

# Comunidades Biológicas da Envoltura Marinha do CORVO



Documento preparado no âmbito do Projecto MARÉ  
Gestão Integrada de Zonas Costeiras e Marinhas nos Açores  
Contrato LIFE-Natureza B4-3200/98-509

**Núcleo Temático SICs do Projecto MARÉ**

**Março de 2002**



## Ficha Técnica

*Coordenação Geral do Projecto*

**Ricardo Serrão Santos**

### Núcleo Temático SIC

*Coordenação*

**Ricardo Serrão Santos**

*Equipa*

**Fernando Tempera (coordenador executivo)**

**Pedro Afonso**

**Telmo Gomes**

**Jorge Fontes**

*Colaboradores*

**Pedro Duarte**

**Frederico Cardigos**

*Consultoria*

**Susan Gubbay** (consultora independente)

**David Connor** (*Joint Nature Conservation Committee*)

*Tripulação da L/I “Águas Vivas”*

**Paulo Martins**

**Norberto Serpa**

**Vítor Rosa**

---

### **Autoria**

A informação apresentada neste relatório é baseada na investigação conduzida pelo Núcleo Temático SICs do Projecto MARÉ.

### **Citação**

Este documento deve ser citado como Tempera, F., P. Afonso, T. Morato & R. Serrão Santos (2002). *Comunidades Biológicas da Envoltente Marinha do Corvo*. Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores, Horta.

## **Agradecimentos**

Agradecimentos particulares são devidos a:

Lic. Jorge Fontes e Lic. Pedro Duarte, que prestaram serviços importantes na aquisição e informatização dos dados;

Projecto RIVA, e em particular ao Lic. Rogério Ferraz, pela partilha de dados sobre a monitorização das populações de lapas no Arquipélago dos Açores;

Doutora Wallie de Weerd (Univ. de Amsterdão) e Henk de Haas, pela identificação das amostras de esponjas;

Doutora Ana Neto (Dep.to de Biologia, Univ. dos Açores), pela formação em algas;

Doutor Armin Svoboda, pela identificação das amostras de hidrários aglaofenídeos;

Mestre Sérgio Ávila pela identificação das amostras de gastrópodes;

Todos os que nos ajudaram nas missões no Corvo, nomeadamente: a Associação de Bombeiros Voluntários do Corvo, a Câmara Municipal do Corvo, os Serviços da Lotação do Corvo, a Capitania e Polícia Marítima do Corvo, os Sr.s Óscar Rosa (pai e filho), Arlindo Pereira, Pedro da Rosa Santa, Celso Silva, Orlando Silva e David Câmara, José Eugénio, Dr. João Cardigos, Goreti Melo, Manuel Ritta, Jorge Cardoso, Marco Silva e a todos os restantes habitantes da ilha, que se mostraram sempre prestáveis para qualquer ajuda ou informação solicitada.

## **Fotografias**

As fotos que ilustram o presente documento pertencem ao arquivo de imagens do DOP/UAç (*ImagDOP*) e têm como autores Jorge Fontes, Frederico Cardigos, Ricardo Serrão Santos, Fernando Tempera, Pedro Afonso e João Gonçalves.

## Índice

<b>1. Ilha do Corvo</b>	<b>1</b>
1.1. Generalidades	1
1.2. Descrição	2
1.2.1 Costa Sul	3
1.2.1.1. Fisiografia	3
1.2.1.1.1. Porto da Areia	4
<i>Algas</i>	4
<i>Macro-invertebrados</i>	4
1.2.1.1.2. Arrife das Canas	4
<i>Algas</i>	4
<i>Macro-invertebrados</i>	5
1.2.1.1.3. Porto Novo	5
<i>Algas</i>	5
<i>Macro-invertebrados</i>	5
1.2.1.1.4. Boqueirão	5
<i>Algas</i>	5
<i>Macro-invertebrados</i>	6
1.2.1.1.5. Baixa do Buraco	6
<i>Algas</i>	6
<i>Macro-invertebrados</i>	6
1.2.1.2. Peixes	6
1.2.1.3. Zona-entre-marés	7
1.2.1.3.1. Zonas emersas	7
1.2.1.3.2. Poças	7
1.2.2. Costa Leste	8
1.2.2.1. Fisiografia	8
1.2.2.1.1. Porto da Casa (W)	8
<i>Algas</i>	8
<i>Macro-invertebrados</i>	9
1.2.2.1.2. Pesqueiro	9
<i>Algas</i>	9
<i>Macro-invertebrados</i>	9
1.2.2.1.3. Zimbral	10
<i>Algas</i>	10
<i>Macro-invertebrados</i>	10
1.2.2.1.4. Incenso	10
<i>Algas</i>	10
<i>Macro-invertebrados</i>	10
1.2.2.2 Peixes	11
1.2.3. Costa Norte	11
1.2.3.1. Fisiografia	11
1.2.3.1.1. Ponta da Carneira	11
<i>Algas</i>	12
1.2.3.1.2. Pedra do Atlas	12
<i>Algas</i>	12
<i>Macro-invertebrados</i>	13
1.2.3.1.3. Baía Entre-Ilhéus	13
<i>Algas</i>	13
Intertidal	13
Subtidal	13
<i>Macro-invertebrados</i>	13
1.2.3.1.4. Baixa do Torrais	14
<i>Algas</i>	14
<i>Macro-invertebrados</i>	14
1.2.3.2. Peixes	14

1.2.4. Costa Oeste	15
1.2.4.1. Fisiografia	15
1.2.4.1.1. Pedra do Joaquim	15
<i>Algas</i>	15
<i>Macro-invertebrados</i>	15
1.2.4.1.2. Ponta Oeste	16
<i>Algas</i>	16
<i>Macro-invertebrados</i>	16
1.2.4.1.3. Baía do Pão de Açúcar	16
<i>Algas</i>	16
<i>Macro-invertebrados</i>	16
1.2.4.1.4. Baixa do Xavier	16
<i>Algas</i>	17
<i>Macro-invertebrados</i>	17
1.2.4.2. Peixes	17
<b>2. Biodiversidade – Análise Global</b>	<b>18</b>
2.1. Algas	18
2.2. Macro-invertebrados bentónicos	19
2.3. Peixes	21
2.3.1. Arquipélago	21
2.3.2. Corvo	22
2.3.2.1. Ninhos	23
<b>3. Espécies de interesse comercial</b>	<b>24</b>
3.1. Lapas	24
3.2. Crustáceos	24
3.3. Peixes	25
3.3.1. Arquipélago	25
3.3.2. Corvo	27
3.3.3. Efeitos da pesca	28
<b>4. Conclusões</b>	<b>31</b>
<b>Anexo I – Bibliografia</b>	<b>33</b>
<b>Anexo II – Tabelas</b>	<b>35</b>
<b>Anexo III – Materiais e Métodos</b>	<b>42</b>
1. Batimetria	43
2. Comunidades bentónicas	44
3. Peixes	50
3.1. Subtidal	50
3.2. Intertidal	51
4. Espécies de interesse comercial	52
4.1. Peixes e grandes crustáceos	52
4.2. Lapas	52

# 1. ILHA DO CORVO

## 1.1. Generalidades

A Ilha do Corvo é a mais pequena e mais setentrional dos Açores, estando situada no grupo ocidental do Arquipélago. Uma canal, com cerca de 9,5 M de largura e profundidades que chegam a atingir 1.000 m, separa-a da ilha vizinha das Flores.



Ilha do Corvo vista de Sul

A área total da ilha é de 17 km<sup>2</sup>, situando-se entre os paralelos 39°40'N e 39°44'N e os meridianos 31°05'W e 31°08'W. Tem uma forma sensivelmente oval em que o eixo maior, orientado no sentido N-S, tem um comprimento de 6100m e o eixo menor, orientado no sentido E-W, tem um comprimento de 3800m.

A ilha do Corvo é constituída por um cone vulcânico extinto cuja cratera, o Caldeirão, se situa na parte NW da ilha.

O comprimento da linha de costa do Corvo é de cerca de 18 km e a altitude máxima é de 717 m.

O interface terra-mar é formado, predominantemente, por arribas altas (ultrapassando frequentemente a centena de metros) e de elevado declive com leitos de blocos de rocha na base. A excepção a esta morfologia agreste e inacessível é um trecho relativamente curto situado na costa Sul da ilha, onde estão, convenientemente, situados o porto e a vila. A estreita zona-entre-marés é geralmente composta por grandes blocos de rocha, na sua maioria móveis e sujeitos à erosão marinha.

O fundo marinho em redor da ilha desce gradualmente até cerca de 50m de profundidade, decaindo, em seguida, de forma mais abrupta até aos 500m, que são atingidos a cerca de uma milha náutica da costa. Os habitats subtidais de baixa profundidade são formados predominantemente por rampas de blocos de rocha que se fundem gradualmente com planícies de areia a profundidades entre 15 e 60 m. As principais excepções a esta morfologia localizam-se nas costas sudeste e noroeste, onde o habitat subtidal de baixa profundidade é formado por leito rochoso irregular com uma sucessão de cristas e caneiros que partem da costa. Recifes ou picos rochosos isolados, conhecidos por "baixas", são também frequentes, elevando-se do fundo com declives mais ou menos abruptos até perto da superfície.

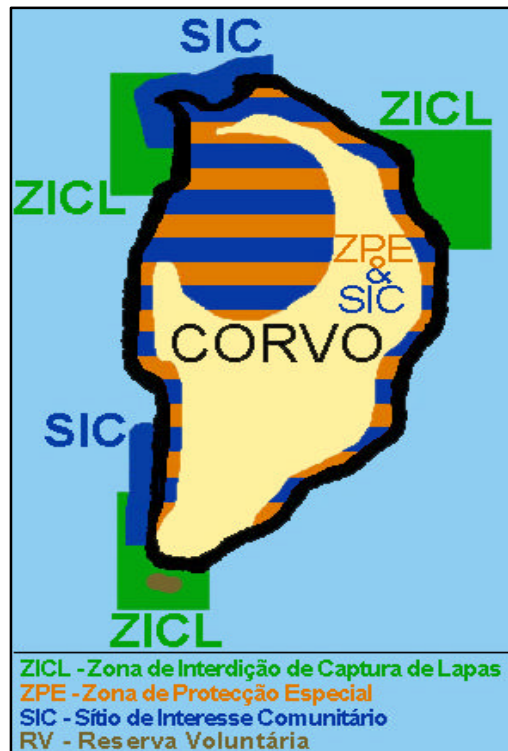


Figura 1: Espaços Protecidos do Corvo

A população actual da ilha é de cerca de 400 indivíduos, o que a torna a menos populosa dos Açores. As habitações dos residentes estão totalmente concentradas no povoado da Vila do Corvo.

No âmbito da aplicação da Directiva Comunitária *Habitats* aos Açores, dois trechos da área marinha em redor do Corvo foram incluídas no Sítio de Interesse Comunitário (SIC) estabelecido na Ilha (Fig. 1).

No âmbito do Projecto MARÉ “Gestão Integrada de Zonas Costeiras e Marinhas nos Açores” (Contrato LIFE-Natureza B4-3200/98-509), a envolvente marinha do Corvo (SIC e restante costa) foi alvo de uma caracterização ecológica. Os resultados destes estudos, para os quais se realizaram prospecções específicas, são apresentados em seguida.

## 1.2. Descrição

Um total de 27 prospecções de algas, 74 prospecções de invertebrados bentónicos, 159 censos de peixes móveis e 58 contagens de espécies crípticas de interesse comercial foram efectuadas em redor da ilha do Corvo.

Com vista a descrever de forma organizada os povoamentos biológicos observados em resultado das prospecções, o SIC foi dividido em quatro sectores de costa (S, E, N e W) dentro dos quais se considerou que as características ecológicas são relativamente uniformes (Fig. 2).

Para a descrição fisiográfica dos trechos foi adaptado o conteúdo do Roteiro Náutico dos Açores (Instituto Hidrográfico, 2000). Com base nos dados recolhidos durante a prospecções realizadas pelo

Projecto MARÉ, são ainda descritos, mais em pormenor, os pontos específicos de cada trecho onde foram realizados mergulhos, assim como as comunidades encontradas.

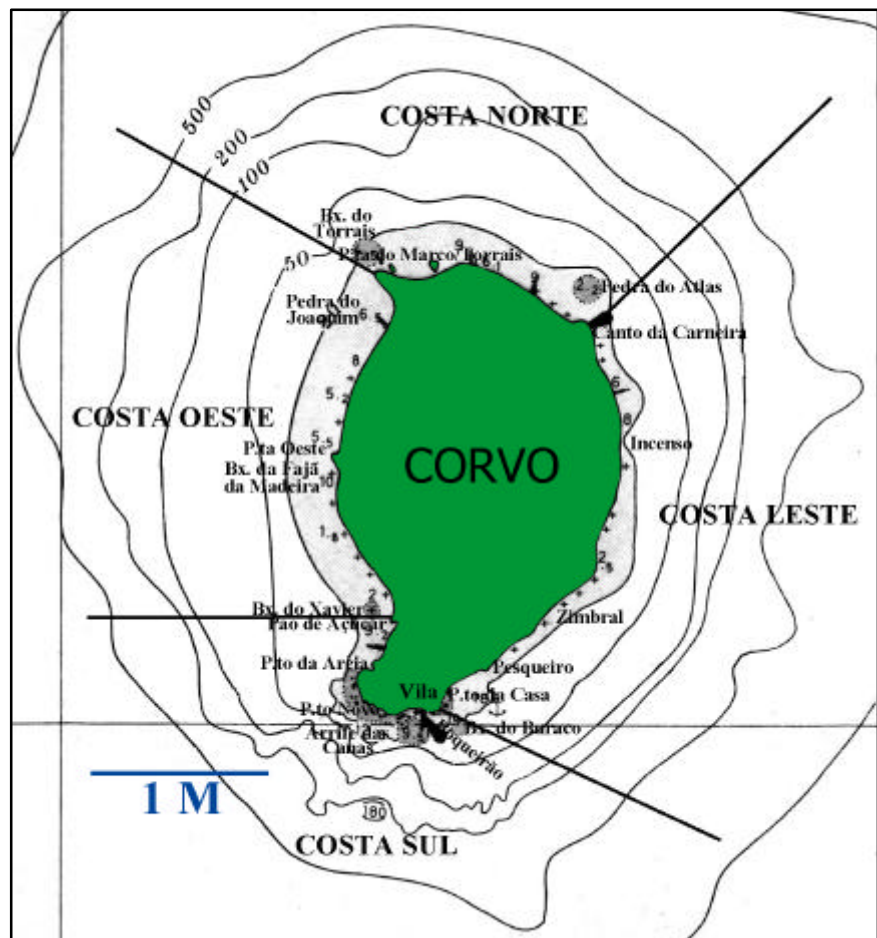


Figura 2: Ilha do Corvo: divisão da costa em sectores e localização dos sítios prospectados.

## 1.2.1. Costa Sul

### 1.2.1.1. Fisiografia

A costa Sul é definida como o trecho de costa entre a Ponta da Areia e o Porto da Casa. - É nela que se encontram todos os desembarcadouros da ilha: Porto da Casa, Boqueirão e os quase abandonados Porto Novo e Portinho da Areia.

Partindo da Ponta da Areia, que é baixa, a costa forma uma pronunciada península que forma a zona meridional da Ilha. Esta península, sobre a qual estão implantados o aeródromo e a povoação da Vila do Corvo, é de costa rochosa, áspera, negra e muito recortada.

No extremo SE da península (Ponta Negra), está instalado um farolim. Imediatamente a Oeste deste, a costa forma um extenso carreiro, o Boqueirão, que tem ao fundo um pequeno cais e uma rampa que é considerado o melhor abrigo de Inverno para as embarcações locais, se bem que actualmente raramente seja usado. A costa forma depois a pouco saliente Ponta da Calheta, a qual é rodeada de pedras submersas que se prolongam até cerca de 250m da linha de costa.



Porto da Casa

Depois daquela Ponta, sobre a qual foi construído o molhe do Porto da Casa, a costa inflecte para NE e abre-se numa baía, sobre a qual se dispõe a maior parte do casario da Vila do Corvo. A baía que constitui o Porto da Casa é orlada por uma praia de calhau rolado e dispõe de um pequeno cais e de um varadouro. Este porto é, regra geral, o melhor porto da Vila do Corvo. O pontão cimentado que o protege apresenta cerca de 80m de comprimento e constitui o

único cais actualmente em uso pelas embarcações que aportam ao Corvo. Os primeiros 30m, a partir da ponta do molhe, apresentam sondas reduzidas entre os 4 e os 3m, sendo que descem para entre 3 e 1 m no restante cais.

Os fundos da costa Sul e Sudoeste (Fig. 3) apresentam uma fisiografia predominantemente caracterizada por uma série de cristas e caneiros,, mais ou menos paralelos,, originados a partir de escoadas lávicas. Estas formas iniciam-se na zona intertidal e são notórias mesmo a partir de terra. Na zona subtidal, as depressões (caneiros) deste complexo acumulam areia e pequenos calhaus, o que gera uma

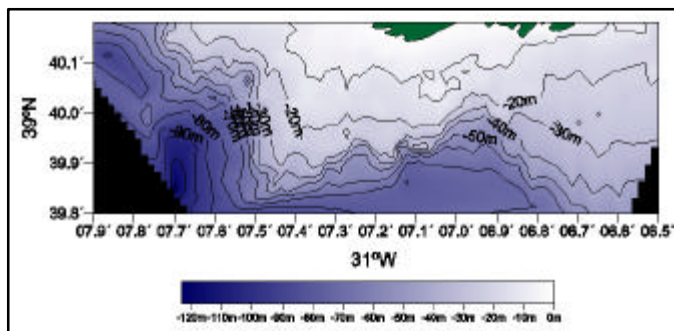


Figura 3: Batimetria da ponta sudoeste do Corvo

série alternada de bandas de rocha e fundo sedimentar grosseiro com desníveis crista-depressão de até 20m. Estas bandas prolongam-se até profundidades superiores a 60 metros e são longas e estreitas (5-10m de largura). As cristas rochosas apresentam uma face superior de relevo irregular e faces laterais bastante inclinadas, que podem atingir alturas superiores a 40 metros e são percorridas por várias fendas.

Algumas bolsas de blocos de rocha rolada (1-3m de diâmetro) foram também registadas em pequenas enseadas pouco profundas da costa Sul (por exemplo, Porto Novo).

A zona subtidal a Oeste do Porto é dominada por um conjunto de pequenas baixas ou recifes que constituem o início das escoadas lávicas, que se estendem até ao Pão de Açúcar.

Distando cerca de 250 metros para SSW do molhe do Porto da Casa, é de registar um recife denominado Baixa do Buraco.



#### 1.2.1.1.1. Porto da Areia

A zona externa deste pequeno porto é composto por um fundo rochoso formado por uma série de cristas intercaladas por caneiros, de cerca de 10m de largo, na base dos quais se acumula areia e calhau pequeno.

##### Algas

A uma profundidade de 5m, os blocos de rocha que caracterizam a zona mais interior desta pequena baía são recobertos por um povoamento dominado por cf. *Gigartina teedei* (A), *Pterocladia capillacea* (A), *Halopteris filicina* (F) e *Stypocaulon scoparium* (F).

Mais para baixo, uma recolha de algas dominantes efectuada sobre leito rochoso a 15m de profundidade revelou um povoamento onde *Halopteris filicina* e *Stypocaulon scoparium*.

Na zona exterior desta baía, uma recolha de algas dominantes a 20m efectuada sobre a face superior de uma crista, revelou uma comunidade dominada por *Sargassum vulgare*, *Zonaria tournefortii*, *Halopteris filicina* e cf. *Halyptilon* sp. (esta ocorrendo, quase exclusivamente, como epífita das duas primeiras espécies).

Por seu lado, as vertentes (ou faces laterais) das cristas parecem exibir uma predominância de *Halopteris filicina*, *Dictyota* sp, *Dictyopteris membranacea* e cf. clorófitas filamentosas, como indicia uma recolha de algas dominantes efectuada sobre este habitat a 25m de profundidade.

##### Macro-invertebrados

As faces superiores são dominadas por hidrários (aglaofenídeos e outros – C-F), pelo gastrópode *Stramonita haemastoma* (A) e pelo caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (F). Nas faces verticais, predominam esponjas de diversas espécies e o opistobrânquio *Chromodoris britoi* (F). As fendas são o sub-habitat que alberga maior número de espécies de invertebrados. Entre as mais abundantes encontram-se o camarão *Lysmata seticaudata* (A), o foraminífero *Miniacina miniacina* (C), esponjas de diversas espécies (C-F), madreporários da espécie *Caryophyllia* cf. *smithi* (C), os decápodes *Galathea* sp. (C), *Percnon gibbesi* (C) e *Stenopus spinosus* (C) e o ouriço-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (C).

#### 1.2.1.1.2. Arrife das Canas

Este local (também conhecido por Pico do Caniçal) apresenta um habitat muito rico, composto por grandes e longas cristas de escorrências lávicas parcialmente cobertas por sedimento. Os topos destas cristas apresentam uma elevada rugosidade e as encostas apresentam algumas fendas grandes, suportando uma comunidade rica.

##### Algas

As coroas das cristas (prof.=20m aprox.) são dominadas por um povoamento composto por *Sargassum vulgare* (A), *Dictyota dichotoma* (F), algas filamentosas da ordem Ceramiales (F) e coralináceas erectas (C). Em zonas mais obscurecidas e abrigadas como fendas, surgem espécies como *Microdictyon calodictyon* (F), cf *Cutleria multifida* (fase Aglaozonia) (F) e *Halopteris filicina* (O).

A cerca de 31m de profundidade predominam *Zonaria tournefortii* (A), *Sargassum vulgare* (C), *Padina pavonica* (F) e algas filamentosas da ordem Ceramiales (F).

A cerca de 40m de profundidade, a abundância de algas frondosas é muito reduzida, sendo as paredes rochosas ocupadas por coralináceas encrostantes. Numa recolha efectuada nesse habitat foram também identificadas *Dictyopteris membranacea* e *Halopteris filicina*.

### Macro-invertebrados

Sobre as faces superiores, o povoamento de invertebrados é dominado pelos caranguejos-eremita *Calcinus tubularis* (A) e *Dardanus callidus* (C) e por hidrários aglaofenídeos (F).

Nas faces verticais as espécies mais comumente registadas foram: a esponja *Haliclona* cf. *fistulosa* (A), o poliqueta *Hermodice carunculata* (A), o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (C), o coral negro *Antipathes wollastoni* (F), o madreporário *Caryophyllia* cf. *smithi* (F), o gastrópode *Stramonita haemastoma* (F), briozoários encrustantes de cor escura (F) e a estrela *Ophidiaster ophidianus* (F).

Nas fendas, predominaram o bivalve *Pinna rudis* (A), o ouriço-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (A) e o crinóide *Antedon bifida* (C).

Para baixo dos 30 m, as faces verticais predominam, sendo ocupadas por colónias de coral-negro *Antipathes wollastoni*.

#### 1.2.1.1.3. Porto Novo

Baía de declive suave e baixa profundidade. O fundo é composto essencialmente por blocos de rocha rolados que se acumulam entre cristas de rocha semi-submersas.

#### Algas

Os primeiros metros parecem ser praticamente desprovidos de cobertura algal frondosa e ricos em coralináceas encrustantes, por acção do ouriço *Arbacia lixula*.

Uma recolha efectuada a 6m de profundidade, sobre os blocos de rocha, revelou um povoamento algal dominado por Coralináceas erectas (C), *Stypocaulon scoparium* (C), *Dictyota* sp. (C) e *Sargassum* sp. (F), desenvolvendo-se sobre um estrato de coralináceas encrustantes (F).

### Macro-invertebrados

Sobre as faces superiores os invertebrados mais abundantes são o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (S), o gastrópode *Columbella adansoni* (A) e a estrela *Ophidiaster ophidianus* (A). Nas faces inferiores dominam as anémonas *Corynactis viridis* (A) e *Parazoanthus* sp. (A), esponjas cor-de-laranja (C-F), o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (F) e o gastrópode *Stramonita haemastoma* (F). As fendas albergam um povoamento dominado pelos crustáceos decápodes: *Percnon gibbesi* (A), *Galathea* sp. (F) e *Lysmata seticaudata* (F).

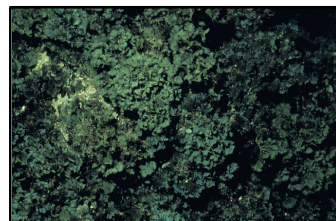
#### 1.2.1.1.4. Boqueirão

Zona caracterizada por uma série de cristas e caneiros, mais ou menos paralelos, originados a partir de escoadas lávicas. As depressões (caneiros) deste complexo acumulam substratos móveis (areia e pequenos calhaus), o que gera uma série alternada de bandas de rocha e fundo sedimentar grosseiro com desníveis crista-depressão de até 20m.

#### Algas

Entre os 15 e os 26m, as faces superiores são dominadas por *Zonaria tournefortii* (A) e algas filamentosas da ordem Ceramiales (A), crescendo sobre um substrato de coralináceas encrustantes (F). *Dictyota* sp. e *Sargassum* sp. são frequentes nas faces superiores e expostas das cristas rochosas.

A profundidades superiores a 26m, é de registar o desaparecimento de *Sargassum* sp. e a maior abundância de *Halopteris filicina* (F), que ocupa sobretudo faces verticais.



*Zonaria tournefortii*

### Macro-invertebrados

As faces superiores são dominadas por caranguejos-eremita *Calcinus tubularis* (S), hidrários do género *Aglaophenia* (C) e o bivalve *Pinna rudis* (C). Sobre as faces verticais destacam-se como espécies mais frequentes: a esponja *Haliclona* cf. *fistulosa* (C), o poliqueta *Hermodice carunculata* (C) e o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (C). As fendas que ocorrem na área são habitadas por um povoamento de invertebrados em que os ouriços-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (A), o madreporário *Caryophyllia* cf. *smithi* (C), o camarão *Stenopus spinosus* (C), a holotúria *Holothuria* sp. (C), esponjas encrustantes cor-de-laranja (F) e os gastrópodes *Calliostoma zizyphinum* (F) e *Berthelina edwardsi* (F) são as espécies mais abundantes.



Leques (*Pinna rudis*)

Nas bolsas de areia menos grosseira, que surgem a partir dos 28-30m de profundidade, foi registada a ocorrência de *Ervilia castanea*.

#### 1.2.1.1.5. Baixa do Buraco

Este pináculo submarino é constituído por um afloramento rochoso arredondado que emerge desde os -24m, sobre fundo de areia, até cerca de -8 m de profundidade. O substrato desta baixa apresenta formas pouco angulosas, mas é percorrido por um maior número de fendas e depressões quando comparado com a Pedra do Atlas (Costa N). O centro da baixa é mais irregular e rico em micro-habitats do que os flancos.

### Algas

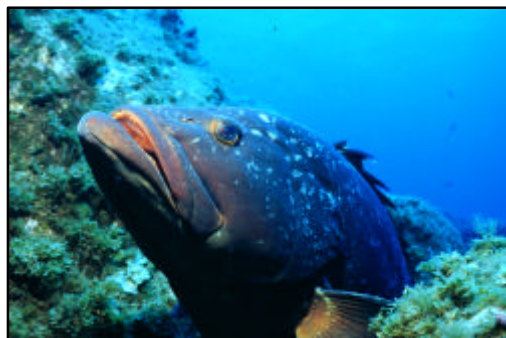
O substrato rochoso entre os 10 e os 15m é recoberto por um povoamento dominado por *Sargassum* spp. (C), *Dictyota* sp. (C) e *Padina pavonica* (F). *Sargassum* sp. mantém-se comum até, pelo menos, 20-25m de profundidade, onde surge associado a coralináceas encrustantes e erectas (sobretudo *Halyptilon* sp.).

### Macro-invertebrados

Na coroa da baixa são de destacar os hidrários aglaofenídeos (A), esponjas de cor laranja (cf. *Tedania/Myxilla* - F), caranguejos-eremitas da espécie *Calcinus tubularis* (F) e algumas cracas *Megabalanus azoricus* (R). À excepção das cracas, estas espécies mantêm-se comuns (C) nas paredes que caracterizam os flancos da baixa, mas a par delas passam também a existir briozoários de coloração escura (C), esponjas (*Haliclona* cf. *fistulosa* - F), ouriços-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (F) e o bivalve *Pinna rudis* (F). As fendas são ocupadas predominantemente por ouriços-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (S), cavacos-anões *Scyllarus arctus* (C) e por gastrópodes das espécies *Charonia lampas* (C) e *Calliostoma zizyphinum* (F).

#### 1.2.1.2. Peixes

O extremo Sul da Ilha apresenta uma diversidade elevada, sendo a comunidade particularmente rica e bem estruturada, i.e., sem dominância aparente nem abundâncias significativas comparativamente à outras áreas. As espécies dominantes são bentopelágicas (elevado número de rainhas *Thalassoma pavo*, castanhetas-amarelas, garoupas (*Serranus atricauda*), vejas *Sparisoma cretense*, *Chromis limbata* e castanhetas-azuis *Abudefduf luridus*) e bentónicas (mero *Epinephelus marginatus*, rascaço *Scorpaena maderensis*, abróteas



Boqueirão: meros de grandes dimensões são uma presença assídua.

(*Phycis phycis*), moreia-preta *Muraena augusti* e moreão *Gymnothorax unicolor* de grandes dimensões).

Algumas espécies mais raras nas outras zonas são também de registar, como o canário-do-mar *Anthias anthias*, víbora *Enchelycore anatina* e pargo *Pagrus pagrus*.

A nível pelágico, é de mencionar a ocorrência de algumas anchovas *Pomatomus saltator*.

Os fundo arenosos da área são bastante menos exuberantes, sendo de registar a ocorrência de congro-da-areia *Paraconger macrops*, ratão *Dasyatis pastinaca* e bodião-da-areia *Xyrichthys novacula*.

### 1.2.1.3. Zona-entre-marés

#### 1.2.1.3.1. Zonas emersas

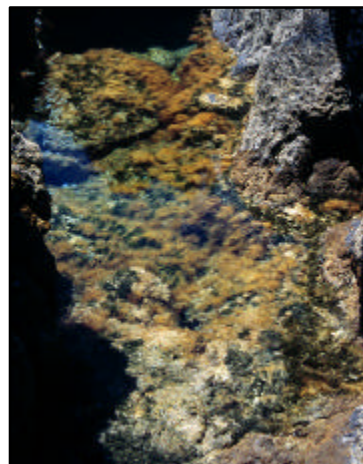
A partir de uma recolha efectuada no Porto Novo, o povoamento do Mediolitoral Inferior parece ser composto predominantemente por coralináceas erectas (*Halyptilon*, *Jania* e *Corallina*), *Osmundea* sp. e algas filamentosas (cf. clorófitas). A Franja Infralitoral é ocupada por um fácies de *Corallina elongata*.

#### 1.2.1.3.2. Poças

As zonas intertidais albergam uma ictiodiversidade muito diferente quando comparada com a das áreas subtidais, evidenciando o seu carácter distinto e a importância da sua função para esta comunidade. Esta importância revela-se quer para espécies residentes, que aí vivem durante toda a sua vida, quer para espécies temporárias, essencialmente para a componente pós-larvar e juvenil de algumas espécies que recrutam no intertidal.

No zona SSW do Corvo está situada aquela que é a plataforma intertidal rochosa mais importante da ilha.

A composição das comunidades associadas ao diferentes andares intertidais desta plataforma é distinta, como resulta deste estudo e de outros trabalhos anteriores (CLIFE, 1999, 2000). De uma forma geral, a zonation nas poças do Corvo é a seguinte:



- *Poças da franja supralitoral* - mais afastadas da linha de água e do nível médio do mar, apenas são submergidas nas ocasiões de mar mais adversas. A influência da água doce das chuvas e as flutuações de salinidade são grandes. A cobertura típica é escassa e sazonal, constituída essencialmente por algas verdes. Estes microhabitats albergam uma comunidades de peixes relativamente abundante embora muito pouco rica. Nos peixes dominam quase em absoluto o caboz-das-poças *Parablennius parvicornis* e a bochecha *Gobius paganellus*, ambas espécies residentes. No primeiro caso, algumas poças de dimensão média e grande albergam uma estrutura etária completa, incluindo machos nidificantes. No segundo, os indivíduos encontrados são sobretudo os juvenis que recrutam no período de Junho-Julho. Os juvenis de tainha (*Mugilidae* sp.) são também abundantes e, mais raramente, podem ser encontrados alguns juvenis de mero *Epinephelus marginatus* (em Setembro).
- *Poças do mediolitoral superior*. Poças que se localizam a um nível intermédio de contacto com o mar. A cobertura é mais abundante e espessa, e também dominada por algas verdes (ulváceas e filamentosas). Ao nível dos macro-invertebrados, os caranguejos *Grapsus grapsus* e *Pachygrapsus marmoratus* são os mais comuns. A comunidade piscícola, mais rica que a da *franja supralitoral*, é também dominada pelo caboz-das-poças e pela bochecha. Ambas as espécies mostram neste microhabitat a sua maior abundância e a grande parte da fracção reprodutora da população intertidal, particularmente nos canais e poças grandes. Outras espécies residentes incluem o

caboz-gigante *Lipophrys pholis* (tamanhos intermédios) e juvenis e adultos de caboz-de-crista *Lipophrys trigloides*. Podem também ser encontradas abundâncias elevadas de espécies transientes, como juvenis de tainha, juvenis e sub-adultos de viúva (*Gaidropsarus guttatus*), juvenis de mero e post-larvas de polvo (*Octopus vulgaris*).

- *Poças do mediolitoral inferior/franja infralitoral*: zonas de diversidade substancialmente superior aos dois microhabitats anteriores, em que a proximidade e contacto frequente com o mar facilita o crescimento frondoso de várias espécies de algas, com particular relevo para as coralináceas, e alberga um número elevado de invertebrados (ouriços *Paracentrotus lividus* e *Arbacia lixula*, anémonas *Aiptasia mutabilis*, camarões *Palaemon elegans*, entre outros). Ao nível dos peixes, para além da abundância de caboz-de-crista *Lipophrys trigloides*, são ainda de mencionar alguns indivíduos grandes de bochecha *Gobius paganellus* e caboz-das-poças *Parablennius parvicornis*, blenídeos de várias espécies (caboz-de-crista, caboz-português *Parablennius ruber*, juvenis e sub-adultos de rói-anzóis *Ophioblennius atlanticus*), juvenis de moreão *Gymnothorax unicolor*, e um número apreciável de várias espécies transientes, incluindo juvenis e sub-adultos de bodião-verde *Centrolabrus trutta* e rainha *Thalassoma pavo*. Espécies comerciais como tainha (fam. Mugilidae), sargo *Diplodus sargus*, mero *Epinephelus marginatus* e vejas *Sparisoma cretense* são frequentemente registadas nas poças de maiores dimensões, as quais utilizam como áreas de crescimento.

## 1.2.2. Costa Leste

### 1.2.2.1. Fisiografia

Este trecho de costa estende-se desde o Porto da Casa à Ponta da Carneira (extremidade NE da ilha).

Depois do Porto da Casa, a costa desenvolve-se em pronunciado arco de círculo, assumindo um aspecto agreste e alteroso, com arribas que caem de alturas da ordem dos 200m e são frequentemente revestidas de variada vegetação.

A batimétrica dos 50m corre, em geral, paralelamente à linha de costa e a cerca de 0,5M de terra.

A zona é muito exposta, sendo frequentemente assolada por ondulações do quadrante SE. O fundo é bastante homogéneo e apresenta um pendor reduzido até aos cerca de 30 metros de profundidade. Até profundidades entre os 12 e os 20 metros são frequentes os campos de blocos rolados de dimensões intermédias (1-3m) e grandes (>3 m), dispersos sobre leito rochoso regular, que são progressivamente cobertos de areia à medida que nos afastamos de terra. Junto à costa é de registar a presença de algumas pedras mais rasas.

#### 1.2.2.1.1. Porto da Casa

O fundo apresenta um pendor reduzido até aos cerca de 30 metros de profundidade. Até profundidades entre os 12 metros o fundo é composto predominantemente por campos de blocos rolados de dimensões intermédias (1-3m) e grandes (>3 m), que são progressivamente cobertos de areia à medida que nos afastamos de terra.

#### Algas

A cobertura algal dos fundos rochosos é muito frondosa, tendo sido efectuadas duas recolhas de algas dominantes.

As coroas dos baixios (situadas a cerca de 5m de profundidade) apresentaram uma cobertura algal formada predominantemente por *Stypocaulon scoparium* (A), *Sargassum vulgare* (C) e *Asparagopsis armata* (C), crescendo sobre um substrato de coralináceas erectas. Outras espécies que parecem ocorrer com alguma frequência são *Dictyota dichotoma* e coralináceas erectas.

O substrato rochoso a 10-12m de profundidade exibiu um povoamento dominado por *Sargassum vulgare* (C), ao qual se associaram, em menor abundância, coralináceas erectas, *Zonaria tournefortii* e cf. *Asparagopsis armata*.

#### Macro-invertebrados

Prospecções efectuadas por fora do Porto da Casa revelaram que sobre as faces superiores, os caranguejos-eremitas *Calcinus tubularis* (A) e *Dardanus callidus* (F) foram as espécies mais frequentes. Nas faces verticais predominaram *Ophidiaster ophidianus* (A) e briozoários encrostantes coloração escura (C).

As faces inferiores dos blocos de rocha eram ocupadas por espécies como a anémone *Corynactis viridis* (A), o foraminífero *Miniacina miniacea* (C), os decápodes *Galathea* sp. (C) e *Percnon gibbesi* (F), briozoários encrostantes de coloração escura (F), ouriços-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (F) e holotúrias do género *Holothuria* (F). Nas fendas, a anémone *Anemonia sargassensis* (F), o decápode *Galathea* sp. (F) e os equinodermes *Centrostephanus longispinus* (F) e *Holothuria* sp. (F) foram as espécies dominantes.

#### 1.2.2.1.2. Pesqueiro

Para além de um pequeno promontório basáltico, o interface arriba-mar e a zona subtidal adjacente são dominados por uma encosta de blocos de rocha com 1 a 3m de diâmetro, cujos interstícios são ocupados por quantidades crescentes de substrato arenoso à medida que a profundidade aumenta. A partir dos 22m de profundidade ocorre uma planície de areia.



Zona do Pesqueiro

#### Algas

As notas tomadas no campo apontam para uma predominância de um povoamento pouco exuberante de algas filamentosas e encrostantes até 5 metros de profundidade. A partir daí, e até ao interface dos blocos de rocha com a planície de areia, parece predominar um fácies de *Zonaria tournefortii*.

Para além destas anotações, foram ainda efectuadas duas recolhas de algas dominantes. A amostra recolhida à profundidade de 10m mostrou uma comunidade de algas dominada por *Stypocaulon scoparium* (C) e *Dictyota dichotoma* (C), onde *Padina pavonica*, *Sargassum vulgare* e *Zonaria tournefortii* eram também espécies frequentes. A amostra recolhida à profundidade de 20m revelou uma comunidade onde as espécies mais abundantes foram *Sargassum vulgare*, *Zonaria tournefortii*, *Padina pavonica* e cf. *Halyptilon* sp. (esta ocorrendo, quase exclusivamente, como epífita das duas primeiras espécies).

#### Macro-invertebrados

As faces superiores são dominadas pelo caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (A), o bivalve *Pinna rudis* (C), os gastrópodes *Collumbella adansonii* (F) e *Calliostoma zizyphinum* (F), e o poliqueta *Hermodice carunculata* (F). Ambientes obscurecidos como faces inferiores e fendas apresentam uma rica comunidade de macro-invertebrados que somou 22 espécies. Entre as mais comuns encontram-se:

- o foraminífero bentónico *Miniacina miniacea* (A);
- esponjas de coloração laranja (F), ainda por identificar;
- anémonas *Corynactis viridis* (A) e madreporários *Caryophyllia smithi* (A);
- caranguejos *Percnon gibbesi* (F) e camarões *Stenopus spinosus* (F);
- lofoforados foronídeos *Phoronis hippocrepia* (C);
- ouriços-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (C), estrelas *Ophidiaster ophidianus* (F) e holotúrias (*Holothuria* sp. - F)

Nos fundos arenosos da área foi registada a presença do poliqueta serpulídeo *Ditrupa arietina*.

#### 1.2.2.1.3. Zimbral

A costa é formada por uma arriba que, no interface com o mar, dá lugar a uma zona de blocos de rocha rolada. Os primeiros 6m da zona subtidal são marcados por bastante areia salpicada por alguns blocos de rocha e afloramentos de veios basálticos.

Mais para baixo, os blocos de rocha rolada com diâmetros entre 1 e 3m tornam-se mais frequentes e formam alguns amontoados. A areia torna-se mais escassa à medida que aumenta a profundidade, enquanto a extensão de leito rochoso irregular aumenta.

##### *Algas*

Apenas foi feita uma recolha avulsa de algas à profundidade de 14m sobre o substrato típico da área. A comunidade de algas parece não ser muito exuberante e apresentar como espécies dominantes *Zonaria tournefortii*, *Dictyota* sp. e coralináceas erectas, desenvolvendo-se sobre um estrato de coralináceas encrostantes.

##### *Macro-invertebrados*

As faces superiores são dominadas por esponjas de coloração laranja (A-C), caranguejos-eremitas das espécies *Calcinus tubularis* (A) e *Dardanus calidus* (F), gastrópodes da espécie *Columbella adansoni* (A) e hidrários aglaofenídeos (F).

Nas faces inferiores surgem sobretudo esponjas laranja encrostantes (A), a esponja *Hamigera hamigera* (F), os gastrópodes *Stramonita haemastoma* (A) e *Calliostoma zizyphinum* (F), a anémone *Corynactis viridis* (C), o crinóide *Antedon bifida* (F) e briozoários encrostantes de coloração escura (F).

Nos planos negativos dos blocos de rocha é ainda de destacar a abundância de *Botrylloides leachi* e de esponjas de diversas espécies.

#### 1.2.2.1.4. Incenso

A costa é formada por uma arriba onde a acção da erosão marinha sobre algumas falhas deu origem a pequenas reentrâncias que não formam ainda grutas mas cujas zonas mais interiores sofrem já alguma redução de luminosidade. Até cerca de 5m de profundidade, o substrato é composto pela continuação da arriba. A partir daí, o substrato da zona subtidal é dominada por uma encosta de blocos de rocha intermédios (1-3m) e grandes (>3m) que se estendem até, pelo menos, aos -20m. A esta profundidade, os blocos de rocha começam progressivamente a ser enterrados por substrato arenoso. Aos 25m de profundidade ocorre um leito rochoso irregular reticulado por múltiplas fendas com 1-1,5m de profundidade no fundo das quais se acumula areia. Alguns blocos de dimensões intermédias estão espalhados sobre este leito.

##### *Algas*

Até cerca de 9m de profundidade, as rochas são recobertas por um povoamento muito pouco exuberante de pequenas algas da ordem Ceramiales e por espécies encrostantes como coralináceas e *Peyssonnelia* sp.

Entre os -10 e os -25m, o povoamento algal é dominado por *Zonaria tournefortii* crescendo sobre coralináceas encrostantes.

##### *Macro-invertebrados*

As faces superiores eram dominadas pelo caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (A), pelo gastrópode *Columbella adansoni* (F) e pelo bivalve *Pinna rudis* (F).

As faces inferiores apresentaram uma maior riqueza de invertebrados. As espécies mais frequentes aí encontradas foram o foraminífero *Miniacina miniacina*, esponjas de

coloração laranja (C-F), o lofoforado *Phoronis hippocrepeia* (F), o madreporário *Caryophyllia smithi* (F) e os gastrópodes *Cerithium* cf. *vulgatum* (F) e *Discodoris atromaculata* (F).

#### 1.2.2.2. Peixes

A Costa Leste é uma zona de diversidade elevada onde, comparativamente, se destacam as abundâncias de bicuda *Sphyaena viridensis*, peixe-porco *Balistes carolinensis*, salema *Sarpa salpa*, peixe-cão *Pseudolepidaplois scrofa*, costureira *Symphodus mediterraneus* e abrótea *Phycis phycis*.

A zona do Porto da Casa é um pouco mais abrigada e alberga uma comunidade de diversidade média, dominada por espécies bentopelágicas (sargo, veja, tainha, salema) e bódão-verde.

Os fundos de areia desta área são particularmente ricos, suportando uma comunidade diversa que inclui salmonete *Mullus surmuletus*, solha *Bothus podas*, peixe-balão *Sphoeroides marmoratus*, peixe-aranha *Echiichthys vipera*, peixe-lagarto *Synodus saurus* e congro-da-areia *Paraconger macrops*.

Junto ao Incenso é de referir a abundância de bochecha-pintada *Thorogobius ephippiatus*.

#### 1.2.3. Costa Norte

##### 1.2.3.1. Fisiografia

Este trecho de costa desenvolve-se entre a Ponta da Carneira e a Ponta Torrais.

Na extremidade NE da ilha encontra-se uma ponta conhecida por Canto da Carneira, que é um cabeço escarpado de



Costa Norte do Corvo (à direita a Ponta Torrais)

230m de altura, sobre o qual se encontra implantado um farol de médio alcance. Cerca de 450m para N desta ponta existe uma pedra submersa conhecida por Pedra do Atlas (ou Moldinho), a qual tem 2,2m de sonda reduzida e constitui perigo para a navegação.

A partir do Canto da Carneira, a costa estende-se para NW e depois para W até à Ponta do Torrais, situada a 1,6M.

A Ponta Torrais é a extremidade NW da ilha e é saliente e notável, em espinhaço aguçado e com cristas pontiagudas, tendo na sua face N um pequeno ilhéu cónico (Ilhéu do Torrais).

A cerca de 0,3M a NW da Ponta Torrais, aproximadamente sobre a batimétrica dos 20m, é de registar uma pedra submersa (Baixa do Torrais) com 4,5m de sonda reduzida.

A orla costeira que é, em geral, pedregosa, não se estendendo as pedras para mais de 100m da linha de costa.

As escassas informações disponíveis sobre os fundos da costa Norte indicam grandes semelhanças com as costas Este e Oeste, em termos de geomorfologia.

##### 1.2.3.1.1. Ponta da Carneira

A zona subtidal é marcada por uma encosta de blocos de rocha com cerca de 1 a 3 metros de diâmetro.



## Algas

Apenas foi feita uma recolha de algas (quadrat de 25cmX25cm) à profundidade de 20m e sobre o substrato típico da área. A amostra revelou um elevada predominância de *Zonaria tournefortii*. As outras espécies detectadas eram bastante menos abundantes e incluíam *Halopteris filicina*, coralináceas encrustantes e erectas, *Dictyota dichotoma* e *Stypocaulon scoparium*.

## Macro-invertebrados

Não foram efectuadas observações.

### 1.2.3.1.2. Pedra do Atlas

A Pedra do Atlas (ou Moldinho) é um pequeno recife localizado na ponta NE do Corvo, a cerca de 300m para N da Ponta da Carneira. A sua profundidade mínima é de cerca de 2,5 m e a sua morfologia é dominada por um leito rochoso irregular, que afunda até cerca de 36 m de profundidade no lado Norte (Fig. 4), onde encontra uma planície de areia relativamente grosseira salpicada de blocos de rocha intermédios parcialmente enterrados. O lado S-SW apresenta um declive mais suave e regista uma pequena plataforma de rocha bastante aplanada, situada a cerca de 20-25m metros de profundidade.

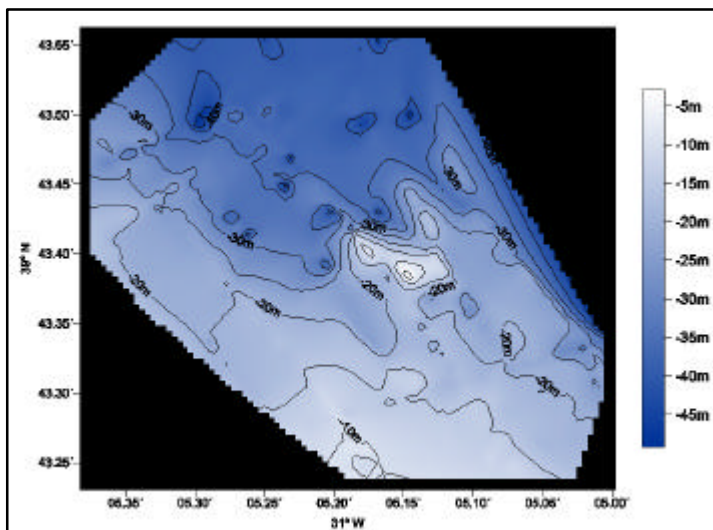


Figura 4: Batimetria da zona da Pedra do Atlas

O afloramento rochoso é percorrido por poucas fendas e caracterizado pela escassez de vértices pronunciados. Entre os 10 e os 25m, são frequentes as superfícies verticais, sobretudo do lado N e NW.

## Algas

A zona da coroa, até aos 4m de profundidade, apresenta uma reduzida abundância de algas erectas, sendo dominada por rodófitas encrustantes (calcáreas e não calcáreas) e cracas (Fig. 5).

Entre os 7 e os 16 metros de profundidade estabelece-se, gradualmente, um povoamento mais rico em algas erectas em que as espécies mais abundantes são *Sargassum vulgare* e *Dictyota* spp.

À medida que o substrato se aprofunda, estas espécies são substituídas por *Zonaria tournefortii* e *Halopteris filicina*, que formam já um povoamento bem definido aos 28 metros de profundidade e recobrem as faces superiores dos substratos rochosos até estes darem lugar à areia.

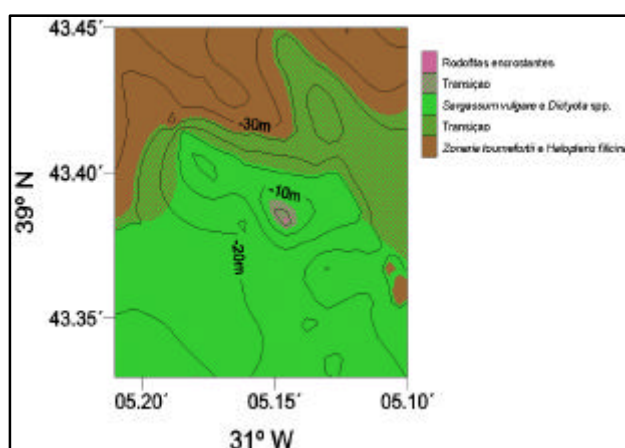
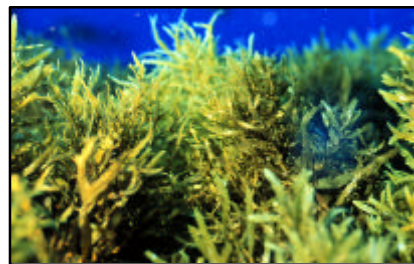


Figura 5: Biocenoses algais da Pedra do Atlas

Do lado Sul, o povoamento de *Sargassum vulgare* e *Dictyota* spp. parece manter-se bem definido (ou seja, sem intrusões significativas de espécies normalmente associadas a estratos mais profundos e menos iluminados), até profundidades de 25m, ocupando o leito irregular de declive menos acentuado que caracteriza este flanco da baixa.



*Sargassum* sp.

#### Macro-invertebrados

A coroa é dominada pela anémone *Corynactis viridis* (A), pelos gastrópodes *Columbella adansonii* (A) e *Stramonita haemastoma* (A), por esponjas cor-de-laranja cf. *Tedania/Myxilla* (C), pelos ouriços *Paracentrotus lividus* (C) e *Arbacia lixula* (F), e por hidrários aglaofenídeos (F). Sobre as faces verticais que constituem os flancos da baixa, predominam hidrários (aglaofenídeos e outros - F) e a anémone *Anemonia sargassensis* (F). Sobre as faces superiores dos patamares que ocorrem ao longo destes flancos, os invertebrados mais abundantes são o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (C) e o gastrópode *Stramonita haemastoma* (C). Nas fendas que recortam o substrato, desenvolve-se uma fauna de invertebrados onde a anémone *Anemonia sargassensis* (F), o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (C), o gastrópode *Calliostoma zizyphinum* (F) e o bivalve *Pinna rudis* (F) são as espécies mais abundantes.

Na base deste pináculo submarino, a mais de 30m de profundidade, ocorre um campo de blocos de rocha em que o poliqueta *Hermodice carunculata* (A-C) é o macro-invertebrado mais conspícuo. Para além deste anelídeo, as faces inferiores destes blocos albergam ainda povoamentos de invertebrados em que a anémone *Anemonia sargassensis*, o madreporário *Caryophyllia* cf. *smithi*, o lofoforado *Phoronis hippocrepia* e ascídeas da família Didemnidae são espécies frequentes.

#### 1.2.3.1.3. Baía entre-Ilhéus

Entre os Ilhéu do Torrão e o Ilhéu do Torrais, o substrato subtidal é composto predominantemente por acumulações de blocos de rocha de dimensões pequenas e grandes e algumas paredes (junto aos ilhéus).

#### Algas

##### Intertidal

Nas zonas de leito rochoso, o mediolitoral inferior e a franja infralitoral são ocupados por um fácies de *Corallina elongata* e *Osmundea* sp. Nos trechos em que o substrato é formado por blocos de rocha (<1m) submetidos à acção abrasiva de gravilha, o povoamento é dominado por clorófitas filamentosas (S).

##### Subtidal

A cobertura de algas é extensa. Recolhas de algas dominantes a 14m de profundidade revelaram um povoamento composto por 3 tipos de manchas:

- dominadas por *Zonaria tournefortii*, *Halopteris filicina*, *Pterocliadiella capillacea*, coralináceas erectas e *Acrosorium uncinatum* (cobrindo 70% do habitat)
- dominadas por *Stypocaulon scoparium* (tendo *Acrosorium uncinatum* como epífita) e *Halopteris filicina* (cobrindo 20% do habitat).
- dominadas por cf. *Gigartina teedei*, *Colpomenia* sp., *Padina pavonica* e *Enteromorpha* cf. *ramulosa* (cobrindo 5% do habitat).

#### Macro-invertebrados

No mediolitoral superior e supralitoral abunda o isópode *Ligia italica*.

Na zona subtidal, as faces superiores não apresentam uma grande abundância de invertebrados, devido à exuberância do povoamento de algas, sendo de destacar apenas a espécie *Cerithium* cf. *vulgatum* (F). Sobre as faces verticais, *Paracentrotus lividus* (A) e

esponjas cor-de-laranja cf. *Tedania/Myxilla* (C) foram os invertebrados mais frequentes. É nas faces inferiores que se concentra a maior riqueza de invertebrados, que auferem, provavelmente, da diminuição da luminosidade que aí ocorre e limita o desenvolvimento de algas. Nestes sub-habitats, as espécies mais abundantes foram a anémone *Corynactis viridis* (S), esponjas cf. *Tedania/Myxilla* (A) e *Clathrina* cf. *coriacea* (F), gastrópodes *Stramonita haemastoma* (A) e *Haliotis coccinea* (C), briozoários encrustantes de coloração escura (A), o decápode *Galathea* sp. (C) e os equinodermes *Sphaerechinus granularis* (C) e *Antedon bifida* (F)

#### 1.2.3.1.4. Baixa do Torrais

Recife submerso com 4,5m de sonda reduzida. A base da baixa assenta num fundo arenoso salpicado de calhau miúdo a cerca de 30m de profundidade.

##### Algas

Entre os 5 e os 8 (10?) m de profundidade, o povoamento desta baixa é dominado por coralináceas encrustantes (A) e *Sargassum vulgare* (F).

Em redor dos 15m, a cobertura dominante é formada por algas filamentosas da ordem Ceramiales (F), coralináceas erectas (O), rodófitas encrustantes (calcáreas e não-calcáreas) (O), *Sargassum vulgare* (O), *Dictyota* sp (O) e *Pterocladia capillacea* (R).

Perto dos 30m de profundidade, as espécies de algas mais abundantes são *Zonaria tournefortii* (A), *Padina pavonica* (F), *Cladostephus spongiosus* (F) e coralináceas erectas.

##### Macro-invertebrados

A coroa da baixa é dominada pelo ouriço *Paracentrotus lividus* (A), hidrários do género *Aglaophenia* (F) e gastrópodes das espécies *Columbella adansonii* (F) e *Stramonita haemastoma* (F).

Nas zonas de leito irregular situadas abaixo da coroa, os hidrários do género *Aglaophenia* e o gastrópode *Stramonita haemastoma* mantêm-se frequentes, mas a eles associam-se esponjas laranja cf. *Tedania/Myxilla* (A).

Nos planos negativos, as espécies mais abundantes são a esponja *Clathrina* cf. *coriacea* (C), esponjas encrustantes cor-de-laranja (F) e briozoários encrustantes de coloração escura (F). As fendas são ocupadas por uma elevada diversidade de invertebrados, sendo as anémons *Anemonia sargassensis* (A) e *Corynactis viridis* (A), e o crinóide *Antedon bifida* (A), as espécies mais frequentes. As bolsas de sedimento que surgem sobre o leito irregular apresentam um predomínio de *Dardanus callidus* (F).

#### 1.2.3.2. Peixes

A Pedra do Atlas apresenta uma comunidade rica, dominada pela agregação de pequenos pelágicos e de médios pelágicos (enxaréu, serra, bicuda e írio), incluindo indivíduos de grandes dimensões. Algumas espécies bentopelágicas (peixe porco, castanheta-amarela, rainha, peixe-rei, peixe-cão, tainha) também ocorrem em abundância. As escassas fendas não suportam uma comunidade bentónica significativa. Às cracas que dominam a coroa, está associada uma comunidade significativa de blenídeos: *Lipophrys trigloides*, *Parablennius ruber* e, possivelmente, *Parablennius incognitus*.

Na Ponta do Marco a comunidade é pouco diversa, dominada pela passagem de alguns predadores pelágicos (serra, anchova). As reentrâncias na zona mais interior abrigam juvenis de várias espécies pelágicas como bicuda, cavala, prombeta e peixe-agulha.

A Baixa do Torrais apresenta poucos abrigos, daí as populações de crípticos se apresentarem mais reduzidas.

## 1.2.4. Costa Oeste

### 1.2.4.1. Fisiografia

O comprimento da linha de costa entre a Ponta Torrais e a Ponta da Areia, troço que constitui a costa W da ilha do Corvo é de cerca de 3,3M.

A costa W assume um aspecto imponente, sendo quase exclusivamente caracterizada por falésias, ora de rocha ora revestidas de vegetação, muito altas, abruptas e absolutamente inacessíveis, embora na base se encontre uma praia de calhau rolado.



Ponta Oeste

A cerca de 1,5M para S da Ponta Torrais, reconhece-se a Ponta Oeste, que embora pouco saliente da costa, tem um característico aspecto de sucessivos socalcos que descem até ao mar. Depois desta ponta, a costa continua em inacessíveis mas menos altas arribas e descreve uma ligeira reentrância até à Ponta da Areia, situada cerca de 1,8m para S. Entre estas duas pontas e próximo de terra, encontra-se a conspícua rocha do Pão de Açúcar – um pináculo costeiro com 45m de altura. A Ponta da Areia limita pelo S a pequena baía da Areia ou Portinho da Areia, a qual é orlada por baixos imersos que tornam difícil qualquer desembarque.

Toda esta costa é muito exposta, sendo assolada com elevada frequência por ondulação do quadrante NW.

A batimétrica dos 50m corre aproximadamente paralela à costa e, em regra, a menos de 1 M de terra.

Os fundos deste trecho são bastante homogêneos, de pendor reduzido até cerca de 30 metros, e compostos de campos de blocos de rocha de dimensão intermédia (1-3 m) e alguns blocos grandes (>3m), dispersos sob leito rochoso regular, que são progressivamente cobertos de areia à medida que nos afastamos da costa. Nalguns pontos, como o Pão de Açúcar, a linha de costa mergulha verticalmente até profundidades de 5-7 metros.

#### 1.2.4.1.1. Pedra do Joaquim

Planície de blocos de rocha (1-3m e >3m) a 20-25m de profundidade. Alguma acumulação de areia grosseira e calhaus nos interstícios dos blocos.

#### Algas

As faces superiores dos blocos de rocha são dominados por *Zonaria tournefortii* (A), *Dictyota* sp. (F), coralináceas erectas (C) e coralináceas encrustantes (F). cf. *Halyptilon* sp. é também frequente, ocorrendo, quase exclusivamente, como epífita de *Zonaria*.

#### Macro-invertebrados

Nas faces superiores, o invertebrado mais abundante foi o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (F). As faces inferiores apresentaram um predomínio de anémonas *Corynactis viridis* (C), madreporários *Caryophyllia* cf. *smithi* (C), foraminíferos *Miniacina miniacea* (F), esponjas encrustantes de cor laranja (F), gastrópodes *Calliostoma zizyphinum* (F) e ouriços-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (F). Nos planos negativos, as espécies mais frequentes foram briozoários encrustantes de coloração escura (A), esponjas do tipo *Sarcotragus/Ircinia* (C) e encrustantes laranja (F), e o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (F).

#### 1.2.4.1.2. Ponta Oeste

Fundo muito homogéneo de blocos de rocha rolada de dimensões intermédias (1-3m). Algumas pequenas clareiras de areia. Junto à costa é de registar um pequeno baixio conhecido por Baixa da Fajã da Madeira.



Conjunto de grutas a Sul da Ponta Oeste

Algumas das grutas mais importantes da ilha estão situadas a Sul da Ponta Oeste. No entanto, não foi possível efectuar prospecções no seu interior.

##### Algas

A coroa da baixa situada junto à costa é dominada por *Pterocladia capillacea* e *Halopteris filicina*.

Uma recolha das algas dominantes a 21m de profundidade revelou que as faces superiores dos blocos de rocha são dominadas por um povoamento de *Zonaria tournefortii*, *Stypocaulon scoparium*, *Sargassum vulgare* e *Colpomenia cf. sinuosa*.

##### Macro-invertebrados

As faces superiores da baixa não apresentam uma grande abundância de Invertebrados. As espécies mais abundantes foram o poliqueta *Hermodice carunculata* (O), o caranguejo-eremita *Calcinus tubularis* (O), os gastrópodes *Columbella adansonii* (O) e *Stramonita haemastoma* (O) e o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis* (O). Nas faces inferiores dos blocos de rocha da área predominaram os decápodes *Galathea* sp. (C) e *Lysmata seticaudata* (C), enquanto os planos negativos eram ocupados por esponjas de coloração laranja (C) não identificadas.

#### 1.2.4.1.3. Baía do Pão de Açúcar

Baía um pouco menos exposta com fundos compostos por áreas de cristas e carreiros que alternam com campos de grandes blocos (>3m), com muitas faces inferiores ensombradas.

##### Algas

Não foram efectuadas recolhas ou observações.

##### Macro-invertebrados

Sobre as faces superiores, predominam o ouriço *Paracentrotus lividus* (C) e o gastrópode *Stramonita haemastoma* (F). Nas faces verticais, planos negativos e faces inferiores, destacam-se as esponjas – entre as quais *Haliclona cf. fistulosa*, *Clathrina cf. coriacea* e espécies de coloração laranja. É também nestes microhabitats que surgem espécies como as anémonas *Corynactis viridis* (A) e o opistobrânquio *Hypselodoris picta azorica*.

As fendas albergam pequenos crustáceos como *Galathea* sp. (F) e *Stenopus spinosus* (F).

#### 1.2.4.1.4. Baixa do Xavier

Pequena baixa na zona mais externa da Baía do Pão de Açúcar. A sua fisiografia é semelhante à da Pedra do Atlas (Costa NE), embora a sua área seja mais pequena. O afloramento rochoso ergue-se a partir de um fundo de areia a 23m de profundidade e atinge os -4 m na sua coroa. Nalgumas zonas, a baixa apresenta caldeiras e arcos de abrasão.

## Algas

Uma recolha de algas dominantes efectuada a uma profundidade de 14m sobre a vertente desta baixa revelou um povoamento dominado por de Coralináceas erectas e *Sargassum* sp.

### Macro-invertebrados

A coroa é dominada por ouriços da espécie *Arbacia lixula* (F), enquanto as faces superiores situadas mais para abaixo apresentam os hidrários aglaofenídeos (F) como espécie mais abundante. A maioria das espécies de invertebrados é, no entanto, encontrada sobre as faces verticais e no interior de fendas. Nas primeiras predominam hidrários aglaofenídeos (A), esponjas de diversas espécies (como *Hamigera hamigera* e *Haliclona* cf. *fistulosa*, entre outras não identificadas), e os gastrópodes *Calliostoma zizyphinum* (F) e *Stramonita haemastoma* (F). Nas segundas, habitam espécies como holotúrias (*Holothuria* sp. – C), madreporários da espécie *Caryophyllia* cf. *smithi* (F), os decápodes *Galathea* sp. (F) e *Stenopus spinosus* (F) e o ouriço-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus* (F).

### 1.2.4.2. Peixes

Os mergulhos efectuados na Costa Oeste revelaram uma comunidade fortemente dominada por serranídeos e labrídeos bentónicos (mero, garoupa, peixe-rei, bodião-vermelho, costureira, bodião-verde), bem como a presença frequente de algumas espécies com afinidade por fundos mistos: peixe-balão, peixe-porco, uje (*Taeniura grabata*).

A Pedra do Joaquim apresenta uma diversidade reduzida devido à escassez de abrigos de pequenas e médias dimensões. No entanto, é de salientar a densidade elevada de mero (com representação de todas as classes de tamanho) que parecem ocupar os abrigos disponíveis, a qual é do conhecimento dos pescadores locais.

Na zona do Pão de Açúcar, a comunidade é rica e dominada pela ocorrência de algumas espécies bento-pelágicas (veja, sargo, patruça) e de indivíduos de pequenas dimensões de alguns predadores pelágicos (enxaréu, írio, írio de serra), de mero e de badejo.

Na zona da Baixa do Xavier a comunidade é mais pobre, sendo dominada por espécies com afinidade por fundos mistos: peixe-balão, sargo, peixe-porco.

## 2. BIODIVERSIDADE - ANÁLISE GLOBAL

### 2.1. Algas

Um total de 33 espécies de algas foi registado no Corvo (Quadro I *in* Anexo II). Tal número é claramente sub-representativo da riqueza dos povoamentos algais da Ilha, mas justifica-se pela escassez de dados que foi possível recolher sobre este grupo de organismos e pela limitada experiência da equipa na respectiva taxonomia.

Dada a pontualidade dos levantamentos e método de amostragem, não foi possível proceder a uma análise quantitativa minimamente robusta da variação dos povoamentos algais em redor da ilha.

No entanto, do ponto de vista qualitativo, é possível generalizar da seguinte forma os povoamentos encontrados no Corvo:

#### *Intertidal*

Apesar da escassez de dados recolhidos, as zonas de leito rochoso no mediolitoral inferior e a franja infralitoral parecem ser predominantemente ocupadas por fácies de *Corallina elongata* ou de um povoamento denso tipo musgo onde espécies de coralináceas erectas são os elementos estruturantes.

#### *Subtidal*

Em faces superiores expostas, os primeiros metros parecem ser praticamente desprovidos de cobertura algal frondosa e ricos em rodófitas encrustantes (calcáreas e não calcáreas) e Ceramiales rasteiras.

Abaixo destas zonas submetidas a hidrodinamismo mais intenso, as faces superiores de recifes mais expostos e de baixas tendem a ser ocupadas, gradualmente, por um povoamento mais rico em algas erectas em que as espécies mais abundantes são *Sargassum vulgare* e *Dictyota* spp. Este tipo de coberturas pode estender-se até 20m de profundidade.

Coralináceas erectas (*Corallina*, *Jania*, *Halyptilon*, *Amphiroa*), *Stypocaulon scoparium*, *Pterocladia capillacea*, *Asparagopsis armata*, cf. *Gigartina teedei* ou *Colpomenia sinuosa* podem surgir em associação às espécies anteriormente mencionadas, chegando nalguns casos a dominar os povoamentos.

À medida que o substrato se aprofunda, entre os 10 e os 20m, tem lugar a transição entre os povoamentos mais fotófilos (*Sargassum/Dictyota*) e menos fotófilos (*Zonaria/Halopteris*), havendo interpenetração de povoamentos e co-ocorrência de espécies.

Faces verticais a estas profundidades tendem a ser caracterizadas por *Halopteris filicina* e *Microdictyon calodictyon* crescendo sobre coralináceas encrustantes.

De uma forma geral, espécies como *Zonaria tournefortii* e *Halopteris filicina* tornam-se definitivamente mais abundantes a partir de profundidades superiores a 20m, passando a dominar os estratos 20-35m.

É de referir que nalgumas situações fácies de *Sargassum* parecem persistir até profundidades maiores (por exemplo, plataforma a S da Pedra do Atlas). Por oposição, existem locais onde os povoamentos de *Zonaria tournefortii* parecem dominar logo a partir de profundidades baixas (por exemplo, Pesqueiro).

A cerca de 40m de profundidade, a abundância de algas frondosas é muito reduzida, sendo as paredes rochosas prospectadas ocupadas por coralináceas encrustantes, *Dictyopteris membranacea* e *Halopteris filicina*.

## 2.1. Macro-invertebrados bentônicos

Um total de 78 espécies de Invertebrados Bentônicos foram identificados em redor da Ilha do Corvo durante as prospecções realizadas em Julho de 1999 e num mergulho avulso efectuado em Setembro do mesmo ano (Quadro II *in* Anexo II).

Os grupos com maior número de espécies foram os dos Moluscos (20 spp.), seguido de Espongiários (13 spp.), Cnidários (13 spp.), Crustáceos (11 spp.) e Echinodermes (10 spp.) (Fig. 6).

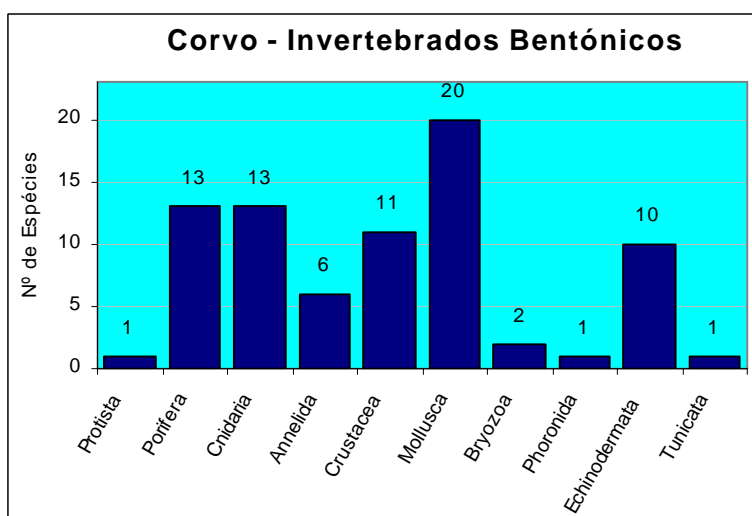


Fig. 6: Riqueza específica dos grupos de Invertebrados Bentônicos encontrados no Corvo

Das espécies encontradas, as mais comuns foram os caranguejos-eremitas *Calcinus tubularis* e *Dardanus calidus*, os gastrópodes *Calliostoma zizyphinum* e *Stramonita haemastoma*, a estrela-do-mar *Ophidiaster ophidianus* e um espongiários de cor laranja (cf. *Tedania/Myxilla*), todos com uma frequência de ocorrência superior a 80% entre os locais prospectados.

A riqueza específica de Invertebrados variou consoante o habitat prospectado (Fig. 7). Os mais ricos foram Faces Inferiores, Fendas e Faces Verticais. As Faces Superiores apresentaram uma riqueza inferior a estes habitats, o que se justifica pela dominância que as algas exercem quanto mais iluminadas são as superfícies. Dessa forma, os Invertebrados apenas conseguem ganhar algum espaço ecológico nas áreas em que a falta de luminosidade começa a limitar a existência de algas, ou seja, em habitats obscurecidos.

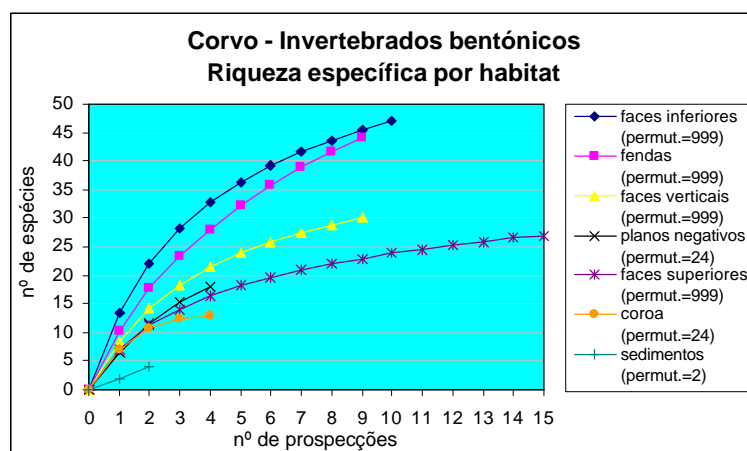


Figura 7: Riqueza específica dos habitats prospectados em redor do Corvo



Analisando de forma multivariada a composição das comunidades associadas a estes habitats, verifica-se também que há diferenças e que faces superiores (incluindo leito irregular e coroas), faces inferiores, faces verticais+planos negativos e fendas albergam povoamentos distintos de invertebrados (Fig. 8).

De uma forma geral, podemos caracterizar a composição das comunidades de macroinvertebrados presentes em redor do Corvo da seguinte forma:

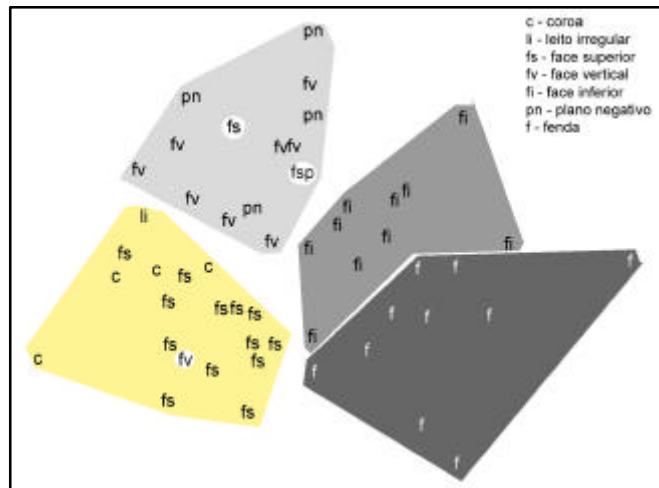


Figura 8: Análise multivariada (MDS) da composição dos povoamentos de invertebrados associados a diferentes habitats prospectados.

- Na Franja Infralitoral ocorrem fácies de ouriços, em particular *Paracentrotus lividus* e de ouriço *Arbacia lixula*.
- As coroas dos recifes situados a poucos metros de profundidade e submetidos a hidrodinamismo forte tendem a ser ocupados por cracas *Megabalanus azoricus*. Para além da função de ninhos que têm para cabozes (fam. Blennidae) de várias espécies, muitas das fortalezas vazias constituem micro-habitats para invertebrados como serpulídeos, esponjas e pequenos ouriços.
- As faces superiores do leito rochoso tendem a ser dominadas por hidrários (aglaofenídeos e outros), gastrópodes *Stramonita haemastoma* e *Columbella adansoni*, caranguejos-eremita *Calcinus tubularis* e *Dardanus callidus*, estrelas *Ophidiaster ophidianus*, esponjas de cor laranja (cf. *Tedania/Myxilla*), poliquetas *Hermodice carunculata* e ouriços-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis*.
- Sobre as faces verticais destacam-se como espécies mais frequentes: o poliqueta *Hermodice carunculata*, a esponja *Haliclona* cf. *fistulosa*, a estrela *Ophidiaster ophidianus*, o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis*, o madreporário *Caryophyllia smithi*, o gastrópode *Stramonita haemastoma* e briozoários encrostantes de cor escura. Para baixo dos 25 m, é de destacar a ocorrência de colónias de coral-negro *Antipathes wollastoni*.
- As faces inferiores dos blocos de rocha são ocupadas por espécies como a anémone *Corynactis viridis*, o foraminífero *Miniacina miniacea*, esponjas diversas (entre as quais *Clathrina* cf. *coriacea*, *Hamigera hamigera* e espécies encrostantes de coloração laranja), os gastrópodes *Stramonita haemastoma* e *Calliostoma zizyphinum*, briozoários encrostantes, o lofoforado *Phoronis hippocrepi*, o ouriço-de-espinhos-curtos *Sphaerechinus granularis*, holotúrias do género *Holothuria* e caranguejos *Percnon gibbesi*. Nalguns locais surgem ainda facies da anémone *Corynactis viridis*, da anémone *Parazoanthus* sp. ou colónias de ascídeas da família Didemnidae e da espécie *Botrylloides leachi*.
- Nas fendas, predominam a anémone *Anemonia sargassensis*, o madreporário *Caryophyllia smithi*, o foraminífero *Miniacina miniacea*, o bivalve-leque *Pinna rudis*, o caranguejo *Percnon gibbesi*, o ouriço-de-espinhos-longos *Centrostephanus longispinus*, o crinóide *Antedon bifida*, os decápodes *Stenopus spinosus*, *Lysmata seticaudata*, *Galathea* sp., *Percnon gibbesi* e *Scyllarus arctus* (cavaco-anão), holotúrias *Holothuria* sp., esponjas encrostantes cor-de-laranja e gastrópodes das espécies *Charonia lampas* (buzina) e *Calliostoma zizyphinum*.

- Nos fundos de areia é de registar a ocorrência do bivalve *Ervilia castanea* e do poliqueta serpulídeo *Ditrupa arietina* mas realça-se também o reduzido esforço de prospecção de que foram alvo. Análises de endofauna não foram realizadas.

Para avaliar a riqueza dos diferentes sectores de gestão propostos para o Parque Marinho do Corvo, analisou-se a acumulação de riqueza das prospecções efectuadas sobre os Invertebrados Bentónicos (Fig. 9). Verificou-se que parece haver uma maior concentração de espécies no sector S-SW, seguida pelos sectores E, N e W, em valores decrescentes.

Tal resultado confirma as observações realizadas no campo, pois à riqueza geomorfológica do sector S-SW está associada a existência de uma série de microhabitats à qual está associada uma elevada biodiversidade. No entanto, é de referir a limitação que decorre de algumas zonas apresentarem uma amostragem reduzida. Para maior robustez de análise, todas as assíntotas deveriam prolongar-se até um número de amostras que reunisse um número significativo das espécies existentes em cada zona, o que não acontece nos sectores N, E e W.

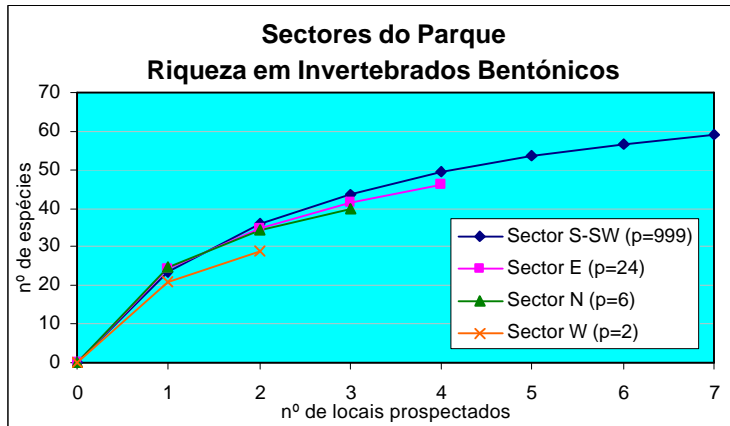


Figura 9: Riqueza de Invertebrados Bentónicos por sector de costa do Corvo

## 2.3. Peixes

### 2.3.1. Arquipélago

Quando analisamos em conjunto as estações-base monitorizadas ao longo do Arquipélago (Corvo, Canal Faial-Pico, S. Maria e Banco das Formigas (Fig. 10), podemos constatar que:

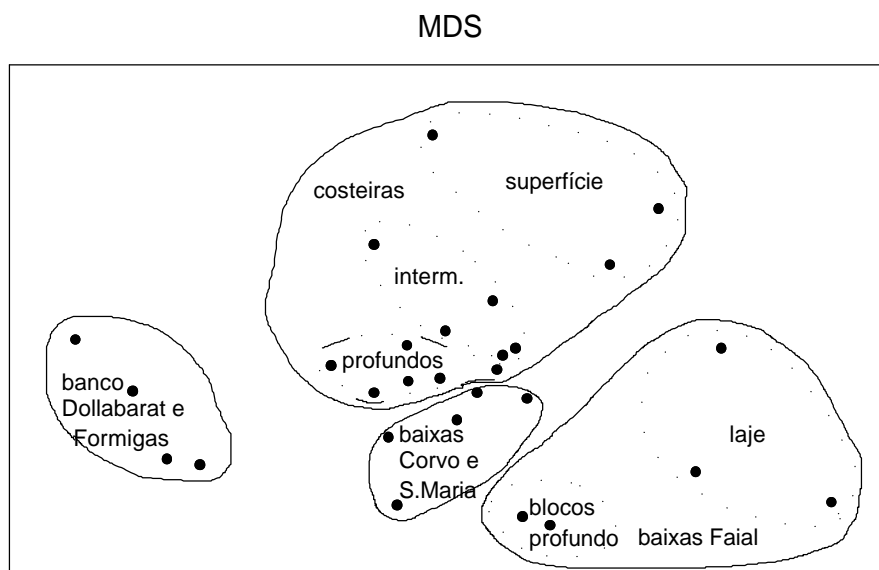


Figura 10: Ordenação das estações monitorizadas no Faial, S. Maria, Corvo e Dollabarat/Formigas, evidenciando a influência relativa dos descritores ambientais (substrato/profundidade/exposição) na estruturação do segmento móvel da comunidade de peixes costeiros.

- o único grupo de ilhas que aparece claramente diferenciado das restantes é o Banco das Formigas, revelando o carácter único desta zona oceânica;
- aparentemente, a diferenciação das estações pelo tipo de habitat/grau de exposição das mesmas mantém-se como a mais evidente, nomeadamente separando os habitats costeiros dos de 'baixa'. Neste aspecto, é de realçar a distinção entre as baixas do canal Faial-Pico, situadas a alguma distância da costa (com profundidades de separação na ordem dos 100 a 150 metros) e submetidas a elevado grau de hidrodinamismo, e as baixas de S. Maria e Corvo, localizadas a curta distância da costa (profundidades de separação de cerca de 40 metros) e claramente submetidas e regimes menos hidrodinâmicos que as primeiras;
- a profundidade também contribui para a estruturação da comunidade, sendo evidente o gradiente, sobretudo nos habitats costeiros.

Analisando que espécies são responsáveis por este agrupamento de estações, ou seja, qual a composição característica da comunidade nestas 'unidades' independentes, verificou-se que distinção ocorria devido à ocorrência nas 'baixas' de pequenos pelágicos, como o chicharro e a boga, e de predadores pelágicos, como a serra *Sarda sarda*, e a bicuda *Sphyræna viridensis*, em oposição à ocorrência em estações costeiras de espécies típicas de ambientes menos hidrodinâmicos, como a veja *Sparisoma cretense* e a salema *Sarpa salpa*, e as espécies que se reproduzem utilizando estruturas do substrato para depositar e guardar ovos demersais (ninhos), tais como as castanhetas (fam. Pomacentridae) e os bodiões vermelho *Labrus bergylta* e azul *Centrolabrus trutta*.

### 2.3.2. Corvo

Um total de 63 espécies de peixes foi identificado durante as prospeccões realizadas na zona costeira do Corvo (Quadro III in Anexo II).

A variação dos índices de diversidade (riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade – Quadro IV in Anexo II e Fig. 11) calculados a partir dos dados dos transectos efectuados nas várias áreas estudadas mostra que existem diferenças na estrutura da comunidade.

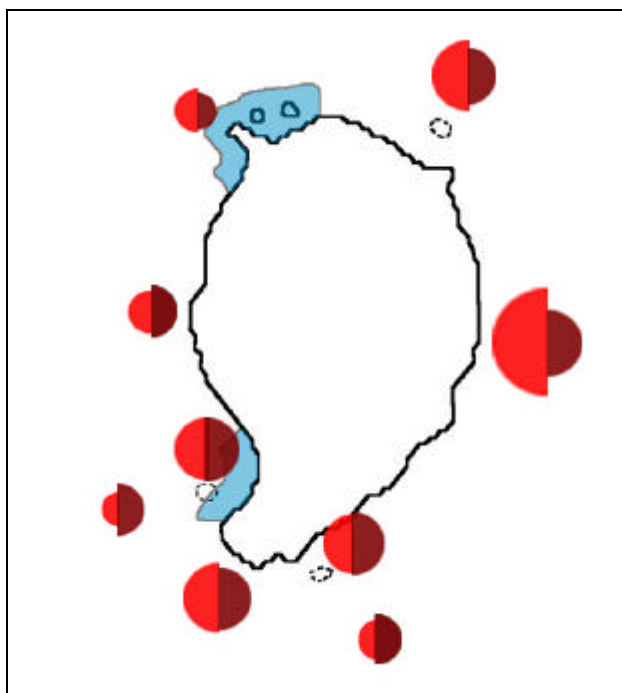


Figura 11: Comunidades de peixes do Corvo – riqueza específica (verde) e diversidade (Índice de Shannon-Wiener; vermelho) médias por transecto em diferentes áreas.

As zonas de costa a Sul da ilha (Pão de Açúcar, Costa SW, Porto da Casa) são, juntamente com a Pedra do Atlas, as que apresentam maiores riqueza e diversidade, enquanto as duas outras baixas estudadas (Xavier e Buraco) mostram são as menos ricas. As espécies móveis mais abundantes e características de cada uma desta zona a partir dos dados dos transectos podem ser observadas no Quadro V (*in* Anexo II).

### **2.3.2.1. Ninhos**

Várias espécies costeiras utilizam o substrato para depositarem os ovos durante a reprodução, incluindo os blenídeos, gobídeos, pomacentrídeos e alguns dos labrídeos. Assim, a disponibilidade do substrato e as condições oceanográficas (turbidez, temperatura, etc.) mais adequadas para este fim vão condicionar o sucesso da população num determinado local.

A análise da densidade de ninhos nas várias zonas (campanha de Julho de 1999, N>2, transectos por zona) não revelou diferenças significativas para a castanheta-azul *Abudefduf luridus* (g.l.=5; F=0.46, P=0.81) e castanheta-amarela *Chromis limbata* (g.l.=5; F=0.36, P=0.87). É de referir, porém, que apenas foram registados ninhos de castanheta-azul na Baixa do Buraco, na Costa SE e na Ponta do Marco, três zonas onde o fundo é constituído por leito pouco rugoso favorável à construção dos ninhos desta espécie. Quanto à castanheta-amarela, apenas não foram avistados ninhos no Pão de Açúcar e na vizinha Baixa do Xavier, o que aponta para uma disseminação de colónias de reprodução desta espécie em redor da ilha.

### 3. ESPÉCIES DE INTERESSE COMERCIAL

#### 3.1. Lapas

Apesar de um pequeno decréscimo, os mananciais de lapas parecem ainda encontrar-se num bom estado, comparativamente às áreas amostradas no Grupo Oriental, por exemplo (ver Quadro VI). A variação entre 1989 e 1999 pode representar uma flutuação natural ou um aumento do esforço de captura, não havendo actualmente elementos que permitam discriminar as respectivas causas.

Quadro VI: Monitorização do estado das populações de lapas no Arquipélago (dados gentilmente cedidos pelo Projecto RIVA).

<b>Ilha/Área</b>	<b>Ano</b>	<b>Captura máxima (kg/30min)</b>
Formigas	1989	13,0
	1999	0,4
São Miguel	1986	3,0
	1989	0,3
	2000	0,8
Pico	1986	1,9
	1998	4,9
Faial	1986	1,5
	1989	0,9
	1998	3,5
Monte da Guia (Zona de interdição à captura de lapas)	1989	2,0
	1997	3,8
Flores	1987	11,5
	1989	8,0
<b>Corvo</b>	<b>1989</b>	<b>10,0</b>
	<b>1999</b>	<b>8,4</b>

Os inquéritos sócio-económicos revelaram que alguma captura ilegal ocorre na ilha, tanto em desrespeito da época de defeso como das áreas de Zonas de Interdição à Captura (ZICL). Estas infracções parecem ter vindo a aumentar durante a última década, sendo praticadas não só por habitantes locais, que dizem desconhecer a extensão das ZICL, mas também por habitantes das Flores e por tripulações de embarcações palangreiras provenientes de outras ilhas, que desembarcam em zonas menos acessíveis do Corvo.

A implementação da estratégia de conservação e gestão deste recurso – onde se incluem as ZICL – deve prosseguir ao nível da ilha do Corvo, pois tem apresentado bons resultados noutras zonas do Arquipélago (vide áreas do Grupo Central).

#### 3.2 Crustáceos

Os resultados deste estudo ao nível do Arquipélago, relativamente às contagens de invertebrados efectuadas durante os transectos para crípticos grandes, mostraram abundâncias muito reduzidas, quer para o cavaco (19 indivíduos em 155 transectos, ou seja,  $0.1 \pm 0.7$  indivíduos/transecto), quer, sobretudo, para a lagosta (apenas um indivíduo contado). No caso da lagosta, este resultado é relativamente natural face à metodologia adoptada - prospecções estivais até 40m de profundidade. Uma vez que esta espécie migra, durante o Verão, para profundidades superiores ao limite estabelecido para as prospecções, não foi possível efectuar uma amostragem representativa da população desta espécie de interesse comercial.

O caso do cavaco é oposto, uma vez que é precisamente durante o Verão que esta espécie efectua as migrações verticais para menores profundidades para se reproduzir (Martins, 1985; Spanier & Lavalli, 1998). Também aqui, as contagens reduzidas levam-nos a concluir que o método aplicado não é suficientemente representativo da população, o que se deverá, com certeza, ao facto esta espécie, por apresentar hábitos bastante crípticos, ser obviamente objecto de menor atenção do observador comparativamente aos peixes. No entanto, está-se em crer que as tendências dos resultados permitem

retirar algumas ilaões quanto ao actual estado de exploraão e conservaão desta espécie.

Em 68 transectos efectuados, nenhum cavaco foi encontrado na ilha do Corvo. Tendo em conta a informaão constante nos inquéritos e conversas mantidas com a populaão local indicando que a populaão deste crustáceo tem nos últimos 10 anos sido submetida a considerável esforço de captura por mergulhadores provenientes da Ilha das Flores, é possível que os resultados indiquem efeitos substanciais da exploraão este recurso. Esta possibilidade é consubstanciada pelo reconhecido estatuto vulnerável da espécie, sobretudo durante a época de reproduão quando os indivíduos apresentam comportamento passivo e são facilmente capturáveis em mergulho. Este facto tem mesmo levado à reduão drástica das populaões no Mediterrâneo onde, tal como nos Açores, a espécie atinge elevado valor económico e é alvo de uma pescaria dirigida (Spanier & Lavalli, 1998). Desta forma, a possibilidade de estarmos a assistir a uma acentuada degradaão do manancial desta espécie deverá merecer imediatas medidas de protecão (sob o princípio precaucionário) e merecer uma pronta investigaão das causas.

### 3.3. Peixes

Para avaliar a influêcia da pesca na estrutura das populaões de espécies de maior interesse comercial, foram efectuados dois tipos de análise: i) à escala do arquipélago, foi comparada a estrutura etária e sexual (quando possível) das populaões nas quatro ilhas amostradas em três espécies seleccionadas ii) à escala dos SIC e áreas envolventes, foram comparadas a abundância e a biomassa totais por área em cada grupo de SIC. No primeiros caso, porque se queria evidenciar os efeitos à escala do arquipélago, fora utilizadas as frequências relativas das diversas classes de tamanho e sexo, uma vez que este índice deverá ser menos afectado pelo 'erro' induzido pela variabilidade natural comparativamente à abundância e biomassa absolutas.

#### 3.3.1. Arquipélago

Para esta análise, tomamos como exemplo três das espécies de maior valor comercial e mais capturadas pela frota regional costeira: a garoupa, o mero e a veja (Fig. 12).

Na garoupa, espécie hermafrodita simultânea, as classes de tamanho grande e muito grande aparecem melhor representadas nas ilha do Corvo e na Formigas comparativamente às ilhas de Santa Maria e Faial, onde o esforço de pesca dirigida a esta espécie é substancialmente maior -

O mesmo sucede com o mero, substancialmente maior nas Formigas quando comparado com as ilhas do Corvo e, sobretudo, Faial, onde o esforço de pesca por anzol e caça submarina é mais elevado. Consequentemente, o *sex-ratio* operacional (neste caso, sem a menor classe de tamanho pequena, que engloba os indivíduos imaturos) também revelou diferenças substanciais entre as ilhas. Apenas nas Formigas o *sex-ratio* se aproxima de um macho para uma fêmea, em resultado da maior abundância relativa de indivíduos grandes e muito grandes, ao contrário das ilhas do Faial e Corvo, onde os machos constituem apenas cerca de um quarto da populaão.

No caso da veja, a contribuão relativa dos tamanhos maiores é mais elevada na ilha do Corvo, a única onde não é exercida a pesca com redes fundeadas dirigida a esta espécie. O *sex-ratio* também mostra variaões significativas entre estas ilhas, com metade da contribuão das fêmeas nas ilhas exploradas. Mesmo nas Formigas, ambiente oceânico e altamente hidrodinâmico, onde a espécie aparece em reduzida abundância, o *sex-ratio* operacional é semelhante ao da ilha do Corvo.

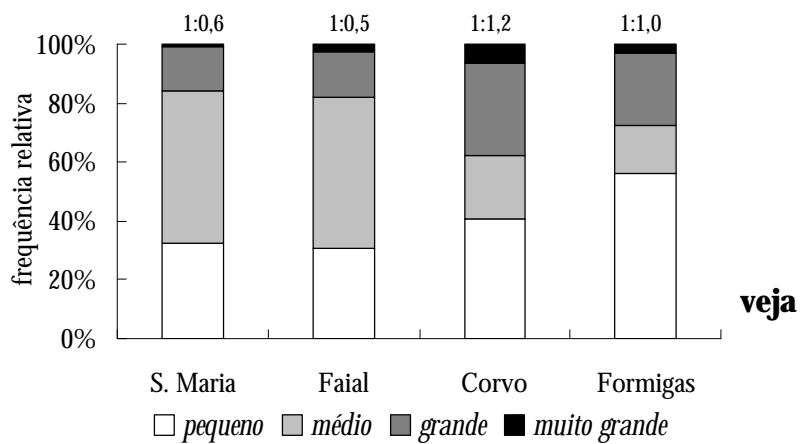
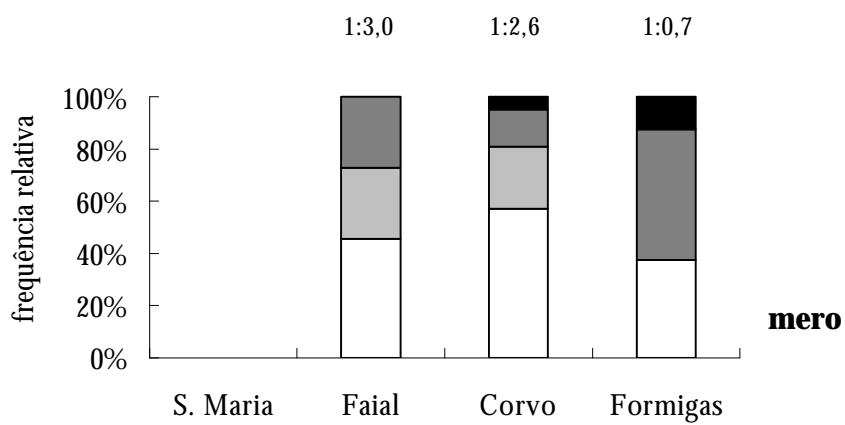
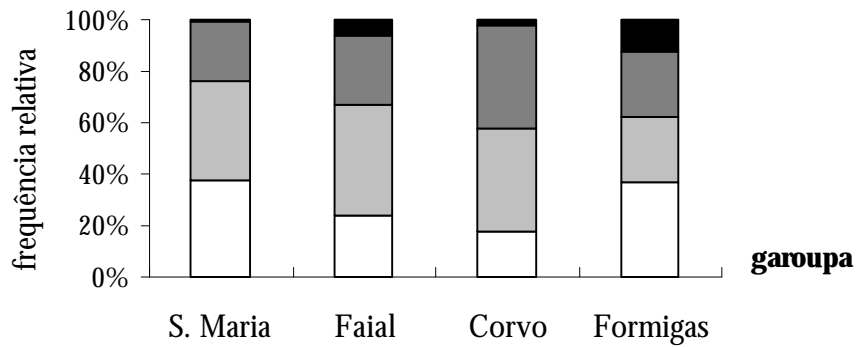


Figura 12: Os efeitos da pesca em diferentes ilhas na estrutura etária (tamanhos) e sexual das populações do mero, garoupa e veja; As ilhas estão ordenadas por ordem decrescente de esforço de pesca dirigida às três espécies; os números acima das barras representam o *sex ratio* M:F operacional (sem contribuição dos indivíduos imaturos).

### 3.3.2. Corvo

A maioria das espécies costeiras de maior valor comercial mostram variações substanciais de abundância e biomassa entre as várias zonas da ilha. A análise destas variações revelou diferenças significativas de abundância para o sargo, o bodião-vermelho, a garoupa, os predadores pelágicos (serra, bicuda, írio, anchova e enxaréu), os anguiliformes (congro e moreias) e o agrupamento das espécies capturáveis por anzol. Destas, apenas o bodião vermelho e os predadores pelágicos não diferiram significativamente em biomassa presente nas diversas áreas – Quadro VII (*in* Anexo II).

No entanto, a grande variação de valores entre transectos (dispersão) e o reduzido número de transectos (replicação) nalgumas áreas terá limitado grandemente a robustez estatística para evidenciar as diferenças entre pares de zonas, mesmo se os valores médios apresentam variações substanciais na maior parte dos casos (Fig. 13).

Tendo esta limitação em consideração, a tendência geral (ver comparações post-hoc entre pares de estações) parece ser para maiores abundâncias de espécies altamente sedentárias (muraenídeos) nas zonas a Sul da ilha (Boqueirão, Porto da Casa e Baixa do Buraco); as espécies bentónicas sedentárias (anzol, abrótea, mero) mostram maiores abundância nos campos de blocos das costas Leste e/ou Oeste; as espécies bentopelágicas, sobretudo a veja, são mais abundantes nas zonas abrigadas do Porto da Casa e Pão de Açúcar, e os predadores pelágicos agregam-se na Pedra do Atlas e, em menor quantidade, na zona do Pão de Açúcar.

A comparação da abundância com a biomassa indicia também algumas diferenças espaciais na estrutura das populações. As espécies de anzol, embora relativamente abundantes na zona do Porto da Casa, apresentam uma biomassa muito reduzida, indicando uma população essencialmente composta por indivíduos de pequeno tamanho. O mero, mais abundante nas costas Oeste e Leste, tem tamanhos maiores na Baixa do Buraco e no Boqueirão, o mesmo sucedendo em relação ao peixe-cão, (maior no Boqueirão) e à veja (maior na Pedra do Atlas e menor no Porto da Casa). Os predadores pelágicos, para além de mais numerosos, são também substancialmente maiores na Pedra do Atlas.



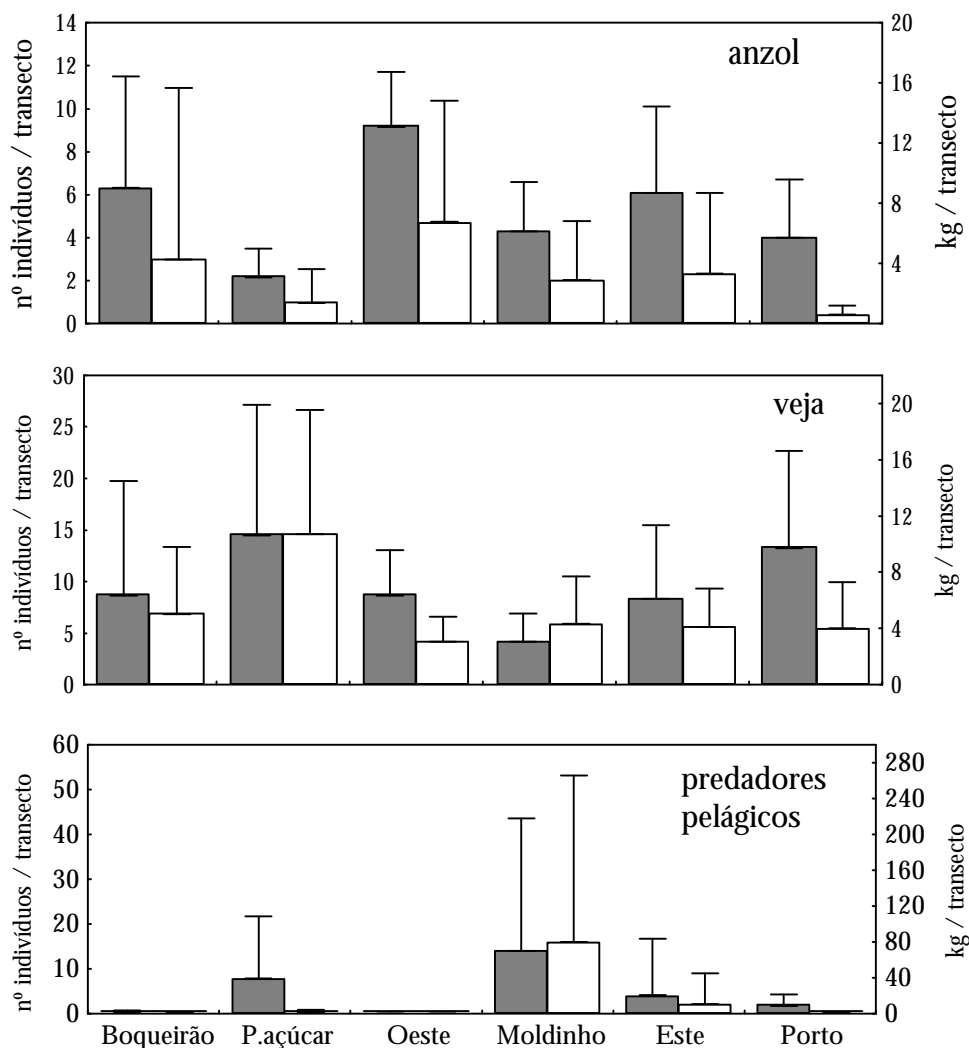


Figura 13: Abundância e biomassa dos três grupos de maior importância comercial na Ilha do Corvo: as espécies capturáveis por anzol, a veja e os predadores pelágicos. As colunas a escuro representam a média das abundâncias e as colunas a claro a média da biomassa total; as linhas representam o desvio-padrão.

### 3.3.3. Efeitos da pesca

Embora neste trabalho o impacto da pesca na estrutura das populações não tenha sido analisado de forma independente da influência natural dos factores ambientais, os resultados apontam no sentido de que também nos Açores a pesca costeira tem impacto nas populações exploradas. A influência mais notória é a alteração da estrutura etária de algumas populações em resultado da remoção selectiva dos indivíduos de maior dimensão, tal como inferida pela análise comparativa ao nível do arquipélago das populações de garoupa, mero e veja, três das espécies costeiras mais valorizadas.

Nos Açores, a informação sobre a pesca artesanal costeira é escassa. Todavia, sabe-se, por exemplo, que a pesca com redes fundeadas dirigida à veja captura, em média, 72 % de indivíduos acima dos 33 cm, ou seja, os indivíduos considerados neste estudo como grandes e muito grandes (M. Machete e J. Fontes, com. pess.). A conjugação desta informação com a obtida pelos censos visuais, que indica menor contribuição dos tamanhos maiores nas populações de veja das ilhas onde esta pesca é praticada, parece indicar uma relação causal entre a pesca e a estrutura da população.

O mesmo pode ser dito para o caso do mero, espécie de elevado grau de vulnerabilidade decorrente das suas características fisiológicas e ecológicas (maturação retardada associada a vida média longa, fecundidade baixa, grande capturabilidade em resultado dos seus hábitos predatórios e curiosidade). A menor contribuição de indivíduos grandes e muito grandes nas ilhas do Faial e Corvo, onde a pesca e a captura por caça submarina

têm maior expressão, condiz com a selectividade das capturas, pois as capturas de mero reportadas na lota são dominadas por indivíduos acima de 80 cm e é sabido que a caça submarina (clandestina) visa sobretudo os indivíduos de maior dimensão (obs. pessoal). Embora nos Açores o mero não tenha ainda mostrado evidências de declínio muito acentuado das suas populações devido à sua exploração, esse declínio deu-se em locais como o Mediterrâneo (Harmelin, 1987) e o arquipélago da Madeira.

Embora a garoupa seja tipicamente menos vulnerável que os serranídeos de maiores dimensões (mero, badejo), o seu comportamento voraz torna-a facilmente capturável. É portanto possível que a relação inversa entre a contribuição relativa dos maiores tamanhos e o esforço de pesca quando comparadas as ilhas do Faial e Santa Maria (mais exploradas) com a ilhas do Corvo e Banco das Formigas traduza a influência directa da pesca nas populações desta espécie.

À escala interna das ilhas, a influência da pesca na estrutura das populações é mais difícil de inferir a partir dos resultados obtidos, uma vez que a distribuição da abundância e biomassa das espécies de interesse comercial analisadas reflecte também a influência natural das variáveis ambientais, diferentes nas várias áreas.

Na ilha do Corvo as tendências observadas nas espécies sedentárias parecem reflectir essencialmente a influência da complexidade associada ao tipo de fundo. Este facto explicaria porque foram encontradas maiores abundâncias de muraenídeos nas zonas a Sul da ilha (Boqueirão, Porto da Casa e Baixa do Buraco) e de espécies bentónicas sedentárias (garoupa, peixe-cão, bodião-vermelho, abrótea, mero) nos campos de blocos de rocha das costas Leste e Oeste: os muraenídeos preferem fendas em zonas de leito contínuo, enquanto os peixes de maior mobilidade parecem preferir os abrigos maiores e horizontais normalmente abundantes por baixo dos blocos de dimensões médias e grandes. Para mais, embora a pesca de anzol na ilha do Corvo tenha expressão reduzida nas cotas amostradas, ela é sobretudo exercida nas costas Leste e Oeste. A abundância e, sobretudo, biomassa reduzidas de espécies de anzol nas zonas do Pão de Açúcar e do Porto da Casa indiciam que estas são áreas utilizadas pelos indivíduos de menor dimensão, facto natural sendo estas áreas de profundidade mais reduzida. No entanto, sendo espécies territoriais, é possível que este resultado indique também algum efeito da pesca, nomeadamente da caça submarina, que tem mais expressão nestas áreas. Estas duas actividades visam sobretudo a veja, espécie muito apreciada pela população local. A abundância elevada desta espécie nas zonas a Sul da ilha parece indicar que aquelas actividades não têm por enquanto um impacto significativo nas suas populações.

As consequências possíveis do impacto da pesca para as populações são de natureza vária. O efeito cumulativo da diminuição dos indivíduos maduros e da remoção selectiva dos indivíduos de maiores tamanhos vai provocar um decréscimo acentuado no potencial reprodutivo da população. Este efeito, que decorre essencialmente do facto de que a fecundidade potencial segue uma curva tipicamente exponencial com o tamanho (isto é, quanto maior uma fêmea, muito maior o seu potencial), já foi demonstrado em diversos tipos de organismos, incluindo peixes, crustáceos e moluscos (ver Roberts e Hawkins, 2000).

Este efeito pode ainda ser potencializado quando a pesca incide sobre locais ou períodos de especial importância para a reprodução de uma determinada espécie, por exemplo, agregações de reprodução. Nos casos do mero e do badejo é conhecida a existência de agregações no Mediterrâneo (e.g. Barnabé, 1974), e dados informais indicam que, na ilha do Faial, as populações destas duas espécies também se agregam durante a reprodução, nomeadamente nas zonas mais hidrodinâmicas de baixa e de costa exposta (N. Serpa e V. Rosa, com. pess.).

A pesca pode também alterar a estrutura sexual da população quando a sua selectividade é diferente para os dois sexos em função do seu comportamento, segregação espacial ou tamanho. São exemplo as espécies hermafroditas, em que um

sexo se origina a partir do outro por inversão sexual. Esta alteração da relação entre os sexos pode acentuar o impacto no potencial reprodutivo das populações através de vários mecanismos, incluindo i) a redução das oportunidades de encontrar um parceiro para o acasalamento, ii) a maturação precoce dos indivíduos imaturos ou mudança de sexo precoce das fêmeas para compensar a falta de machos na população (Krug, 1998; González e Lozano, 1992; Harmelin et al., 1995) ou alterações na selecção sexual. Este último processo pode conduzir a alterações na capacidade adaptativa das populações, uma vez que o processo da selecção sexual é o motor para a selecção genética que vai conduzir à disseminação dos indivíduos mais adaptados (Bateson, 1983).

Ao nível das comunidades, existem várias espécies-chave que, pela sua influência (através das relações tróficas, por exemplo), podem provocar alterações de largo impacto. O caso mais óbvio deste tipo de espécies nas comunidades de peixes costeiros dos Açores são as espécies predadoras bentónicas de interesse comercial (mero, garoupa, badejo, abrótea), embora nas comunidades dos Açores não tenham ainda sido identificados claramente efeitos originados pela deplecção pela pesca de mananciais locais. Um segundo exemplo é constituído pela cadeia trófica “macroalgas-ouriços-peixes predadores de ouriços”. No Mediterrâneo (Sala & Zabala, 1996; Sala et al., 1998a,b), no arquipélago das Canárias (Casañas et al., 1998) e, por analogia, possivelmente na ilha da Madeira, a drástica remoção de peixes de interesse comercial pela pesca, onde se incluem espécies que são conhecidas como predadoras de ouriços (nomeadamente, sparídeos e labrídeos), parece ser responsável por uma explosão demográfica de ouriços e o conseqüente aumento da taxa de herbivoria sobre as macroalgas. O efeito último é a substituição definitiva de fâcies de macroalgas, com as repercussões que lhe estão associadas ao nível do resto da comunidade. Embora nos Açores, esta situação ainda não tenha sido detectada, é possível que a alteração da estrutura da comunidade resultante da pesca possa vir a originar um efeito semelhante, nomeadamente com a deplecção das espécies comerciais comedoras de ouriços (como o peixe-cão, o bodião-vermelho ou o sargo).

Em resumo, este estudo fornece novas evidências de que a pesca de espécies costeiras nos Açores exerce algum efeito sobre a estrutura e demografia destas populações. Esta constatação vem confirmar a consciência empírica generalizada entre os profissionais da pesca profissional e amadora de que se tem assistido na última década ao decréscimo dos mananciais exploráveis dessas espécies. Neste contexto, as espécies protogínicas (em que os machos se originam a partir das fêmeas que são exploradas na pescaria costeira dos Açores), como a veja, o bodião-vermelho, o peixe-cão, o mero ou o badejo, são particularmente vulneráveis aos efeitos da pesca, e este factor deverá ser tido em conta no estabelecimento de áreas que possam proteger os mananciais reprodutores.

## 4. CONCLUSÕES

Os habitats costeiros e marinhos encontrados na ilha do Corvo suportam uma diversidade específica elevada e pensa-se que as suas comunidades sejam das menos degradadas dos Açores.

Os resultados dos estudos efectuados ao longo do Arquipélago mostram ainda que, à escala de ilha, são distintas as comunidades associadas a recifes rochosos (ou 'baixas'), as zonas costeiras expostas e a zonas costeiras abrigadas e que qualquer destes habitats mais costeiros é distinto da situação encontrada em bancos "off-shore".

Os habitats marinhos em redor do Corvo não parecem ser tão diversificados quanto os presentes noutras ilhas do Arquipélago (por exemplo, Faial ou Santa Maria). No entanto, há uma distinção óbvia entre:

- os recifes da zona S-SW da ilha, cuja diversidade geomorfológica permite a existência de múltiplos microhabitats aos quais estão associados os níveis de biodiversidade mais elevados da ilha;
- a restante costa, composta por habitats mais ou menos homogéneos de fundos mistos de blocos sobre areia, com diversidades menores mas de maior importância para as espécies comerciais, sobretudo os predadores bentónicos;
- os pináculos submarinos (baixas), particularmente a Pedra do Atlas, de importância potencialmente relevante para algumas espécies de predadores pelágicos.

Presentemente, pouco se conhece acerca das áreas de substrato arenoso subtidal, o tipo de habitat mais comum para além das encostas de blocos de rocha rolada na base das altas arribas costeiras. Durante os mergulhos que abrangeram zonas de areia foram registadas espécies típicas de substratos móveis como o poliqueta *Ditrupea arietina*, o bivalve *Ervilia castanea*, a solha (*Bothus podas maderensis*), o bodião-da-areia (*Xyrichtys novacula*) e o peixe-aranha (*Echiichthys vipera*).

Dados relativos às zonas mais profundas (para além dos 40 m) necessitam ainda de ser recolhidos, uma vez que através do mergulho com escafandro autónomo não foi possível prospectar as comunidades e habitats presentes em profundidade.

Dado o conjunto variado de habitats encontrado e as diferenças verificadas entre estes, é de admitir que cada um represente uma situação ecológica com um papel funcional específico na dinâmica das populações de toda a ilha, servindo de zona de reprodução, maternidade ou alimentação para diferentes espécies ou fracções das respectivas populações. Assim, a eficácia da protecção reside no estabelecimento de uma AMP que proteja um conjunto representativo - suficientemente lato a nível espacial - de habitats e povoamentos, incluindo pelo menos ambientes de baixa, costeiro exposto e costeiro abrigado. No caso do Corvo, tal critério leva a indicar a protecção de:

- costa N, incluindo a Pedra do Atlas (exemplificando a costa exposta e baixa)
- costa S-SW da ilha, do Molhe do Porto ao Pão de Açúcar (permitindo salvaguardar a área mais rica do Corvo e tipificando uma costa relativamente abrigada).

Para além da protecção da biodiversidade e dos seus ciclos de vida, as AMP podem também servir de fontes de recrutas que alimentam populações exploradas em áreas vizinhas (Roberts e Polunin, 1991, 1993; Bohnsack, 1996). A experiência dos habitantes locais sugere que durante as últimas duas décadas se tem assistido a uma diminuição significativa de alguns dos recursos marinhos em volta da ilha. Uma vez que se pretende a subsistência de pescarias artesanais em redor do Corvo, o estabelecimento de protecção da envolvente marinha do Corvo poderá também representar uma experiência de manutenção da sustentabilidade das pescarias costeiras através da designação de zonas marinhas protegidas não exploradas. Neste caso, a regra deverá ser a de escolher as zonas de protecção em função da presença de fracções significativas da população

compostas por indivíduos de grande tamanho. A aplicação deste critério à ilha do Corvo resulta que as zonas prioritárias a proteger são:

- para as espécies territoriais de maior valor comercial (“espécies de anzol”): a costa Oeste, Boqueirão e costa Leste na ilha do Corvo;
- para as espécies bentopelágicas (veja e “espécies de rede”): a baía do Pão de Açúcar e o Boqueirão.

A protecção de espécies e habitats representativos da biodiversidade de uma dada região tem sido o critério mais utilizado no desenho de Áreas Marinhas Protegidas (AMP). Normalmente, este critério é aplicado de uma forma precaucionária, isto é, a AMP é estabelecida para proteger uma área onde a biodiversidade (espécies e habitats) se encontra num estado menos degradado do que as áreas circundantes de forma a garantir a manutenção dessa biodiversidade. A aplicação deste critério aos ambientes costeiros dos Açores, utilizando a comunidade de peixes como indicadora da biodiversidade, leva-nos a concluir que a protecção dessa biodiversidade implica o estabelecimento de uma rede de AMP à escala de ilha e do arquipélago.

## Anexo I

### Bibliografia

- Barnabé, G. 1974. La reproduction du mérrou *Epinephelus gigas*: observations préliminaires de terrain. *Aquaculture*, 4:363-367.
- Bateson, P. 1983. *Mate Choice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bohnsack, J.A. 1996. Marine reserves, zoning, and the future of fishery management. *Fisheries*, 21:14-16
- Casanãs, A, H.H. Larsen & R. Haroun. 1998. Development Stages of Bianquizar Due to Herbivory by the Sea Urchin *Diadema antillarum* Philippi (Echinoidea: Diadematidae) in the Canary Islands. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, Sup. No. 5: 139-146.
- CLIFE. 1999. Project Technical Report. *Arquivos do DOP/UAç*. Série Relatórios Internos.
- CLIFE. 2000. Project Final report. *Arquivos do DOP/UAç*. Série Relatórios Internos.
- Connor, D., & K. Hiscock. 1996. Data Collection Methods. In Hiscock, K. (ed.). *Marine Nature Conservation Review: Rationale and Methods*. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- González, J.A., & I.J. Lozano. 1992. Determinación de las curvas de madurez sexual en la vieja *Sparisoma (Euscarus) cretense* (L.) (Osteichthyes, Scaridae), de Canarias. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, Vol. 8, No. 2:271-297
- Harmelin, J.-G.. 1987. Structure et Variabilité de l'Ichtyofaune d'une Zone Rocheuse Protégée en Méditerranée (Parc National de Port-Cros, France). *Marine Ecology*, Vol. 8, No. 3:263-284.
- Harmelin, J.-G., F. Bachet & F. Garcia. 1995. Mediterranean Marine Reserves: Fish Indices as Tests of Protection Efficiency. *Marine Ecology*, Vol. 16, No. 3:233-250.
- Harmelin-Vivien, M., J.-G. Harmelin, C. Chauvet, C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabé, F. Blanc, R. Chevalier, J. Duclerc & G. Lasserre. 1985. Évaluation Visuelle des Peuplements et Populations de Poissons: Méthodes et Problèmes. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, Tome 40, No. 4:467-539.
- Instituto Hidrográfico. 2000. *Roteiro do Arquipélago dos Açores*. Instituto Hidrográfico, Lisboa.
- Krug, H.M. 1998. Variation in the reproductive cycle of the blackspot seabream, *Pagellus bogaraveo* (Brunnich, 1768) in the Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 16A:37-47.
- Martins, H.R. 1985. Biological studies of the exploited stock of the Mediterranean locust lobster *Scyllarides latus* (Latreille, 1803) (Decapoda: Scyllaridae) in the Azores. *Journal of Crustacean Biology*, Vol. 5, No. 2:294-305.
- Roberts, C.M., & J.P. Hawkins. 2000. Fully protected marine reserves: a guide. WWF Endangered Seas Campaign and Environment Department, University of York, York.
- Roberts, C.M., & N.V.C. Polunin. 1991. Are Marine Reserves Effective in Management of Reef Fisheries? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, Vol. 1, No. 1:65-91.
- Roberts, C.M., & N.V.C. Polunin. 1993. Marine Reserves: Simple Solutions to Managing Complex Fisheries. *Ambio*, Vol. 22, No. 6:363-368.
- Sala, E., & M. Zabala. 1996. Fish predation and the structure of the sea urchin *Paracentrotus lividus* populations in the NW Mediterranean. *Marine Ecology – Progress Series*, 140:71-81.
- Sala, E., C.F. Boudouresque & M. Harmelin-Vivien. 1998a. Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, 82:425-439.
- Sala, E., M. Ribes, B. Hereu, M. Zabala, V. Alvà, R. Coma & J. Garrabou. 1998b. Temporal variability in abundance of the sea urchins *Paracentrotus lividus* and *Arbacia lixula* in the northwestern Mediterranean: comparison between a marine reserve and an unprotected area. *Marine Ecology – Progress Series*, 168:135-145.
- Spanier, E., & K. L. Lavalli. 1998. Natural history of *Scyllarides latus* (Crustacea: Decapoda): a review of the contemporary biological knowledge of the Mediterranean slipper lobster. *Journal of Natural History*, 32:1769-1786.

Tempera, F. N. C. 1998. Estudo da variação espacial dos povoamentos piscícolas do canal Faial – Pico. *Relatório de estágio profissionalizante para obtenção da licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Marinhos*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

**Anexo II**  
**Listas de espécies e outros quadros**



Seguem-se as listas de espécies de Macroalgas, Invertebrados Bentónicos e Peixes registadas no durante as prospekções visuais efectuadas no âmbito do projecto MARÉ em redor da ilha do Corvo.

Quadro I: Lista de Macroalgas registadas nas amostras recolhidas na ilha do Corvo.

<b>Rhodophyta</b>	<b>15 espécies</b>
<hr/>	
<i>Asparagopsis armata</i>	
Ceramiales indet. sp. 1	
Ceramiales indet. sp.3	
Ceramiales indet.	
<i>Corallina</i> sp.	
Corallinacea indet. (crostas)	
Delesseriacea spp.	
<i>Haliptylon</i> sp.	
<i>Jania</i> spp.	
<i>Peyssonnelia</i> sp. 1 ("encrostante")	
<i>Peyssonnelia</i> sp. 2 ("amarelada")	
<i>Pterocladia capillacea</i>	
Rhodophyta indet. (crostas não calc.)	
<i>Symphyocladia marchantioides</i>	
<b>Phaeophyta</b>	<b>12 espécies</b>
<hr/>	
<i>Carpomitra costata</i>	
<i>Cladostephus spongiosus</i>	
<i>Colpomenia</i> spp.	
cf. <i>Cutleria multifida</i> (fase Aglaozonia)	
<i>Dictyopteris membranacea</i>	
<i>Dictyota</i> spp.	
<i>Halopteris filicina</i>	
<i>Padina pavonica</i>	
cf. Phaeophyta filamentosas indet.	
<i>Sargassum</i> spp.	
<i>Stypocaulon scoparium</i>	
<i>Zonaria tournefortii</i>	
<b>Chlorophyta</b>	<b>6 espécies</b>
<hr/>	
<i>Bryopsis</i> sp.	
<i>Chaetomorpha</i> sp.	
Chlorophyta filamentosas indet.	
<i>Cladophora</i> sp. 1	
<i>Cladophora</i> sp. 2	
<i>Valonia utricularis</i>	

**Total: 33 espécies**

Quadro II: Lista de Invertebrados Bentônicos registados nas prospecções efectuadas na ilha do Corvo.

<b>Protista</b>	1 espécie	<b>Mollusca</b>	20 espécies
<i>Miniacina miniacea</i>		<i>Bursa scrobiculator</i>	
<b>Porifera</b>	13 espécies	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	
<i>Clathrina chlatrus</i>		<i>Cerithium</i> cf. <i>vulgatum</i>	
<i>Clathrina coriacea</i>		<i>Charonia lampas</i>	
<i>Guancha lacunosa</i>		<i>Columbella adansonii</i>	
<i>Haliclona</i> cf. <i>fistulosa</i>		<i>Haliotis coccinea</i>	
<i>Hamigera hamigera</i>		<i>Hexaplex trunculus</i>	
<i>Oscarella lobularis</i>		<i>Luria lurida</i>	
<i>Petrosia ficiformis</i>		<i>Mitra zonata</i>	
Porif. indet. sp.3 ("amarela encrost.")		<i>Patella aspera</i>	
Porif. indet. sp.4 ("laranja" cf. <i>Tedania/Myxilla</i> )		<i>Stramonita haemastoma</i>	
Porif. indet. sp.6 ("amarela")		<i>Aplysia depilans</i>	
Porif. indet. sp.9 ("laranja estriada")		<i>Berthelina edwardsi</i>	
<i>Sarcotragus/Ircinia</i> spp.		<i>Chromodoris britoi</i>	
<i>Terpios</i> sp. ("azul encrostante")		<i>Discodoris atromaculata</i>	
<b>Cnidaria</b>	13 espécies	<i>Hypselodoris picta azorica</i>	
<i>Aglaophenia</i> sp.		<i>Platydorid</i> <i>argo</i>	
<i>Diphasia</i> sp.		<i>Ervilia castanea</i>	
Corynidae/Tubulariidae spp.		<i>Pinna rudis</i>	
cf. <i>Obelia/Eudendrium</i> spp.		<i>Octopus vulgaris</i>	
<i>Aiptasia mutabilis</i>		<b>Bryozoa</b>	2 espécies
<i>Alicia mirabilis</i>		Bryozoa indet. sp.5 ("encrost. escuro")	
<i>Anemonia sargassensis</i>		cf. <i>Schizoporella</i> sp.	
Anthozoa indet.		<b>Phoronida</b>	1 espécie
<i>Antipathes wollastoni</i>		<i>Phoronis hippocrepia</i>	
<i>Caryophyllia smithi</i>		<b>Echinodermata</b>	10 espécies
<i>Corynactis viridis</i>		<i>Antedon bifida</i>	
<i>Parazoanthus</i> sp.		<i>Hacelia attenuata</i>	
Octocorallia indet.		<i>Marthasterias glacialis</i>	
<b>Polychaeta</b>	6 espécies	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	
<i>Ditrupe arietina</i>		<i>Arbacia lixula</i>	
<i>Hermodice carunculata</i>		<i>Centrostephanus longispinus</i>	
<i>Myxicola infundibulum</i>		<i>Paracentrotus lividus</i>	
<i>Sabella spallanzanii</i>		<i>Sphaerechinus granularis</i>	
Spionidae indet.		<i>Holothuria sanctori</i>	
Polychaeta indet.		<i>Holothuria</i> sp.	
<b>Crustacea</b>	11 espécies	<b>Tunicata</b>	1 espécie
<i>Megabalanus azoricus</i>		<i>Didemnidae</i> indet.	
<i>Calcinus tubularis</i>			
<i>Dardanus calidus</i>			
<i>Dromia marmorea</i>			
<i>Galathea</i> sp.			
<i>Lysmata seticaudata</i>			
<i>Paractaea monodi</i>			
<i>Percnon gibbesi</i>			
<i>Scyllarides latus</i>			
<i>Scyllarus arctus</i>			
<i>Stenopus spinosus</i>			
			<b>Total: 78 espécies</b>

Quadro III: Lista de Peixes registados durante as prospecções efectuadas na ilha do Corvo.

Pisces	63 espécies	
<i>Abudefduf luridus</i>		<i>Taeniura grabata</i>
<i>Anthias anthias</i>		<i>Thalassoma pavo</i>
<i>Apogon imberbis</i>		<i>Thorogobius ephippiatus</i>
<i>Atherina presbyter</i>		<i>Trachurus picturatus</i>
<i>Balistes carolinensis</i>		<i>Trachinotus ovatus</i>
<i>Boops boops</i>		<i>Tripterygion delaisi delaisi</i>
<i>Bothus podas maderensis</i>		<i>Xyrichtys novacula</i>
<i>Caranx crysos</i>		
<i>Centrolabrus trutta</i>		<b>Total: 63 espécies</b>
Belonidae indet.		
<i>Chromis limbata</i>		
<i>Conger conger</i>		
<i>Coris julis</i>		
<i>Coryphoblennius galerita</i>		
<i>Dasyatis pastinaca</i>		
<i>Diplodus sargus</i>		
<i>Echiichthys vipera</i>		
<i>Enchelycore anatina</i>		
<i>Epinephelus marginatus</i>		
<i>Gaidropsarus guttatus</i>		
<i>Gymnammodytes cicerellus</i>		
<i>Gymnothorax unicolor</i>		
<i>Kyphosus</i> sp.		
<i>Labrus bergylta</i>		
<i>Lipophrys trigloides</i>		
Mugilidae sp.		
<i>Mullus surmuletus</i>		
<i>Muraena augusti</i>		
<i>Muraena helena</i>		
<i>Mycteroperca fusca</i>		
<i>Ophioblennius atlanticus atlanticus</i>		
<i>Pagellus acarne</i>		
<i>Pagellus bogaraveo</i>		
<i>Pagrus pagrus</i>		
<i>Parablennius incognitus</i>		
<i>Parablennius ruber</i>		
<i>Paraconger macrops</i>		
<i>Phycis phycis</i>		
<i>Pomatoschistus pictus</i>		
<i>Pomatomus saltator</i>		
<i>Pseudocaranx dentex</i>		
<i>Pseudolepidaplois scrofa</i>		
<i>Sarda sarda</i>		
<i>Sarpa salpa</i>		
<i>Scomber japonicus</i>		
<i>Scorpaena maderensis</i>		
<i>Scorpaena notata</i>		
<i>Scorpaena scrofa</i>		
<i>Seriola dumerili</i>		
<i>Seriola rivoliana</i>		
<i>Serranus atricauda</i>		
<i>Sparisoma cretense</i>		
<i>Sphoeroides marmoratus</i>		
<i>Sphyraena viridensis</i>		
<i>Symphodus mediterraneus</i>		
<i>Synodus saurus</i>		

Quadro IV: Índices de riqueza (S, 1-?), diversidade (H'), abundância média por transecto (N) e percentagem relativa de abundância das espécies de peixes costeiros do segmento móvel (excluindo os juvenis e os pequenos pelágicos) nas diferentes áreas da ilha do Corvo. As zonas de abundância mais representativa para cada espécie estão assinaladas a amarelo.

Área	Bx. P. Atlas		Bx. Buraco		Bx. Xavier		P. <sup>ta</sup> Marco		Costa W		P. Açúcar		Costa SW		Costa E		P. <sup>to</sup> Casa	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Povoamento "móvel"																		
S	23		13		11		14		14		20		22		25		19	
1-?	0.8		0.7		0.7		0.6		0.7		0.8		0.8		0.8		0.8	
H'(log <sub>e</sub> )	1.8		1.6		2.1		1.2		1.7		2.1		2.0		2.1		2.0	
N	374		311		131		269		157		133		190		163		202	
Por espécie	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
<i>Sarda sarda</i>	0.1	33	0.0	0	0.0	0	0.2	67	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
<i>Seriola rivoliana</i>	0.8	34	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	45	0.0	0	0.2	10	0.3	11
<i>Pseudocaranx dentex</i>	13.9	56	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	6.7	27	0.0	0	3.1	12	1.4	5
<i>Thalassoma pavo</i>	81.3	23	134.7	39	28.3	8	4.5	1	6.0	2	18.2	5	45.9	13.2	13.9	4	15.9	5
<i>Abudefduf luridus</i>	9.6	9	58.7	54	4.3	4	2.8	3	4.3	4	0.5	0	15.4	14.1	5.1	5	8.3	8
<i>Pomatomus saltator</i>	0.1	2	4.7	89	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.2	3	0.1	2.7	0.1	1	0.1	2
<i>Chromis limbata</i>	94.8	33	59.7	20	6.0	2	0.0	0	13.5	5	0.0	0	56.2	19.3	20.9	7	40.3	14
<i>Coris julis</i>	117.9	25	1.3	0	24.3	5	63.3	14	86.2	19	21.3	5	28.7	6.2	61.6	13	57.8	12
<i>Pseudolepidaplois scrofa</i>	0.1	30	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	17.4	0.1	52	0.0	0
<i>Sphyraena viridensis</i>	0.3	43	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8.2	0.3	49	0.0	0
<i>Balistes carolinensis</i>	4.3	20	1.3	6	4.3	20	0.3	2	3.3	16	0.0	0	3.3	15.6	4.4	20	0.0	0
<i>Sarpa salpa</i>	14.8	15	0.0	0	0.0	0	1.3	1	0.0	0	12.7	13	9.3	9.3	19.7	20	42.4	42
<i>Chelon labrosus</i>	4.2	71	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.5	8	0.0	0	0.4	6	0.9	15
<i>Centrolabrus trutta</i>	1.1	4	0.0	0	0.3	1	2.8	11	6.5	24	3.0	11	2.1	7.9	5.2	19	5.9	22
<i>Kyphosus</i> sp.	1.0	9	0.7	6	0.7	6	0.0	0	0.0	0	5.8	54	0.7	6.2	1.0	9	0.9	8
<i>Epinephelus marginatus</i>	0.1	4	0.4	15	-	-	-	-	0.6	22	0.6	22	0.3	11.1	0.4	15	0.3	11
<i>Sparisoma cretense</i>	4.0	5	15.3	17	3.7	4	12.5	14	8.7	10	14.5	16	8.7	9.8	8.1	9	13.3	15
<i>Labrus bergylta</i>	0.4	5	1.3	14	0.0	0	1.2	13	3.0	33	0.5	5	0.9	9.8	1.0	11	0.9	10
<i>Serranus atricauda</i>	3.8	11	4.7	14	3.7	11	3.2	9	5.3	15	1.3	4	5.0	14.5	4.5	13	3.0	9
<i>Symphodus mediterraneus</i>	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.3	25	0.5	38	0.0	0	0.1	10.7	0.4	27	0.0	0
<i>Sphoeroides marmoratus</i>	0.4	4	1.7	16	3.0	28	0.0	0	0.8	8	1.5	14	1.5	14.4	0.6	6	1.0	9
<i>Diplodus sargus</i>	19.8	10	26.3	13	52.7	27	9.7	5	17.5	9	43.2	22	10.9	5.5	10.6	5	5.3	3

Quadro V: Frequência de ocorrência das espécies piscícolas avistadas por imersão nas zonas amostradas no Corvo

Espécie	Local	P.ta SW N=9	Pão Aç. N=2	Costa W N=4	P.Marco N=5	Bx.Mold. N=6	Costa E N=6	P. Casa N=5	Bx.Bur N=2	Bx.Xav. N=2
<i>Abudefduf luridus</i>		100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Anthias anthias</i>		11	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apogon imberbis</i>		56	0	25	20	17	33	40	50	0
<i>Atherina presbiter</i>		0	0	0	0	0	17	0	0	100
<i>Balistes carolinensis</i>		44	0	25	80	83	67	20	100	100
<i>Belone sp.</i>		0	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Boops boops</i>		56	100	25	40	33	100	60	0	0
<i>Bothus podas</i>		0	0	0	0	0	0	60	50	0
<i>Caranx crysos</i>		0	50	0	20	0	0	0	0	0
<i>Centrolabrus trutta</i>		89	100	75	100	100	100	100	0	50
<i>Chromis limbata</i>		100	50	100	20	100	100	100	100	50
<i>Conger conger</i>		11	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coris julis</i>		100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Dasyatis pastinaca</i>		0	0	0	0	0	17	0	50	0
<i>Diplodus sargus</i>		100	100	100	80	100	100	100	50	100
<i>Enchelycore anatina</i>		11	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Epinephelus marginatus</i>		89	50	100	0	33	83	80	50	0
<i>Gaidropsarus guttatus</i>		0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Gymnothorax unicolor</i>		11	0	0	20	50	17	40	50	0
<i>Kyphosus sp.</i>		78	100	25	80	67	83	100	50	100
<i>Labrus bergylta</i>		89	100	75	80	100	100	100	50	50
<i>Lipophrys trigloides</i>		0	0	0	20	50	0	0	0	50
<i>Mugilidae sp.</i>		11	50	0	0	17	17	20	0	0
<i>Mullus surmuletus</i>		22	100	25	20	67	67	100	0	0
<i>Muraena augusti</i>		67	0	50	80	67	67	60	100	50
<i>Muraena helena</i>		11	0	0	0	0	17	20	0	0
<i>Mycteroperca fusca</i>		11	50	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ophioblennius atlanticus</i>		22	50	0	60	100	0	40	0	0
<i>Pagellus sp.</i>		0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Pagrus pagrus</i>		22	0	0	0	0	33	0	0	0
<i>Parablennius ruber</i>		11	0	0	20	67	0	0	0	0
<i>Paraconger macrops</i>		0	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Phycis phycis</i>		11	0	0	0	33	0	20	0	0
<i>Pomatochistus pictus</i>		0	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Pomatomus saltator</i>		33	50	0	40	33	33	20	50	0
<i>Pseudocaranx dentex</i>		67	100	0	20	83	33	40	0	50
<i>Pseudolepidaplois scrofa</i>		44	0	0	0	50	33	0	0	0
<i>Sarda sarda</i>		11	0	0	20	17	17	0	0	0
<i>Sarpa salpa</i>		89	100	50	40	100	100	100	0	0
<i>Scorpaena maderensis</i>		89	50	50	60	83	83	100	100	100
<i>Seriola dumerili</i>		0	0	0	0	0	17	0	0	0
<i>Seriola rivoliana</i>		22	50	0	0	50	83	60	0	0
<i>Serranus atricauda</i>		111	100	100	80	100	100	100	100	100
<i>Sparisoma cretense</i>		100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Sphoeroides marmoratus</i>		100	100	75	60	83	83	100	100	100
<i>Sphyraena viridensis</i>		11	0	0	0	83	67	20	0	0
<i>Symphodus mediterraneus</i>		22	0	75	40	33	50	0	0	0
<i>Synodus saurus</i>		11	0	0	0	0	0	80	0	0
<i>Taeniura grabata</i>		22	0	25	0	0	0	20	0	0
<i>Thalassoma pavo</i>		100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Thorogobius ephippiatus</i>		0	0	0	0	17	17	0	0	50
<i>Trachurus picturatus</i>		0	0	0	0	0	33	0	0	0
<i>Trachinotus ovatus</i>		11	50	0	20	0	17	80	0	0
<i>Tripterygion delaisi delaisi</i>		78	50	75	60	33	100	60	0	100
<i>Xyrichtys novacula</i>		0	0	0	0	0	0	40	50	0

Quadro VII: Valores médios e variação da abundância e da biomassa das espécies de peixes costeiros de maior interesse comercial nas diferentes áreas da ilha do Corvo; significância geral determinada por ANOVA paramétrica (F) ou não paramétrica (H), g.l. = graus de liberdade; as áreas ligadas pela linha não diferem significativamente após comparação post-hoc ( $p > 0.05$ ).

Espécie	Abundância (nº indivíduos / transecto)							Biomassa (Kg / transecto)											
	g.l.	F	H	p	locais			F	H	p	locais								
<i>Diplodus sargus</i>	5			12.9	0.024	<u>cor2 cor6 cor3 cor7 cor1 cor8</u>			13.7	0.017	<u>cor2 cor3 cor6 cor1 cor7 cor8</u>								
						43.2	18.5	17.5	11.2	10.9	5.3	9.2	3.7	3.5	1.8	1.6	0.4		
<i>Labrus bergylta</i>	5	3.1*		0.014	<u>cor3 cor8 cor7 cor1 cor6 cor2</u>			5.6	0.345	<u>cor1 cor3 cor6 cor7 cor2 cor8</u>									
						3.0	1.4	1.0	0.9	0.9	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.0		
<i>Mycteroperca fusca</i>	5			10.2	0.071	<u>cor2 cor6 cor1 cor3 cor7 cor8</u>			10.1	0.071	<u>cor2 cor1 cor3 cor6 cor7 cor8</u>								
						0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0	0	0	0	0		
<i>Pseudolepidaplois scrofa</i>	5			3.4	0.639	<u>cor7 cor6 cor1 cor8 cor2 cor3</u>			0.5	0.766	<u>cor7 cor1 cor6 cor2 cor3 cor8</u>								
						0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0	0	0		
<i>Serranus atricauda</i>	5			11.4	0.045	<u>cor3 cor1 cor7 cor8 cor6 cor2</u>			16.4	0.006	<u>cor3 cor1 cor7 cor6 cor8 cor2</u>								
						5.3	4.9	4.7	3.9	3.4	1.3	1.7	1.6	1.5	1.3	0.6	0.2		
<i>Sparisoma cretense</i>	5	1.7		0.158	<u>cor2 cor8 cor3 cor7 cor1 cor6</u>			0.4*	0.871	<u>cor2 cor1 cor6 cor8 cor3 cor7</u>									
						14.5	8.8	8.7	8.3	4.4	3.6	10.7	5.0	4.3	4.0	3.1	4.1		
<i>Epinephelus marginatus</i>	6			4.5	0.606	<u>cor3 cor2 cor7 cor9 cor8 cor1 cor6</u>			4.1	0.652	<u>cor9 cor3 cor6 cor1 cor7 cor2 cor8</u>								
						0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	6.1	2.7	1.0	0.8	0.7	0.1	0.1
<i>Phycis phycis</i>	6	0.4		0.896	<u>cor7 cor6 cor2 cor1 cor3 cor8 cor9</u>			3.8	0.692	<u>cor6 cor7 cor2 cor1 cor8 cor3 cor9</u>									
						0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.0	0.4	0.3	0.2	0.1	0	0	0
Anguiliformes	6			15.8	0.015	<u>cor9 cor8 cor1 cor6 cor7 cor2 cor3</u>			18.1	0.006	<u>cor9 cor8 cor1 cor7 cor6 cor2 cor3</u>								
						4.2	3.3	2.3	0.9	0.8	0.7	0.7	19.0	8.5	6.3	2.2	1.5	1.1	1.0
Predadores pelágicos	5			12.3	0.031	<u>cor6 cor2 cor7 cor8 cor1 cor3</u>			10.5	0.063	<u>cor6 cor7 cor2 cor1 cor8 cor3</u>								
						13.9	7.8	4.1	1.8	0.2	0.0	80.1	10.4	1.5	0.5	0.3	0.0		
Redes	5			8.4	0.135	<u>cor8 cor7 cor2 cor6 cor1 cor3</u>			1.0*	0.411	<u>cor2 cor6 cor8 cor7 cor1 cor3</u>								
						56.5	30.2	27.7	21.9	18.0	8.7	25.2	24.2	21.9	14.0	11.1	6.7		
Anzol	5	2.8		0.026	<u>cor3 cor1 cor7 cor6 cor8 cor2</u>			13.7	0.017	<u>cor3 cor1 cor7 cor6 cor2 cor8</u>									
						9.2	6.3	6.1	4.4	4.0	2.2	6.8	4.3	3.3	2.9	1.4	0.6		

**Anexo III**  
**Materiais e Métodos**

## 1. Batimetria

As sondagens foram realizadas a bordo da L/I *Águas Vivas* com uma Sonda Chartplotter SIMRAD CE 32, associada a um transdutor duplo 50/200 KHz (ângulos de sondagem: 45° a 50kHz; 15° a 200 kHz; potência de saída 500W). A obtenção de pontos foi realizada sob condições oceanográficas favoráveis (mar calmo com ondulação reduzida), manobrando a embarcação a uma velocidade de cerca de 4 nós seguindo grelhas de trajectos pré-definidas. Estes trajectos, com um espaçamento variável entre 60 a 180 metros entre si, procuraram caracterizar a topografia submarina das zonas sondadas com elevada resolução. Nos casos em que se detinham conhecimentos prévios sobre acidentes geomorfológicos das áreas, procurou-se que estes fossem cobertos pelas sondagens.

A aquisição de pontos sobre os trajectos (sonda + hh:mm:ss + posicionamento GPS) foi efectuada à taxa de 1 ponto em cada 2 segundos, através de um computador portátil TOSHIBA Satellite 230CX ligado, pela porta paralela, a uma caixa transformadora de entrada RS232, por sua vez, ligada à saída NMEA 0183 da sonda. Os dados DGPS para pós-processamento foram adquiridos, em simultâneo, através de um DGPS portátil Magellan ProMark X, tendo sido rectificadados com base em ficheiros de correcção adquiridos pela estação fixa de DGPS instalada na torre do Relógio da Horta (ilha do Faial) e pertencente à Direcção Regional dos Recursos Florestais. Através da hora de aquisição dos pontos fizeram-se coincidir as sondas adquiridas com o respectivo posicionamento corrigido por DGPS.

A *posteriori* filtraram-se os pontos mal adquiridos, mas não se padronizaram as profundidades adquiridas para o zero hidrográfico. Nenhuma correcção foi introduzida *a posteriori* para o calado do barco (0,6m).

Para uma correcta representação da linha de costa (altitude = 0m), procedeu-se à respectiva digitalização a partir de cartas de pequena escala (1:7500) e adicionaram-se os pontos resultantes à lista de pontos-base da interpolação.

Nas zonas em que a análise visual da distribuição dos pontos adquiridos revelou deficiência de pontos para uma exacta representação da topografia do fundo, foram adicionadas à lista de pontos adquiridos, sondas digitalizadas a partir de cartas hidrográficas de pequena escala (1:7500).

Os mapas batimétricos das zonas sondadas foram construídos utilizando o programa informático SURFER® v. 7.00. Para a interpolação foram utilizadas a técnica de *Krigging* e *Natural Neighbour*, uma rede de nodos (pontos interpolados) com uma malha de 0,01'(LAT)×0,01'(LONG), e a opção *Average* para leituras repetidas do mesmo ponto geográfico. Para os restantes parâmetros do variograma usaram-se os valores propostos automaticamente pelo programa.



## 2. Comunidades Bentónicas

### *Estratégia de amostragem*

As prospekções concentraram-se, fundamentalmente, sobre as comunidades e os habitats situados na zona subtidal.

As zonas subtidais foram prospectadas utilizando mergulho com escafandro autónomo de ar comprimido, o que limitou o reconhecimento de habitats e comunidades aos 40 metros de profundidade. Para cada mergulho foram estabelecidas, de forma geral, duas equipas: uma dedicada à “Caracterização de biocenoses bentónicas” e outra à “Avaliação de espécies piscícolas e de interesse comercial”. Cada uma destas equipas era formada, em geral, por dois indivíduos.

A zona-entre-marés foi alvo de prospekções restritas efectuadas de forma oportunista em áreas mais acessíveis e extensas. As equipas de prospekção eram compostas por 2 elementos e concentraram o seu trabalho durante o período de baixa-mar. Os dados recolhidos são restritos e as comunidades encontradas são caracterizadas apenas sumariamente nos casos em que os dados recolhidos o permitem. A abundância das espécies mais conspícuas foi estimada dentro de cada horizonte, não tendo sido medidas alturas relativamente ao nível do mar nem avaliada a extensão de cada uma das zonas biológicas.

Em conjunto com o levantamento biológico, foram avaliados diversos parâmetros relativos à fisiografia da costa, natureza e características do substrato (complexidade, declive) e outros modificadores ambientais.

A amostragem teve como linha orientadora um equilíbrio entre o esforço de amostragem disponível (pessoal, tempo, meios) e a extensão das zonas a caracterizar.

Uma vez que não existia um conhecimento prévio sobre os habitats e as diferentes comunidades presentes na zona a prospectar, os mergulhos não puderam ser distribuídos de forma a otimizar o esforço. Mesmo assim, procurou-se cobrir as diferentes orientações da costa dos ilhéus, assim como visitar todos os recifes acessíveis por mergulho com escafandro autónomo e neles abranger os principais tipos fisiográficos de fundo e microhabitats.

Nas situações em que o substrato apresentava declives elevados, foi possível, em apenas um ou dois mergulhos, prospectar as biocenoses que ocorriam desde a zona mais profunda (40 metros, nalguns casos) até à linha de água, percorrendo uma banda ao longo da vertente. Nas áreas em que o substrato se aprofundava de forma mais gradual, foram necessários vários mergulhos para prospectar as biocenoses presentes ao longo desse gradiente.

Quando pareceu necessário, foram recolhidos espécimens de algas e invertebrados para posterior identificação. Em alguns casos os espécimens foram conservados e enviados para especialistas para identificação (ver “Agradecimentos”). A maioria dos espécimens de referência estão depositados na colecção do DOP/UAç, enquanto outros se encontram ainda em identificação.

### *Técnica de quantificação*

A caracterização das comunidades associadas, quer aos substratos móveis, quer aos substratos fixos, foi efectuada, essencialmente, com base na macroflora e na epifauna. A metodologia de amostragem baseia-se em Connor & Hiscock (1996), tendo sido escolhida por permitir uma rápida recolha de dados semi-quantitativos sobre os principais ocupantes de espaço.

A escala SACFOR foi a utilizada para quantificar a abundância dos diversos organismos. Esta escala (ver *Escalas de Abundância SACFOR*) tem por base intervalos quantitativos de percentagem de cobertura ou de densidade de indivíduos, tendo em conta diferentes hábitos de crescimento e dimensões das espécies.

Os dois elementos que formavam a equipa de *Caracterização de biótopos* tinham tarefas distintas, sendo um deles responsável pelo registo das Algas e o outro responsável pelo registo dos Invertebrados.

A amostragem foi realizada por observação directa, percorrendo uma área significativa do habitat. Os registos (identificação e quantificação de organismos) representam, de uma forma geral, a observação rigorosa de um mínimo de 10 m<sup>2</sup> e foram efectuados em zonas bem

definidas da biocenose, ou seja, evitando zonas de transição. Este último facto ajuda a clarificar diferenças entre habitats e é especialmente importante para a recolha de dados que permitam desenvolver uma classificação de biótopos.

### Algas

Devido a indisponibilidade forçada por parte do membro da equipa com formação mais consistente ao nível das algas, não foi possível utilizar este tipo de metodologia na ilha do Corvo. Assim, a amostragem de algas foi realizada através de recolhas qualitativas das algas dominantes ou de raspagens em *quadrats* de 625 cm<sup>2</sup>, tanto nas zonas subtidais, como a na zona-entre-marés. Uma vez que a amostra mínima aconselhada para os povoamentos algais dos Açores é de 2500 cm<sup>2</sup> x 3 replicados (Neto *et al.*, 2000), os dados assim recolhidos terão sub-amostrado a composição específica das comunidades.

Como complemento foram também realizadas filmagens subaquáticas das comunidades bentónicas em alguns locais. Este último registo permitiu introduzir correcções nas estimativas semi-quantitativas de abundância efectuadas a partir do material raspado e adicionar algumas espécies à lista de espécies identificadas.

Informação adicional sobre as comunidades de algas (levantamentos *in situ*) foi ainda recolhida durante uma curta visita efectuada no princípio de Setembro de 1999, pelo membro da equipa acima referido, o qual realizou uma prospecção na zona do Boqueirão.

Um resumo do esforço de amostragem desenvolvido pela equipa do projecto é apresentado na tabela que se segue:

Quadro VII: Esforço de Amostragem sobre os povoamentos de algas

	Corvo		
	Recolhas	Video	Levantamentos <i>in situ</i>
1999	20	4	3

### Macro-invertebrados

A metodologia para estimação da abundância dos diversos organismos identificados dentro de cada biótopo foi efectuada com base na escala SACFOR (ver tabela na página seguinte). Uma vez que se verificou que ocorriam diferenças significativas ao nível da distribuição das espécies de invertebrados ao nível de sub-habitats como faces superiores, fendas, planos negativos, superfícies verticais, a respectiva identificação e quantificação foi feita sempre em associação com cada um destes sub-habitats.

Frequentemente, foram recolhidos exemplares de espécies cuja identificação *in situ* era incerta ou impossível.

O esforço de amostragem sobre os povoamentos de macro-invertebrados bentónicos do Corvo constou de 74 levantamentos *in situ* realizados pela equipa do projecto durante o Verão de 1999.

Escalas de Abundância SACFOR

S=Superabundante, A=Abundante, C=Comum, F=Freqüente, O=Ocasional, R=Raro

FORMA DE CRESCIMENTO			DIMENSÃO DOS INDIVÍDUOS/COLÔNIAS				DENSIDADE	
% COBERTURA	CROSTA/ PRADARIA	POV. COMPACTO /MUSGO	<1 cm	1-3 cm	3-15 cm	>15 cm		
>80%	S		S				>1 / 1 cm <sup>2</sup>	>10,000 / m <sup>2</sup>
40-79%	A	S	A	S			1-9 / 10 cm <sup>2</sup> (3.16x3.16 cm)	1000-9999 / m <sup>2</sup>
20-39%	C	A	C	A	S		1-9 / 0.01 m <sup>2</sup> (10x10 cm)	100-999 / m <sup>2</sup>
10-19%	F	C	F	C	A	S	1-9 / 0.1 m <sup>2</sup> (31,6x31,6 cm)	10-99 / m <sup>2</sup>
5-9%	O	F	O	F	C	A	1-9 / 1 m <sup>2</sup>	
1-5% ou densidade	R	O	R	O	F	C	1-9 / 10 m <sup>2</sup> (3.16x3.16 m)	
<1% ou densidade		R		R	O	F	1-9 / 100 m <sup>2</sup> (10x10 m)	
					R	O	1-9 / 1000 m <sup>2</sup> (31.6x31.6 m)	
						R	>1 / 10,000 m <sup>2</sup> (100x100 m)	<1 / 1000 m <sup>2</sup>

Exemplos de grupos ou espécies para cada categoria

FORMA DE CRESCIMENTO			DIMENSÃO DOS INDIVÍDUOS/COLÓNIAS			
% COBERTURA	CROSTA/ PRADARIA	POV. COMPACTO /MUSGO	<1 cm	1-3 cm	3-15 cm	>15 cm
ALGAS	Crostas calcáreas, <i>Fucus</i> , <i>Cystoseira</i>	Frondosas Filamentosas				<i>Codium elisabethae</i>
PORIFERA	Crostas			Pequenos solitários: <i>Guancha lacunosa</i>	Grandes solitários: <i>Clathrina</i>	
HYDROZOA		Hidrários diminutos de crescimento prostrado: Tubulariidae		Pequenos agrupamentos Peq. solitários penados (± 1,5 cm)	<i>Nemertesia</i> , <i>Aglaophenia</i> , <i>Eudendrium</i> , <i>Halecium</i> Solitários	
ANTHOZOA	<i>Corynactis</i> , <i>Parazoanthus</i> , <i>Gerardia</i>	<i>Alcyonium</i>		Peq. solitários: <i>Caryophyllia</i>	Solitários médios: <i>Alicia</i>	Grandes solitários: <i>Antipathes</i>
ANNELIDA	Spionidae		Spirorbidae	<i>Ditrupa arietina</i> (areia) <i>Diopatra neapolitana</i> Serpulidae	<i>Myxicola</i> , <i>Megaloma</i>	<i>Sabella</i> , <i>Hermodice</i>
CRUSTACEA	Peq. cracas, <i>Chthamalus</i> Anfípodes tubículas		<i>Tessepora</i> , <i>Verruca</i> , <i>Chthamalus</i> Anfípodes	<i>Balanus</i> Pequenos Anomura: <i>Calcinus</i> <i>Plesionika</i>	Pequenos crustáceos: <i>Pagurus</i> , <i>Dardanus</i> , <i>Galathea</i> , <i>Pachygrapsus</i> , <i>Grapsus</i> , <i>Eriphia</i> , <i>Scyllarus arctus</i>	<i>Palinurus elephas</i> , <i>Maja squinado</i> , <i>Scyllarides latus</i>
MOLLUSCA	<i>Neopycnodonte cochlear</i>		Gastrópodes diminutos: <i>Melaraphe</i> Bivalves diminutos: <i>Ervilia castanea</i>	Gastrópodes pequenos: <i>Littorina</i> , <i>Columbella</i> , quítones, peq. Opisthobranchia Pequenos bivalves solitários: <i>Chlamys</i>	<i>Haliotis</i> Gastrópodes médios: <i>Discodoris</i> , <i>Patella</i> Bivalves médios: <i>Mantellum hians</i> , <i>Pecten maximus</i>	Grandes gastrópodes: <i>Charonia</i> , <i>Aplysia</i> Grandes bivalves: <i>Pinna</i>
ECHIURA					<i>Ochaetostoma azoricum</i>	
BRYOZOA	Espécies encrustantes	<i>Bugula</i> sp., <i>Sertella beaniana</i>			<i>Smittina cervicornis</i> , Bryozoa azul	
ECHINO- DERMATA				Peq. ouriços: <i>Psammechinus</i> , <i>Arbaciella</i>	<i>Antedon</i> Peq. estrelas: <i>Coscinasterias</i> Ofiurídeos Ouriços médios: <i>Echinocardium</i> , <i>Sphaerechinus</i> , <i>Paracentrotus</i> , <i>Arbacia</i>	Grandes estrelas: <i>Marthasterias</i> , <i>Ophidiaster</i> , <i>Hacelia</i> , <i>Chaetaster</i> Ouriços grandes: <i>Centrostephanus</i> , <i>Brisus</i> , <i>Holothuria</i>
ASCIDIACEA	Espécies coloniais: <i>Distaplia</i> , <i>Cystodites</i> , Didemnidae encrustantes, <i>Clavelina</i>			<i>Eudistoma</i>		

## Utilização das escalas de abundância SACFOR

Estas escalas de cobertura/densidade fornecem um sistema unificado de registo das abundâncias de organismos bentónicos marinhos (fauna e flora) em levantamentos biológicos. As notas que se seguem devem ser lidas antes do uso das escalas referidas:

1. Quando uma espécie sésil cobre o substrato e a percentagem de cobertura pode ser estimada, essa escala deve ser usada em detrimento da escala de densidade.
2. Usar a escala de percentagem de cobertura *pov. compacto/musgo*. para todas as espécies, à excepção das que são referidas sob a designação *crostas/pradaria*.
3. Quando existem dois ou mais estratos (por exemplo, algas frondosas crescendo sobre algas encrustantes), a percentagem de cobertura total pode exceder 100%, sendo que as categorias de abundância atribuídas devem reflectir esse facto.
4. As espécies epífitas (por exemplo, diversas algas filamentosas) ou epizoóticas (por exemplo ascídias, hidrários, esponjas que crescem sobre os tubos dos espirógrafos) devem ser registadas como *epi*-. Tal como é referido no ponto anterior, excepção deve ser feita a espécies que cresçam sobre espécies encrustantes. Nesses casos deve ser registada a percentagem de cobertura ou a densidade.
5. Percentagens de cobertura de espécies intertidais, em particular de algas cuja postura (posicionamento vertical) seja diferente quando em imersão ou emersão (por exemplo, *Fucus*), devem ser estimadas durante a maré-baixa.
6. Usar *quadrats* como grelhas de referência para as contagens, em particular, quando a densidade está próxima da fronteira entre duas classes da escala (isto implica levar um quadrat de 25cm\*25cm para debaixo de água).
7. Alguma extrapolação das escalas pode ser necessária para estimar a abundância em habitats restritos como poças.
8. Na decisão sobre que escala usar, as espécies (como surgem no quadro) têm precedência em relação ao seu tamanho real. Ou seja, se se deparar com um povoamento constituído por juvenis de uma determinada espécie, adopta-se a escala que seria usada para quantificar os adultos da mesma espécie.
9. Quando determinadas espécies são acidentalmente recolhidas ou registadas e, por alguma razão, nenhuma classe de abundância lhes pode ser atribuída, devem ser anotadas como presentes (P).

Muitas espécies carecem de características macroscópicas diagnosticantes, impedindo a identificação *in situ*. A falta de especialistas na taxonomia de alguns grupos de organismos (quer dentro equipa do projecto quer em instituições cooperantes) que pudessem proceder à identificação em laboratório dos espécimens recolhidos em tempo útil, obrigaram ao agrupamento de determinados organismos em classes generalistas com hierarquia superior ao género. Tal estratégia foi adoptada para determinados grupos de algas, esponjas, hidrários, tendo-se a identificação *in situ* restringido a espécies com morfologia característica.

## Registo das Observações

Para registo *in situ* das observações efectuadas durante os mergulhos foram usados lápis e placas de acrílico branco previamente despolidas. Estas notas foram posteriormente transcritas para folhas de amostragem padronizadas.

Registos e quantificações em zonas de transição foram evitados.

A amostra que se fez em cada biocenose procurou ser representativa. Os registos de espécies em cada habitat foram prosseguidos até se considerar que o esforço despendido não iria aumentar significativamente o número de espécies registadas e houvesse certeza de que foram registadas a grande maioria das espécies conspícuas.

De uma forma geral não se excederam os 15-20 minutos por zona. Durante este período o observador procurou certificar-se que registava e "identificava" os principais ocupantes de espaço. Em biótopos para os quais os 15-20 minutos não sejam suficientes para registar todas as espécies, deve fazer-se a amostragem de forma a que as espécies que ficam por registar sejam pouco importantes em termos de ocupação de espaço ou estruturação do povoamento.

Se, por motivos relacionados com constrangimentos de tempo (falta de tempo para amostrar convenientemente a comunidade) ou oceanográficos (por exemplo, correntes fortes ou visibilidade reduzida) se ficar com a ideia que a amostra recolhida não foi suficientemente representativa, deve estimar-se qual a percentagem que a área amostrada representa relativamente à extensão total do habitat.

### 3. Peixes

#### 3.1. Subtidal

Para avaliar a contribuição da comunidade de peixes costeiros para a biodiversidade dos SICs, utilizou-se como indicador desta comunidade o **segmento móvel**, ou seja, a fracção composta por espécies pelágicas e nectobentónicas, como as das famílias Sparidae, Labridae, Scaridae e Serranidae. Esta opção resultou i) da necessidade logística de distribuir o tempo de amostragem de forma a garantir um nível aceitável de replicação, ii) da maior precisão do método de contagem quando utilizado para este segmento. Com vista a completar as análises qualitativas, é também incluída alguma informação relativa ao segmento crítico da comunidade (Blenídeos, Gobídeos, juvenis) em resultado de trabalhos dados recolhidos em anos anteriores.

##### *Técnica de recenseamento*

Os dados foram recolhidos *in situ* através de mergulho com escafandro autónomo, utilizando técnicas de censos visuais (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). O método adoptado combina contagens em transectos-banda por área com busca aleatória de espécies, permitindo assim obter listas completas de espécies bem como estimativas de densidades de indivíduos por área (ver referências em Tempera, 1998).

Nos transectos de recenseamento de peixes “móveis”, o observador percorre junto ao fundo um corredor definido por 50 metros de comprimento e 5 de largura. Ao longo do transecto, o observador regista numa placa todos os indivíduos que avistar dentro do corredor e até uma altura definida pela visibilidade vertical. Na campanha de 1999, foi introduzida uma adaptação ao método, sendo os 50 metros estimados em função do tempo percorrido ao invés da delimitação exacta da distância percorrida. Este procedimento, que permite maior economia do tempo de imersão e, conseqüentemente, maior replicação, assume que os observadores conseguem estimar a distância percorrida com erro mínimo, uma vez que todas as contagens foram efectuadas por observadores experientes no método standard.

Os indivíduos são contados por classe de tamanho (juvenil, pequeno, médio, grande e muito grande), sendo estas classes definidas em função do comprimento máximo de cada espécie, e, no caso dos juvenis, também pela características específicas deste estado de desenvolvimento (coloração, alometria, comportamento, etc.). Para evitar a recontagem de indivíduos num dado transecto o observador tem de deslocar-se a uma velocidade mais ou menos constante e tal que minimize a probabilidade de re-avistamento de indivíduos de maior mobilidade, mas permita também contar e registar todos os indivíduos. Os critérios de inclusão de cardumes e indivíduos nas contagens são os adoptados na metodologia standard do programa de monitorização (Tempera, 1998).

Ao longo de uma imersão, o observador efectuava o maior número possível de transectos seguindo uma amostragem estratificada (ver estratificação), registando ainda de forma aleatória todas as espécies que ocorressem fora dos transectos e ainda não tivessem sido registadas nos mesmos.

##### *Estratégia de amostragem*

Foi adoptada uma estratégia de amostragem estratificada. Esta estratificação foi feita em função de alguns factores ambientais, nomeadamente a profundidade e o tipo de fundo, uma vez que estudos anteriores indicam que estes factores influenciam a estrutura das comunidades de peixes litorais (Tempera, 1998; Machete, 1999).

Foram adoptadas as seguintes classes de estratificação:

Profundidade: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40 (metros);

Tipo de fundo: laje, leito irregular (escorrências lávicas), parede, blocos de rocha < 1 metro, blocos de rocha 1-3 metros, blocos de rocha >3 metros, areia.

O esforço de amostragem durante a campanha de 1999 correspondeu a um total de 89 censos de espécies móveis, no Corvo. Foram ainda efectuados 58 transectos para espécies comerciais (crípticos grandes) (Quadro VIII)

Quadro VIII: Esforço de amostragem, em nº de transectos, para avaliação da ictiodiversidade (espécies móveis) e estimativas de abundância de espécies comerciais de hábitos crípticos

ilha	Área	Local	Móveis				Int. comerc.	Total
			1997	1998	1999	total	1999	
Corvo		baía marco/torraís			3	3	2	5
		boqueirão	5	19	12	36	9	45
		bx buraco		4	6	10	5	15
		bx fajã madeira			5	5	3	8
		bx torraís			3	3	1	4
		bx xavier			5	5	1	6
		fora porto da areia			5	5	3	8
		Incenso			9	9	6	15
		pedra do atlas	9	17	13	39	11	50
		pão de açúcar			7	7	6	20
		pedra do joaquim			1	1	2	3
		pesqueiro			2	2		2
		porto da casa		16	10	26	4	30
		porto novo			4	4	3	7
		zimbral			4	4	2	6
		<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>56</b>	<b>89</b>	<b>159</b>	<b>58</b>

### 3.2. Intertidal

As prospecções efectuadas na zona-entre-marés foram efectuadas por equipas de 2 elementos durante o período de baixa-mar. Nas zonas de amostragem tentou-se sempre seleccionar um conjunto mínimo de poças pertencentes a três habitats-tipo (franja supralitoral, mediolitoral superior, mediolitoral inferior/franja infralitoral), em função do grau de cobertura algal e proximidade ao mar. Os indivíduos foram capturados com redes de mão, pesquisando-se todas as fendas e reentrâncias. Algumas amostragens envolveram o uso de anestésico (quinaldina diluída em etanol a 20%), o qual permitiu uma caracterização mais completa da poça. Os indivíduos foram contados, identificados, medidos, e devolvidos à poça de origem. Sempre que se recorreu ao uso de quinaldina, a água da poça foi renovada antes de se ter procedido à reintrodução dos peixes.



#### 4. Espécies de interesse comercial

Com vista a avaliar o potencial pesqueiro do SIC, parte do esforço de amostragem foi dirigido à estimação da abundância de algumas espécies com actual ou potencial interesse comercial: peixes, grandes crustáceos e lapas.

##### 4.1. Peixes e grandes crustáceos

###### *Técnica de recenseamento*

Foram combinadas estimativas de abundância de espécies de peixes móveis de interesse comercial, utilizando a informação das contagens de peixes móveis por transecto (ver acima), e estimativas de abundância de espécies do segmento críptico, ou seja, espécies bentónicas de hábitos crípticos e sedentários, e reduzida probabilidade de avistamento pelo observador. Neste segmento foram incluídas as espécies crípticas de peixes e crustáceos costeiros com maior interesse comercial, nomeadamente: mero (*Epinephelus marginatus*), abrótea (*Phycis phycis*), moreia-preta (*Muraena augusti*), moreia-pintada (*M. helena*), moreão (*Gymnothorax unicolor*) e víbora (*Enchelycore anatina*), congro (*Conger conger*), cavaco (*Scyllarides latus*), lagosta (*Palinurus elephas*) e santola (*Maja capensis*). O método para estimar as abundâncias do segmento críptico consistiu na procura e contagem dos indivíduos em todas as fendas e buracos ao longo de um transecto-banda de 50 x 5 metros.

###### *Estratégia de amostragem*

Os critérios de estratificação da amostragem foram os mesmos seguidos no programa de censos visuais para espécies móveis. As contagens foram efectuadas durante 1999 em equipas de dois observadores que percorriam o mesmo transecto, um contando os indivíduos móveis, e o outro, um pouco mais atrás, pesquisando as fendas e contando os indivíduos crípticos. Desta forma, foi possível assegurar a correspondência entre os dois segmentos da comunidade numa dada estação, e aumentada a segurança dos observadores.

A quantificação e distribuição espacial do esforço de amostragem é apresentada no Quadro VIII.

##### 4.2. Lapas

###### *Técnica de recenseamento*

Para estimar a abundância deste recurso foi adoptado o método empregue pelo projecto de monitorização de recursos costeiros (RIVA). Este método pressupõe que a abundância de lapas numa determinada zona é directamente proporcional à capacidade de captura de um apanhador experimentado em apneia. A amostragem é feita num período de tempo fixo (15 minutos), durante o qual o apanhador tenta capturar o máximo de indivíduos possível das duas espécies de que ocorrem nos Açores: a lapa-mansa (*Patella gomesii*), que ocorre maioritariamente na zona intertidal e franja infralitoral, e a lapa-brava (*Patella aspera*), que ocorre sobretudo no infralitoral.