bispo).

Esses objectivos 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 Planeamento do Espaço Marítimo tem frequentemente em conta o conhecimento da biodiversidade local. Este aspecto foi motivador para a realização do estudo de uma secção costeira de uma área marinha protegida de grande valor paisagístico e de elevada biodiversidade marinha como é o caso da área marinha de Arrifana (Aljezur). O seu conhecimento tem sido conseguido através de investigações pontuais produzidas ao longo das últimas décadas, mas não se conhecem estudos que efectivamente tenham feito um levantamento quantitativo da generalidade da biodiversidade.

O propósito deste estudo passou assim pelo registo da fauna e flora marinhas do subtidal da costa da baía e zonas contíguas à praia da Arrifana, entre a linha costeira e os 30 metros de profundidade. O delineamento experimental manteve os desígnios de uma amostragem estatisticamente representativa e teve em conta a profundidade, o tipo de fundo e o nível de protecção ambiental. A amostragem foi efectuada através de censos visuais nas zonas recifais e arrasto-de-vara no substrato móvel. 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).

Na globalidade das amostragens na zona recifal foram identificadas 163 espécies, entre invertebrados (98), peixes (25) e algas (37). Entre os invertebrados houve um grande destaque na abundância de cracas (*Chthamalus montagui*), maioritariamente na zona mais costeira, corais (*Balanophyllia regia*) e esponjas (*Scopalina lophyropoda*, *Phorbas fictitius*, *Dictyonella incisa*). Entre os peixes houve um claro domínio dos cabozes (*Parablennius pilicornis*, *Pomatoschistus* cf. *quagga*, *Gobiusculus flavescens*), bodiões (*Ctenolabrus rupestris*, *Coris julis*) e esparídeos (*Diplodus vulgaris*, *Boops boops*). As algas vermelhas e castanhas cobriram os recifes, com destaque para a alga calcária *Lithophyllum incrustans*, a alga *Chondria coerulescens* e as laminárias (*Phyllariopsis brevipes*, *Saccorhiza polyschides*). Estas últimas constituíram visivelmente o habitat mais interessante e particular identificado

nesta costa, tanto do ponto de vista da biodiversidade como do ponto de vista paisagístico.

A biodiversidade desta área costeira é globalmente alta, mas visivelmente inferior ao verificado na costa sul do Algarve, facto que estará relacionado com os condicionalismos ambientais desta costa. Dentro dos patamares de profundidade avaliados ([0-10], [10-20]) não se observaram claras diferenças na distribuição da maioria das espécies, havendo muita sobreposição das componentes específicas dos dois patamares de profundidade. Embora sem muitas diferenças na biodiversidade, as abundâncias foram superiores nas zonas mais costeiras, facto sobretudo relacionado com a grande abundância de cracas. No entanto, as principais diferenças na comunidade biológicas foram observadas a nível da cobertura de algas que variou com o aumento da profundidade. As zonas costeiras são caracterizadas pela presença de *L. incrustans*, *Chondria coerulescens*, *Saccorhiza polyschides*, *Corallina* spp., *Cladostephus spongiosus* e *Codium* spp., enquanto em maiores profundidades a dominância é sobretudo do *L. incrustans* e das laminárias (*Phyllariopsis brevipes*, *Saccorhiza polyschides*).

No substrato móvel foram identificadas 13 espécies, sendo que maioritariamente vulgares neste habitat. Espécie de peixes chatos (*Arnoglossus thori*, *Buglossidium luteum*, *Pegusa lascaris*, *Bothus podas*) e cabozes (*Deltentosteus quadrimaculatus*) dominaram este ambiente. Outras espécies de peixes frequentes neste habitat como *Serranus hepatus* e *Callionymus risso* foram também aqui observadas. Os crustáceos decápodes (*Diogenes pugilator*, *Polybius henslowii*) e o peixe chato *A. thori* foram, no entanto, as espécies evidenciaram maior importância relativa neste habitat.

As áreas de protecção total e parcial não revelaram ter diferenças significativas nas comunidades animais e vegetais. As diferenças aqui verificadas situaram-se ao nível da maior abundância de invertebrados das áreas com protecção total, mas que estatisticamente não foram consideradas significativas.

No futuro seria interessante efectuar uma campanha de amostragem em

áreas de maior profundidade ([30-50] metros), nomeadamente com a utilização de ROV's (*Remotely Operated Vehicle*) e em zonas de proteção complementar (controlo). Deste modo será possível identificar áreas com diversidades biológicas distintas em função da profundidade e do nível de proteção, com a eventual descrição de novos e complexos habitats.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Âmbito

O conhecimento dos habitats e da biodiversidade que lhes estão associados são de extrema importância no contexto de uma gestão espacial baseada nos ecossistemas (*Ecosystem Based Management*). Esse aspecto reveste-se de redobrado interesse para a área marinha do Sudoeste do Algarve uma vez que se insere numa zona protegida (Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina - PMSACV), classificada como um Sítio de Importância Comunitária (SIC) e Zona de Protecção Especial (ZPE) (Dec. Reg. nº 33/95).

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 a conservação de habitats naturais e fauna e flora selvagem (DH), a convenção para Biodiversidade marinha, 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 genéricos, poucos estudos têm sido realizados na região. Esse facto é sobretudo notório quando se compara com aquilo que tem ocorrido noutras zonas costeiras do país, nomeadamente na costa sul algarvia. Algumas investigações têm sido, contudo, conduzidas no decurso das últimas décadas na região, destacando-se a caracterização das comunidades de macroalgas do intertidal (Carvalho, 1993), a caracterização das comunidades de peixes (Souto, 1993; Cruz, 1995; Canário *et al.*, 1994; Bentes, 1996; Ribeiro, 1997; Gonçalves, 2004), estudos sobre a pesca comercial e desportiva (Erzini *et al.*, 2008; Veiga *et al.*, 2010; Reis, 2011) e sobre o marisqueio, nomeadamente sobre a biologia e exploração de percebe (e.g. Cruz, 2000; Castro, 2004; Jesus, 2006; Sousa *et al.*, 2013). Assim sendo, a conservação efectiva desta importante área do ponto de vista paisagístico e ambiental, sobretudo a região subtidal menos estudada, passa pelo preenchimento dessa lacuna; passa sobretudo pelo

levantamento exaustivo da sua biodiversidade, a 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

Registar as espécies marinhas do subtidal da costa da baía e zonas contíguas à praia da Arrifana, entre a Pedra da Agulha e a Pedra da Atalaia, 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 as cartas sedimentológicas e batimétricas do Instituto Hidrográfico (IH) e imagens LiDAR da costa algarvia, disponibilizadas pela Direcção-Geral do Território (DGT). As amostragens seguiram o pressuposto de serem estratificadas e aleatórias tendo em conta o tipo de fundo (rocha ou substrato móvel), a profundidade e o nível de protecção ambiental (Protecção Total, Parcial I ou Complementar) do Parque Marinho (PM). As amostragens para este estudo decorreram durante o mês de Setembro 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 os peixes e macroinvertebrados que habitam o substrato móvel.

Este relatório apresenta a caracterização da fauna e flora da baía da Arrifana e áreas circundantes, pretendendo ser um instrumento preliminar mas útil para o planeamento de futuros estudos na região, de maior detalhe e esforço de amostragem, que possam suportar a gestão das áreas de protecção do Parque Marinho do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PMSACV).

2. PLANEAMENTO DA AMOSTRAGEM BIOLÓGICA

2.1. Área de Estudo

A área em estudo localiza-se no sudoeste algarvio numa área geográfica

também denominada de Costa Vicentina, a cerca de 8 km da vila de Aljezur. A faixa costeira estudada tem uma extensão de cerca 6,5 km em linha recta e é maioritariamente caracterizada por escarpas muito recortadas, onde se destacam alguns afloramentos rochosos. Nesta área situa-se a praia da Arrifana, que fica no fundo de uma enseada protegida por altas escarpas. A Norte da praia situa-se o porto de abrigo e único acesso de barco próximo usado para ancorar a embarcação. De acordo com as cartas sedimentológicas do IH o fundo desta zona costeira é quase inteiramente rochosa na parte norte, contrastando com a parte sul que é maioritariamente coberta por substrato móvel (Figura 1).

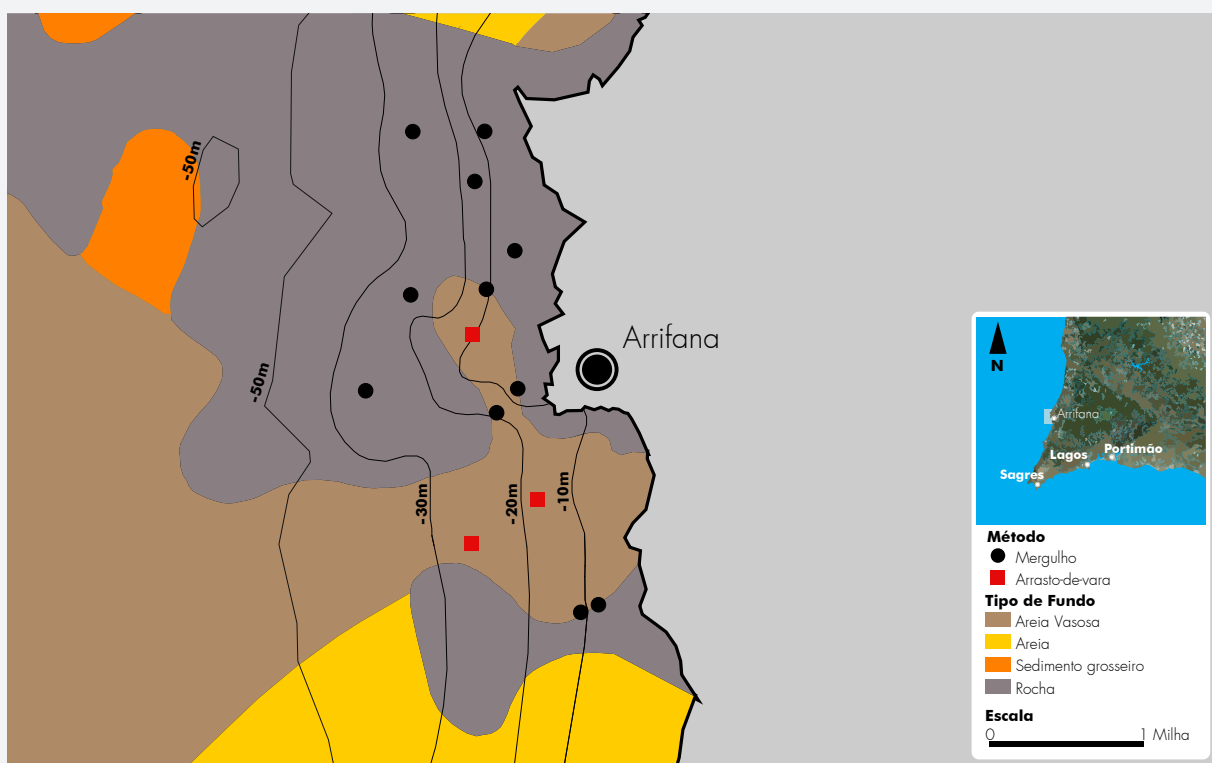


Figura 1. Localização dos pontos de amostragem seleccionados na área de estudo.

2.2. Estatuto de Conservação

A área costeira compreendendo o mar e fundos marinhos numa faixa com largura de dois quilómetros integra a Área Marinha Protegida (AMP) do Parque Natural do 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 compreende áreas com diferentes graus de proteção pelo Plano de Ordenamento (Dec. Reg. nº 33/95), nomeadamente de Proteção Parcial I com valor ecológico moderado situada a Norte do porto de pesca e outra zona a Sul, de Proteção Complementar (Figura 2). Envolve ainda, uma área adjacente com uma largura de 100 metros à pedra da Agulha e outra em redor da pedra da Carraça que são consideradas áreas de Proteção Total (Figura 2), por corresponderem a “espaços onde predominam sistemas e valores naturais de reconhecido valor e interesse com elevada sensibilidade ecológica” (Dec. Reg. nº 33/95). Nestas duas últimas áreas são proibidas a recolha de amostras de materiais geológicos e de espécies vegetais e animais da flora e faunas selvagens.

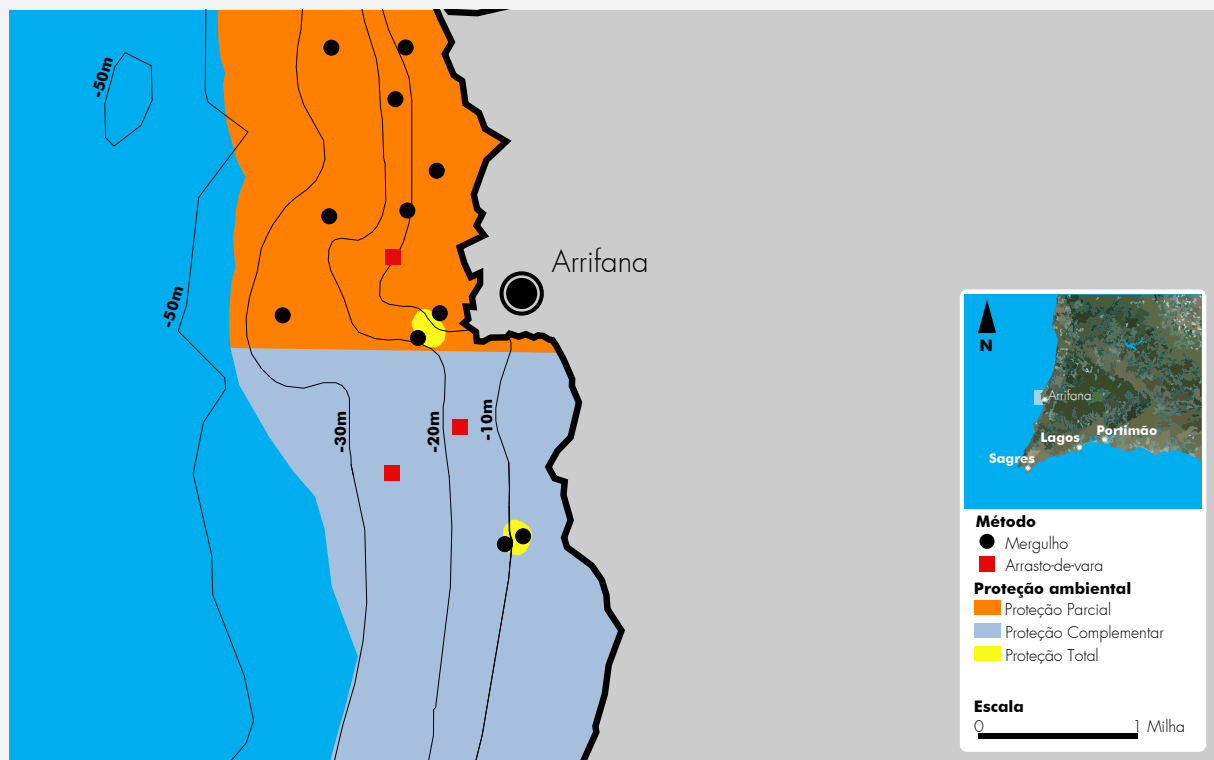


Figura 2. Localização dos pontos de amostragem das diferentes zona de protecção ambiental existentes na área de estudo.

Esta AMP encontra-se sob alçada do Instituto de Conservação da Natureza e das Floresta (ICNF). Pela sua importância para a conservação da natureza e biodiversidade foi designado, 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 à criação da Zona de Proteção 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 delineamento 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. Teve em conta os tipos de substrato (substrato móvel e rochoso) e a profundidade, mas também o nível de proteção ambiental (Proteção Total, Parcial e Complementar). No entanto, dado carácter preliminar deste estudo e devido às dificuldades logísticas, relacionadas com as condições marítimas e com as características da costa, os referidos pressupostos serviram essencialmente como referência.

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 da costa da praia de Arrifana. No total foram efectuados cinco mergulhos na zona de Proteção Parcial e quatro nas duas zonas de Proteção Total. Foram efectuados um arrasto na zona de Proteção Parcial e dois na zona de Proteção Complementar.

O plano de amostragem considerou três métodos de amostragem, dependentes do grupo de organismos a que se destinavam:

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 avaliação e quantificação 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.

2.4.1. Análise estatística

A análise exploratória dos dados e a sua caracterização básica foi 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, entre classe de profundidades, tipo de fundo e entre diferentes zonas de protecção ambiental.

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 as matrizes 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 os factores avaliados (profundidade, protecção ambiental) foi efectuada através de uma análise de similaridades (ANOSIM). A análise de percentagens de similaridade (SIMPER) foi igualmente efectuada de modo a estimar que espécies contribuíram mais para a homogeneidade/dissemelhança de cada um dos factores em consideração.

2.4.2. Índices de Diversidade e Importância

Foram calculados e analisados os seguintes índices de diversidade:

Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') – utilizado para quantificar a diversidade (Clarke & Warwick, 2001), onde p_i representa a proporção dos indivíduos da espécie i . Baseia-se na proporção das abundâncias das espécies, tendo assim em

conta a riqueza específica e a equitabilidade:

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

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, sendo mínimo quando apenas uma espécie domina a comunidade e máximo quando todas as espécies capturadas são igualmente abundantes (Magurran, 1988). O índice é representado pela equação:

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

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):

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

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

$$Foc = \frac{Li}{Lt} \times 100$$

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

Sempre que se obtiveram dados de biomassa, abundância 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 (%IRI) e permite, de forma ponderada, ordenar as espécies identificadas pela sua ordem de importância.

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 na complexidade dos habitats que possibilita a ocorrência de distintos microhabitats.

A protecção ambiental às acções das actividades humanas, nomeadamente relacionadas com as actividades pesqueiras, pode de igual modo condicionar profundamente as comunidades biológicas existentes, sobretudo no que diz respeito às comunidades piscícolas presentes nas zonas que sofrem com maior actividade pesqueira. Para além dos mananciais de peixes comerciais, é expectável que as comunidades de organismos sésseis, demersais e de algas associadas possam ser distintas em áreas com diferentes níveis de protecção.

A avaliação das comunidades do recife rochoso permite identificar e avaliar quais as espécies e habitats que se encontram protegidas e avaliar a efectividade dos planos de ordenamento. A planificação de programas conservacionistas e de gestão ambiental, nomeadamente num parque marinho dependem do conhecimento espacial rigoroso das comunidades biológicas presentes.

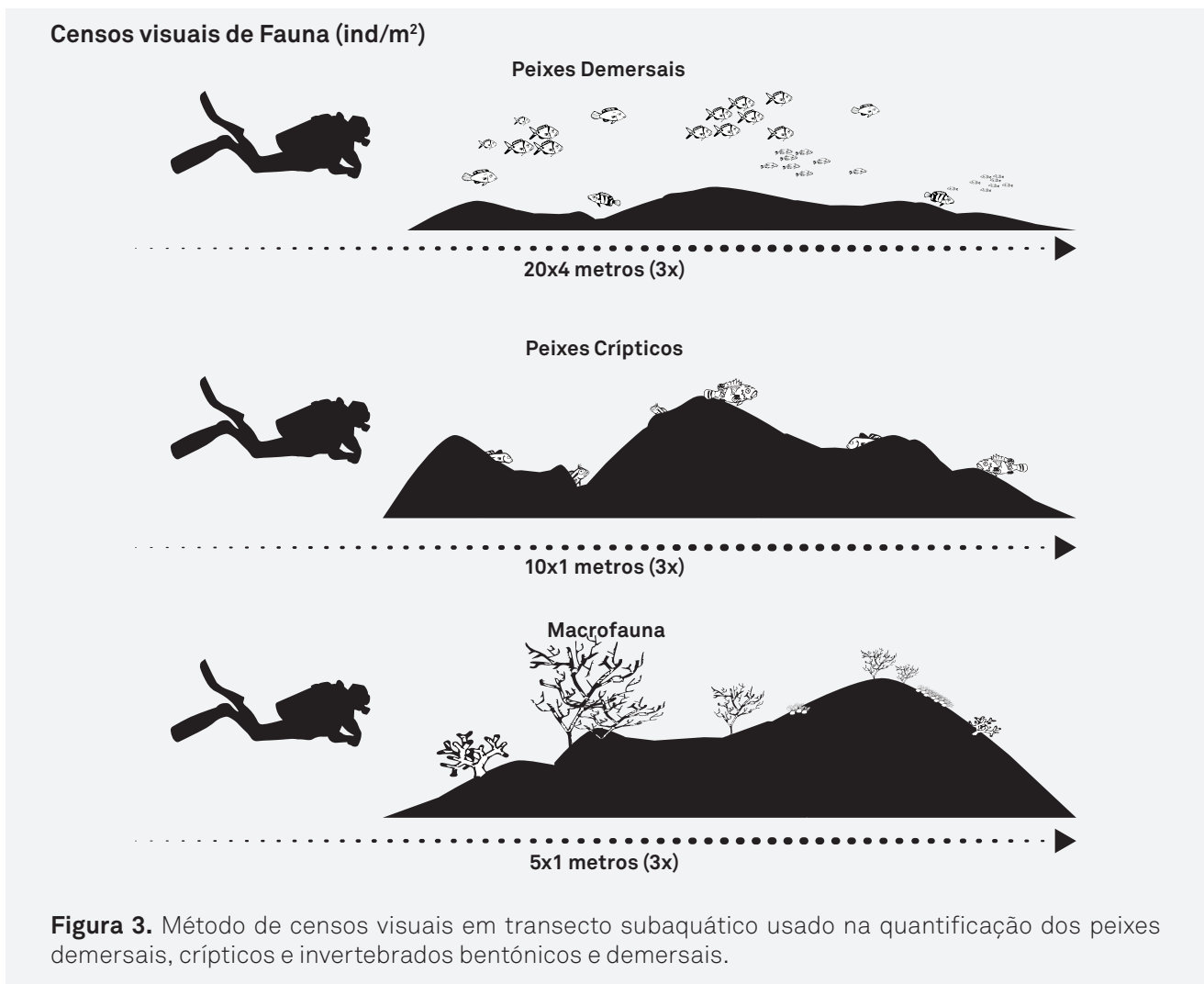
3.1. Metodologia

3.1.1. Fauna demersal e bentónica

O mergulho subaquático com escafandro autónomo é um dos métodos 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 biológica presente (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 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 (Figura 3).



Um elemento da equipa 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.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 dos recifes um terceiro investigador caracterizou 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 m² de área total) no local pretendido (triplicados), identificando e estimando a percentagem de cobertura de cada espécie presente dentro do quadrado (Figura 4).

Censos visuais de Algas (% de cobertura)

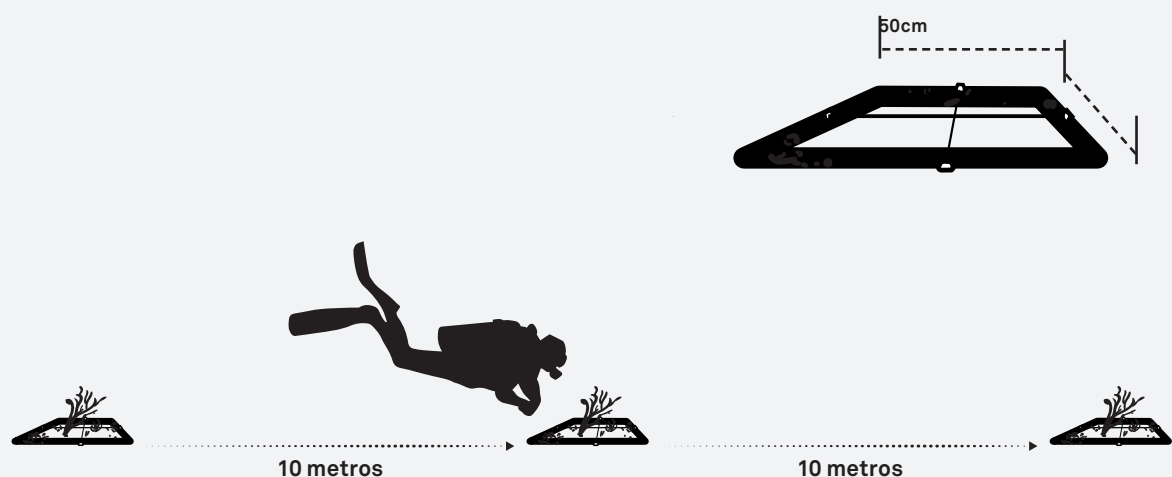


Figura 4. Método de amostragem do quadrado usado na quantificação da percentagem de cobertura dos recifes rochosos pelas algas marinhas.

3.2. Resultados

3.2.1. Caracterização das amostras

As comunidades faunísticas e vegetais das zonas recifais subtidais foram caracterizadas através de nove mergulhos, correspondendo a um total de 27 transectos individuais de cada grupo de organismos (macrofauna bentónica, peixes demersais e peixes crípticos) e igual número de quadrados avaliados. Dos mergulhos realizados, quatro foram efectuados em áreas de Proteção Total e cinco em área de Proteção Parcial. Do ponto de vista espacial, quatro mergulhos foram efectuados no patamar de profundidade mais costeiro ([0-10]) e cinco no patamar mais fundo ([10-20]).

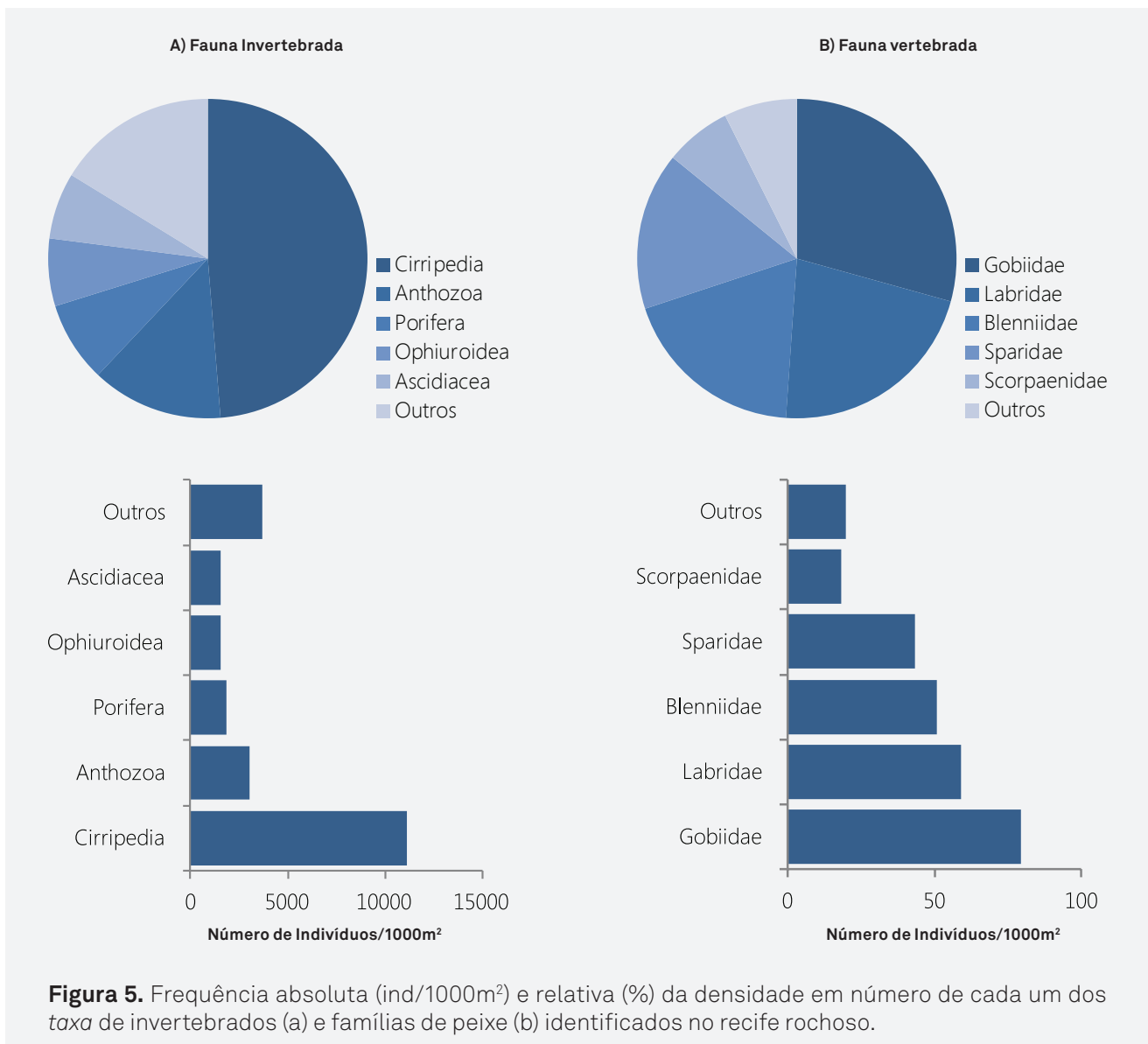
De acordo com o expectável verificou-se que este habitat é ocupado por uma grande diversidade de espécies. Foram na globalidade identificados 163 *taxa*, entre os quais 143 em que foi possível determinar com exactidão a espécie a que pertenciam. A lista de espécies identificadas, as respectivas taxonomias e importância em termos de abundância e frequências de ocorrência são apresentadas na Tabela I do Anexo I.

Entre as espécies identificadas foram encontradas 4 espécies com estatuto de conservação no mediterrâneo pela Convenção de Berna, acordo esse sobre a vida selvagem e os habitats naturais da Europa. Entre essas espécies encontram-se a esponja (*Spongia agaricina*), um ouriço (*Paracentrotus lividus*), a buzina (*Charonia lampas*) e a bruxinha (*Scyllarus arctus*). Realce-se que o coral solitário *Balanophyllia regia* encontra-se igualmente protegida pela convenção CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), a convenção sobre o comércio e detenção de espécies da fauna e da flora selvagem ameaçadas de extinção, que tem como objectivo regular o mercado internacional de espécies animais e plantas selvagens.

3.2.2. Estrutura geral das comunidades

A comunidade biológica de recife desta área da costa foi, como é habitual neste tipo de habitat, caracterizada pela abundância de vários grupos taxonómicos de

animais e algas. Nas Figuras 5 e 6 são apresentados os principais grupos taxonômicos identificados, as abundâncias estimadas e respectivas importâncias relativas. No que diz respeito à fauna invertebrada demersal (Figura 5A) verificou-se uma grande variedade de grupos faunísticos, tendo sido identificado um total de 18 distintos taxon (filos ou classe). No entanto, um único taxon foi claramente dominante em número, nomeadamente o taxon Cirripedia (por ex. cracas) representando 48,7% do total de indivíduos contabilizados nos transectos e atingindo valores médios de densidade de 11.118 ind/1000m². Em termos de abundância seguiram-se as anêmonas (Anthozoa) com 13,3% (3.044 ind/1000m²), esponjas (Porifera) com 8,1% (1.859 ind/1000m²) e ofiurídeos (Ophiuroidea) com 6,8% (1.526 ind/1000m²) (Figura 5A).



Ao nível da fauna piscícola demersal/bentônica foram identificados dez famílias distintas, sendo que um conjunto de cinco contribuiu com cerca de 80% da densidade em número de indivíduos (Figura 5B). Entre esses grupos taxonômicos destacam-se claramente a família Gobiidae (cabozes) com uma representatividade de 29,3% (79 ind/1000m²), seguida pela família Labridae (bodiões) com 21,8% (59 ind/1000m²), Bleniidae (cabozes) com 18,1% (51 ind/1000m²) e Sparidae (sargos) com 16,0% (43 ind/1000m²). Os restantes grupos taxonômicos tiveram uma representatividade inferior a 5% e valores globais médios de abundância inferiores a 4 ind/1000m² (Figura 5B).

No caso da cobertura de algas constatou-se que em termos gerais o recife é dominado por algas vermelhas (Rhodophyta) cobrindo cerca de 64,8% do substrato rochoso. As algas castanhas (Heterokontophyta) com 31,2% de cobertura seguiram as algas vermelhas em termos de importância, enquanto as algas verdes (Chlorophyta) foram as menos abundantes com uma cobertura média de 4% (Figura 6).

Quando se analisa a frequência de ocorrência constata-se que cinco taxa de invertebrados estiveram presentes em mais de 70% dos transectos, com destaque para as esponjas (Porifera) e anêmonas (Anthozoa) com respectivamente 81,5% e 77,8% (Figura 7A). Por outro lado, espécies vermiformes integrantes dos filos Nemertina e Platyhelminthes foram os taxa mais raros, apresentando uma ocorrência média de 3,7% e 7,4%. Relativamente à fauna piscícola demersal/bentônica, verifica-se que os bodiões (Labridae) e esparídeos (Sparidae) foram os mais comuns, com frequências de ocorrências acima dos 40% nos transectos efectuados (Figura 7B). As tainhas (Mugilidae) e salmonetes (Mullidae) foram os mais raros nas amostragens, ainda assim com frequências de ocorrências de 14,8% cada.

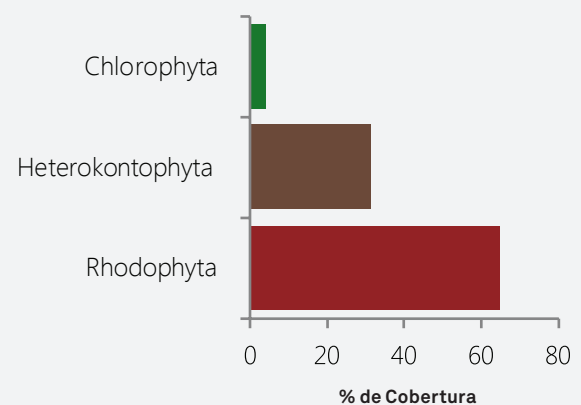


Figura 6. Percentagem de cobertura de cada um dos taxa de algas identificados no recife rochoso.

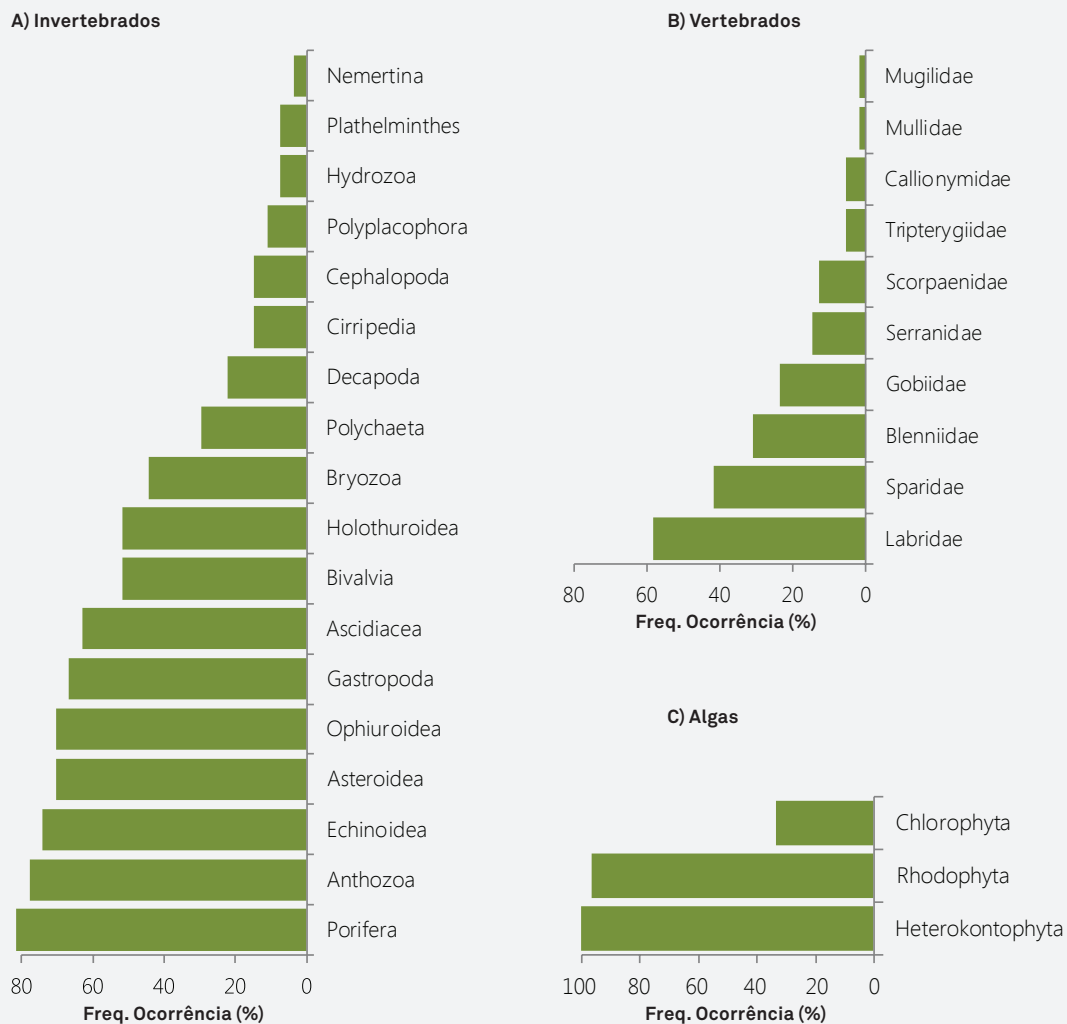
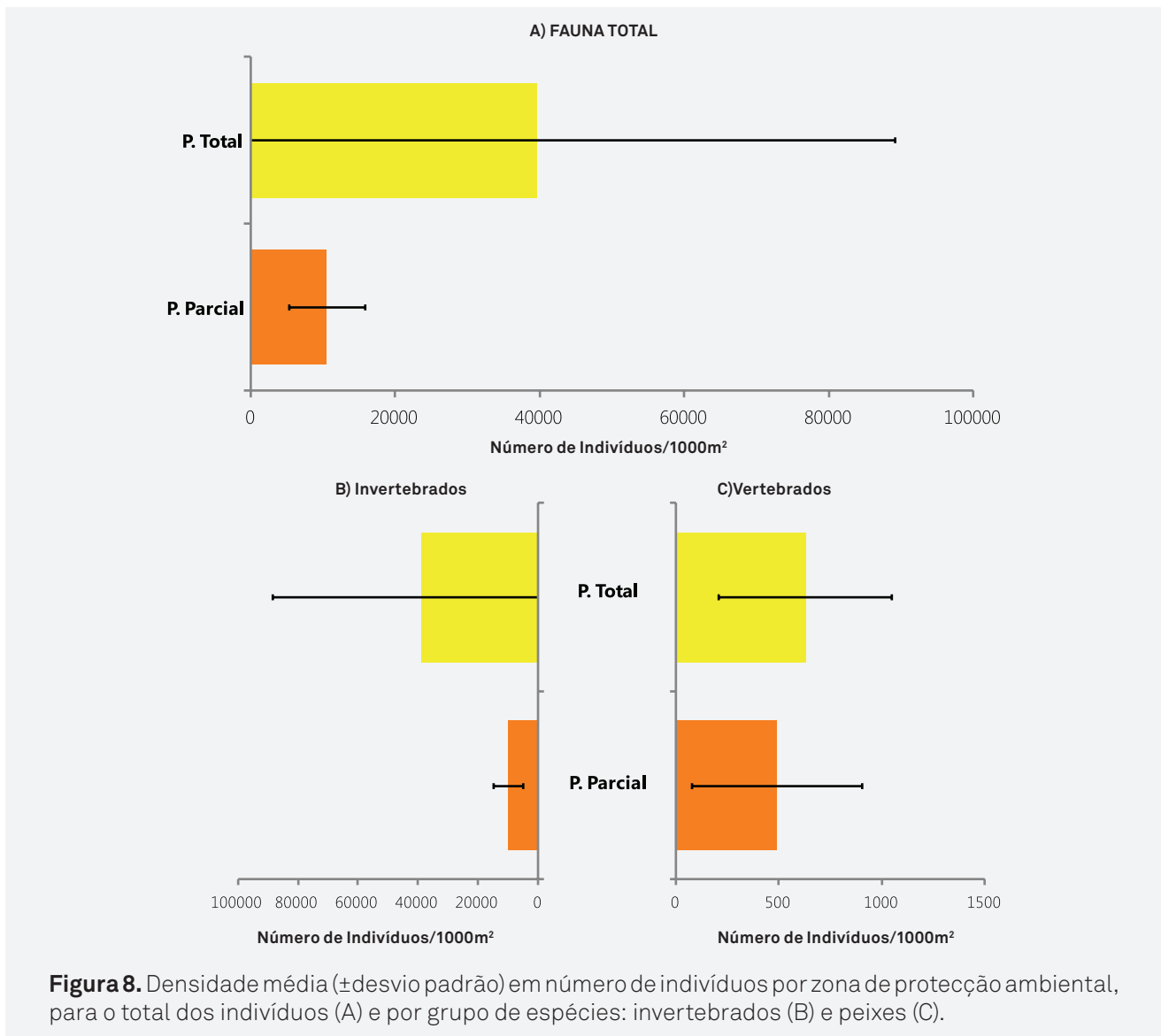


Figura 7. Frequências de ocorrência de cada um *dos taxa* de peixes demersais (a), invertebrados (b) e algas (c) identificados através de censos visuais efectuados no recife rochoso.

As algas castanhas e vermelhas foram claramente as mais comuns entre os *taxa* de algas com frequências de ocorrência de respectivamente 100% e 96,3%. As algas verdes estiveram presentes em 33,3% dos quadrados avaliados (Figura 7C).

3.2.2.1. Abundância por zona de proteção

As densidades médias globais (\pm desvio padrão), de fauna demersal e bentónica, foram substancialmente superiores em zonas de Proteção Total (49.663 ± 49.737 ind/1000m²), quando comparadas às verificadas nas zonas de Proteção Parcial (10.530 ± 5.249 ind/1000m²). Essas diferenças foram essencialmente verificadas nas abundâncias de invertebrados com 38.783 ± 5.059 ind/1000m² e 10.040 ± 49.663 ind/1000m² respectivamente (Figura 8). As densidades foram mais uniformes na



abundância de peixes, sendo ligeiramente superiores na zona de Proteção Total (627 ± 421 ind/1000m²) quando comparadas com as zonas de Proteção Parcial (490 ± 413 ind/1000m²) (Figura 8).

As diferenças observadas não foram corroboradas através da análise estatística univariada que permitiu mostrar que não existiram diferenças significativas nas abundâncias totais de fauna demersais e bentónicas entre as zonas de Proteção Parcial e Total (*Mann-Whitney Rank Sum Test*: $p=0,421$). As diferenças verificadas poderão estar relacionadas com a variabilidade resultante da amostragem aleatória. Este resultado foi igualmente obtido quando foram analisadas as abundâncias de peixes ($p=0,435$) e invertebrados ($p=0,407$) separadamente. A Figura 9 ilustra as diferenças na abundância de cada *taxon* animal e coberturas de algas de acordo a

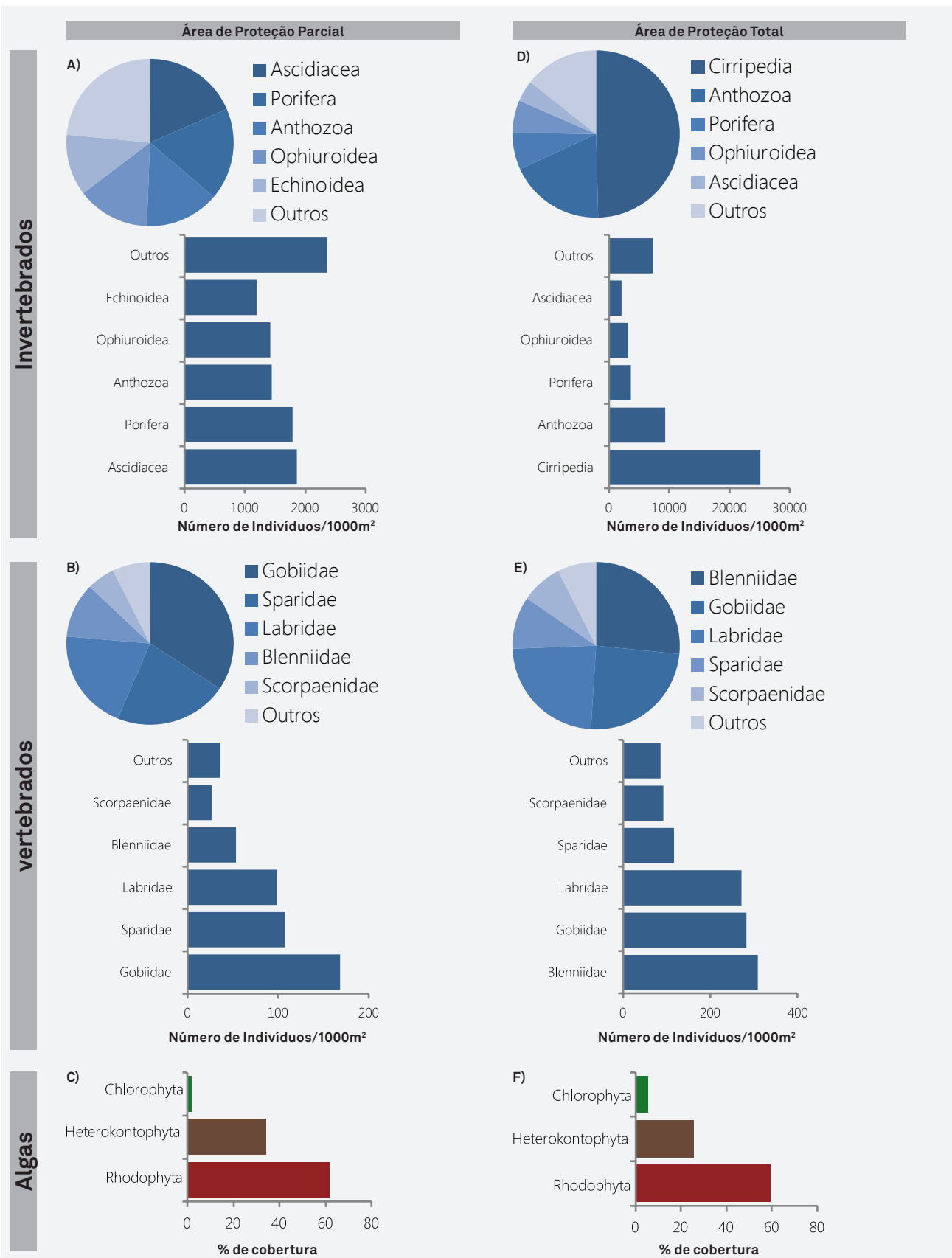


Figura 9. Frequência absoluta da densidade de cada um dos *taxa* de invertebrados (A, D), famílias de peixe (B, E), percentagem de cobertura de algas (C, F) identificados em cada uma das duas zonas de protecção ambiental estudadas. Os gráficos de barras representam a densidade calculada e os gráficos circulares representam a contribuição em percentagem dos *taxa* mais importantes.

zona de proteção ambiental.

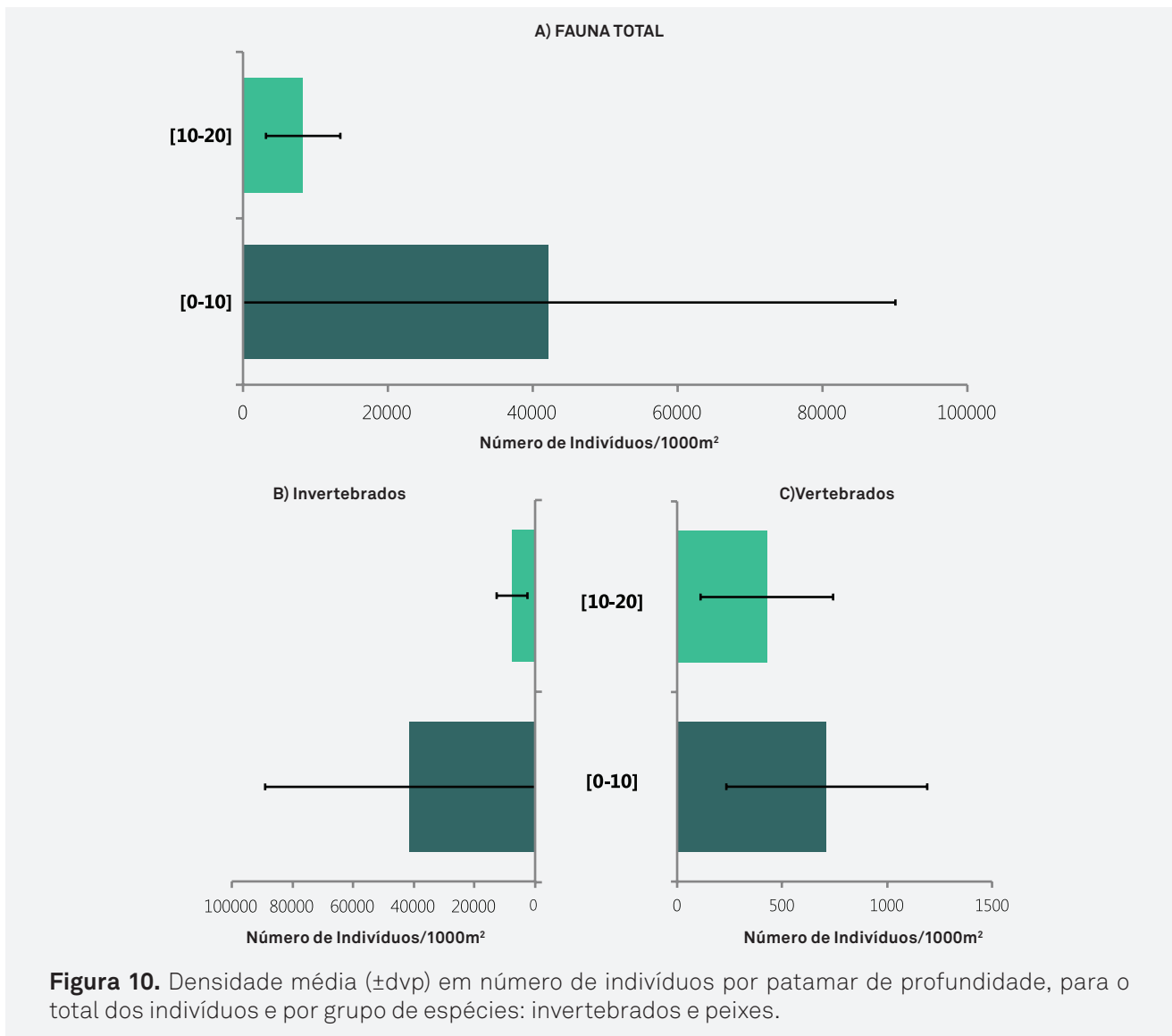
A percentagem de cobertura média de algas verdes (Chlorophyta) foi superior em zonas de Proteção Total (3,6%) comparativamente com as observadas nas zonas de Proteção Parcial (1,7%). Contrariamente, as algas castanhas (Heterokontophyta) cobriram em média uma área superior em zonas de Proteção Parcial (34,2% e 27,8% respectivamente), enquanto, as coberturas médias de algas vermelhas (Rhodophyta) foram sensivelmente iguais nas duas zonas (61,8% e 57,7% respectivamente) (Figura 9).

A análise univariada (*Mann-Whitney Rank Sum Test*) permitiu constatar que não existiram diferenças significativas de cobertura de algas dos diferentes *taxa* entre as zonas de Proteção Total e Parcial, nomeadamente castanhas ($p=0,229$), vermelhas ($p=0,538$) e verdes ($p=0,310$).

3.2.2.2. Abundância em profundidade

As densidades médias globais (\pm desvio padrão) de fauna demersal e bentónica foram substancialmente superiores em zonas mais costeiras, no patamar dos primeiros 10 metros de profundidade (42.259 ± 47.741 ind/1000m²), quando comparadas com as verificadas nas zonas mais profundas (8.251 ± 5.181 ind/1000m²). Essas diferenças foram particularmente evidentes nas abundâncias de invertebrados com 41.550 ind/1000m² (± 47.713) e 7.827 ind/1000m² (± 5.165) respectivamente (Figura 10). As densidades foram por seu lado, mais uniformes na abundância de peixes, sendo ligeiramente superiores no patamar dos 10 metros (709 ± 478 ind/1000m²) (Figura 10).

Corroborando com a análise anterior foram identificadas diferenças significativas na abundância de fauna invertebrada demersal e bentónica entre os dois patamares de profundidades (*Mann-Whitney Rank Sum Test*: $p=0,001$). Essa diferença na abundância foi verificada pela variação significativa nos valores médios de abundância de invertebrados ($p=0,002$), pois com os peixes a análise estatística não encontrou diferenças significativas ($p=0,071$). A Figura 11 ilustra as diferenças na abundância de cada *taxon* animal e coberturas de algas, de acordo com o patamar de



profundidade.

A percentagem de cobertura média de algas verdes (Chlorophyta) e castanhas (Heterokontophyta) foi claramente superior no patamar dos 10 metros de profundidade e quase insignificante no patamar mais profundo. As algas vermelhas (Rhodophyta) foram claramente dominantes no patamar acima dos 10 metros de profundidade. As algas castanhas e verdes foram quase insignificantes nas áreas mais fundas da área de estudo (Figura 11). Pela análise estatística efectuada verificou-se que não existiram diferenças significativas na cobertura de algas castanhas e vermelhas (*Mann-Whitney Rank Sum Test*: $p=0,313$ e $p=0,363$). As diferenças estatísticas foram verificadas pelas diferenças significativas entre os dois patamares de profundidade ao nível da cobertura das algas verdes ($p \leq 0,001$).

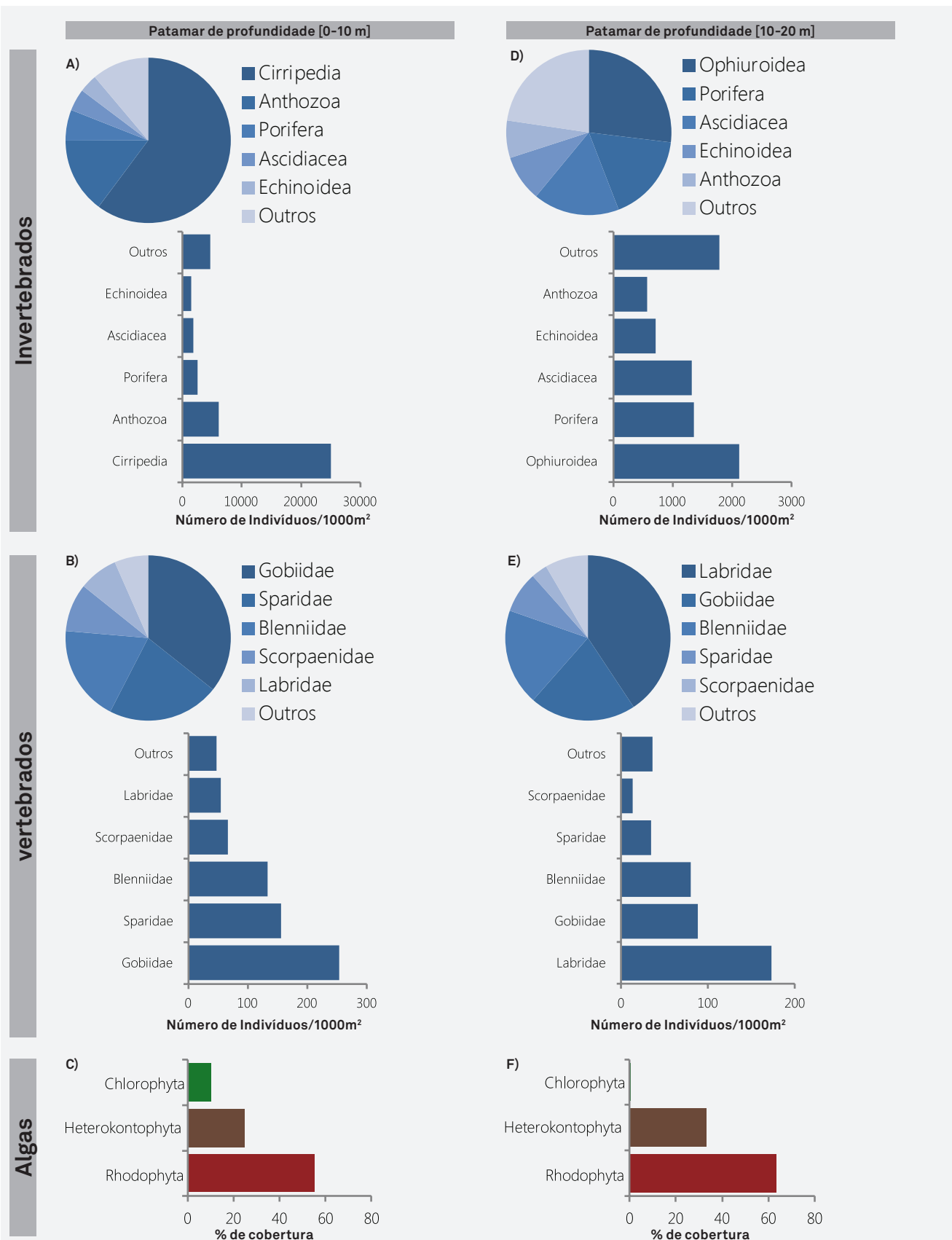


Figura 11. Frequência relativa da densidade de cada um da taxa de invertebrados (A, D), famílias de peixe (B, E), percentagem de cobertura de algas (C, F) identificados em cada um dos patamares de profundidade: [0-10] e [10-20]. Os gráficos de barras representam a densidade calculada e os gráficos circulares representam a contribuição em percentagem dos taxa mais importantes.

3.2.3. Composição de espécies

Dos taxa identificados nos recifes rochosos (163) verificou-se a predominância de invertebrados com 98 espécies (60,1%), sendo as restantes espécies distribuídas entre peixes, 28 spp. (17,2%), e algas, 37 spp. (22,7%).

A comunidade de fauna invertebrada bentônica e demersal mostrou ser, como é característico deste tipo de habitat, dominada por um conjunto relativamente pequeno de espécies, sendo que poucas se destacaram a nível da sua abundância. Apenas 20 entre 98 espécies representaram cerca de 90% da densidade estimada e somente 8 espécies tiveram frequências superiores a 40% (Tabela I).

A espécie de craca de pequena dimensão *Chthamalus montagui* foi claramente, não obstante ter tido uma baixa frequência de ocorrência (11,1%), a espécie mais relevante em termos de abundância global (11.111 ind/1000m²), representando no total cerca de 48,7% da densidade em número (Tabela I). Outras espécies se destacaram pela sua abundância e/ou pela frequência em que ocorreram nos transectos realizados.

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/m²); N (%) - Percentagem em número; %F.Oc. - Frequência relativa de ocorrência.

TAXON	Espécie	Densidade (ind/1000m ²)	N (%)	F.Oc. (%)
Cirripedia	<i>Chthamalus montagui</i>	11111,1	48,7	11,11
Anthozoa	<i>Balanophyllia regia</i>	2370,4	10,1	44,44
Porifera	<i>Scopalina lophyropoda</i>	1140,7	4,9	55,56
Ophiuroidea	<i>Ophiocomina nigra</i>	1014,8	4,3	51,85
Echinoidea	<i>Paracentrotus lividus</i>	948,1	4,1	51,85
Anthozoa	<i>Corynactis viridis</i>	577,8	2,5	18,52
Ascidiacea	<i>Didemnum sp.2</i>	540,7	2,3	25,93
Ascidiacea	<i>Stolonica socialis</i>	474,1	2,0	7,41
Ophiuroidea	<i>Ophioderma longicauda</i>	303,7	1,3	44,44
Bivalvia	<i>Anomia ephippium</i>	259,3	1,1	14,81
Bryozoa	<i>Membranipora membranacea</i>	244,4	1,0	18,52
Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>	229,6	1,0	37,04
Porifera	<i>Phorbas fictitius</i>	222,2	1,0	44,44
Asteroidea	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	214,8	0,9	37,04
Bryozoa	<i>Myriapora truncata</i>	214,8	0,9	11,11
Asteroidea	<i>Marthasterias glacialis</i>	192,6	0,8	51,85
Ascidiacea	<i>Botryllus schlosseri</i>	177,8	0,8	14,81
Ascidiacea	<i>Diplosoma spongiforme</i>	155,6	0,7	18,52
Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i>	148,1	0,6	40,74
Gastropoda	<i>Aplysia fasciata</i>	140,7	0,6	18,52
	Outros	2274,1	9,7	-

Entre essas espécies distinguiram-se o Coral-estrela-de-ouro *Balanophyllia regia* com uma abundância de 2.370 ind/1000m² (10,1%), a Esponja-de-fibra *Scopolina lophyropoda* com 1.141 ind/1000m² (7,9%), o Ofiurídeo-negro *Ophiocomina nigra* com 1.015 (4,3%) e o Ouriço-do-mar-comum *Paracentrotus lividus* com 948 ind/1000m² (4,1%).

Entre as espécies mais frequentes distinguiram-se duas esponjas (*S. lophyropoda*, *Phorbas fictitius*), quatro equinodermes (*O. nigra*, *P. lividus*, *Marthasterias glacialis*, *Ophioderma longicauda*), a Ostra-do-pacífico *Crassostrea gigas* e a *B. regia*, que tiveram frequências de ocorrência entre os 40% e os 55%.

A Marachomba *Parablennius pilicornis* foi em termos gerais o peixe mais abundante neste estudo, com uma densidade de 93 ind/1000m² e uma frequência de ocorrência elevada (59,3%) na totalidade dos transectos efectuados (Tabela II). Foi conjuntamente com a Safia *Diplodus vulgaris* (50 ind/1000m²), com a Marachomba *Parablennius pilicornis*, com o Bodião-rupestre *Ctenolabrus rupestris* (78 ind/1000m²) e com os cabozes demersais *Pomatoschistus cf. quagga* (45 ind/1000m²) e *Gobiusculus flavescens* (64 ind/1000m²), as espécies mais abundantes. A safia *D. vulgaris* e o bodião *C. rupestris* foram ainda, conjuntamente com outro bodião, a Judia *Coris julis*,

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/m²); N (%) - Percentagem em número; %F.Oc.- Frequência relativa de ocorrência.

TAXON	Espécie	Densidade (ind/1000m ²)	N (%)	F.Oc. (%)
Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	92,6	16,8	59,26
Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	77,8	14,1	62,96
Gobiidae	<i>Gobiusculus flavescens</i>	64,4	11,7	18,52
Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	50,0	9,1	85,19
Gobiidae	<i>Pomatoschistus cf. quagga</i>	45,4	8,2	11,11
Gobiidae	<i>Gobius sp.</i>	37,0	6,7	3,70
Sparidae	<i>Boops boops</i>	24,5	4,5	11,11
Labridae	<i>Coris julis</i>	24,1	4,4	62,96
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	22,2	4,0	18,52
Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	14,8	2,7	11,11
Callionymidae	<i>Callionymus maculatus</i>	11,6	2,1	11,11
Labridae	<i>Centrolabrus exoletus</i>	11,6	2,1	40,74
Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	11,1	2,0	11,11
Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i>	11,1	2,0	11,11
	Outros	52,8	9,6	-

as espécies mais frequentes com respectivamente 85%, 63% e 63% de frequência de ocorrência nos transectos efectuados. De destacar também que em 11,1% dos transectos não foi observado qualquer peixe críptico ou bentónico.

Entre as algas verificou-se claramente a importância da alga calcária *Lithophyllum incrustans* que cobria cerca de 31,2% dos recifes, estando igualmente presente em mais de metade dos transectos realizados (59,3%) (Tabela III). Esta alga calcária foi conjuntamente com as laminárias *Saccorhiza polyschides* (48,1%) e a *Phyllariopsis brevipes* (40,%) as espécies mais comuns ao longo do estudo, constituindo um habitat muito particular. De facto, estas espécies foram mesmo, conjuntamente com a alga vermelha *Chondria coerulescens* com 7,1% de cobertura média, as espécies mais importantes nesta zona da costa.

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

TAXON	Espécie	Cobertura média (%)	F.Oc. (%)
Rhodophyta	<i>Lithophyllum incrustans</i>	31,19	59,26
Rhodophyta	<i>Chondria coerulescens</i>	7,12	33,33
Heterokontophyta	<i>Phyllariopsis brevipes</i>	5,76	40,74
Heterokontophyta	<i>Saccorhiza polyschides</i>	4,95	48,15
Rhodophyta	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	3,68	33,33
Heterokontophyta	<i>Cladostephus spongiosus</i>	3,35	14,81
Heterokontophyta	<i>Dictyopteris membranacea</i>	2,26	22,22
Heterokontophyta	<i>Halopteris filicina</i>	1,70	29,63
Rhodophyta	<i>Phyllophora</i> cf. <i>crispa</i>	1,60	11,11
Chlorophyta	<i>Codium vermilara</i>	1,53	7,41
Rhodophyta	<i>Mesophyllum</i> cf. <i>lichenoides</i>	1,50	25,93
Heterokontophyta	<i>Spatoglossum</i> cf. <i>solieri</i>	1,49	11,11
Rhodophyta	<i>Corallina elongata</i>	1,45	18,52
Rhodophyta	<i>Plocamium cartilagineum</i>	1,43	37,04
Rhodophyta	<i>Peyssonnelia</i> cf. <i>rubra</i>	1,40	14,81
Heterokontophyta	<i>Cystoseira</i> sp.	1,39	29,63
Heterokontophyta	<i>Phyllariopsis purpurascens</i>	1,38	18,52
Heterokontophyta	<i>Taonia atomaria</i>	1,19	18,52
Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i>	1,08	7,41
Heterokontophyta	<i>Desmarestia</i> cf. <i>ligulata</i>	1,03	3,70
Rhodophyta	<i>Rhodymenia</i> cf. <i>pseudopalmata</i>	1,01	11,11
Heterokontophyta	<i>Cystoseira</i> cf. <i>tamariscifolia</i>	0,95	11,11
Heterokontophyta	<i>Ralfsia</i> cf. <i>verrucosa</i>	0,87	14,81
Chlorophyta	<i>Codium</i> cf. <i>tomentosum</i>	0,75	7,41
	Outros	40,1	9,6

3.2.3.1. Composição por zona de Proteção

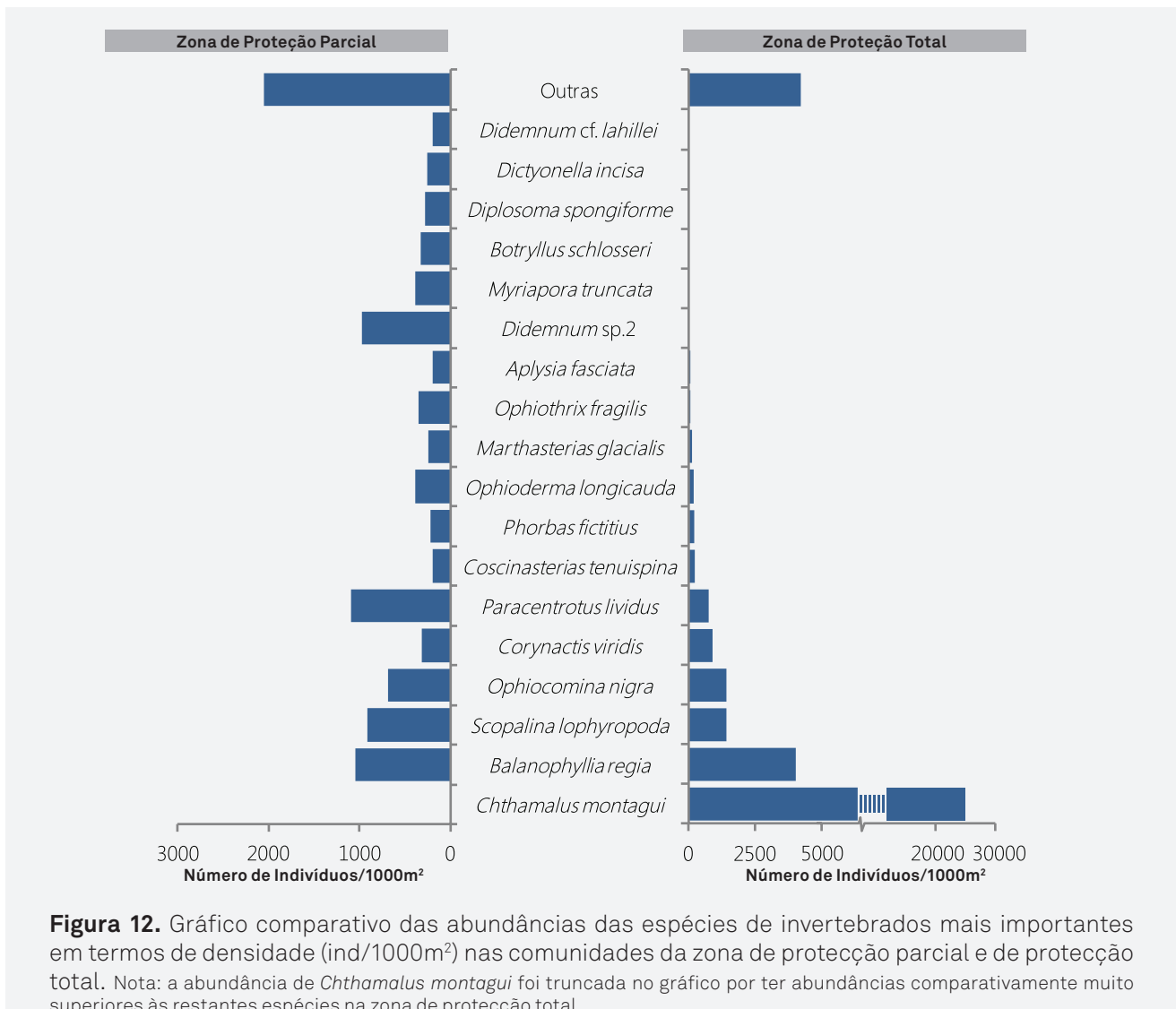
A maioria das principais espécies de fauna e flora, em termos de abundância e frequência de ocorrência, foram comuns às zonas de Proteção Parcial e Total. De facto, as principais espécies observadas numa e noutra zona não foram diferentes entre si nem daquelas destacadas na análise global.

No que diz respeito à zona de Proteção Parcial verifica-se que há um maior equilíbrio nas abundâncias dos principais invertebrados bentónicos, sendo que as espécies que mais se destacaram foram o Ouriço-do-mar-comum *Paracentrotus lividus* (1.093 ind/1000m²) e o Coral-estrela-de-ouro *Balanophyllia regia* (1.040 ind/1000m²) (Figura 12). De realçar que entre as espécies mais abundantes nesta zona de Proteção encontram-se a Ascídia-tapete *Didemnum* sp.2 (973 ind/1000m²), o Falso-coral-vermelho *Myriapora truncata* (307 ind/1000m²) e a Ascídia-de-estrelas *Botryllus schlosseri* (320 ind/1000m²), espécies essas que se encontraram ausentes das amostragens efectuadas na zona de Proteção total. As cinco espécies referidas atrás representaram cerca de 38,0% da abundância da zona de Proteção Parcial.

A zona de Proteção Total mostrou menor abundância na grande maioria das espécies comuns às duas zonas de proteção (Figura 12). No entanto, também mostrou ser bastante mais desequilibrada na abundância dos principais invertebrados bentónicos. De facto, as duas espécies principais dominaram claramente em termos de abundância quando comparadas com as outras espécies. As duas principais espécies de invertebrados bentónicos nesta zona foram por um lado o coral solitário *B. regia* (4.033 ind/1000m²) e por outro, a craca *Chthamalus montagui* (25.000 ind/1000m²), sendo que esta última espécie representou mesmo uma abundância superior a 63% da abundância estimada dos invertebrados da zona de Proteção total. A craca *C. montagui* foi exclusivamente identificada nesta zona.

A Esponja-de-fibra *Scopalina lophyropoda* e o Ofiurídeo-negro *O. nigra* destacaram-se igualmente pela frequência de ocorrência, respectivamente na zona de Proteção Parcial (66,7%) e na zona Proteção Total (66,7%).

Quanto às principais espécies de fauna piscícola, verificou-se de igual forma um



maior equilíbrio na zona de Proteção Parcial e maior abundância na zona de Proteção Total (Figura 13). Na zona de Proteção Parcial destacaram-se três espécies com uma representatividade total na abundância de peixes de cerca de 59,9%, entre os quais o caboz *Pomatoschistus cf. quagga* (82 ind/1000m²), o bodião *Ctenolabrus rupestris* (53 ind/1000m²) e a Safia *Diplodus vulgaris* (62 ind/1000m²), que foi igualmente abundante na zona de Proteção Total. Nesta última zona evidenciaram-se assim em importância a Safia (61 ind/1000m²), mas sobretudo o Caboz *Gobiusculus flavescens* (145 ind/1000m²), a Marachomba *Parablennius pilicornis* (150 ind/1000m²) e o Bodião-rupestre *Ctenolabrus rupestris* (109 ind/1000m²) que no total e conjuntamente com a Safia representaram cerca de 70% da abundância observada nesta zona.

De destacar que entre as principais espécies em termos de abundância a

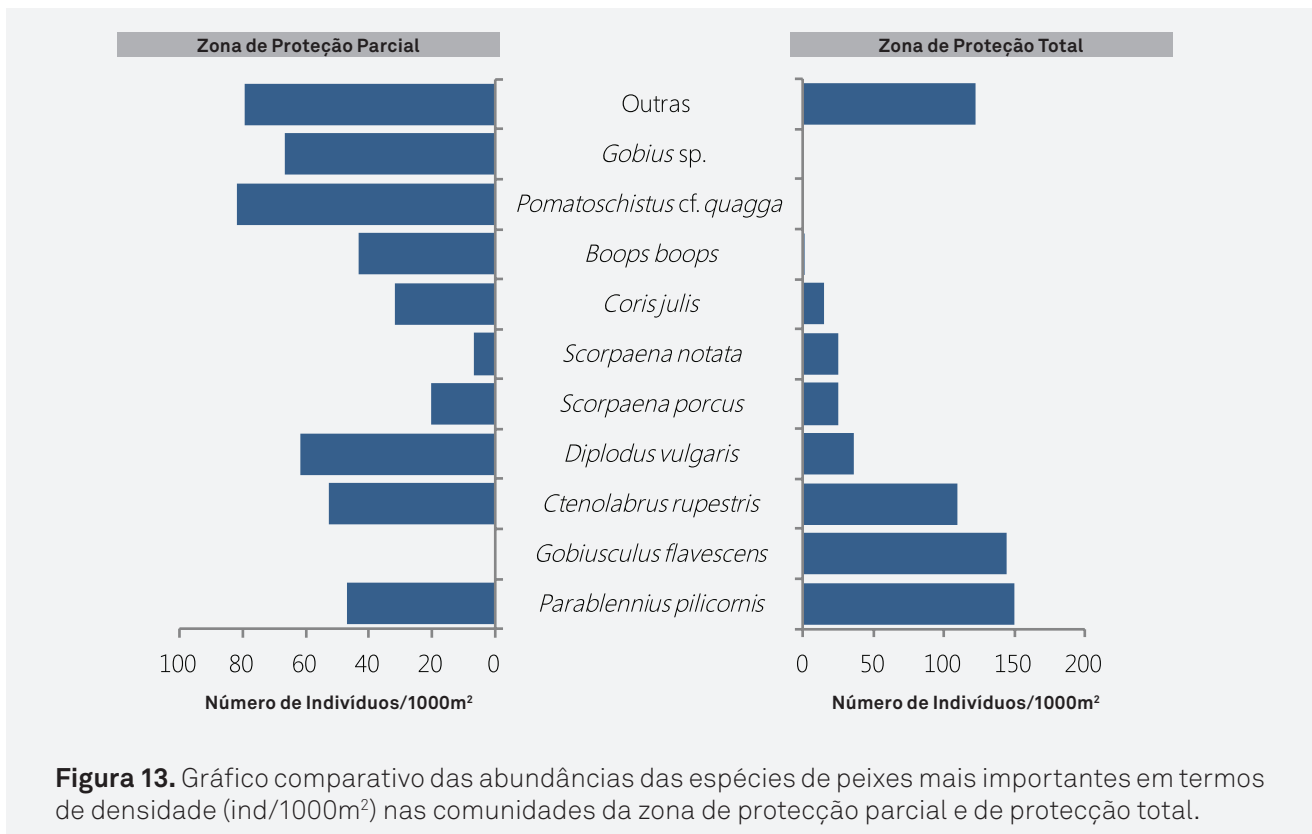


Figura 13. Gráfico comparativo das abundâncias das espécies de peixes mais importantes em termos de densidade (ind/1000m²) nas comunidades da zona de protecção parcial e de protecção total.

espécie *P. cf. quagga* foi exclusivamente observada nos transectos realizados na zona de Protecção parcial, enquanto a espécie *G. flavescens* foi unicamente identificada na zona de Protecção total (Figura 13).

Entre as espécies mais frequentes distinguiram-se a Safia *D. vulgaris*, em ambas as zonas, com frequência de ocorrência acima dos 80%. A Marachomba *P. pilicornis* também apresentou igual relevância no que diz respeito a ocorrência mas unicamente na zona de Protecção total.

Embora do ponto de vista estatístico a cobertura dos recifes pelas comunidades de algas não apresente diferenças significativas, verificaram-se notáveis dissimelhanças na composição das principais espécies de uma e outra zona (Figura 14). De facto, ainda que ambas as zonas tenham sido dominadas pela alga calcária *Litophyllum incrustans*, com respectivamente 34,2% e 39,2% de cobertura de recife, a zona de Protecção parcial foi igualmente dominada pelas laminárias, nomeadamente pelas espécies *Phyllariopsis brevipes* (11,2%) e *Saccorhiza polychoides* (7,1%), e pela alga vermelha *Sphaerococcus coronopifolius* (6,2%).

Na zona de Protecção total, para além da alga calcária *L. incrustans*, destacaram-

se em termos de cobertura do recife amostrado, a alga vermelha *Chondria coerulescens* (8,7%) e a alga castanha *Cladostephus spongiosus* (7,2%) (Figura 14).

Diversas espécies entre as principais em termos de cobertura do recife foram identificadas unicamente numa ou noutra zona. As espécies de algas vermelhas *S. coronopifolius* (6,2%), *Phyllophora cf. crista* (3,6%) e as algas castanhas *Dictyopteris membranacea* (5,1%), *Spatoglossum cf. solieri* (3,4%) e *Phyllariopsis purpurascens* (3,1%) foram somente observadas na zona de Proteção parcial. Por seu lado, a alga vermelha *Corallina elongata* (3,1%), as algas castanhas *Cladostephus spongiosus* (7,2%) e *Cystoseira cf. tamariscifolia* (2,3%), e ainda a alga verde *Codium vermilara* foram somente identificadas nas áreas correspondentes à Proteção total.

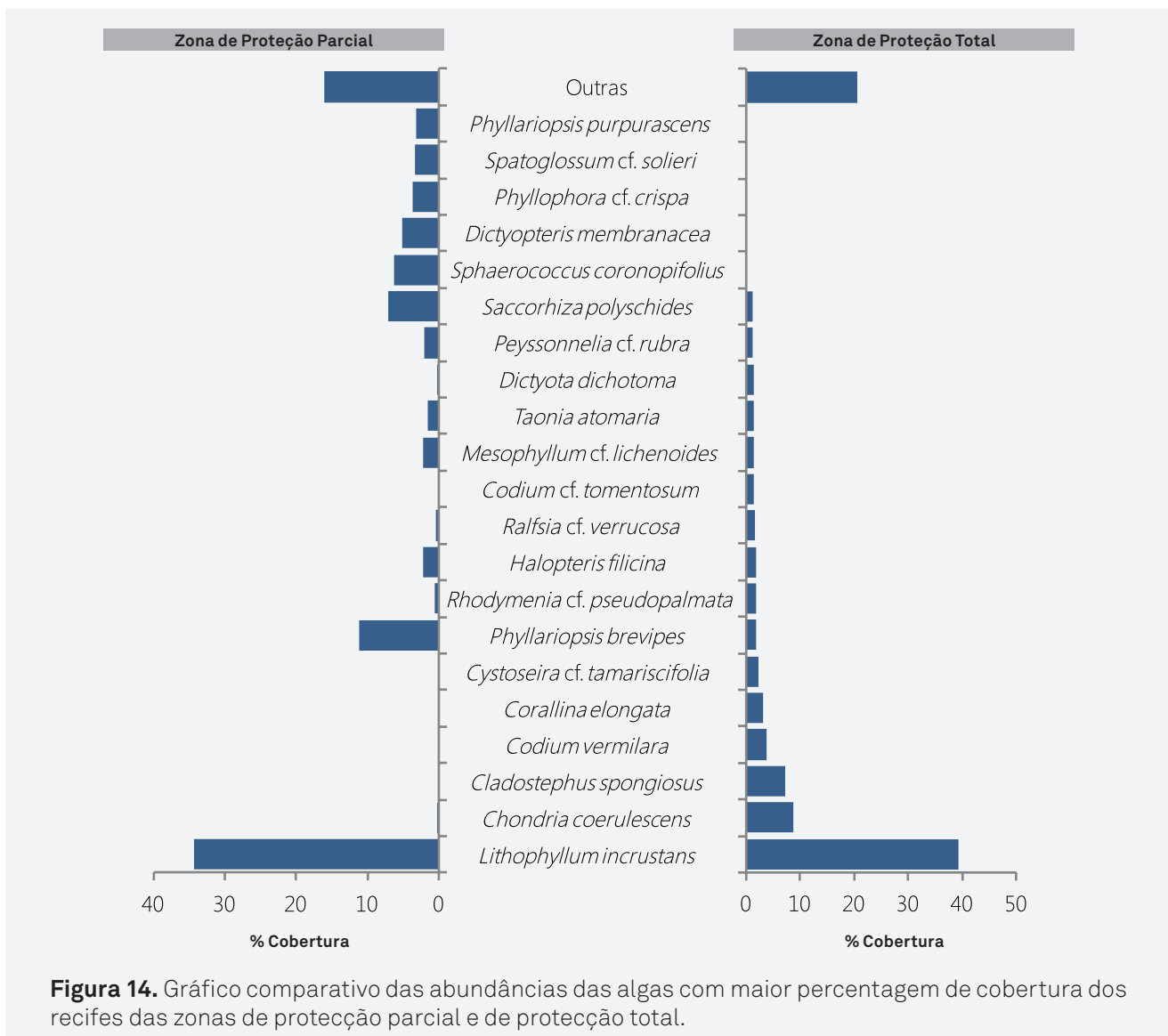


Figura 14. Gráfico comparativo das abundâncias das algas com maior percentagem de cobertura dos recifes das zonas de protecção parcial e de protecção total.

3.2.3.2. Composição em profundidade

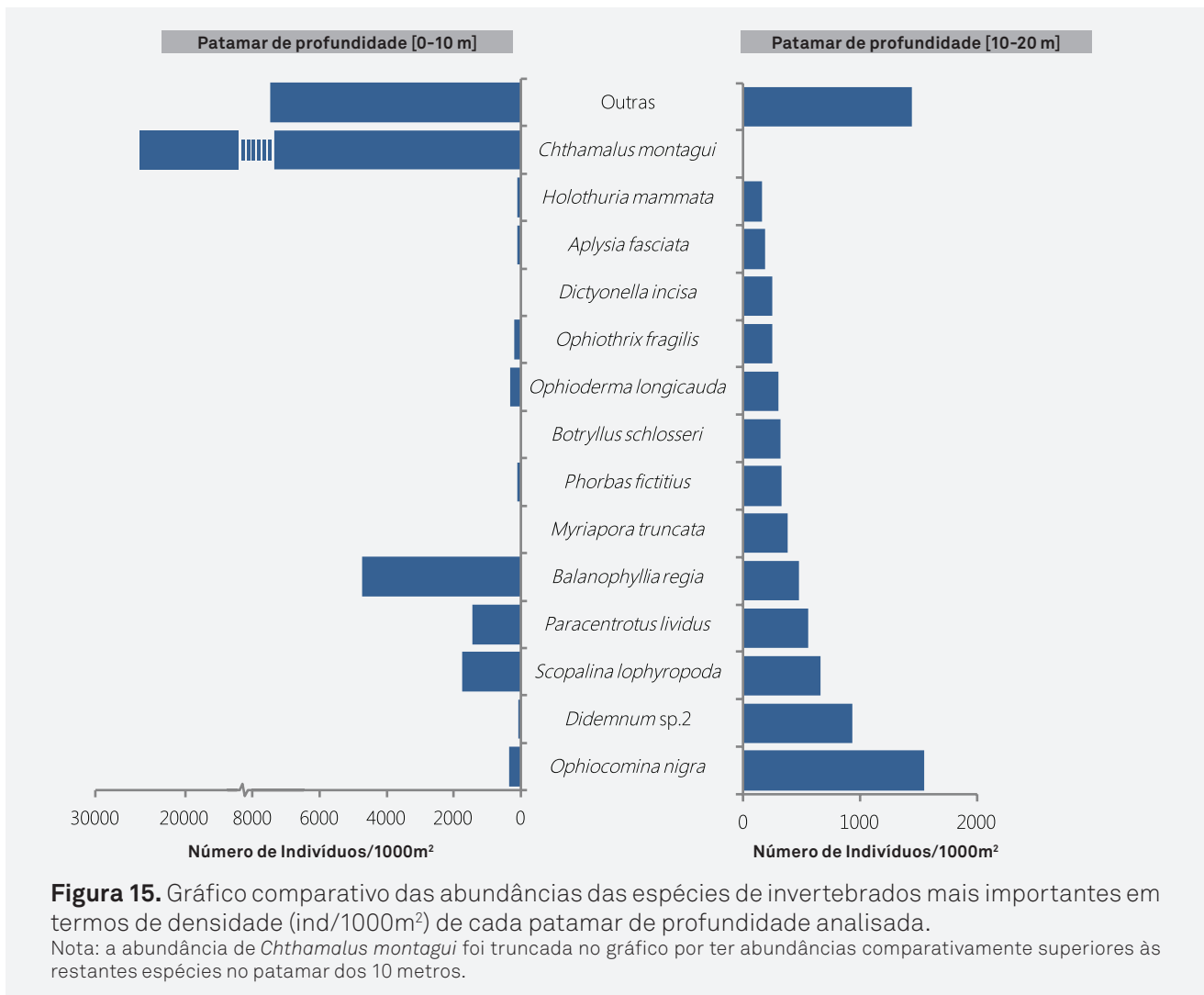
A composição das principais espécies de algas e animais não sofreu grandes alterações em função dos patamares de profundidade avaliados. No entanto, verifica-se claramente a variação ligeira das abundâncias das principais espécies de invertebrados e peixes, mas sobretudo da cobertura de algas.

Nos primeiros 10 metros de profundidade observou-se a dominância de algumas poucas espécies de invertebrados que representaram cerca de 79% da abundância, designadamente das cracas *Chthamalus montagui* (25.000 ind/1000m²), o Coral-estrela-de-ouro *Balanophyllia regia* (4.733 ind/1000m²), a Esponja-de-fibra *Scopalina lophyropoda* (1.733 ind/1000m²) e o Ouriço-do-mar-comum *Paracentrotus lividus* (1.433 ind/1000m²) (Figura 15).

Em patamares de profundidade superiores a 10 metros o Ofiurídeo-negro *Ophiocomina nigra* (1.547 ind/1000m²) e a Ascídia-tapete *Didemnum* sp.2 (933 ind/1000m²) foram visivelmente dominantes. Conjuntamente com o ouriço *P. lividus* (560 ind/1000m²) e a Esponja-cratera-vermelha *Scopalina lophyropoda* (667 ind/1000m²) representaram cerca de 57,9% da densidade em número do patamar mais profundo (Figura 15).

Espécies como a craca *C. montagui*, a Anêmona-joia *Corynactis viridis* (1.300 ind/1000m²), as Uvas-do-mar *Stolonica socialis* (1.067 ind/1000m²) e o Briozoário-tapete *Membranipora membranacea* (550 ind/1000m²) foram exclusivamente identificadas nos primeiros 10 metros de profundidade. A Ascídia-de-estrelas *Botryllus schlosseri* (320 ind/1000m²), o Falso-cora-vermelho *Myriapora truncata* (387 ind/1000m²) e a Esponja-gravada *Dictyonella incisa* (253 ind/1000m²) foram por seu lado exclusivamente presenciadas nas zonas mais fundas (Figura 15).

O Ouriço-do-mar-comum *P. lividus* (66,7%), a Estrela-do-mar-de-espinhos *Marthasterias glacialis* (75,0%), a Esponja-de-fibra *S. lophyropoda* (91,7%) e o Coral-estrela-de-ouro *B. regia* (66,7%) destacaram-se a nível da sua frequência de ocorrência no patamar dos 10 metros de profundidade. Por seu lado, o Ofiurídeo-negro *O. nigra* (60%) e o pepino-do-mar *Holothuria mammata* (60,0%) apresentaram frequências de



ocorrências consideráveis no patamar acima dos 10 metros de profundidade.

Relativamente aos peixes apurou-se uma considerável estabilidade entre as espécies mais importantes na profundidade mais costeira e a dominância de algumas espécies na zona mais profunda (Figura 16). No patamar dos 10 metros de profundidade houve maior importância em termos de abundância do Caboz *Gobiusculus flavescens* (109 ind/1000m²), da Safia *Diplodus vulgaris* (75 ind/1000m²) e da Marachomba *Parablennius pilicornis* (108 ind/1000m²), representando no conjunto cerca de 41,3% da abundância total deste patamar de profundidade. No patamar mais profundo os peixes dominantes foram claramente o Bodião-rupestre *Ctenolabrus rupestris* (130 ind/1000m²), a Marachomba *Parablennius pilicornis* (80 ind/1000m²), o caboz *Pomatoschistus cf. quagga* (40 ind/1000m²) e a Safia *D. vulgaris* (30 ind/1000m²). Estas quatro espécies representaram cerca de 60% da abundância total deste patamar de

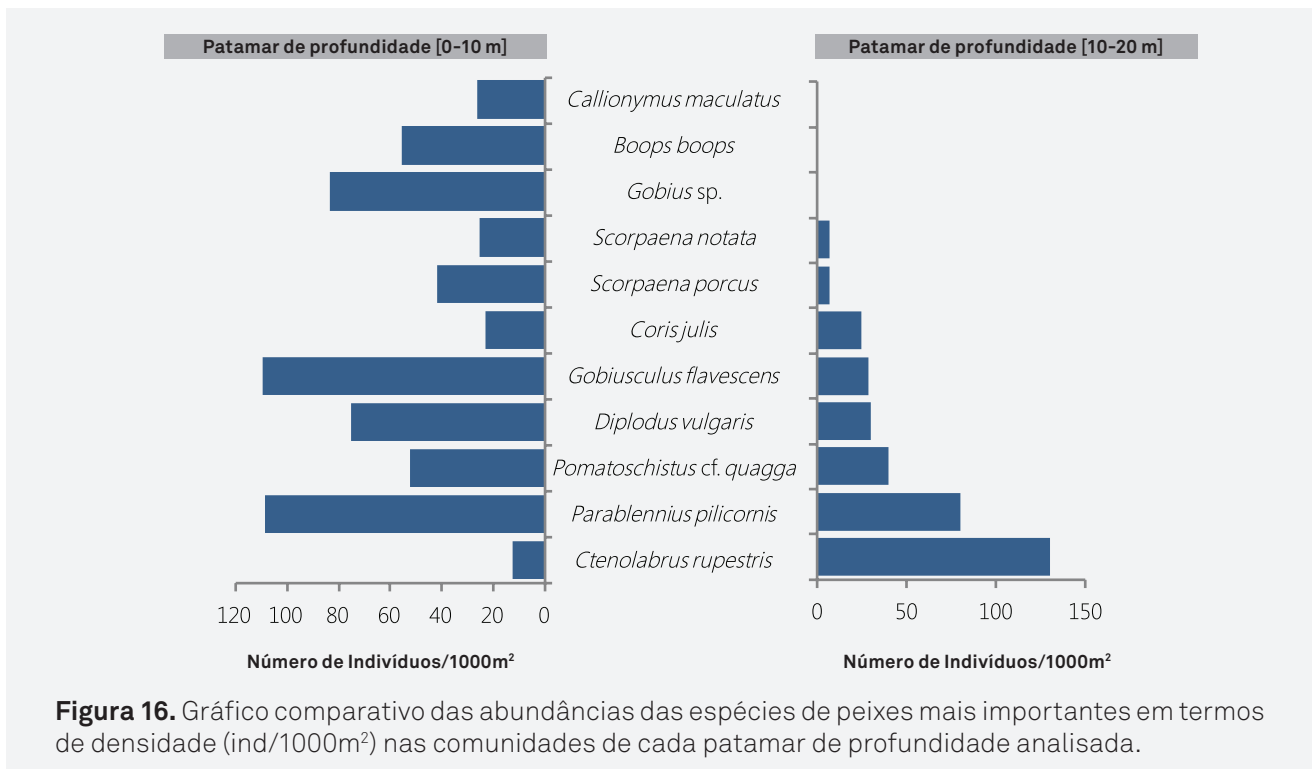


Figura 16. Gráfico comparativo das abundâncias das espécies de peixes mais importantes em termos de densidade (ind/1000m²) nas comunidades de cada patamar de profundidade analisada.

profundidade (Figura 16). Entre as espécies que contribuiram para a discriminação do patamar de profundidade dos 10 metros destaca-se a Boga *B. boops* (55 ind/1000m²) e o Sargo *Diplodus sargus* (12 ind/1000m²) unicamente observado nas zonas mais costeiras. Por seu lado o Caboz-boca-vermelha *Gobius cruentatus* (13 ind/1000m²) foi exclusivamente observado na zona mais funda amostrada.

Relativamente à cobertura de algas das superfícies dos recifes (Figura 17) constatou-se a dominância em ambos os patamares de profundidade da espécie calcária *Lithophyllum incrustans* com respectivamente 22,9% das áreas costeiras abaixo dos 10 metros e 43,9 % das áreas entre os 10 e os 20 metros de profundidade. Para além daquela espécie calcária realça-se no patamar mais costeiro a cobertura das algas vermelhas *Corallina* spp. (14,7%) e *Chondria coerulescens* (11,6%). No patamar de profundidade abaixo dos 10 metros de profundidade destacaram-se em termos de cobertura: a alga calcária *L. incrustans*, as laminárias, designadamente *Phyllariopsis brevipes* (9,3%) e *Saccorhiza polyschides* (5,0%).

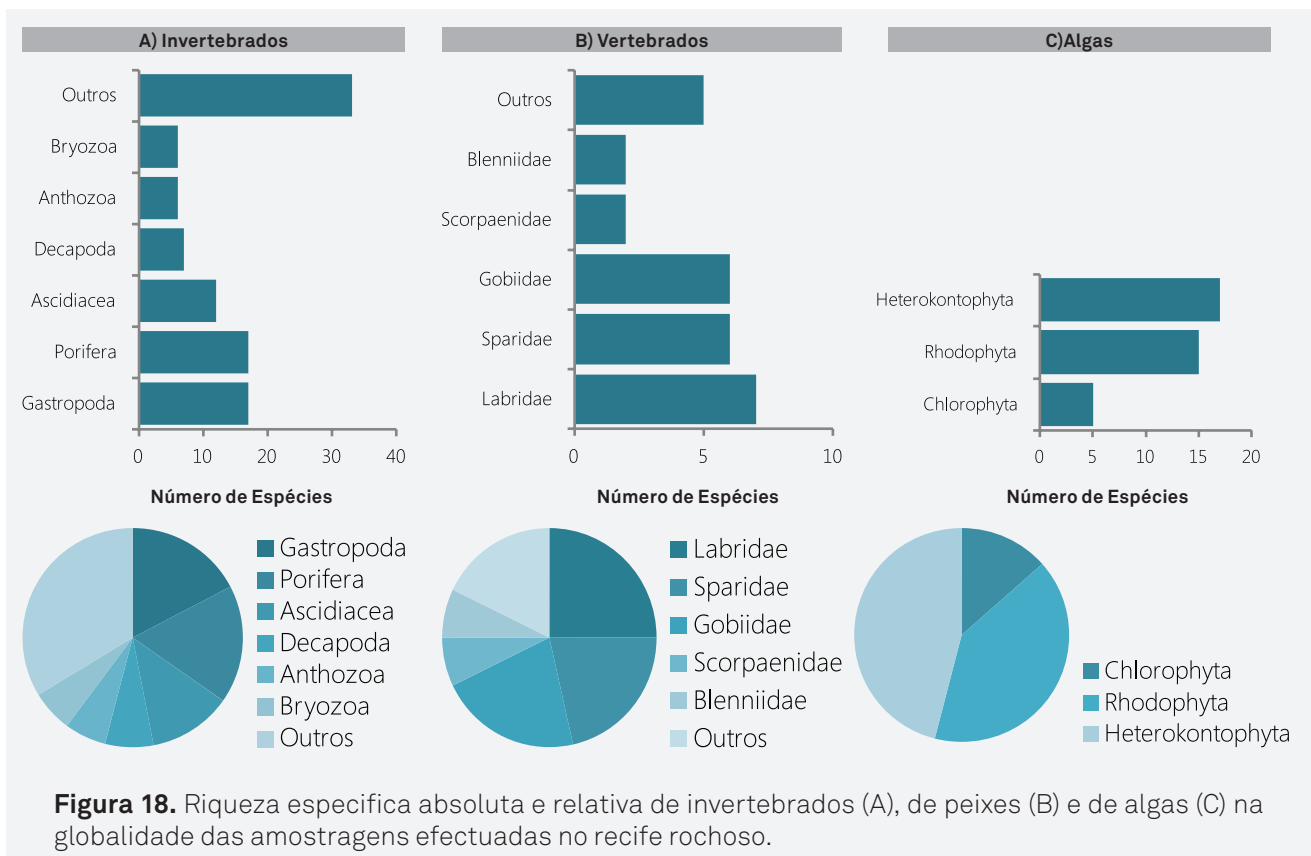
Realçando a discriminação das comunidades e a cobertura algal entre as zonas mais costeiras e mais fundas, pôde-se constatar a ocorrência de algumas espécies unicamente no patamar dos 10 metros (por ex. *Corallina* spp., *Cladostephus*

espécies com a proporção de cada espécie na abundância total.

Foram identificados na sua globalidade um total de 163 *taxa* entre elas, 98 invertebrados (60,1%), 28 peixes (17,2%) e 37 espécies de algas (22,7%) (Tabela IV). Os gastrópodes (Gastropoda) e esponjas (Porifera) com 17 espécies cada, e as ascídias (Ascideacea) com 12 foram dominantes em termos de número de espécies de invertebrados. Entre os peixes verificou-se a predominância de bodiões com 7 espécies e sargos (Sparidae) com 6 espécies. Entre as algas houve uma divisão notória na dominância de algas castanhas (Heterokontophyta) e vermelhas (Rhodophyta), sendo que as espécies de algas verdes (Chlorophyta) foram claramente identificadas em menor número (Figura 18).

Tabela IV. Riqueza faunística das comunidades de recife rochoso

Componente da comunidade	Profundidade		Zona de Protecção		Total
	[0-10m]	[10-20m]	Parcial	Total	
Invertebrados	77	50	69	60	98
Vertebrados	25	17	21	23	28
Algas	24	23	23	27	37
Total	126	90	113	110	163



Os índices de diversidade determinados mostraram uma comunidade com uma diversidade inferior a outras zonas algarvias ($H'=1,85\pm0,57$; $d=1,76\pm0,75$), mas igualmente com um padrão de distribuição das espécies razoavelmente bem equilibrado ($J'=0,67\pm0,21$).

3.2.4.1. Variabilidade por zona de Proteção

De acordo com o índice de de Shannon-wiener (H') a zona de Proteção Parcial ($H'=2,13\pm0,52$), apresentou em média (\pm dvp) maior diversidade do que aquela observada na zona de Proteção Total ($H'=1,50\pm0,59$) (Figura 19). A zona de Proteção Parcial apresentou de igual modo um maior equilíbrio na distribuição de espécies comparativamente com a zona de Proteção Total, respectivamente $0,76 (\pm0,07)$ e $0,55 (\pm0,26)$. Em concordância com os anteriores índices, a riqueza específica na zona de Proteção parcial ($R'=1,81\pm0,80$) foi superior à verificada na zona de Proteção total ($R'=1,69\pm0,72$).

Na zona de Proteção Parcial a riqueza de invertebrados foi dominada por esponjas (Porifera, 16 spp.), gastrópodes (Gastropoda, 12 spp.) e ascídias (Ascidiacea, 9 spp.) (Figura 20A). Na zona de Proteção Total, para além dos gastrópodes (10 spp.) e esponjas (5 spp.), as anémonas (Anthozoa, 6 spp.) foram igualmente muito importantes

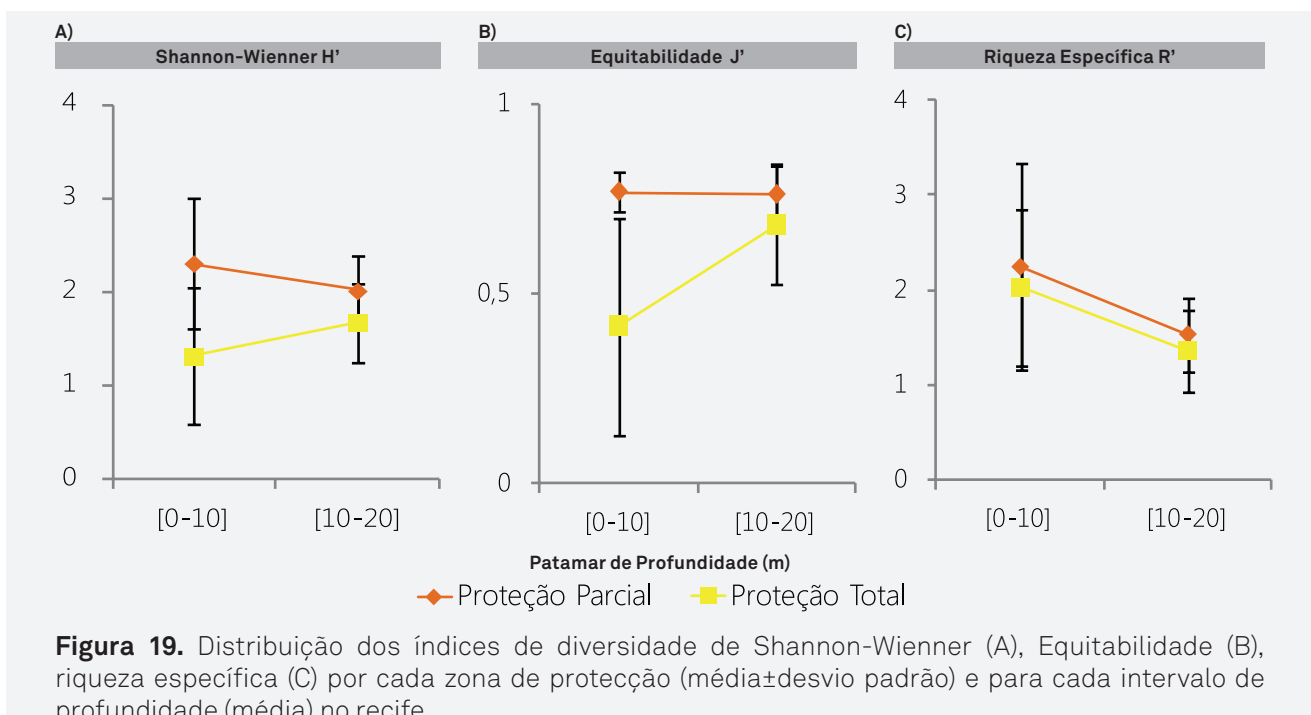
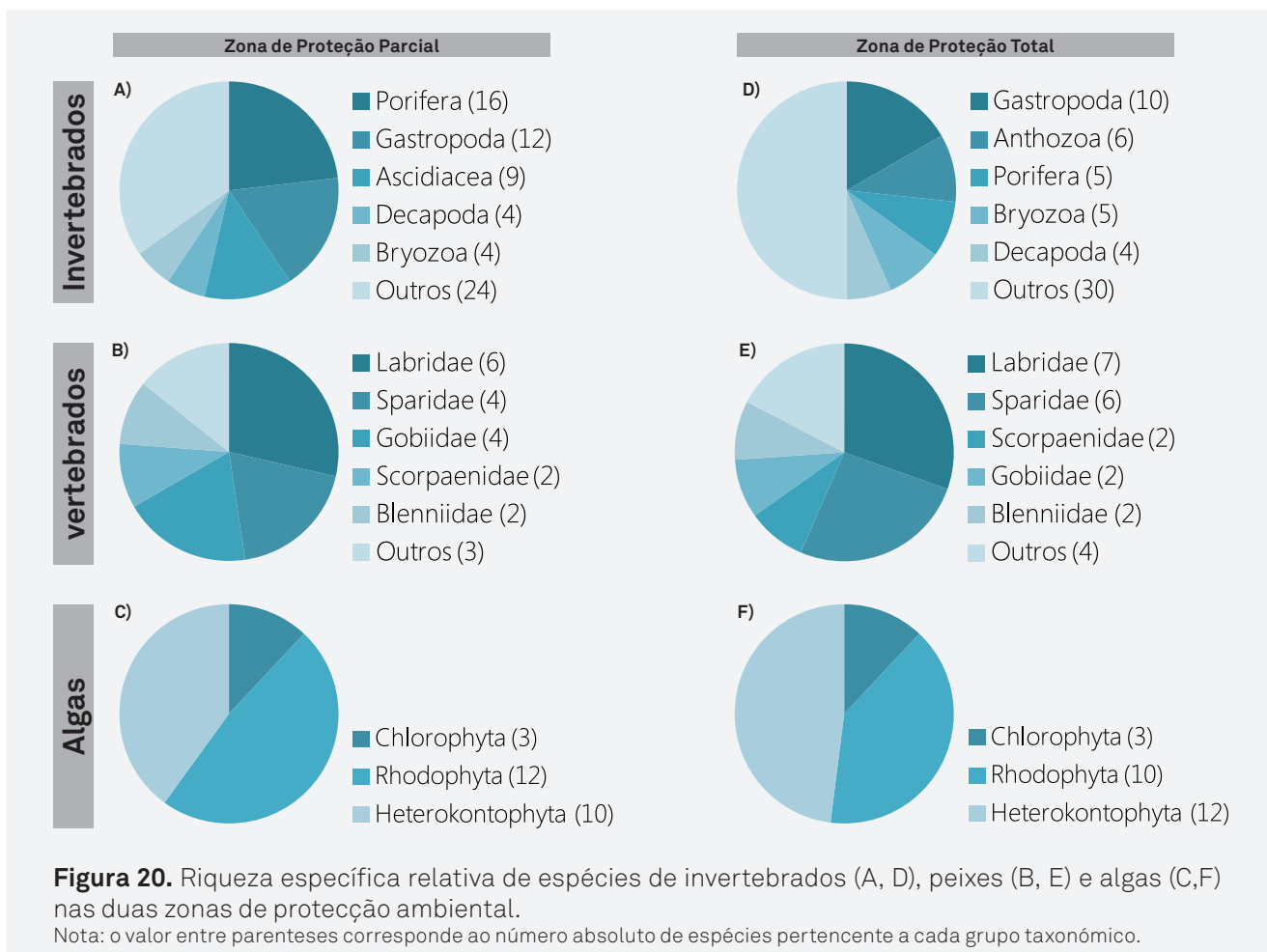


Figura 19. Distribuição dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (A), Equitabilidade (B), riqueza específica (C) por cada zona de protecção (média \pm desvio padrão) e para cada intervalo de profundidade (média) no recife.

para a riqueza específica total (Figura 20D). Em ambas as zonas verificou-se a importância dos bodiões (Labridae, 6 spp. e 7 spp.) e dos esparídeos (Sparidae, 4 spp. e 6 spp.) (Figura 20B e E).

Na zona de Proteção Parcial dominaram de forma ligeira as algas vermelhas (Rhodophyta, 12 spp.) enquanto na zona de Proteção Total a maior contribuição para o total de espécies observado pertenceu às algas castanhas (Heterokontophyta, 12 spp.) (Figura 20C e F). O número de algas verdes foi sensivelmente igual nas duas zonas (3 spp.) e bastante inferior ao verificado nos dois outros *taxa* (algas castanhas e vermelhas).



3.2.4.2. Variabilidade em profundidade

Embora a riqueza de espécies identificadas durante a realização dos transectos tivesse sido substancialmente superior no patamar de profundidade dos 10 metros (Tabela IV), a diversidade aumentou ligeiramente com a profundidade (Figura 19). De

facto, a riqueza específica foi superior nas zonas menos profundas ($R'=2,1\pm 0,93$ e $1,46\pm 0,40$ respectivamente), mas de acordo com o índice de diversidade, no patamar superior a 10 metros de profundidade, observou-se em média (\pm desvio padrão) maior diversidade ($H'=1,88\pm 0,41$) do que aquela observada no patamar dos 10 metros ($H'=1,82\pm 0,72$) (Figura 19).

A maior diversidade das zonas mais profundas está relacionada com a distribuição equilibrada das espécies e das abundâncias naquelas zonas. De acordo com o índice de equitabilidade o valor foi de $0,73 (\pm 0,12)$ na zona mais profunda e de $0,59 (\pm 0,27)$ na zona mais costeira (Figura 19).

No patamar dos 10 metros de profundidade a riqueza de invertebrados foi dominada por gastrópodes (Gastropoda, 13 spp.), esponjas (Porifera, 12 spp.) e ascídias (Ascidiacea, 9 spp.) (Figura 21A). No patamar mais profundo a maior importância foi distribuída pelas mesmas espécies e pela mesma ordem, nomeadamente por

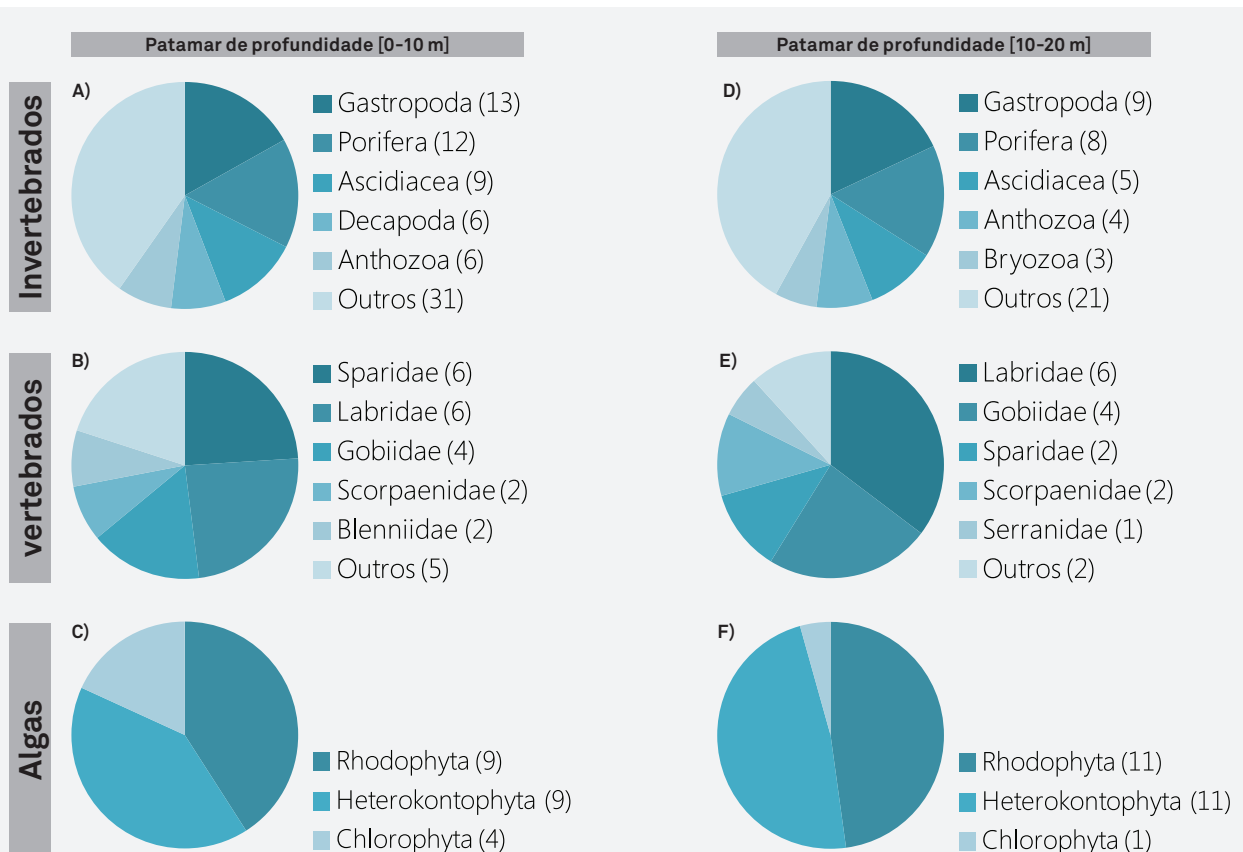


Figura 21. Riqueza específica relativa de espécies de invertebrados (A, D), peixes (B, E) e algas (C, F) nos dois patamares de profundidade.

Nota: o valor entre parenteses corresponde ao número absoluto de espécies pertencente a cada grupo taxonómico.

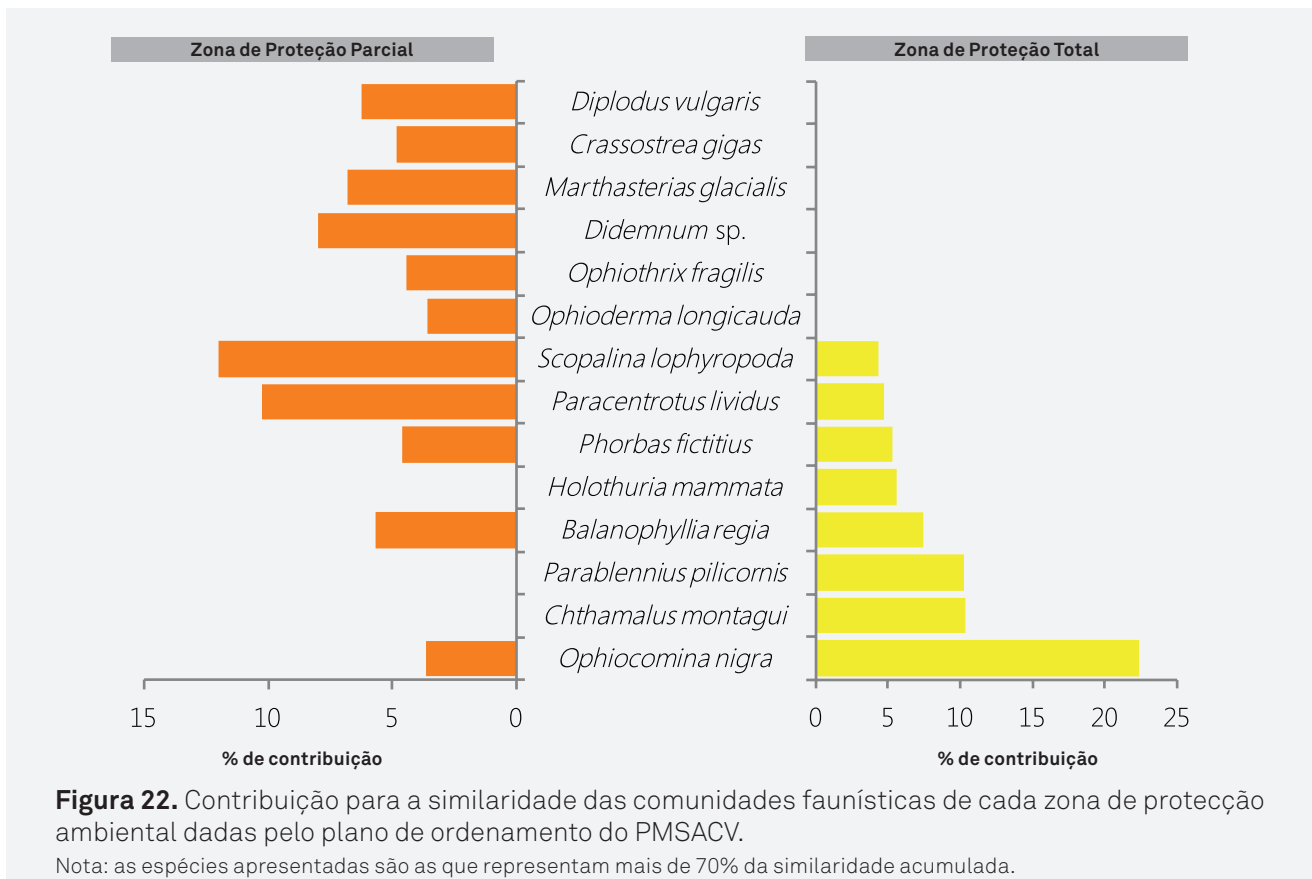
gastrópodes (Gastropoda, 9 spp.), esponjas (Porifera, 8 spp.) e ascídias (Ascidiacea, 5 spp.) (Figura 21D). Em ambos os patamares de profundidade verificou-se a importância dos esparídeos (Sparidae) (Figura 21B e E). Relativamente à cobertura algal verifica-se que ambas as zonas foram dominadas pelas algas vermelhas (Rhodophyta, 9 spp.) e por algas castanhas (Heterokontophyta, 11 spp. cada) (Figura 21C e F).

3.2.5. Análise multivariada

A análise multivariada permitiu avaliar as eventuais diferenças existentes nas comunidades biológicas das distintas profundidades e zonas de proteção ambiental, tendo em conta a distribuição e proporção das espécies presentes. Segundo esta análise e mais especificamente, de acordo com as análises de similaridades efectuadas, não existiram diferenças claras entre as comunidades biológicas de recifes que ocorrem nas distintas zonas de proteção amostradas, existindo sim diferenças mais evidentes em função da variação de profundidade. A similaridade média entre amostras cifrou-se em 19,7% no que diz respeito a diversidade faunística e 27,5% na cobertura vegetal, apontando para elevada variabilidade entre locais, uma característica deste tipo de habitat, já observada noutras áreas costeiras do Algarve e destacada nos pontos seguintes.

3.2.5.1. Variabilidade por zona de Proteção

Pela apreciação do resultado da análise de similaridade (ANOSIM), verificou-se que foram detectadas poucas diferenças nas comunidades faunísticas (ANOSIM, a uma entrada: $R_{global}=0,138$; $p=0,023$) existentes nas zonas de Proteção Total e Parcial. De facto, corroborando com essa circunstância pode-se observar que 12 espécies são comuns entre as espécies que contribuíram para cerca de 90% de similaridade da zona de Proteção Total (17 espécies) e para zona Proteção Parcial (20 espécies) (Figura 22). É de destacar que, a similaridade média obtida para as duas zonas pode ser considerada baixa, sendo respectivamente de 21,6% para a Proteção Total e 23,3% para a zona de Proteção Parcial, facto que realça a variabilidade entre



locais. A ordenação espacial (nMDS) (Figura 23A) e ordenação hierárquica (Figura 23B) mostram que não existe de forma evidente qualquer discriminação clara entre as comunidades faunísticas existentes nas duas zonas.

As espécies *Ophiocomina nigra* (22,4%), *Parablennius pilicornis* (10,2%), *Chthamalus montagui* (10,4%), *Holothuria mammata* (5,6%) e *Balanophyllia regia* (7,4%), foram as cinco espécies que apresentaram maior importância na globalidade da similaridade média das amostras efectuadas na zona de Protecção Total (Figura 23). As cinco espécies que mais contribuíram para a similaridade da zona de Protecção Parcial foram, pelo seu lado, *Diplodus vulgaris* (6,2%), *Scopalina lophyropoda* (12%), *Paracentrotus lividus* (10,2%), *Didemnum sp.* (8%) e *Marthasterias glacialis* (6,8%) (Figura 23).

Na avaliação do resultado e considerando os dados da cobertura vegetal, verificou-se igualmente que foram detectadas poucas diferenças (ANOSIM, a uma entrada: R global=0,204; p=0,009) entre a zona de Protecção Total e a zona de Protecção Parcial. A similaridade média é neste caso bem superior aos valores obtidos pela

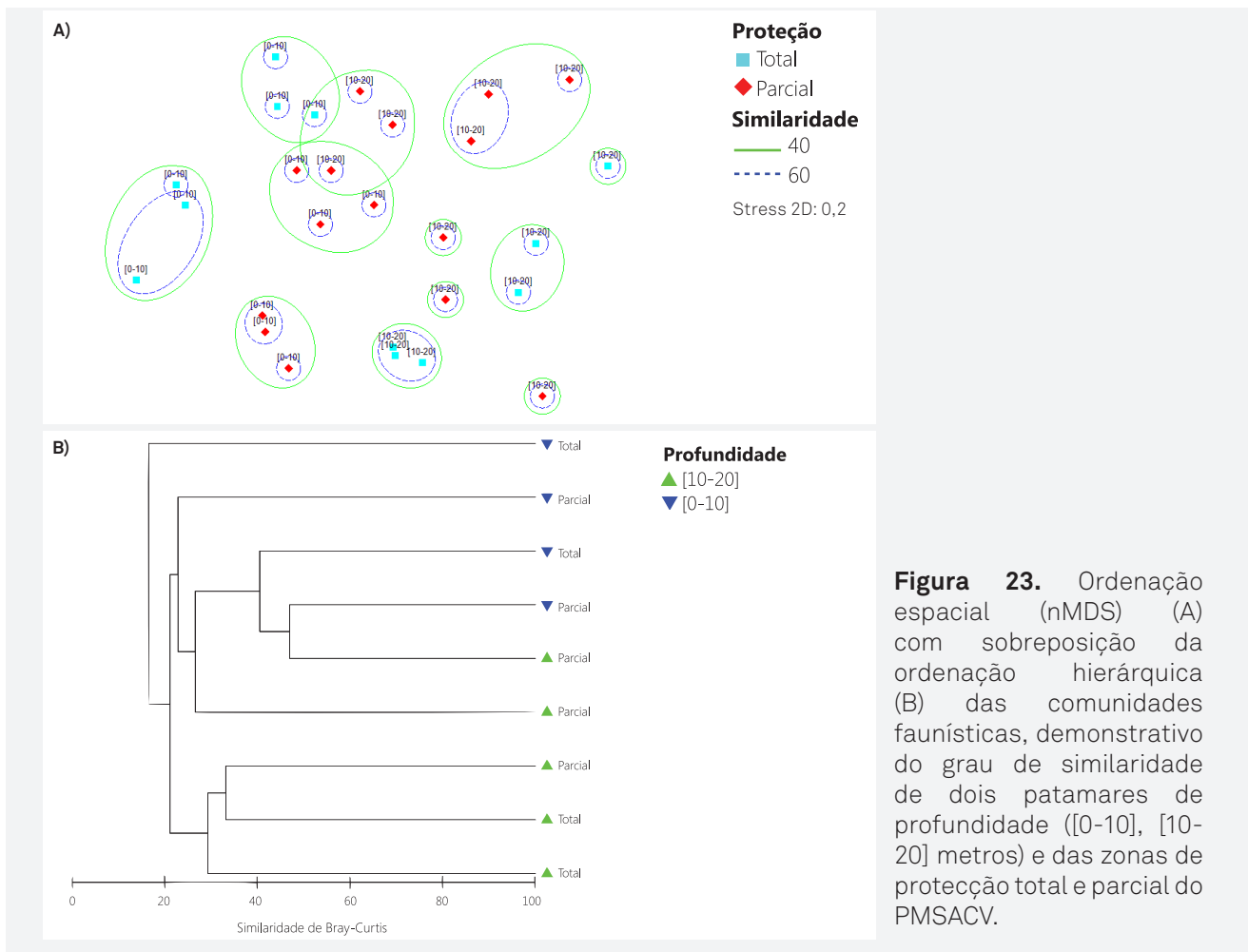


Figura 23. Ordenação espacial (nMDS) (A) com sobreposição da ordenação hierárquica (B) das comunidades faunísticas, demonstrativo do grau de similaridade de dois patamares de profundidade ([0-10], [10-20] metros) e das zonas de protecção total e parcial do PMSACV.

análise dos dados da macrofauna demersal, sendo respectivamente de 29,4% para a Protecção Total e 31,9% para a zona de Protecção Parcial. A Ordenação espacial (nMDS) (Figura 24A) e ordenação hierárquica (Figura 24B) revelam efectivamente que existe uma ligeira discriminação entre as comunidades vegetais existentes nas duas zonas.

Entre as algas que mais contribuíram para a uniformidade das comunidades vegetais, distingue-se consideravelmente a alga calcária incrustante, *Lithophilum incrustans*, contribuindo para ambas a zonas de protecção com respectivamente 47,1% e 30,7% (Figura 25). Para além desta espécie, contribuíram também de modo considerável as espécies *Chondria coerulescens* (10,5%), *Cystoseira* sp. (4,8%), *Corallina elongata* (4,3%) e *Dictyota dichotoma* (3,1%) para zona de Protecção Total. Para a zona de Protecção Parcial destacaram-se para além da encrostante referida anteriormente, *Saccorhiza polyschides* (14,7%), *Sphaerococcus coronopifolius* (11,3%), *Phyllariopsis brevipes* (9,7%) e *Plocamium cartilagineum* (5,4%) (Figura 25).

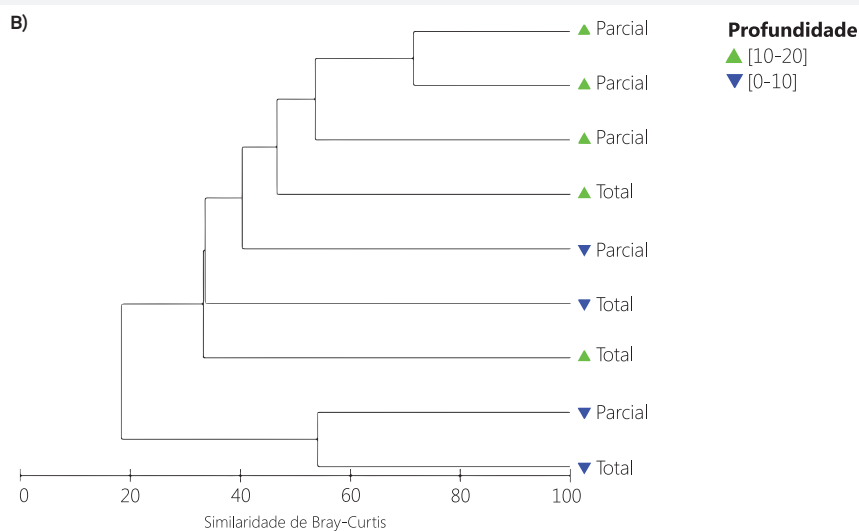
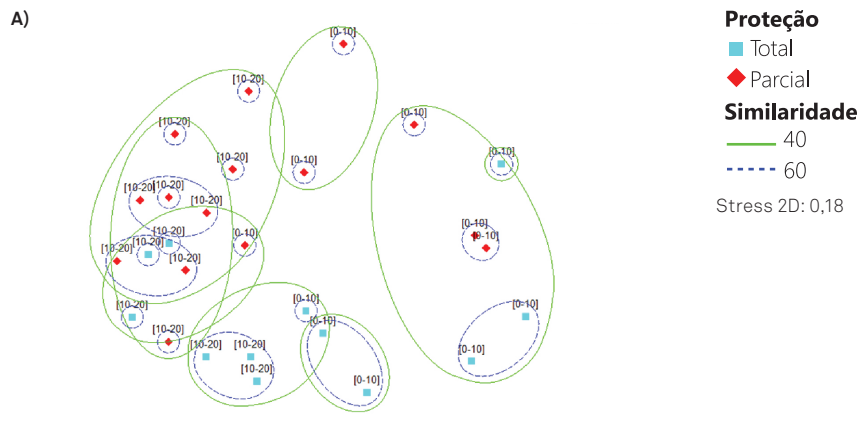


Figura 24. Ordenação espacial (nMDS) (A) com sobreposição da ordenação hierárquica (B) das comunidades vegetais, demonstrativo do grau de similaridade de dois patamares de profundidade ([0-10], [10-20] metros) e das zonas de Proteção Total e Parcial do PMSACV.

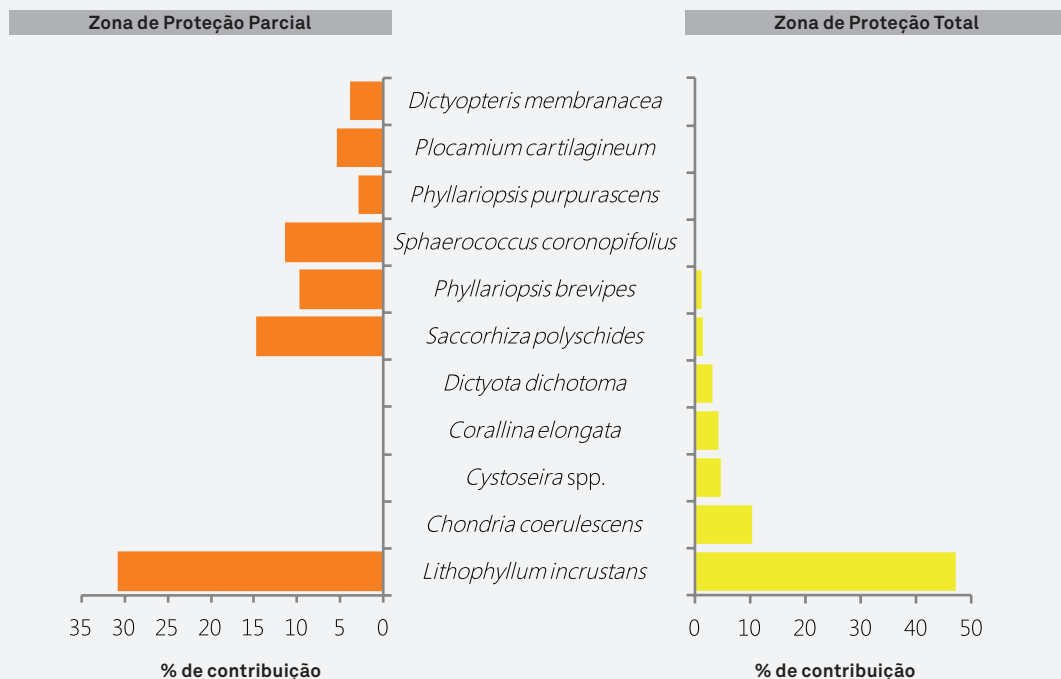


Figura 25. Contribuição para a similaridade das comunidades vegetais de cada zona de protecção ambiental dadas pelo plano de ordenamento do PMSACV.
 Nota: as espécies apresentadas são as que representam mais de 70% da similaridade acumulada.

3.2.5.2. Variabilidade em profundidade

Na avaliação da análise de similaridade (ANOSIM), constatou-se igualmente de forma muito evidente de que existiram poucas diferenças nas comunidades faunísticas, em função da profundidade, existindo mesmo uma grande sobreposição de espécies (ANOSIM, a uma entrada: $R_{\text{global}}=0,366$; $p=0,001$). O nMDS e a ordenação hierárquica apresentados revelam efectivamente que não se detectou uma maior discriminação entre as comunidades animais existentes em função da profundidade (Figura 26). Na prática, também aqui, cerca de metade das espécies (8) que mais contribuíram para cerca de 90% de similaridade da zona mais costeira ([0-10]; 18 espécies) e para a zona mais profunda ([10-20]; 18 espécies) são comuns (Figura 26). Realça-se também o facto de, também neste caso, a similaridade média obtida para os dois patamares de profundidade ser baixa, sendo respectivamente de 27,3% para o patamar [0-10] e 22,9% para o patamar [10-20], facto igualmente relacionado com a grande variabilidade entre locais. Muitas espécies contribuíram para a similaridade, mas as espécies *Balanophyllia regia* (15%), *Scopalina lophyropoda* (14,7%) e *Paracentrotus*

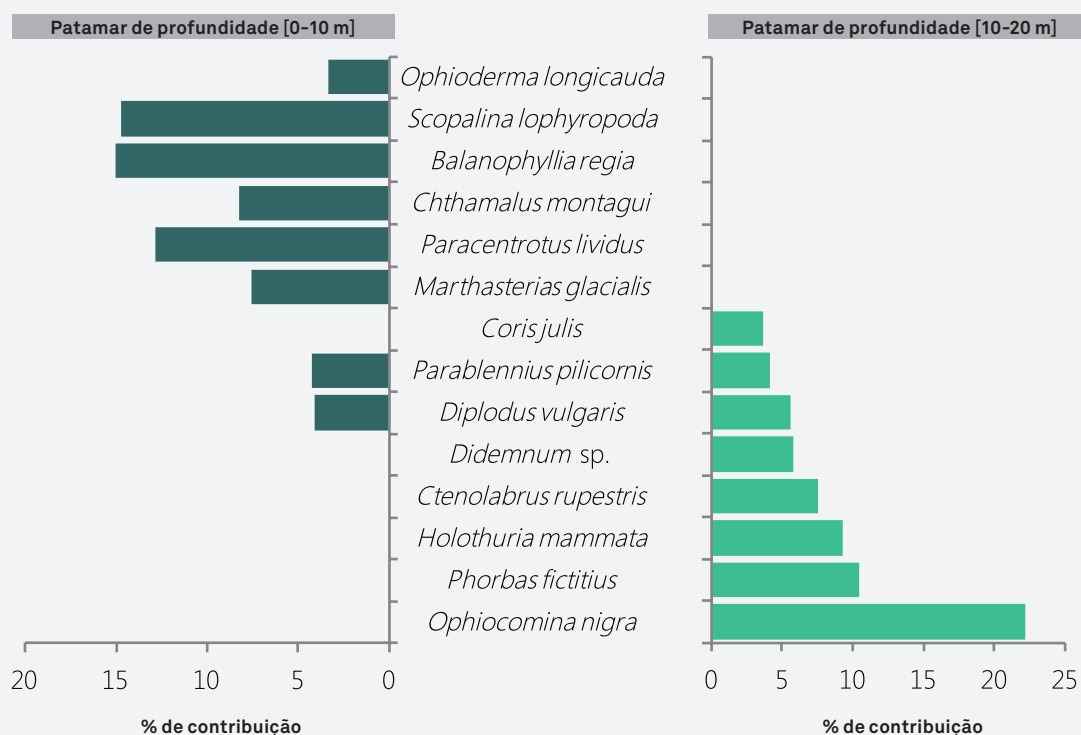
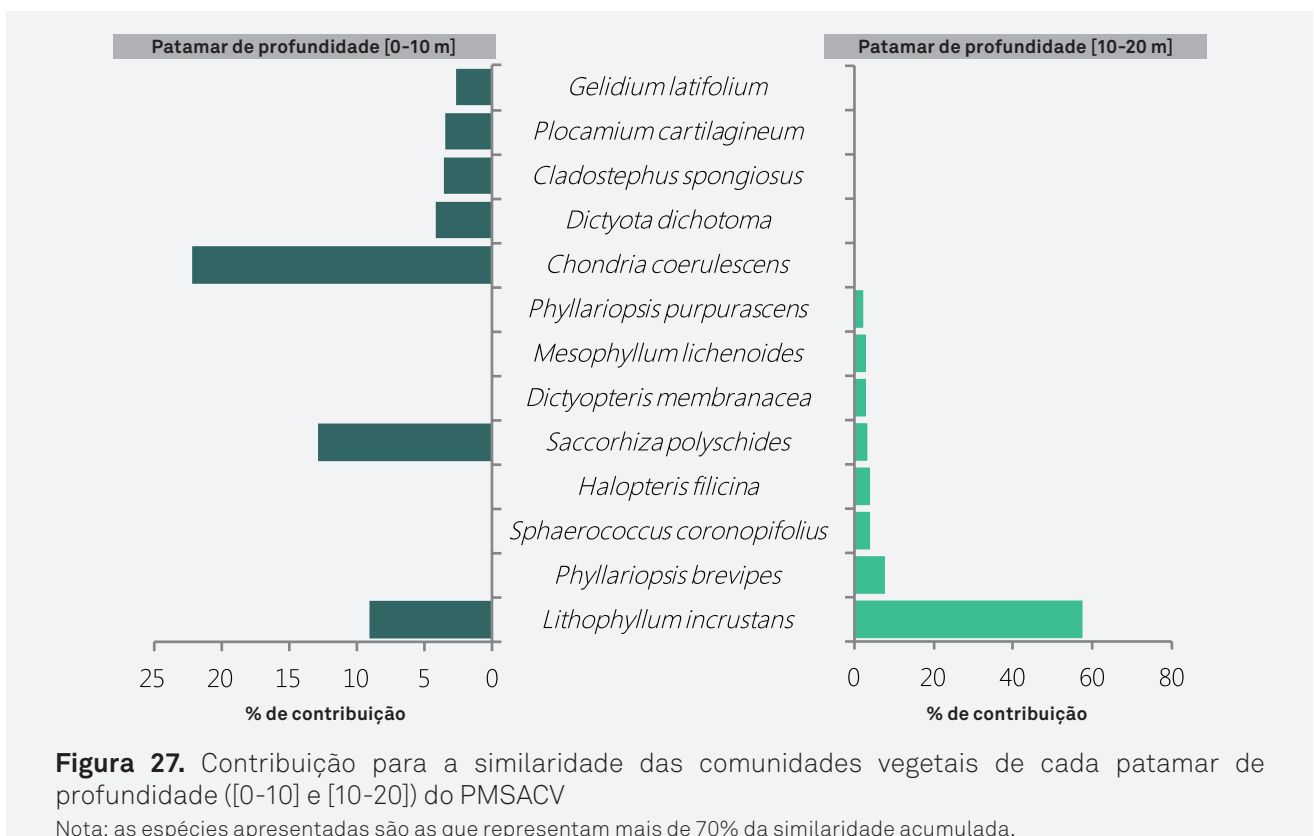


Figura 26. Contribuição para a similaridade das comunidades faunísticas de cada patamar de profundidade ([0-10] e [10-20]) do PMSACV.

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

lividus (12,7%) foram as que mais relevância mostraram para os recifes no patamar de profundidade mais costeiro ([0-10]). No patamar de profundidade mais profundo ([10-20]), contribuíram sobretudo a *Ophiocomina nigra* (22,2%), *Phorbas fictitius* (10,5%) e *Holothuria mammata* (9,2%) (Figura 26).

Os resultados apontam sim para diferenças significativas entre as coberturas de algas existente em recifes presentes em distintas profundidades (ANOSIM, a uma entrada: $R_{\text{global}}=0,559$; $p=0,001$), subsistindo contudo, aqui também, alguma sobreposição de espécies nos dois patamares de profundidade analisados ([0-10]; [10-20]). O nMDS e a ordenação hierárquica apresentam, como seria de esperar, uma maior discriminação entre as comunidades vegetais existentes nos dois patamares de profundidade (Figura 24). Somente duas espécies entre as que mais contribuíram para cerca de 90% de similaridade são comuns aos dois patamares de profundidade (*Lithophyllum incrustans*, *Saccorhiza polyschides*) (Figura 27). Corroborando com esta discriminação entre a comunidade de algas realça-se o facto de as médias serem comparativamente altas, sendo de 40,6% para o patamar de profundidade [10-20] e 28,6% para o patamar de profundidade [0-10].



Entre as algas que mais contribuíram para a similaridade individual das áreas mais costeiras salientam-se *Chondria coerulescens* (22,1%), *S. polyschides* (12,8%) e *L. incrustans* (9,1%). Para as áreas mais profundas contribuíram sobretudo as espécies *L. incrustans* (57,6%), *Phyllariopsis brevipes* (7,8%) e *Sphaerococcus coronopifolius* (4,1%) (Figura 27).

4. FAUNA DEMERSAL DE SUBSTRATOS MÓVEIS

4.1. Metodologia

A amostragem foi efectuada através de um arrasto-de-vara que constitui um método tradicional de pesca, utilizado com o objectivo de capturar e identificar peixes e invertebrados no substrato móvel. A arte usada tem uma abertura de boca de 2,60 metros e uma altura de 0,65 metros, possuindo uma malhagem de 9 mm no saco (Figura 28).

De acordo com o planeamento procurou-se que os arrastos tivessem 250 metros de comprimento através do percurso por GPS. Depois da sua realização o conteúdo capturado foi acondicionado em sacos devidamente etiquetados em geleiras refrigeradas. No laboratório realizou-se a identificação taxonómica, contagem e pesagem dos organismos.

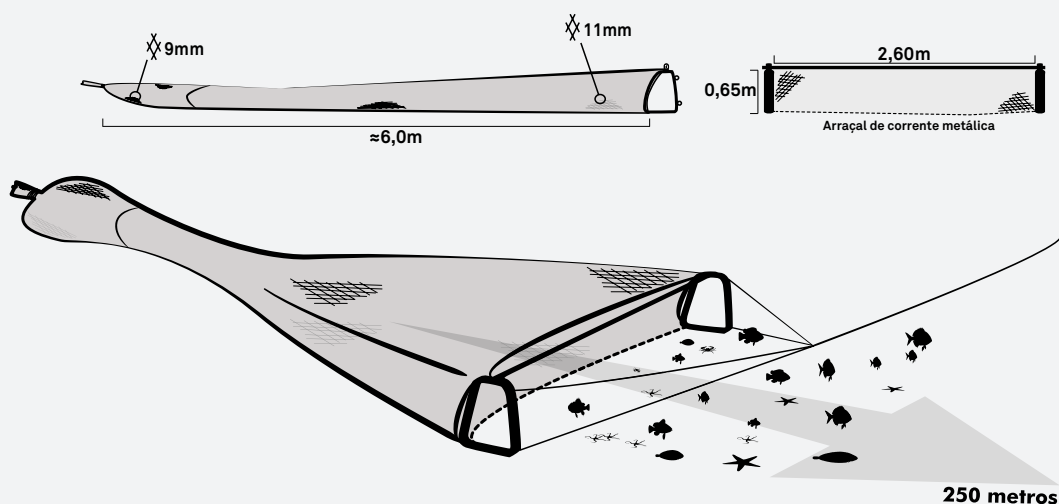


Figura 28. Representação da arte de arrasto-de-vara e da sua utilização para a recolha de amostras de fauna de substratos móveis da área em estudo.

A identificação foi feita de acordo com a bibliografia existente e sempre que necessário recorreu-se à literatura especializada. De modo a facilitar a análise os dados, tal como aconteceu com os dados dos census visuais, foram agrupados em grupos taxonómicos superiores ou grupos de espécies.

4.2. Resultados

4.2.1. Caracterização das capturas

O substrato móvel é composto por uma comunidade muito específica e foi caracterizada através da realização de três arrastos de vara. Do ponto de vista das profundidades amostradas, um arrasto foi efectuado entre os 20 e os 30 metros de profundidade ([20-30]), enquanto que os restantes dois foram realizados entre os 10 e os 20 metros ([10-20]).

A área arrastada foi estimada em cerca de 1990,2 m², correspondendo a uma área média (\pm dvp) por arrasto de 663,4 (\pm 12) m². Na globalidade dos arrastos foram capturados 110 indivíduos (55,3 ind/1000m²) com um peso total de 467,1 g (267,1 g/1000m²), transportados para laboratório para identificação e pesagem. A lista de espécies identificadas e as respectivas classificações taxonómicas são mostradas na Tabela II do Anexo I.

A comunidade bentónica do fundo em estudo evidenciou ser maioritariamente composta por fauna macroinvertebrada. Do total de indivíduos capturados, 74,5% (71 spp.) pertenceram à fauna invertebrada, enquanto os peixes representaram apenas 35,5% (39 spp.). A comunidade foi igualmente desequilibrada em termos da proporção da biomassa, sendo que do peso total capturado, os macroinvertebrados foram responsáveis por 63,1% (294,6 g) e os peixes por 36,9% (172,4 g).

4.2.2. Estrutura geral das comunidades

Embora menos diverso quando comparado com a comunidade existente em recifes, o substrato móvel é caracterizado por distintos *taxa*, característicos deste tipo de habitat. Efectivamente foram identificados apenas três *taxa* de invertebrados

e somente 5 famílias de peixes demersais, entre as quais três altamente dependentes deste habitat (Soleidae, Callionymidae e Bothidae) (Figura 29).

No que diz respeito à fauna piscícola os peixes chatos da família Bothidae (por ex. as cartas) foram claramente dominantes com uma densidade média em número de 10,5 ind/1000m² (Figura 29A) e em peso de 33,8 g/1000m² (Figura 29B), representando respectivamente cerca 19,1% e 14,4% da densidade global. Em termos de densidade em número e em biomassa seguiu-se Callionymidae (por ex. os peixes-pau) com uma representatividade de respectivamente 9,0% (4,9 ind/1000m²) e 2,0% (4,6 g/1000m²).

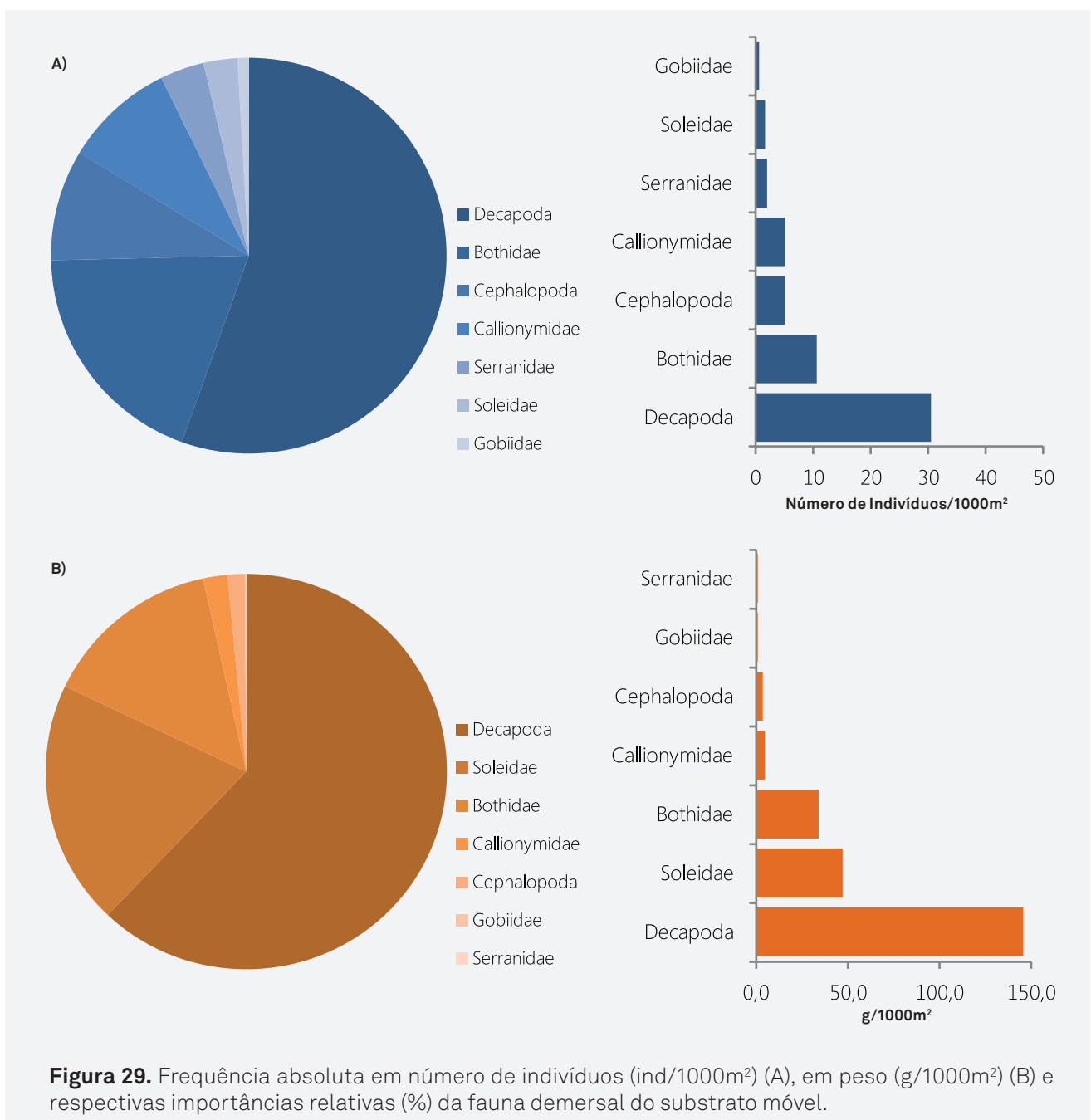


Figura 29. Frequência absoluta em número de indivíduos (ind/1000m²) (A), em peso (g/1000m²) (B) e respectivas importâncias relativas (%) da fauna demersal do substrato móvel.

Embora com uma representatividade de somente 2,8% (1,5 ind/1000m²), os linguados (Soleidae), apresentaram uma grande importância em peso, representando cerca de 20,0% (46,7 g/1000m²) do peso global.

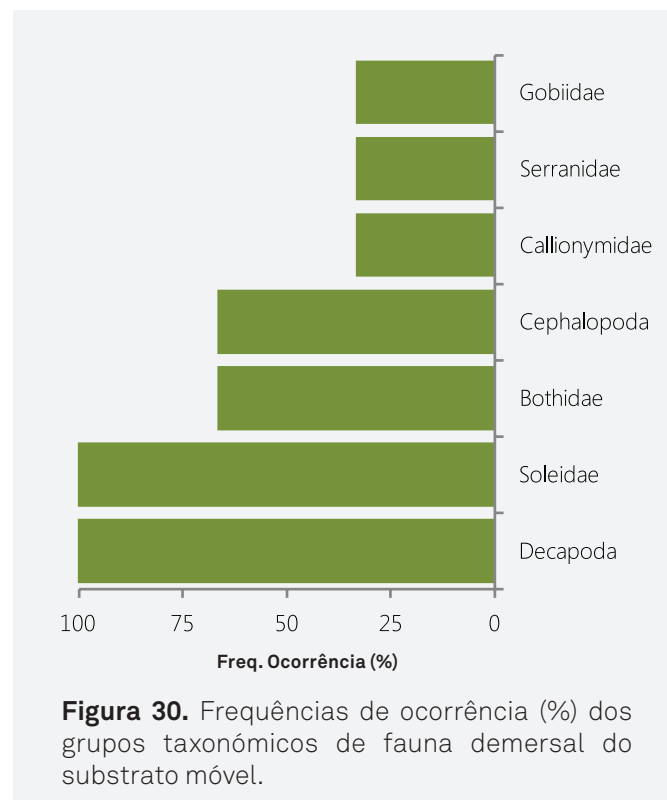
No que diz respeito aos invertebrados demersais destacaram-se claramente, tanto em número como em peso, os crustáceos Decapoda com respectivamente 29,9 ind/1000m² (54,6%) e 145,5 g/1000m² (62,1%) da densidade global (Figura 29).

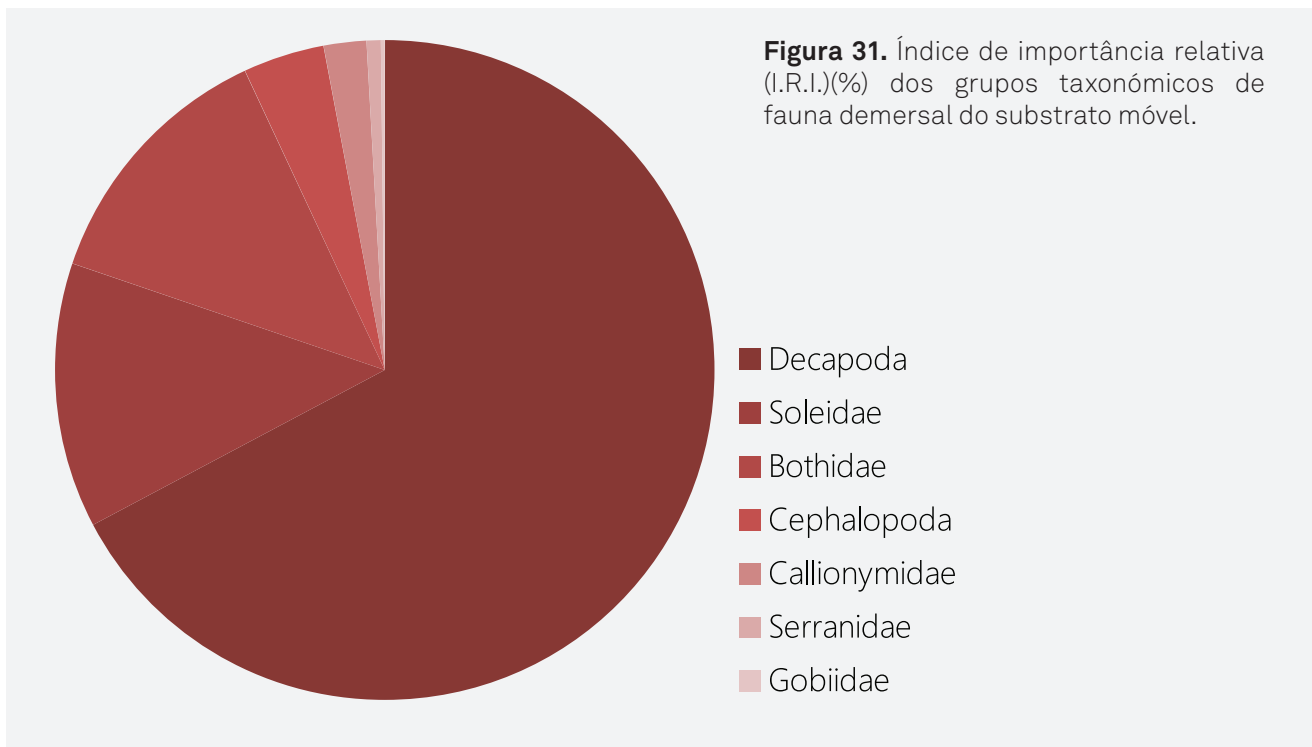
Seguiu-se em termos de importância na densidade o *taxon* Cephalopoda (por ex. os polvos e chocos) com uma densidade média global de 5,0 ind/1000m² (9,1%) e 3,3 g/1000m² (1,4%) .

Em geral os grupos taxonômicos com maior importância em número e em peso foram igualmente os mais comuns nos arrastos efectuados. Efectivamente, os crustáceos decápodes e os peixes chatos da família Soleidae (por ex. os linguados) foram os mais comuns estando presentes nos três arrastos efectuados (Figura 30). Seguiram-se as cartas (Bothidae) e os cefalópodes (Cephalopoda) que foram capturados em dois arrastos cada (66,7%).

Em termos de importância relativa (I.R.I.), que tem em conta para além da abundância relativa em número e em peso, a frequência de ocorrência relativa, constatou-se que os crustáceos decápodes são claramente os mais importantes com uma frequência de 66,9%. Seguiram-se os peixes chatos da família Soleidae (por ex. linguados) com 13,0% e da família Bothidae (por ex. Cartas) com 12,8% (Figura 31).

As densidades médias globais (\pm desvio padrão) de fauna bentónica diminuíram com a profundidade, sendo maiores no patamar





dos primeiros 10 metros de profundidade (69 ± 67 ind/1000m²) quando comparadas com as verificadas nas zonas mais profundas (26 ind/1000m²). Esta tendência decrescente nas abundâncias com a profundidade foi igualmente verificada quando avaliadas as densidade de peixes e de invertebrados isoladamente (Figura 32).

Como se pode verificar através da Figura 33 o patamar mais costeiro é muito equilibrado nos diferentes *taxa*, enquanto que o patamar superior a 20 metros é dominado em número e biomassa pelos decápodes.

Quanto aos valores de biomassa verificou-se valores superiores nas áreas mais fundas, sendo respectivamente de 327 g/1000m² para o patamar dos 10 metros e 187 g/1000m² para áreas mais fundas. No entanto, se no patamar mais costeiro predominaram os peixes, na zona mais funda dominaram os invertebrados (Figura 33). A biomassa dos invertebrados é dominante no patamar superior a 20 metros e a biomassa dos peixes superior no patamar dos 10 metros de profundidade.

4.2.3. Composição de espécies

Entre as poucas espécies observadas no substrato móvel (13) verificou-se a dominância repartida no que diz respeito ao número de espécies de peixes (7

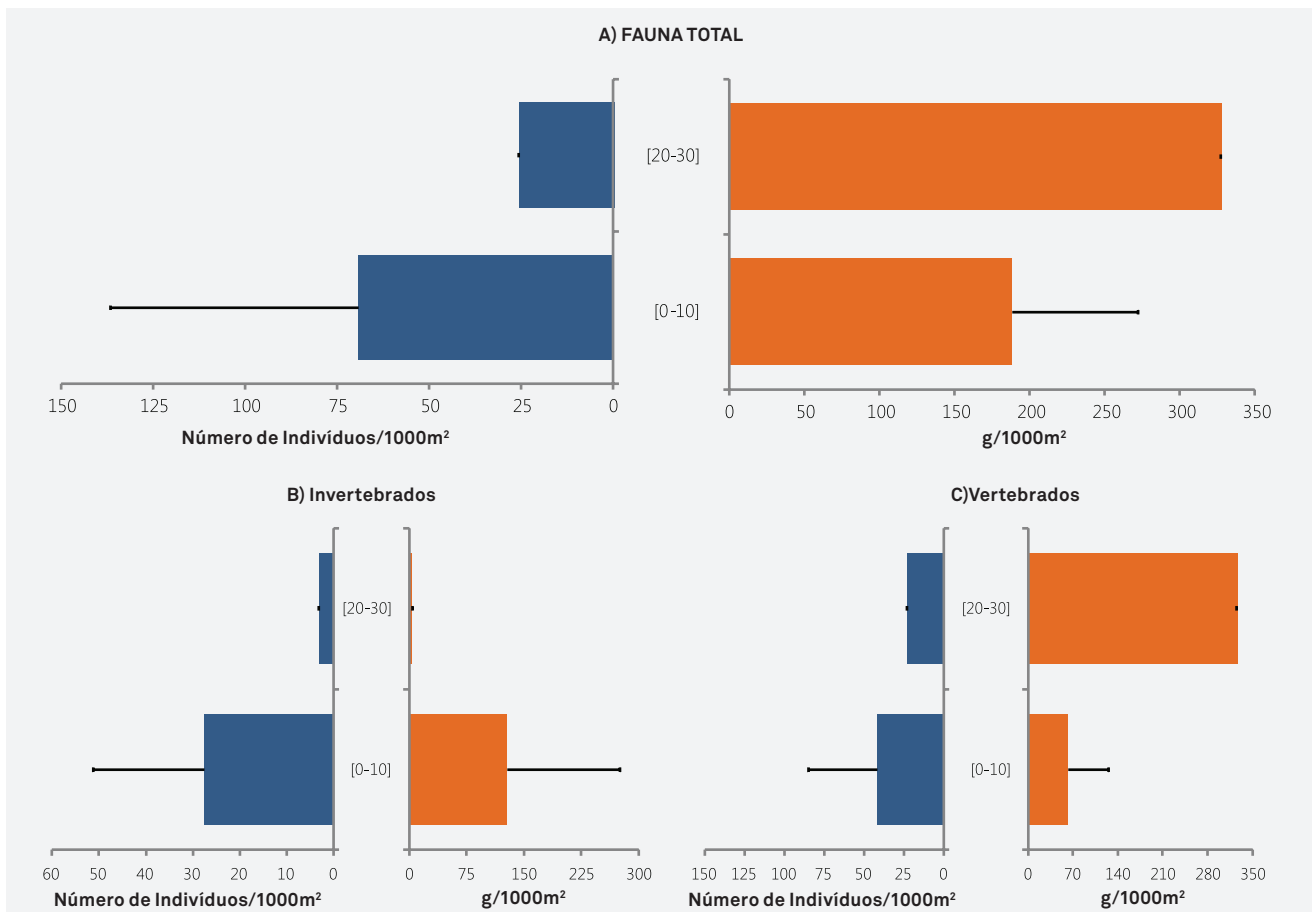


Figura 32. Densidade média (\pm desvio padrão) em número de indivíduos (ind/1000m²) e biomassa (g/1000m²) por patamar de profundidade, para o total dos indivíduos (A) e por grupos de espécies: invertebrados (B) e peixes (C)

spp., 53,8%) e invertebrados (6 spp., 46,2%) (Tabela V). De acordo com o índice de importância relativa (I.R.I.) a comunidade foi dominada pelo Pilado (*Polybius henslowii*) (44,0%), pelo Caranguejo-eremita-pugilista (*Diogenes pugilator*) (19,3%) e pela Carta-pontuada (*Arnoglossus thori*) (17,1%).

Para além das espécies já referidas, salienta-se também a importância em termos de frequência de ocorrência do Língua-de-gato (*Buglossidium luteum*) e do Choco-anão (*Sepiola rondeleti*) que foram observadas em 66,7% dos arrastos.

A composição das espécies foi distinta entre o patamar de profundidade mais costeira e o patamar mais profundo. De facto, no patamar de profundidade mais costeiro verificou-se um equilíbrio na importância relativa entre várias espécies, com destaque para a Carta-pontuada, (*A. thori*) (29,5%) e o Caranguejo-eremita-pugilista (*D. pugilator*) (27,7%). No patamar menos profundo salientou-se unicamente o Pilado (*P. henslowii*) com uma importância relativa de 90,9% (Figura 34).

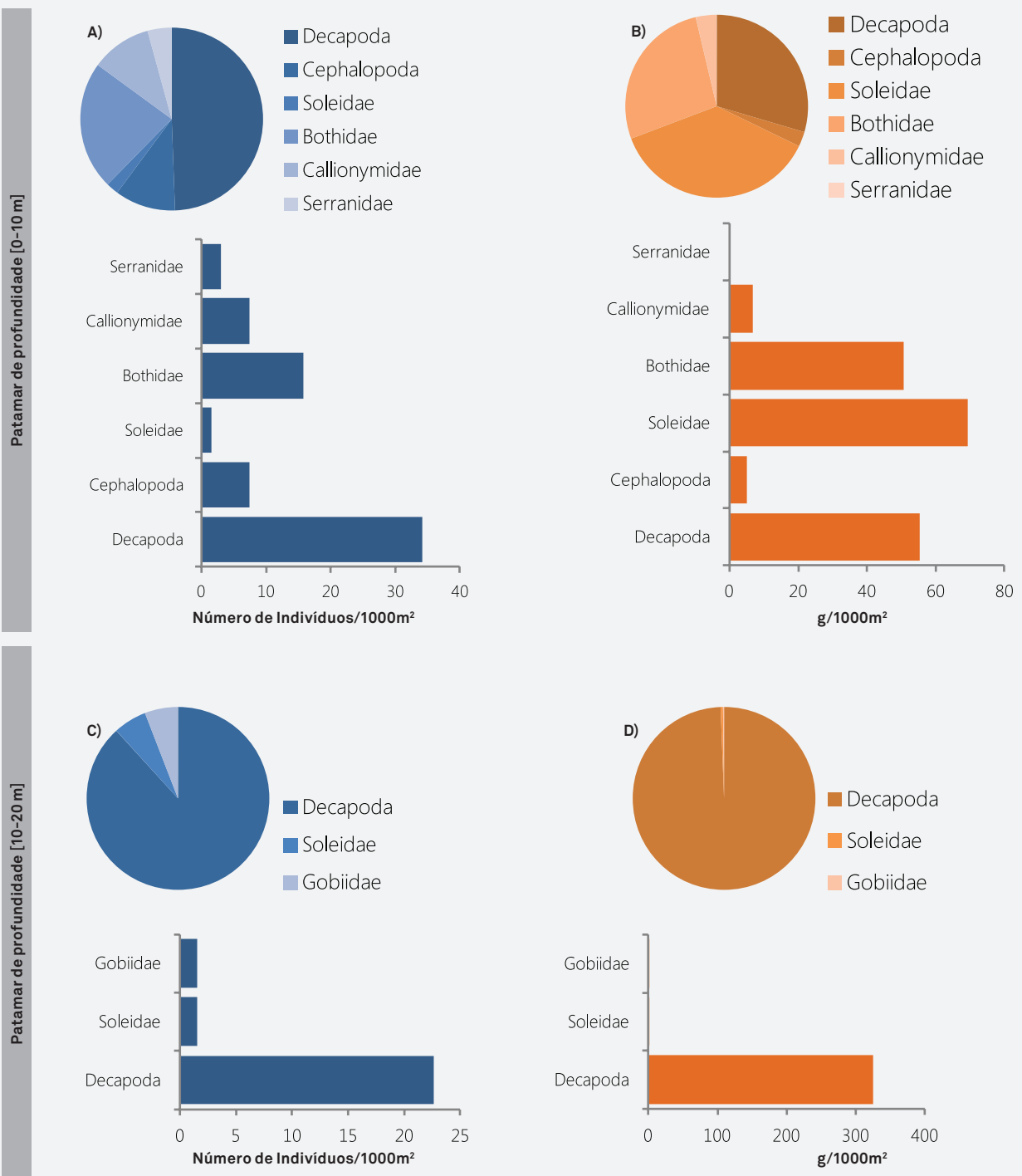


Figura 33. Frequência da densidade em número (A, C) e em peso (B, D) de cada um dos taxa de animais demersais (invertebrados e peixes) identificados em cada um dos patamares de profundidade. Os gráficos de barras representam a respectiva densidade calculada e os gráficos circulares representam a contribuição em percentagem dos taxa mais importantes.

4.2.4. Diversidade da comunidade

Foram identificados na sua globalidade um total de 13 espécies entre elas, 7 invertebrados (53,8%) e 6 peixes (46,2%). Os crustáceos decapodes (Decapoda) com 5 espécies, as cartas (Bothidae) e linguados (Soleidae) com duas espécies cada foram

Tabela V. Lista das espécies mais importantes nas comunidades de substratos móveis.

Nota: Abundância (média) - ind/1000m²; Biomassa (média) - g/1000m²; 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 ²)	N (%)	Biomassa (g/1000m ²)	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Invertebrados	Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i>	18,28	33,42	1,52	0,98	66,7	2292,94	19,35
Vertebrados	Bothidae	<i>Arnoglossus thori</i>	9,98	18,25	18,85	12,11	66,7	2023,58	17,07
Invertebrados	Decapoda	<i>Polybius henslowii</i>	9,59	17,54	94,45	60,67	66,7	5214,18	44,00
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Sepiola rondeleti</i>	4,95	9,06	2,21	1,42	66,7	698,40	5,89
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	4,93	9,02	3,09	1,98	33,3	366,85	3,10
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus hepatus</i>	1,97	3,61	0,03	0,02	33,3	120,95	1,02
Invertebrados	Decapoda	<i>Hippolyte varians</i>	1,48	2,71	0,03	0,02	33,3	90,87	0,77
Vertebrados	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	1,01	1,85	0,39	0,25	66,7	140,34	1,18
Vertebrados	Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,50	0,92	0,14	0,09	33,3	33,55	0,28
Invertebrados	Decapoda	<i>Philocheras trispinosus</i>	0,50	0,92	0,00	0,00	33,3	30,62	0,26
Vertebrados	Soleidae	<i>Pegusa lascaris</i>	0,49	0,90	31,16	20,02	33,3	697,37	5,88
Vertebrados	Bothidae	<i>Bothus podas</i>	0,49	0,90	3,80	2,44	33,3	111,52	0,94
Invertebrados	Decapoda	<i>Liocarcinus sp.</i>	0,49	0,90	0,01	0,00	33,3	30,22	0,25

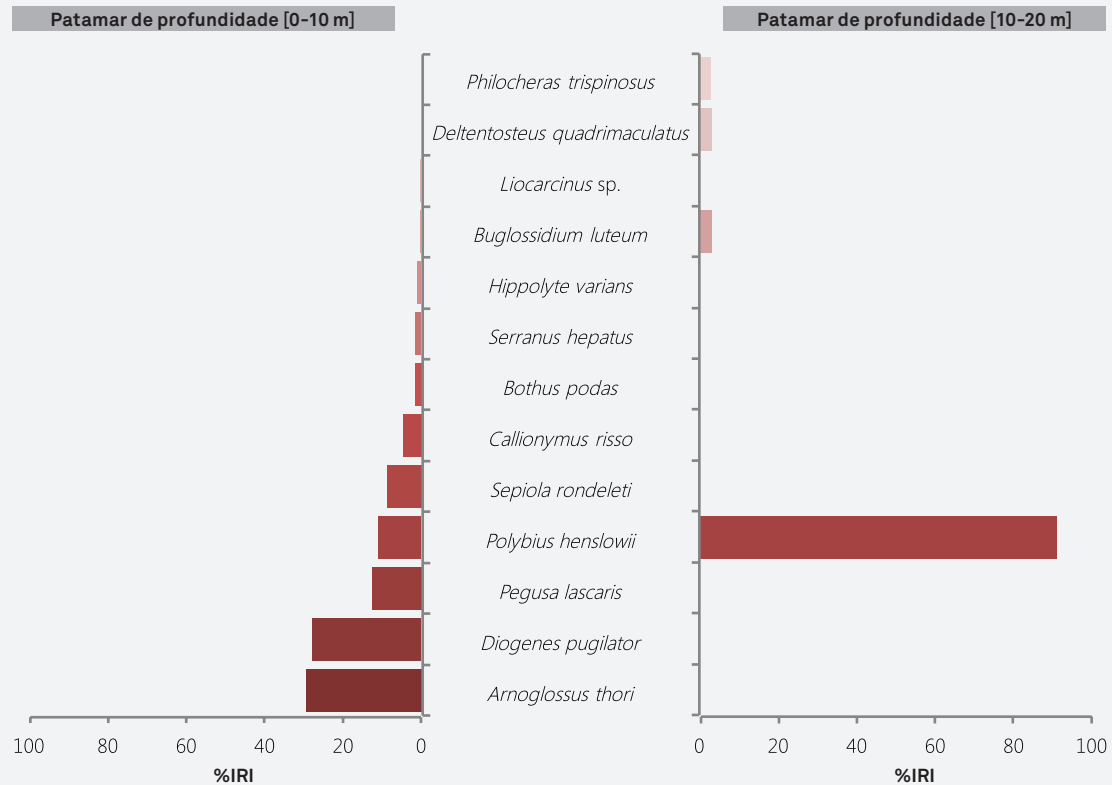
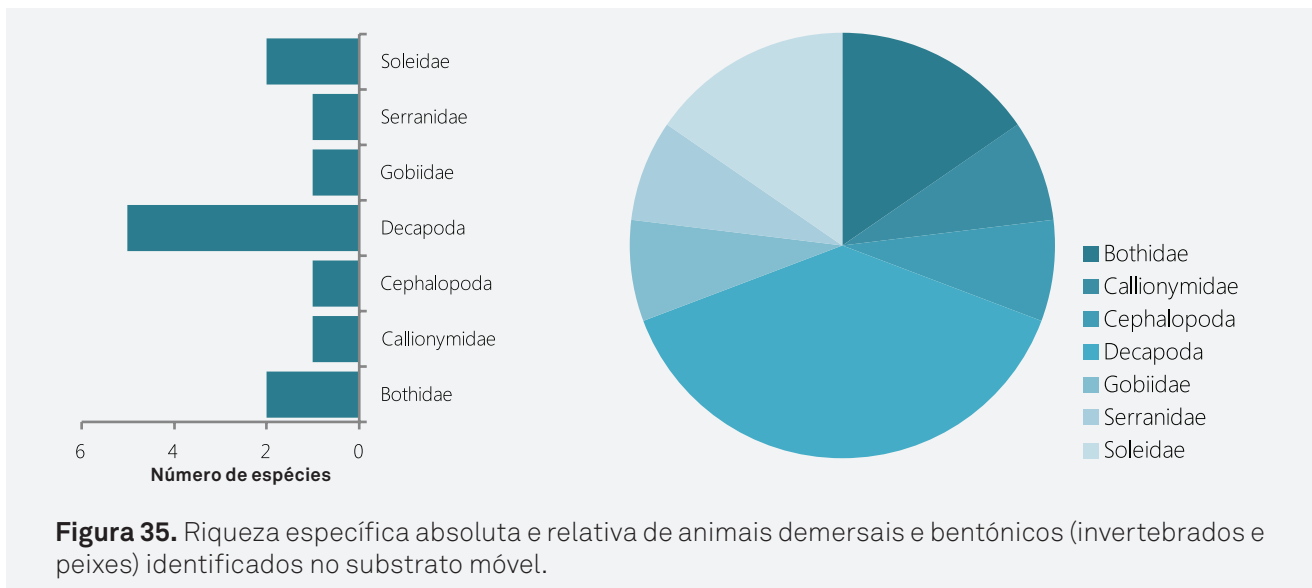


Figura 34. Gráfico comparativo dos índices de importância relativa das espécies de fauna (invertebrados e peixes) identificadas nas comunidades de substrato móvel dos dois patamares de profundidade analisados. %IRI – percentagem do índice de importância relativa.

dominantes em termos de número de espécies nos arrastos efectuados no substrato móvel (Figura 35).

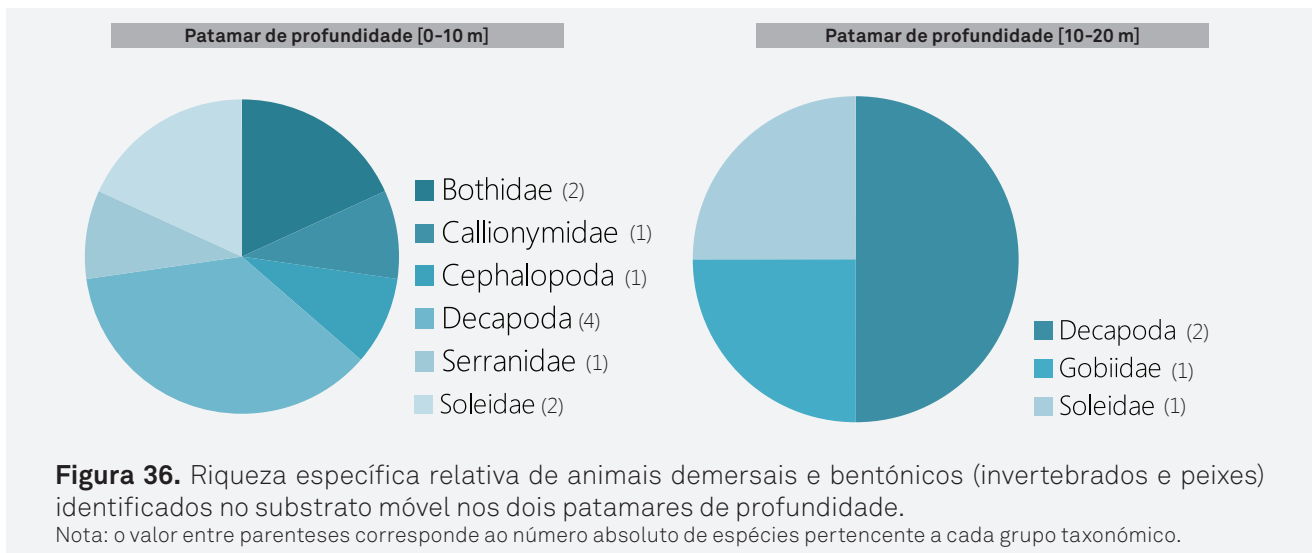
Os índices de diversidade determinados mostraram uma comunidade com uma diversidade inferior a outras zonas da costa algarvia ($H' = 1,19 \pm 0,49$; $d = 1,30 \pm 0,49$),



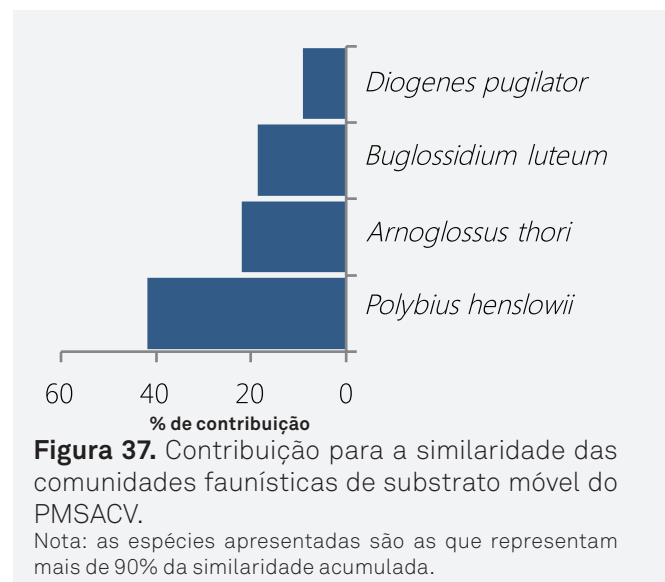
mas com um padrão de distribuição das espécies razoavelmente bem equilibrado ($J' = 0,63 \pm 0,17$).

A diversidade diminuiu com o aumento de profundidade, independentemente da zona de Proteção. De acordo a análise dos dados dos arrastos efectuados no substrato móvel o índice de Shannon-Wiener (H') foi de $1,46 (\pm 0,23)$ no patamar de profundidade até 10 metros e de 0,66 em áreas mais profundas. A mesma tendência foi observada no índice de riqueza específica ($1,49 \pm 0,27$; 0,92) e na equitabilidade ($0,77 \pm 0,05$; 0,48). O número de espécies foi, por seu lado, claramente superior na área mais costeira (Figura 36). Na área do patamar de profundidade dos 10 metros os *taxa* representados são mais equilibrados em termos de números de espécies, contrariamente à zona mais profunda onde os crustáceos decápodes, cabozes (Gobiidae) e linguados (Soleidae) foram os únicos *taxa* identificados (Figura 36).

A análise multivariada é fundamental por permitir estimar eventuais diferenças entre comunidades biológicas de distintos habitats, nomeadamente de diferentes profundidades ou zonas de proteção ambiental, tendo em conta a proporção e distribuição das espécies presentes. No entanto, devido ao número limitado de eventos de pesca possível para este estudo, não foi possível efectuar uma análise de similaridade entre diferentes áreas. A similaridade média entre amostras cifrou-se em 24,9% no que diz respeito a diversidade faunística, dando uma ideia da variabilidade das amostras.



As espécies que mais contribuíram para a similaridade dos eventos de pesca foram o Pilado, *Polybius henslowii* (41,7%), a Cartapontuada, *Arnoglossus thori* (21,9%), a Língua-de-gato *Buglossidium luteum* (18,5%) e o Caranguejo-eremita-pugilista, *Diogenes pugilator* (9,0%) (Figura 37).



5. DISCUSSÃO

A costa Vicentina é considerada uma das mais bem preservadas da costa portuguesa, ao que não será completamente alheio o facto de estar integrada desde meados dos anos noventa, no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (PNSACV). O conhecimento profundo dos habitats e das comunidades biológicas aqui existentes pode ser uma ferramenta extremamente útil na gestão e na preservação dos seus valores ambientais. O presente estudo pretendeu dar um contributo nesse sentido, na medida em que teve como primeiro propósito a avaliação da biodiversidade de uma secção subtidal desta costa.

A área adjacente à praia da Arrifana, objecto deste estudo, entre as Pedras da Agulha e da Atalaia, apresenta como tudo indica, características orográficas e

naturalmente de complexidade de habitat, similares às verificadas noutros sítios da costa algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007b, 2008b, 2010, Monteiro *et al.*, 2012). A área subtidal entre a linha de costa e os 30 metros de profundidade é relativamente estreita (entre 2,5 e 3,0 km), constituída por uma zona de substrato areno-vasoso no alinhamento da praia da Arrifana, que separa duas áreas maioritariamente rochosas. Essas zonas recifais podem ser caracterizadas na zona mais próxima à linha de costa pela existência de blocos rochosos ou lajes resultantes da decomposição das falésias envolventes, particularmente nas imediações da pedra da agulha. Estas apresentam características idênticas às observadas noutras regiões do Algarve, designadamente na zona de Sagres (Monteiro *et al.*, 2012).

Devido a algumas semelhanças, mas sobretudo dada a distância relativamente curta à costa sul do Algarve (≈ 50 km), seria expectável que a comunidade de espécies fosse parecida àquela observada na costa Sul de Portugal. Salvo algumas poucas excepções, as espécies identificadas aqui, tanto no substrato móvel como no substrato rochoso, são comuns às observadas em outras secções da costa algarvia. De facto, cerca de 93.2% (164 spp.) das espécies e *taxa* identificados (176) são igualmente comuns na costa Sul do Algarve (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010, Monteiro *et al.*, 2012).

Entre as excepções encontraram-se seis espécies de algas (*Chaetomorpha* sp., *Cystoseira* cf. *tamariscifolia*, *Desmarestia* cf. *ligulata*, *Itonoa marginifera*, *Ralfsia* cf. *verrucosa*, *Saccorhiza polyschides*) e duas espécies de macroinvertebrados bentónicos (*Borojevia* cf. *cerebrum*, *Megabalanus* cf. *tintinnabulum*) identificados em substrato rochoso e que ainda não faziam parte do inventário faunístico e florístico, elaborado ao longo de inúmeros estudos efectuados na zona subtidal da costa Sul (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010, Monteiro *et al.*, 2012).

O facto de não terem sido identificados ainda poderá estar relacionado, por um lado, com a natureza ecológica de algumas destas espécies que ocorrem sobretudo em áreas regularmente sub-amostradas em mergulho, nomeadamente em zonas de baixa profundidade, onde normalmente ocorrem as cracas (*M.* cf. *tintinnabulum*). Por

outro lado, noutros casos poderá estar relacionado com a sua natural baixa frequência de ocorrência na natureza e conseqüentemente haver uma reduzida probabilidade de serem identificadas em mergulho (por ex. *Borojevia* cf. *cerebrum*).

A presença da laminária *Saccorhiza polyschides* estará relacionada com o limite de sua distribuição na costa portuguesa. De facto, as florestas desta espécie são gradualmente menores e menos frequentes à medida que se desloca para Sul da costa portuguesa. O limite da presença desta espécie encontrar-se-á nas imediações da zona da carrapateira, a cerca de 15 km a Sul da costa da Arrifana (Assis *et al.*, 2009).

Embora haja a noção que esta espécie tem vindo a regredir na costa portuguesa (Assis *et al.*, 2009), foram encontradas no presente estudo, extensas e frondosas áreas de laminárias, sobretudo nas zonas rochosas a Norte do porto de pesca da Arrifana (Proteção Total e Parcial), mas também junto à Pedra da Agulha (Proteção Total). De acordo com relatos de pescadores locais, a abundância destas florestas tem vindo a rarear e a sua abundância foi excepcional no ano desta amostragem.

De um modo geral, as florestas de laminárias como estas são consideradas dos habitats mais dinâmicos, produtivos e diversos ecologicamente (Bodkin, 1988). Nesse sentido, as florestas de laminárias encontradas na costa da Arrifana constituirão um dos mais distintos e importantes habitats do Sul de Portugal, identificados neste estudo, necessitando por isso de cuidado especial na sua proteção.

Este habitat pode ser extremamente importante na medida em que proporciona muito daquilo que se denomina “serviços do ecossistema” (Smale *et al.*, 2013). As correntes e ondulações são reduzidas pela sua acção, promovendo habitats mais protegidos do que aconteceria na sua ausência. Para além de potencialmente proporcionar comunidades com grande riqueza específica, proporciona abrigo a muitas espécies comerciais (Connor & Anterson, 2010). Ao alterar e diminuir as correntes, tem ainda a potencialidade de reduzir a erosão e diminuir a necessidade de construção de infraestruturas de proteção habitualmente muito dispendiosas (Smale *et al.*, 2013). É de realçar ainda a importância das florestas de laminárias do ponto de

vista recreativo, pela beleza única, e por isso com grande potencial para, por exemplo, o desenvolvimento do turismo subaquático. Consideramos que a avaliação da sua importância para algumas espécies de peixe de grande valor recreacional e comercial deve ser equacionada no futuro.

A importância desta costa e da sua biodiversidade é reforçada pela presença de espécies, de elevado valor comercial, nomeadamente de juvenis de Safia, Choupa e Sargo e de espécies, que embora comuns na costa sul de Portugal, apresentam estatuto de conservação pela Convenção de Berna. Entre essas espécies encontram-se a esponja (*Spongia agaricina*), o Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*), a Buzina (*Charonia lampas*) e a Bruxa (*Scyllarides arctus*). Por outro lado, o Coral-estrela-de-ouro *Balanophyllia regia*, igualmente bastante comum por toda a costa Sul, encontra-se protegido pela convenção CITES que regula o comércio e detenção de espécies da fauna e da flora selvagem ameaçadas de extinção.

5.1. Fauna e flora dos recifes rochosos

As florestas de laminárias constituem, como anteriormente referido, um habitat com grande destaque e relevo nesta zona costeira, dificultando em certa medida, a identificação de outras espécies que ocupam este habitat. Não obstante, foi possível constatar que em termos gerais as zonas recifais aqui estudadas foram como é frequente neste tipo habitat, caracterizadas por uma comunidade de grande riqueza de grupos faunísticos e de espécies. De facto, em termos globais estas áreas foram caracterizadas pela presença de 163 espécies ou *taxa*, pertencentes a mais de duas dezenas de grupos taxonómicos entre peixes, macroinvertebrados e algas. Em termos comparativos podemos no entanto constatar ser um número de espécies bem inferior ao verificado noutras regiões do Algarve, nomeadamente numa zona próxima como a costa de Sagres (Monteiro *et al.*, 2012).

Bastante comuns às zonas recifais, alguns macroinvertebrados foram francamente dominantes, enquanto outros foram mais raros como foram por exemplo as espécies vermiformes pertencentes aos filos Nemertina e Platyhelminthes. Entre

os mais abundantes macroinvertebrados evidenciaram-se claramente as cracas (*Chthamalus montagui*, *Megabalanus* cf. *tintinnabulum*), com abundâncias médias extremamente elevadas. No entanto, isso ocorreu devido à abundância da espécie *C. montagui* nas áreas menos profundas, onde atingiram, como é característico desta espécie, densidades em número extremamente elevadas.

Em termos globais outros grupos com maior distribuição espacial foram abundantes, nomeadamente as anémonas, esponjas e ofiúrideos. Este é um padrão comum a outras áreas da costa Sul, tendo sido, sobretudo, similar às comunidades biológicas presentes na costa de Sagres (Monteiro *et al.*, 2012). Os cnidários (por ex. *Balanophyllia regia*, *Corynactis viridis*) e esponjas (por ex. *Scopalina lophyropoda*, *Phorbas fictitius*) foram mesmo, dos grupos faunísticos que apresentaram as maiores frequências de ocorrência, estando presentes na maioria dos locais.

Para além das espécies anteriormente mencionadas, foram especialmente abundantes e frequentes, as Estrelas-do-mar (*Coscinasterias tenuispina* e *Marthasterias glacialis*), o Ouriço-do-mar-comum (*Paracentrotus lividus*) e ofiúrideos, (*Ophiocomina nigra* e *Ophiotrix fragilis*) De realçar que algumas espécies, nomeadamente as anémonas, *Anemonia sulcata*, *Aiptasia diaphana* e *A. mutabilis*, bastante comuns nas zonas mais costeiras da costa Sul (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010, Monteiro *et al.*, 2012), são aqui ausentes ou bastante menos abundantes. Outras espécies muito características da costa Sul algarvia nas profundidades superiores a 15 metros, como são as gorgónias, *Leptogorgia* spp. e *Eunicella* spp. e o Caracol-rugoso *Bolma rugosa*, não foram identificadas nesta costa.

As ausências registadas prender-se-ão com alguma exigência ambiental desconhecida, podendo eventualmente estar relacionadas com o elevado hidrodinamismo, muito característico desta zona costeira. A distribuição de animais sésseis é determinada pela combinação de efeitos biológicos e ambientais que podem afectar o recrutamento, o crescimento e a taxa de mortalidade, nomeadamente devido a dispersão das larvas devido ao hidrodinamismo (Gori *et al.*, 2010).

Entre as comunidades priscícolas a abundância e frequência dos cabozes

(Gobiidae, Blenniidae), esparídeos (Sparidae) e bodiões (Labridae) foi evidente, como era expectável, tendo em conta estudos anteriores realizados na costa Sul. De facto, estes grupos faunísticos representaram também aqui, mais de 85% da densidade em número de indivíduos. A importância dos esparídeos (por ex. a Safia e o Sargo) foi acentuada, conjuntamente com os bodiões (Labridae) e cabozes (Blenniidae), pela sua elevada frequência de ocorrência neste habitat. As espécies pertencentes a estes grupos faunísticos possuem também uma ampla distribuição na costa Sul algarvia.

As rochas foram frequentemente cobertas por uma grande comunidade de algas marinhas, nomeadamente de algas castanhas como as laminárias (*Phyllariopsis purpurascens*, *Phyllariopsis brevips*, *Saccorhiza polyschides*). As algas castanhas (Heterokontophyta) foram conjuntamente com as algas vermelhas (Rhodophyta) as mais predominantes em termos de cobertura das rochas. As algas verdes (Chlorophyta) foram pelo seu lado, sempre menos frequentes e cobrindo menos área de rocha. Este facto está relacionado com a sua menor tolerância à ausência de luminosidade e menor número de espécies.

Do ponto de vista espacial não se verificaram diferenças significativas entre zonas de Proteção ambiental, designadamente na abundância de peixes e macroinvertebrados, mas também na cobertura de algas. Ainda que se tenham verificado nas áreas de Proteção Total, valores superiores de densidades de indivíduos e mesmo, nos diversos índices de diversidade calculados, essas diferenças não foram consideradas significativas em termos estatísticos.

De facto, de acordo com a análise multivariada não existem diferenças consideráveis entre as comunidades existentes nas duas áreas. Tudo indica que o facto de não haver grandes ameaças antropogénicas nesta costa (por ex. agricultura intensiva, pressão de pesca e pressão urbanística com as suas consequências), conduz a que as duas zonas estejam em termos práticos protegidas do ponto de vista ambiental, havendo aparente igualdade em termos da sua diversidade biológica. As diferenças verificadas serão sobretudo devido a aleatoriedade e às diferentes condições em termos ambientais, nomeadamente a existência de rocha ou a sua

maior ou menor exposição marinha às vagas e correntes.

As zonas mais costeiras são habitualmente as que maior sofrem com os efeitos hidrodinâmicos e por isso, oferecem normalmente, condições menos estáveis aos organismos que aí ocorrem. Por isso, tendem a ser menos povoadas, mas podendo ser dominada por *taxa* muito específicos, adaptados aos ambientes de pouca profundidade e maior hidrodinamismo. Essa tendência não foi verificada nesta costa pelo presente estudo. Este facto prender-se-á com a abundância de espécies altamente adaptadas ao hidrodinamismo, nomeadamente cracas (*C. montagui* e *M. cf. tintinnabulum*). Daí que algumas diferenças foram encontradas com o aumento da profundidade, verificando-se uma diminuição da densidade de indivíduos, sendo especialmente evidente e estatisticamente significativa com os macroinvertebrados. As diferenças em profundidade serão unicamente em termos de densidade e no número de espécies. De facto, embora possam ter sido detectadas diferenças na distribuição espacial, isso não foi corroborado pela análise das comunidades. Tudo indica que, com o aumento da profundidade as comunidades não se alteraram significativamente, sendo por isso relativamente estáveis nesta costa.

A biodiversidade desta costa será altamente condicionada pelas condições de mar que aqui se fazem sentir durante grande parte do ano. De facto, a costa de Aljezur apresenta um mar de energia moderada a alta (Monteiro *et al.*, 2015). Esta realidade condicionará a fixação dos organismos marinhos e será a principal razão para as menores densidades e diversidades desta costa, quando comparadas com as verificadas na costa Sul em estudos realizados no passado. Esta mesma lógica, define as maiores afinidades entre a costa da Arrifana e a zona costeira de Sagres, comparativamente com as existentes com a restante costa algarvia.

5.2. Fauna demersal de substratos móveis

A área costeira estudada é caracterizada por uma zona de areia-vasosa subtidal, cercada por áreas de recife rochoso. Este tipo de substrato conta normalmente com comunidades faunísticas muito próprias, desempenhando também um papel

fundamental na cadeia trófica das zonas litorais. É habitat de muitas espécies que apresentam grande valor comercial, entre os quais as espécies de peixes chatos (por ex. os linguados e as solhas).

Este habitat é, no entanto, normalmente descrito como tendo baixa diversidade biológica, podendo em certas circunstâncias, conter grandes densidades de organismos bentónicos. Mais do que nas zonas rochosas, uma das características destas comunidades é serem dominadas pela abundância e biomassa de um grupo restrito de espécies (Elliott *et al.*, 1998). De facto, constatou-se que a zona estudada apresentou pouca riqueza de espécies e diversidade. Embora os substratos móveis comportem normalmente espécies altamente tolerantes a processos hidrodinâmicos, tudo indica que o substrato móvel desta zona é altamente condicionado pelas ondulações e correntes frequentes nesta costa.

O reduzido número de espécies aqui identificadas são, no entanto, comuns às observadas nos substratos móveis de toda a costa algarvia (Gonçalves *et al.*, 2004a, 2004b, 2007, 2008, 2010, Monteiro *et al.*, 2012). Algumas delas são mesmo das mais abundantes e frequentes na costa algarvia (por ex. *Arnoglossus thori* e *Buglossidium luteum*). Uma característica comum à observada na costa Sul diz respeito à elevada importância relativa das espécies piscícolas, comparativamente ao que acontece nos recifes. Os crustáceos decápodes foram, conjuntamente com os peixes chatos (Soleidae, Bothidae), os únicos macroinvertebrados que apresentaram uma grande importância relativa, tanto em número como em biomassa.

A maioria da fauna bentónica característica destes habitats ocupa a camada superficial dos sedimentos e portanto encontra-se mais sujeita aos impactes naturais. Este facto explicará a baixa riqueza específica e abundância encontrada no substrato móvel desta costa, uma vez que é muito fustigada pela acção do mar. Como foi referido anteriormente, a diversidade biológica da costa Sudoeste é muito condicionada pelo efeito hidrodinâmico causado pelas correntes e ondulações muito frequentes nesta região.

Embora, as zonas de maior profundidade sejam frequentemente as que

menos sofrem com os efeitos hidrodinâmicos e por isso, oferecerem condições mais estáveis aos organismos que aí ocorrem, verificou-se que do ponto de vista espacial há uma diminuição da densidade de macroinvertebrados e peixes com o aumento da profundidade. Esta situação foi similar à observada nos habitats de substrato rochoso, não obstante ser contrária às experiências adquiridas em projectos anteriores.

A caracterização das comunidades marinhas, no qual se insere o presente estudo, são preciosos instrumentos de apoio à gestão, à decisão e conservação da orla costeira. É necessário portanto que exista um conhecimento de base dos ecossistemas, dos habitats e das espécies, pois só assim é possível definir estratégias que contribuam para a valorização e preservação do património ecológico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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> a 2012-07-25.

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 bentónicas 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.

Cruz, T., (2000). Biologia e ecologia do percebe, *Pollicipes pollicipes* (Gmelin, 1790), no litoral sudoeste português. Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 306pp.

Cruz, J. (1995). Contributo para o conhecimento da biologia e ecologia do *Pagellus acarne* (Risso, 1826) na Costa Sudoeste Vicentina. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 53 p..

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., Pauly, D. (2010). FishBase. Version (07/2010). "www.fishbase.org".

Galhardo, A., Serafim, P., Castro M. (2006). Aspects of the biology and fishery of the European spiny lobster (*Palinurus elephas*) from the southcoast of Portugal. *Journal of Crustacean Biology* 26(4): 601-609.

Jesus, D., (2006). Gestão do percebe (*Pollicipes pollicipes*) no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina. In Teses em Gestão e Conservação da Natureza, Gestão de Recursos Marinhos. PRINCIPIA, Publicações Universitárias e

Científicas, Lda.

Gonçalves, L. (2004). Caracterização da ictiofauna criptobêntica da Ponta da Baleeira, Sagres: Comparação entre dois métodos de censos visuais. Relatório de estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. 45 p. + 2 p. de anexos.

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 CCDR Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 144 pp. + Anexos.

Gonçalves, J.M.S., Monteiro, P., Afonso, C., Almeida, C., Oliveira, F., Rangel, M., Ribeiro, J., Machado, M., Veiga, P., Abecasis, D., Pires, F., Fonseca, L., Erzini, K. e Bentes, L. (2010). Cartografia e caracterização das biocenoses marinhas da Reserva Ecológica Nacional Submarina entre a foz do Rio Arade e a Ponta da Piedade. Relatório Final CCDR Algarve. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 122 pp. + Anexos.

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.

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

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 N° 2/2012 - MeshAtlantic. Universidade do Algarve, CCMAR, Faro, 70 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, 126-143.

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.

Sousa, A., Jacinto, D., Penteado, N., Martins, P., Fernandes, J., Silva, T., Castro, J. J. Cruz, T. (2013). Patterns of distribution and abundance of the stalked barnacle (*Pollicipes pollicipes*) in the central and southwest coast of continental Portugal. *Journal of Sea Research* 83, 187-194.

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.

Witthehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. (1986). *Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. I, II, III, UNESCO.

ANEXO I

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

Nota: Abundância (média) - ind/1000m²; N (%) - Percentagem em número; F.Oc. (%) - Frequência de ocorrência em percentagem; Cobertura (%) - Percentagem de cobertura.

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m ²)	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Invertebrados	Gastropoda	<i>Acmaea virginea</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Actinia fragacea</i>	111,1	0,3	11,1	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Actinothoe sphyrodeta</i>	74,1	0,2	7,4	
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Aglaophenia pluma</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Hydrozoa	<i>Aglaophenia sp.</i>	148,1	0,4	3,7	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Anemonia sulcata</i>	259,3	0,7	22,2	
Invertebrados	Bivalvia	<i>Anomia ephippium</i>	1296,3	3,3	14,8	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Anthopleura ballii</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Aplysia fasciata</i>	703,7	1,8	18,5	
Invertebrados	Ascidacea	<i>Ascidia mentula</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Balanophyllia regia</i>	11851,9	30,4	44,4	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Berthellina edwardsii</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Polychaeta	<i>Bispira volutacornis</i>	37,0	0,1	3,7	
Vertebrados	Sparidae	<i>Boops boops</i>	490,7	4,9	11,1	
Invertebrados	Porifera	<i>Borojevia cf. cerebrum</i>	111,1	0,3	7,4	
Invertebrados	Ascidacea	<i>Botryllus schlosseri</i>	888,9	2,3	14,8	
Vertebrados	Callionymidae	<i>Callionymus maculatus</i>	83,3	0,8	11,1	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Cellepora pumicosa</i>	296,3	0,8	7,4	
Vertebrados	Labridae	<i>Centrolabrus exoletus</i>	231,5	2,3	40,7	
Algas	Rhodophyta	<i>cf. Bornetia secundiflora</i>			3,7	0,1
Algas	Chlorophyta	<i>Chaetomorpha sp.</i>			3,7	0,0
Invertebrados	Gastropoda	<i>Charonia lampas</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Polyplacophora	<i>Chiton olivaceus</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Chondria coerulescens</i>			33,3	7,1
Invertebrados	Porifera	<i>Chondrosia reniformis</i>	185,2	0,5	3,7	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Chromodoris purpurea</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Cirripedia	<i>Chthamalus montagui</i>	55555,6	45,5	11,1	
Invertebrados	Ascidacea	<i>Ciona intestinalis</i>	74,1	0,2	7,4	
Algas	Heterokontophyta	<i>Cladostephus spongiosus</i>			14,8	3,4
Invertebrados	Gastropoda	<i>Clanculus jussieui</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Clathrina clathrus</i>	74,1	0,2	3,7	
Invertebrados	Ascidacea	<i>Clavelina nana</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Cliona celata</i>	74,1	0,2	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Cliona viridis</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Chlorophyta	<i>Codium adhaerens</i>			3,7	0,6
Algas	Chlorophyta	<i>Codium cf. tomentosum</i>			7,4	0,7
Algas	Chlorophyta	<i>Codium vermilara</i>			7,4	1,5
Algas	Rhodophyta	<i>Corallina elongata</i>			18,5	1,5
Vertebrados	Labridae	<i>Coris julis</i>	481,5	4,8	63,0	
Invertebrados	Anthozoa	<i>Corynactis viridis</i>	2888,9	7,4	18,5	
Invertebrados	Asteroidea	<i>Coscinasterias tenuispina</i>	1074,1	2,8	37,0	
Invertebrados	Bivalvia	<i>Crassadoma multistriata</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i>	740,7	1,9	40,7	
Vertebrados	Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	888,9	8,8	63,0	
Invertebrados	Gastropoda	Cylichnidae n. id.	37,0	0,1	3,7	
Algas	Heterokontophyta	<i>Cystoseira cf. tamariscifolia</i>			11,1	1,0
Algas	Heterokontophyta	<i>Cystoseira escegovicii</i>			3,7	0,1
Algas	Heterokontophyta	<i>Cystoseira sp.</i>			29,6	1,4
Invertebrados	Gastropoda	<i>Dendrodoris limbata</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Heterokontophyta	<i>Desmarestia cf. ligulata</i>			3,7	1,0
Invertebrados	Porifera	<i>Dictyonella incisa</i>	703,7	1,8	11,1	
Algas	Heterokontophyta	<i>Dictyopteris membranacea</i>			22,2	2,3
Algas	Heterokontophyta	<i>Dictyota cyanoloma</i>			7,4	0,3

(Continua)

Tabela I. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m ²)	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Algas	Heterokontophyta	<i>Dictyota dichotoma</i>			22,2	0,7
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum cf. lahillei</i>	518,5	1,3	11,1	
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum sp.1</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum sp.2</i>	2703,7	6,9	25,9	
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Didemnum sp.3</i>	37,0	0,1	3,7	
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus cervinus</i>	9,3	0,1	3,7	
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus sargus</i>	111,1	1,1	25,9	
Vertebrados	Sparidae	<i>Diplodus vulgaris</i>	1000,0	10,0	85,2	
Invertebrados	Ascidiacea	<i>Diplosoma spongiforme</i>	777,8	2,0	18,5	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Dondice banyulensis</i>	370,4	1,0	14,8	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Doriopsilla areolata</i>	148,1	0,4	7,4	
Invertebrados	Porifera	<i>Dysidea fragilis</i>	74,1	0,2	7,4	
Invertebrados	Polychaeta	<i>Eunice torquata</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Polychaeta	<i>Filograna implexa</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Decapoda	<i>Galathea squamifera</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Decapoda	<i>Galathea strigosa</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Gelidium latifolium</i>			18,5	0,5
Invertebrados	Gastropoda	<i>Gibbula cineraria</i>	259,3	0,7	7,4	
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius bucchichi</i>	37,0	0,4	3,7	
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius cruentatus</i>	74,1	0,7	7,4	
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i>	37,0	0,4	3,7	
Vertebrados	Gobiidae	<i>Gobiusculus flavescens</i>	1287,0	12,8	18,5	
Invertebrados	Porifera	<i>Guancha lacunosa</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Haliotis tuberculata</i>	185,2	0,5	14,8	
Algas	Heterokontophyta	<i>Halopteris filicina</i>			29,6	1,7
Invertebrados	Porifera	<i>Hemimycale columella</i>	444,4	1,1	18,5	
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria arguinensis</i>	111,1	0,3	11,1	
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria forskali</i>	481,5	1,2	22,2	
Invertebrados	Holothuroidea	<i>Holothuria mammata</i>	666,7	1,7	37,0	
Invertebrados	Porifera	<i>Hymedesmia baculifera</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Felimare cf. cantabrica</i>	259,3	0,7	18,5	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Felimare tricolor</i>	185,2	0,5	14,8	
Invertebrados	Decapoda	<i>Inachus sp.</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Ircinia fasciculata</i>	185,2	0,5	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Itonoa marginifera</i>			3,7	0,1
Algas	Rhodophyta	<i>Jania cf. rubens</i>			3,7	0,1
Vertebrados	Labridae	<i>Labrus bergylta</i>	55,6	0,6	22,2	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Lamellaria perspicua</i>	74,1	0,2	7,4	
Invertebrados	Polyplacophora	<i>Leptochiton algosirensis</i>	74,1	0,2	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Leucandra gossei</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Leuconia sp.</i>	185,2	0,5	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Lithophyllum cf. incrustans</i>			11,1	6,3
Algas	Rhodophyta	<i>Lithophyllum incrustans</i>			59,3	24,9
Invertebrados	Asteroidea	<i>Marthasterias glacialis</i>	963,0	2,5	51,9	
Invertebrados	Cirripedia	<i>Megabalanus cf. tintinnabulum</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Membranipora membranacea</i>	1222,2	3,1	18,5	
Algas	Rhodophyta	<i>Mesophyllum cf. lichenoides</i>			25,9	1,5
Vertebrados	Mugilidae	Mugilidae n. id.	9,3	0,1	3,7	
Vertebrados	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>	9,3	0,1	3,7	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Myriapora truncata</i>	1074,1	2,8	11,1	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Nassarius incrassatus</i>	259,3	0,7	7,4	
Invertebrados	Decapoda	<i>Necora puber</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Nemertina	<i>Notospermus geniculatus</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Cephalopoda	<i>Octopus vulgaris</i>	148,1	0,4	14,8	
Invertebrados	Asteroidea	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophiocoma nigra</i>	5074,1	13,0	51,9	
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophioderma longicauda</i>	1518,5	3,9	44,4	

(Continua)

Tabela I. (Continuação)

Componente	Taxa	Espécie	Abundância (ind/1000m ²)	N (%)	F.Oc. (%)	Cobertura (%)
Invertebrados	Ophiuroidea	<i>Ophiothrix fragilis</i>	1148,1	2,9	37,0	
Invertebrados	Decapoda	<i>Pagurus anachoretus</i>	37,0	0,1	3,7	
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius gattorugine</i>	111,1	1,1	11,1	
Vertebrados	Blenniidae	<i>Parablennius pilicornis</i>	925,9	9,2	59,3	
Invertebrados	Echinoidea	<i>Paracentrotus lividus</i>	4740,7	12,2	51,9	
Invertebrados	Bivalvia	<i>Pecten maximus</i>	74,1	0,2	3,7	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Pentapora foliacea</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Peyssonnelia cf. rubra</i>			14,8	1,4
Invertebrados	Asciacea	<i>Phallusia fumigata</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Asciacea	<i>Phallusia mammillata</i>	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Porifera	<i>Phorbis fictitius</i>	1111,1	2,9	44,4	
Invertebrados	Porifera	<i>Phorbis tenacior</i>	185,2	0,5	14,8	
Algas	Heterokontophyta	<i>Phyllariopsis brevipes</i>			40,7	5,8
Algas	Heterokontophyta	<i>Phyllariopsis purpurascens</i>			18,5	1,4
Algas	Rhodophyta	<i>Phyllophora cf. crista</i>			11,1	1,6
Invertebrados	Plathelminthes	<i>Planocera graffi</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Rhodophyta	<i>Plocamium cartilagineum</i>			37,0	1,4
Invertebrados	Polyplacophora	Polyplacophora n. id.	37,0	0,1	3,7	
Vertebrados	Gobiidae	<i>Pomatoschistus cf. quagga</i>	870,4	8,7	11,1	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Porella compressa</i>	629,6	1,6	18,5	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Porella</i> sp.	37,0	0,1	3,7	
Invertebrados	Echinoidea	<i>Psammechinus cf. microtuberculatus</i>	296,3	0,3	18,5	
Invertebrados	Asciacea	<i>Pycnoclavella taureanensis</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Heterokontophyta	<i>Ralfsia cf. verrucosa</i>			14,8	0,9
Algas	Rhodophyta	<i>Rhodymenia cf. pseudopalmeta</i>			11,1	1,0
Invertebrados	Polychaeta	Sabellidae n. id.	222,2	0,6	3,7	
Algas	Heterokontophyta	<i>Saccorhiza polyschides</i>			48,1	4,9
Algas	Heterokontophyta	<i>Sargassum cf. vulgare</i>			3,7	0,1
Algas	Heterokontophyta	<i>Sargassum</i> sp.			3,7	0,2
Vertebrados	Sparidae	<i>Sarpa salpa</i>	18,5	0,2	3,7	
Invertebrados	Bryozoa	<i>Schizomavella</i> sp.	148,1	0,4	11,1	
Algas	Rhodophyta	<i>Scinaia cf. furcellata</i>			3,7	0,3
Invertebrados	Porifera	<i>Scopalinia lophyropoda</i>	5703,7	14,6	55,6	
Vertebrados	Scorpaenidae	<i>Scorpaena notata</i>	148,1	1,5	11,1	
Vertebrados	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>	185,2	1,8	18,5	
Invertebrados	Decapoda	<i>Scyllarus arctus</i>	333,3	0,9	11,1	
Vertebrados	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>	120,4	1,2	29,6	
Algas	Heterokontophyta	<i>Spatoglossum cf. solieri</i>			11,1	1,5
Invertebrados	Echinoidea	<i>Sphaerechinus granularis</i>	222,2	0,6	14,8	
Algas	Rhodophyta	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>			33,3	3,7
Vertebrados	Sparidae	<i>Spondylisoma cantharus</i>	129,6	1,3	25,9	
Invertebrados	Porifera	<i>Spongia agaricina</i>	111,1	0,3	3,7	
Invertebrados	Asciacea	<i>Stolonica socialis</i>	2370,4	6,1	7,4	
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus bailloni</i>	18,5	0,2	7,4	
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus melops</i>	9,3	0,1	3,7	
Vertebrados	Labridae	<i>Symphodus roissali</i>	46,3	0,5	18,5	
Invertebrados	Asciacea	<i>Synoicum blochmanni</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Heterokontophyta	<i>Taonia atomaria</i>			18,5	1,2
Invertebrados	Plathelminthes	<i>Thysanozoon brocchii</i>	37,0	0,1	3,7	
Vertebrados	Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi</i>	111,1	1,1	11,1	
Invertebrados	Gastropoda	<i>Trivia monacha</i>	37,0	0,1	3,7	
Algas	Chlorophyta	<i>Ulva rigida</i>			3,7	0,4
Invertebrados	Decapoda	<i>Xantho</i> sp.	37,0	0,1	3,7	

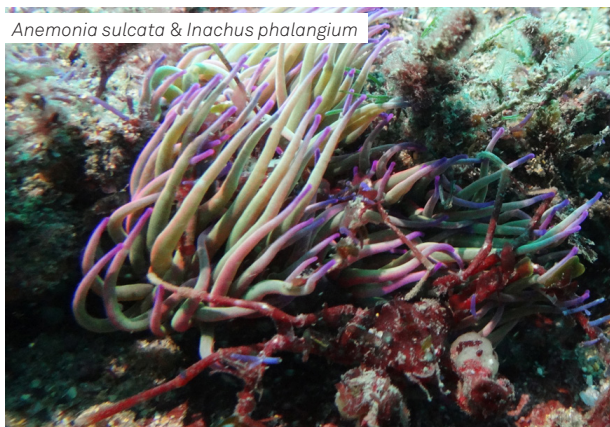
Tabela II. Lista das espécies observadas nas comunidades de substratos móveis .

Nota: Abundância (média) - ind/1000m²; Biomassa (média) - g/1000m²; 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.

TAXA	Espécie	Abundância (ind/1000m ²)	N (%)	Biomassa (g/1000m ²)	P (%)	F.Oc. (%)	I.R.I.	I.R.I. (%)
Bothidae	<i>Arnoglossus thori</i>	10,0	18,2	18,8	12,1	66,7	2023,6	17,1
Bothidae	<i>Bothus podas</i>	0,5	0,9	3,8	2,4	33,3	111,5	0,9
Decapoda	<i>Liocarcinus</i> sp.	0,5	0,9	0,0	0,0	33,3	30,2	0,3
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>	1,0	1,9	0,4	0,3	66,7	140,3	1,2
Callionymidae	<i>Callionymus risso</i>	4,9	9,0	3,1	2,0	33,3	366,9	3,1
Gobiidae	<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	0,5	0,9	0,1	0,1	33,3	33,6	0,3
Decapoda	<i>Diogenes pugilator</i>	18,3	33,4	1,5	1,0	66,7	2292,9	19,3
Decapoda	<i>Hippolyte varians</i>	1,5	2,7	0,0	0,0	33,3	90,9	0,8

ANEXO II

Galeria fotográfica de espécies documentadas durante as campanhas de mergulho para avaliação das comunidades de substratos rochosos do sublitoral da Arrifana. (Fotografias da autoria de Ricardo Haponiuk)





Scorpaeno notata



Octopus vulgaris



Serranus cabrilla



Parablennius gattorugine



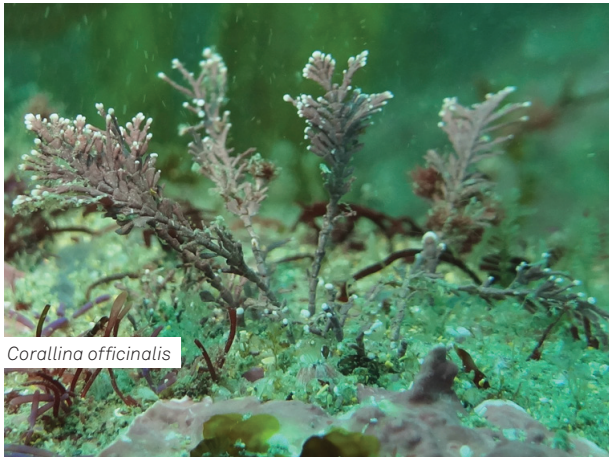
Octopus vulgaris



Saccorhiza polyschides



Saccorhiza polyschides (pormenor do rizoide)



Corallina officinalis



Dictyota dichotoma



Necora puber



Doriopsilla areolata



Actinia fragacea



Felimare cantabrica



• 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

