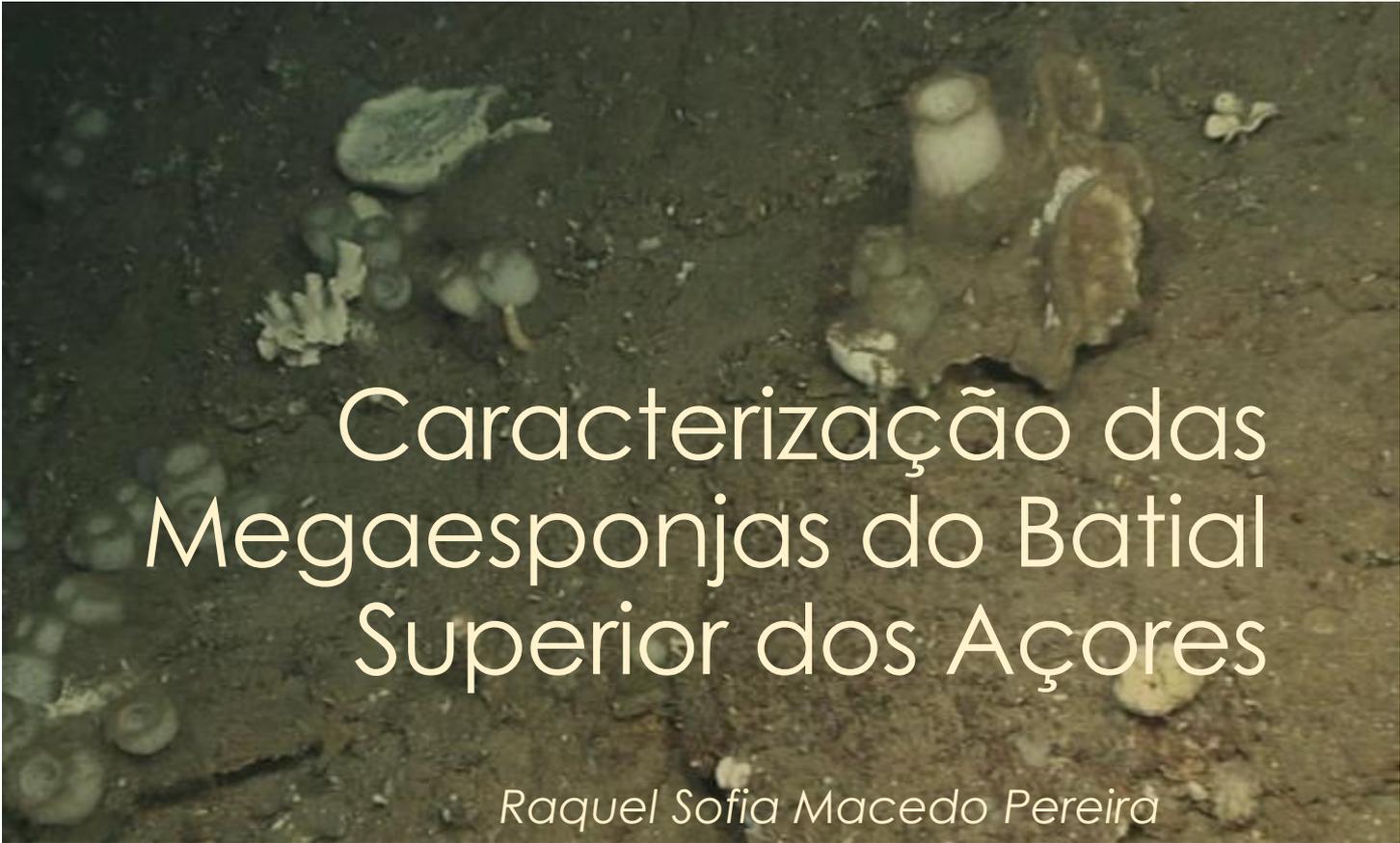


Dissertação de Mestrado



Caracterização das  
Megaesponjas do Batial  
Superior dos Açores

*Raquel Sofia Macedo Pereira*



Horta, Maio de 2013

Dissertação de Mestrado

# Caracterização das Megaesponjas do Batial Superior dos Açores

*Raquel Sofia Macedo Pereira*

**Orientador:** Doutor Filipe Porteiro

**Co-orientadora:** Doutora Joana Xavier



Dissertação apresentada no Departamento de Oceanografia e Pescas da  
Universidade dos Açores, para a obtenção do grau de Mestre em Estudos  
Integrados dos Oceanos

## Horta, Maio de 2013

Imagem de capa: agregação multiespecífica dominada pela esponja de vidro  
*Pheronema carpenteri* observada a 728 m de profundidade no monte submarino  
Condor. Fonte: EMEPC.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado em dois departamentos da Universidade dos Açores: Departamento de Oceanografia e Pescas e Departamento de Biologia. Ao longo do presente estudo contei com a colaboração imprescindível de um quase sem fim de pessoas em várias áreas que foram muito além do apoio técnico e sapiente do trabalho.

- Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Doutor Filipe Porteiro por me ter proposto este tema de tese e por me ter orientado. De igual modo gostaria de agradecer à Doutora Joana Xavier pela co-orientação deste trabalho, nomeadamente pela contribuição valiosíssima na identificação dos exemplares, tarefa impossível sem o seu conhecimento e pela oportunidade que me deu para participar no “International Workshop on Taxonomy of Atlanto-Mediterranean Deep-Sea Sponge Fauna” que decorreu no CIBIO-Açores (Departamento de Biologia da Universidade dos Açores) entre 16 e 22 de Abril de 2012. Do mesmo modo, agradeço aos dois pelo esforço na correção da tese.
- Em segundo lugar agradeço à Valentina Matos e à Íris Sampaio pela ajuda prestada na triagem e envio do material biológico para o Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. Ao José Nuno Pereira, responsável pela gestão e anotação dos vídeos, pelo entusiasmo na anotação de espongiários do monte submarino Condor e, é claro, por toda a paciência e ajuda na utilização do software COVER®IFREMER. Sem ti a segunda secção de resultados seria impossível de obter.
- Quanto à análise espacial e à realização dos mapas gostaria de agradecer ao António Medeiros, da secção de Geografia do Departamento de Biologia pela ajuda

em encontrar a batimetria geral e pela preciosa ajuda no ArcGIS. Ao Ricardo Medeiros e, sobretudo, ao Doutor Fernando Tempera por terem disponibilizado os dados do monte submarino Condor.

- Como explicado no início, nem só de apoio técnico se fez este estudo. De entre todo os que me deram um apoio moral destacaram-se: a minha co-orientadora Doutora Joana Xavier que na altura certa soube o que dizer e o que fazer (e isto inclui os muitos “puxões de orelhas”). Por tudo isso um muito obrigada, novamente, à Andreia Cunha e à Francisca Carvalho que foram capazes de me aturar e de me ver a “bater com a cabeça na parede” sem se passarem. Como não podia deixar de ser MIL OBRIGADOS às três por todos os momentos de diversão que me proporcionaram.

- Aos colaboradores do DOP/UAç que permitiram um aumento do número de exemplares da colecção de referência COLETA em que se conta, não só pessoal técnico, mas também pescadores da região e observadores de pesca que cederam os exemplares acidentalmente capturados. Sem este grupo de pessoas anónimas não existiria um número tão elevado de exemplares de qualquer Filo na colecção biológica do DOP/UAç, pelo que não devem ser esquecidos de todo neste trabalho.

Por fim, agradeço à minha família que sempre me apoiou e sem a qual o percurso que tracei até agora teria sido impossível.

## RESUMO

As esponjas constituem um grupo taxonómico importante e diverso nas comunidades bentónicas, em especial em ecossistemas de oceano profundo, onde desempenham papéis funcionais chave. Em certas regiões, exemplares de grandes dimensões (*e.i.* > 5 cm) formam comunidades estruturadas conhecidas como agregações de esponjas. Contudo, devido às suas características biológicas e ecológicas estes habitats são vulneráveis ao impacte humano tendo, por isso, sido classificados como Ecossistemas Marinhos Vulneráveis pela C.E. e como espécies ou habitats ameaçados ou declínio pela OSPAR. O Arquipélago dos Açores são conhecidos por possuírem uma fauna diversa de espongiários. O presente estudo tem como principais objetivos: a) identificar e caracterizar morfológicamente as principais espécies de megasponjas (classe Demospongiae) presentes no batial superior (200 - 800 m) dos Açores; e b) caracterizar a distribuição de megasponjas no monte submarino Condor. Para a análise morfológica foram usados 64 exemplares capturados acessoriamente por palangre de fundo na ZEE dos Açores (COLETA-DOP/UAç). A identificação taxonómica foi realizada através da análise de caracteres morfológicos externos e internos, estes últimos por meio de microscopia óptica. No total 21 espécies de demosponjas, representantes de sete ordens e 11 famílias foram identificadas, das quais duas - *Pachastrella ovisternata* e *Petrosia vansoesti* - constituem novos registos para os Açores. Para a descrição da distribuição das megasponjas no monte submarino Condor, 15 h de vídeo subaquático, correspondente a uma área de  $7,7 \times 10^3$  km<sup>2</sup>, foram analisadas e anotadas. Um total de 4350 megasponjas foram registadas, sendo 49% pertencentes à espécie *Pheronema carpenteri* e 11% correspondentes a 14 *taxa* identificados. Os restantes 40% correspondem a esponjas não identificadas. Seis biótopos, que incluíam megasponjas, foram identificados. As agregações multiespecíficas dominadas por *Pheronema carpenteri*, encontradas entre os 700 e os 825 m de profundidade, foram as que apresentaram maior densidade de esponjas enquanto que as agregações de pequenas esponjas em fundo misto, encontradas aproximadamente entre os 430 e os 1100 m, revelaram ser as mais taxonomicamente diversas.

A distribuição batimétrica das espécies de megasponjas no monte submarino Condor está de acordo com o descrito na literatura, sendo possível observar dois grandes grupos: a) exemplares das famílias Axinellidae e Petrosiidae (excluindo a *X. variabilis*) juntamente com a *N. nolitangere* que se encontram a profundidades até aos 500 m; e b) espécies das famílias Azoricidae, Macandrewiidae juntamente com *X. variabilis* e *S. pellita* que são encontradas em áreas mais profundas deste monte submarino, entre os 450 e os 1100 m de profundidade.

## ABSTRACT

Sponges constitute an important and diverse group in benthic communities, particularly in deep-sea ecosystems where they play key ecological roles. In some areas, large specimens (*i.e.* > 5 cm) form structured communities known as sponge aggregations. However, due to biological and ecological features, these communities are vulnerable to human impact, the reason for which they were classified as Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs) by the E.C., and as threatened and/or declining species or habitats by OSPAR. The Azores archipelago is known to harbour a diverse sponge fauna, especially at bathyal depths. This study has as main goals to: a) identify and morphologically characterize the main megasponge species (class Demospongiae) of the upper bathyal zone (200 - 800 m) of the Azores; and b) analyze the distribution of megasponges in the Condor seamount.

For the morphological analysis 64 specimens by-caught by bottom longlines in the Azores EEZ (COLETA-DOP/UAç) were used. Taxonomic identifications were performed the analysis of external and internal morphological characters, the later under optical microscopy. In total, 21 demosponge species representing seven orders and 11 families were identified, of which two - *Pachastrella ovisternata* and *Petrosia vansoesti* - constitute new records for the Azores.

For the description of megasponges distribution in the Condor seamount, 15 h of underwater videos, corresponding to an area of  $7.7 \times 10^3$  km<sup>2</sup> were analyzed and annotated. A total of 4350 megasponges were recorded, of which 49% corresponded to the birds' nest sponge *Pheronema carpenteri* and 11% corresponded to 14 identified *taxa*. The remainder 40% of the records corresponded to unidentified sponges. Six biotopes that included megasponges were identified. *Pheronema carpenteri* multispecific aggregations, found at 700-825 m depth, were the ones with the highest sponge density, whereas mixed substrates found approximately between 430 - 1100 m were the most taxonomically diverse. The bathymetric distribution of the megasponge species found in the Condor seamount were within the ranges reported in the literature and two main groups are distinguished on the basis of their vertical range: a) species in the families Axinellidae and Petrosiidae (excluding *X. variabilis*) along with *N. nolitangere* were found down to 500 m depth; and b) species within the Azoricidae, Macandrewiidae and the species *X. variabilis* and *S. pellita* were found in the deeper areas of this seamount, between 450 - 1100 m depth.

**Keywords:** Porifera, sponges, megasponges, class Demospongiae, Deep-sea, Upper Bathyal, Seamount, Condor, underwater video, ROV.

**Palavras-chave:** Porifera, esponjas, megasponjas, classe Demospongiae, Oceano Profundo, Batial superior, monte submarino, Condor, vídeos subaquáticos, ROV

# ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| Agradecimentos .....   | i    |
| Resumo .....   | iii  |
| Abstract .....   | iv   |
| Índice de Figuras.....   | ix   |
| Índice de Tabelas.....   | xiii |
| Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas .....  | xiv  |
| Capítulo 1. Introdução .....   | 1    |
| 1.1. O Filo Porifera .....   | 2    |
| 1.2. Importância ecológica das esponjas .....  | 4    |
| 1.3. Ameaças e conservação.....  | 6    |
| 1.4. Diversidade das esponjas no Arquipélago dos Açores .....                                  | 7    |
| 1.5. Objetivos.....  | 8    |
| Capítulo 2. Material e Métodos.....  | 9    |
| 2.1. Área de Estudo .....  | 10   |
| 2.1.1. ZEE dos Açores .....  | 10   |
| 2.1.2. Monte submarino Condor .....  | 11   |
| 2.2. Taxonomia e caracterização morfológica das megasponjas do batial superior dos Açores..... | 13   |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.1. Preparação das amostras.....  | 14 |
| 2.2.2. Identificação das espécies .....  | 14 |
| 2.3. Descrição das comunidades de espongiários do monte submarino Condor por<br>análise de vídeo ..... | 15 |
| Capítulo 3. Resultados.....  | 19 |
| 3.1. Taxonomia e caracterização morfológica das megasponjas do batial dos<br>Açores .....              | 20 |
| Classe Demospongiae Sollas, 1885 .....   | 22 |
| Ordem Astrophorida Sollas, 1888.....   | 22 |
| Família Pachastrellidae Carter, 1875 .....   | 22 |
| Ordem Hadromerida Topsent, 1904 .....  | 25 |
| Família Polymastiidae Gray, 1867 .....   | 25 |
| Família Stylocordylidae Topsent, 1892 .....  | 27 |
| 'Lithistida' Demospongiae.....   | 28 |
| Família Corallistidae Sollas, 1888 .....   | 28 |
| Família Azoricidae Sollas, 1888.....   | 29 |
| Família Macandrewiidae Schrammen, 1924 .....   | 31 |
| Ordem Poecilosclerida Topsent, 1928 .....  | 33 |
| Família Microcionidae Carter, 1875.....  | 33 |
| Família Raspailiidae Hentschel, 1923.....  | 35 |
| Género <i>Raspailia</i> Nardo, 1833 .....  | 35 |
| Ordem Halichondrida Gray, 1867 .....   | 37 |

|  |     |
|--|-----|
| Família Axinellidae Carter, 1875.....                  | 37  |
| Ordem Haploesclerida Topsent 1928.....                 | 42  |
| Família Chalinidae Gray, 1867.....                     | 42  |
| Família Petrosiidae van Soest, 1980.....               | 43  |
| Gênero <i>Petrosia</i> Vosmaer, 1885.....              | 44  |
| Ordem Dictyoceratida Minchin, 1900.....                | 47  |
| Família Irciniidae Gray, 1867.....                     | 47  |
| 3.2.1. Distribuição batimétrica.....                   | 72  |
| 3.2.2. Distribuição de acordo com o tipo de fundo..... | 75  |
| 3.2.3. Esponjas presentes em Biótopos.....             | 76  |
| Capítulo 4. Discussão.....                             | 83  |
| Referências.....                                       | 93  |
| Anexo.....   | 112 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Área de estudo: Arquipélago dos Açores e localização do monte submarino Condor.....  | 11 |
| <b>Figura 2.</b> Monte submarino Condor com indicação dos transectos de vídeo ROV analisados (linhas vermelhas). Fonte: EMEPC. ....   | 12 |
| <b>Figura 3.</b> Interface de anotação de megasponjas no monte submarino Condor, desenvolvida em COVER (®Ifremer) por Dr. JN Gomes-Pereira DOP/UAç.....   | 17 |
| <b>Figura 4.</b> Equação para cálculo da largura do campo de visão em metros.....   | 18 |
| <b>Figura 5.</b> Equação de Haversine para o cálculo da distância entre dois locais usando as coordenadas geográficas. D- distâncias em metros; Lat <sub>1</sub> – Latitude inicial; RTerra – Raio equatorial médio da Terra (aproximadamente 6378 x 103 m) Lat <sub>2</sub> – Latitude Final; Long <sub>1</sub> – longitude inicial; Long <sub>2</sub> – Longitude Final. .... | 18 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Characella pachastrelloides</i> (Carter, 1876): a) exemplar DOP#832 com a superfície coberta de uma esponja incrustante ( <i>Hexadella</i> sp.), escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) trienas, escala de 200 µm; d) oxeas, escala de 200 µm; e) microxeas, escala de 200 µm. ....   | 50 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868: a) exemplar DOP#6419, escala 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) oxeas e as caltropes, escala de 200 µm; d) microxeas e aos microstrôngilos, escala de 200 µm. ....   | 51 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Pachastrella ovisternata</i> von Lendefeld, 1894: a) exemplar DOP#6062, escala 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) caltropes e dicotriena (--), escala de 200 µm; d) microstrôngilos, as microxeas e destacando a dicotriena (--), escala de 200 µm .....  | 52 |

- Figura 9.** *Pseudotrachya hystrix* (Topsent, 1890): a) exemplar, DOP#2801 escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estilos, escala 200 µm; d) oxeas, escala 200 µm. ....53
- Figura 10.** *Stylocordyla pellita* (Topsent, 1904): a) exemplar DOP#5466, escala de 4 cm; b) corte transversal destacando a espongina, escala de 500 µm; c) corte tangencial, escala de 500 µm; c) oxeas lisas, escala de 200 µm.....54
- Figura 11.** *Neophrissospongia nolitangere* (Schmidt, 1870): a) exemplar DOP#2048, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500 µm; c) desmas tuberculadas, escala de 200 µm; d) dicotriena, escala de 200 µm; e) estilos, subestilos, streptasters e anfiasters, escala 100 µm. 55
- Figura 12.** *Leiodermatium* sp.: a) exemplar DOP#6429, escala de 4 cm; b) os rizoclones (desmas), escala de 200 µm; c) oxeas, escala de 200 µm.....56
- Figura 13.** *Macandrewia azorica* Gray, 1859: a) exemplar DOP# 4482, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500 µm; c) desmas, escala de 200 µm; d) filotrienas e oxeas, escala de 200 µm. ....57
- Figura 14.** *Macandrewia robusta* Topsent, 1904: a) exemplar DOP#2866, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500 µm; c) filotriena e oxeas, escala de 200 µm. ....58
- Figura 15.** *Antho (Acarnia) elegans* (Ridley & Dendy, 1886): a) exemplar DOP#423; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) acantóstilos, acantotrôngilos, os subestilos e as isoquelas (--), escala de 200 µm.....59
- Figura 16.** *Raspailia (Parasyringella) humilis* Topsent, 1892: a) exemplar DOP#2665, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estilos, escala de 200 µm. ..60
- Figura 17.** *Auletta sycinularia* Schmidt, 1870: a) exemplar DOP#2827, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estilos e estrôngilos, escala de 200 µm.....61

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 18.</b> <i>Auletta sessilis</i> Topsent, 1904; a) exemplar DOP#2147 (São Miguel/78-768 m), escala de 4 cm; b) corte histológico, escala de 500 µm; c) estilos e estrôngilos, escala de 200 µm. ....   | 62 |
| <b>Figura 19.</b> <i>Axinella vasonuda</i> Topsent, 1904: a) exemplar DOP#6158; b) oxeas e estilos, escala de 200 µm. ....  | 63 |
| <b>Figura 20.</b> <i>Axinella hironellei</i> (Topsent, 1980): exemplar DOP#807, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estrôngiloxeas e estilos, escala de 200 µm.....  | 64 |
| <b>Figura 21.</b> <i>Phakellia ventilabrum</i> (Linnaeus, 1767); a) exemplar DOP#2964, escala de 8 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estrôngilos do trato primário, escala de 200 µm; d) estilos, escala de 200 µm. ....                   | 65 |
| <b>Figura 22.</b> <i>Haliclona implexa</i> (Schmidt, 1868): a) exemplar DOP#1916, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) oxeas, escala de 200 µm .....  | 66 |
| <b>Figura 23.</b> <i>Petrosia (Petrosia) crassa</i> (Carter, 1876): a) exemplar DOP#1586, escala de 8 cm; b) Corte transversal, escala de 500 µm; b) estrôngilos reniformes e as diferentes categorias de oxeas, escala de 200 µm. ....                 | 67 |
| <b>Figura 24.</b> <i>Petrosia (Strongylophora) vansoesti</i> Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1994: a) exemplar DOP#6313, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm, c) estrôngilos e oxeas, escala de 200 µm. ....                          | 68 |
| <b>Figura 25.</b> <i>Xestospongia variabilis</i> sensu Topsent, 1892: a) exemplar DOP#2623, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) oxeas, escala 200 µm. ....   | 69 |
| <b>Figura 26.</b> <i>Ircinia dendroides</i> (Schmidt, 1862): a) exemplar DOP# 6331, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm.....   | 70 |
| <b>Figura 27.</b> Percentagem de registos de esponjas pertencentes a cada ordem. Porifera NI correspondem a espécies não identificadas e os registos pertencentes à ordem Amphidiscosida referem-se exclusivamente à espécie <i>P. carpenteri</i> ..... | 71 |

**Figura 28.** Distribuição batimétrica e frequência relativa (calculada em função ao total de indivíduos observados para cada *taxon*) das esponjas nas imagens de vídeo do ROV. *Luso* no monte submarino Condor. A profundidade mínima, correspondente ao cume do monte submarino (184 m) é assinalada pela linha amarela.....73

**Figura 29.** Percentagem de ocorrências das diferentes espécies de megasponjas por tipo de fundo considerado (Não consolidado, Misto e Consolidado) no monte submarino Condor.....75

**Figura 30.** Imagens ROV *Luso* das diferentes comunidades bentónicas com megasponjas: (A) jardim de corais - *V. flagellum*, *Dentomuricea* cf. *meteor*; (B) jardim de corais - *Candidella imbricata* e e corais solitários da família Caryophylliidae; (C) ouriços Cidaridea e xenofióforos; (D) fundo não consolidado a misto dominado por pequenas esponjas, destacando um morfótipo comum não identificado; (E) agregações multiespecíficas dominadas por *P. carpenteri*; (F) agregações “monoespecíficas” de *P. carpenteri*. Fonte: EMEPC/ImagDOP. . . . .76

## ÍNDICE DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela I.</b> Detalhes dos vídeos ROV. <i>Luso</i> usados na análise das comunidades de espongiários no monte submarino Condor (Fig. 2). .....   | 16  |
| <b>Tabela II.</b> Lista de espécies identificadas através da análise taxonómica do material biológico depositado na colecção biológica de referência COLETA do DOP-UAç. Espécies assinaladas com * constituem o primeiro registo das mesmas para os Açores.....   | 21  |
| <b>Tabela III.</b> Informação relativa aos vídeos ROV. <i>Luso</i> usados na análise.....   | 72  |
| <b>Tabela IV.</b> Distribuição batimétrica das espécies identificadas nos vídeos .....  | 74  |
| <b>Tabela V.</b> Exemplares morfologicamente analisados com os respectivos códigos de COLETA-DOP-UAç e detalhes da recolha. BA – Banco Açores; BC - Monte submarino Condor; BCv - Banco Cavala; BPA - Banco Princesa Alice; BSM - Baixo de São Mateus; BV - Banco Voador; F - Ilha do Faial; G - Ilha Graciosa; MP - Mar da Prata; P - Ilha do Pico; SJ - Ilha de São Jorge; SM - Ilha de São Miguel; ..... | 113 |

## LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| ADN              |  | Ácido desoxirribonucleico   |
| COLETA           |  | Colecção Biológica de Referência do DOP/UAç   |
| Coor.<br>DOP/UAç |  | Coordenadas<br>Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores             |
| E.C./C.E.        | European Commission  | Comissão Europeia   |
| OSPAR            | Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic | Convenção para a Protecção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste                            |
| ROV              | Remotely Operated Vehicle  | Veículo subaquático, controlado remotamente   |
| UNESCO           | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation                   | Universidade dos Açores<br>Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura |
| VMEs             | Vulnerable Marine Ecosystems   | Ecossistemas Marinhos Vulneráveis   |

# CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. O FILO PORIFERA

O Filo Porifera (do latim, portadores de poros: *porus* [poro] + *ferô* [portador]) foi descrito por Grant (1826) (Hooper *et al.*, 2002). Apesar de ser esta a primeira definição do filo, à luz da ciência atual, a tentativa de definição de uma esponja remonta à antiga Grécia, com Aristóteles (Johnston, 1842).

O Filo Porifera inclui organismos metazoários sésseis com um sistema aquífero bem desenvolvido no qual é possível diferenciar os canais aferentes e eferentes. A superfície é coberta de poros (mais pequenos) e de ósculos (maiores), sendo deles que deriva o nome do filo. As esponjas possuem vários tipos de células especializadas, móveis e totipotentes (*e.g.* pinacócitos, coanócitos – células flageladas - arcaeócitos, espiculócitos) e um esqueleto composto por fibra de espongina e colagénio e por uma componente inorgânica que pode ser de sílica (SiO<sub>3</sub>) ou de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) (Hooper *et al.*, 2002)

Questões relacionadas com a monofilia ou parafilia do grupo têm sido clarificadas à luz de informação obtida por técnicas de biologia molecular (*e.g.* Kim *et al.*, 1999; Peterson *et al.*, 2001; Borchellini *et al.*, 2001; Sperling *et al.*, 2007). Actualmente, é aceite que o filo Porifera é monofilético (Phillipe *et al.*, 2009; Schierwater *et al.*, 2009) e que é constituído por cinco classes (Hooper & van Soest, 2002): três de esponjas siliciosas (Demospongiae Sollas, 1885b; Hexactinellida Schmidt, 1870 e Homoscleromorpha Bergquist, 1978); e duas de esponjas com esqueleto de carbonato de cálcio (Calcarea Bowerbank, 1862; e a classe fóssil Archaeocyatha Bornemann, 1884). A classe Demospongiae é a mais diversa, contando com 84% das 8553 espécies atualmente reconhecidas como válidas (van Soest *et al.*, 2012a). No entanto, estima-se que este filo possa conter entre 12000 e 16600 espécies, muitas das quais depositadas em coleções biológicas, aguardando serem descritas (van Soest *et al.*, 2012a).

As esponjas encontram-se entre os animais mais primitivos e ancestrais que se conhecem, existindo vestígios químicos da sua presença primordial com idades entre 1000 e 543 milhões de anos (Love *et al.*, 2009) e registos fósseis com 710 milhões de anos (*i.e.* Era Neoproterozóica) (Maloof *et al.*, 2010).

As esponjas são organismos exclusivamente aquáticos, maioritariamente marinhos e podem encontrar-se em todos os estratos batimétricos, desde o Eulitoral ao Hadal (van Soest *et al.*, 2012a). No entanto, relativamente à distribuição vertical das esponjas, é possível observar alguns padrões, pelo menos em três das quatro classes atualmente existentes: as hexactinellidas distribuem-se preferencialmente a profundidades maiores do que 500 metros (Göcke & Janussen, 2010); a classe Calcarea apresenta uma distribuição menos profunda, embora estudos recentes refutem este ponto de vista (Rapp *et al.*, 2011); as Demospongiae têm uma dispersão vertical mais ampla.

A análise da distribuição geográfica global das diferentes classes do filo Porifera não parece sugerir nenhum padrão evidente, mostrando apenas um claro enviesamento da distribuição das espécies devido a esforço de amostragem e análise mais intenso em determinadas regiões geográficas em detrimento de outras. Além disso, os trabalhos de investigação têm incidido especialmente sobre em alguns dos grandes grupos taxonómicos de esponjas, o que limita a identificação de eventuais padrões filogeográficos e de conclusões generalizadas sobre os mesmos (van Soest *et al.*, 2012a).

Ao longo da sua história evolutiva, o filo Porifera parece ter sofrido poucas alterações, tanto a nível estrutural, como a nível genético, possuindo uma baixa taxa de mutação (pelo menos no ADN mitocondrial) (Borchiellini *et al.*, 2004). Tal facto constitui um problema para a identificação e discriminação de novas espécies, quer usando técnicas moleculares (Huang *et al.*, 2008), quer através das técnicas convencionais de análise morfológica. Assim, o diagnóstico morfológico de

exemplares de esponjas e/ou de novas espécies é algo complexo, moroso e dispendioso mesmo para especialistas neste grupo taxonómico.

## 1.2. IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS ESPONJAS

Do ponto de vista ecológico as esponjas desempenham funções fundamentais nos ecossistemas (ver revisão por Bell, 2008). Algumas são dos mais importantes agentes bioerosivos de bioestruturas calcárias, como por exemplo corais (*e.g.* Rutzler, 1975; Christine H & Schönberg L; Carreiro SM & McClanahan TR, 2012) e bivalves (*e.g.* Fromond *et al.*, 2005), o que lhes confere um papel fundamental nos ciclos biogeoquímicos.

Estes filtradores/suspensívoros desempenham uma função fundamental no acoplamento bento-pelágico através da remoção direta de nutrientes (*e.g.* Yahel *et al.*, 2003; Goeij *et al.*, 2008) por via de microrganismos associados (Radax *et al.*, 2011; Schläppy *et al.*, 2010), ou ainda de partículas como ultraplâncton (Pile & Young, 2006) ou vírus (Hadas *et al.*, 2006). As esponjas apresentam, por isso, a capacidade de alterar as comunidades planctónicas e as características químicas da coluna de água a nível local.

Por outro lado, as esponjas encontram-se colonizadas por inúmeros microrganismos, desde células procariotas a eumetazoários (*e.g.* Ribeiro *et al.*, 2003), mas o conhecimento sobre estas simbioses é ainda muito limitado. Fieseler *et al.*, 2004 consideram que os procariotas presentes em compartimentos membranares em células de esponjas deveriam ser incluídos num novo filo (Poribacteria), devido à similaridade genética entre estas bactérias (Fieseler *et al.*, 2004).

Finalmente, estes organismos são fundamentais para a criação de micro e de macro habitats para microrganismos e pequenos invertebrados, entre outros (Lindholm *et al.*, 1999; Freese & Wing, 2003; Ribeiro *et al.*, 2003; Kenchington *et al.*, 2010).

As megasesponjas (esponjas maiores que 5 cm) podem formar agregações que funcionam como oásis no oceano profundo, sendo locais de concentração de espécies,

nomeadamente espécies comerciais entre outras (*e.g.* Roberts 2002; Ryer *et al.*, 2004; Bo *et al.*, 2011).

A definição de agregação de megasponjas é algo ambígua, tal deve-se ao facto de a maioria das definições terem origem em casos em particulares, não havendo generalizações nem valores de biomassa ou densidade comumente aceites para estas comunidades bentónicas. De um modo geral pode afirmar-se que as agregações de esponjas ocorrem essencialmente em zonas profundas (superiores a 500 m de profundidade) e dependem de fatores físico químicos (Bett & Rice, 1992). Tratam-se de comunidades dominadas por megasponjas das Classes Demospongiae e Hexactinellida. Estas comunidades, enquanto habitat para invertebrados e peixes, têm eventualmente um papel importante no ciclo de vida de algumas espécies com interesse comercial, ou indirectamente em espécies que lhes sirvam de alimento. Em algumas situações verificou-se que estes biótopos se revestem de uma importância acrescida para a pesca local (Lindholm *et al.*, 1999; Freese & Wing, 2003; Kenchington *et al.*, 2010).

Desde a Grécia antiga, o Homem começou a aproveitar as esponjas, nomeadamente para o banho higiénico sendo, ainda hoje, a função mais difundida destes organismos. Contudo, o potencial atual das esponjas para a humanidade é muito maior. As esponjas, sendo animais sésseis seriam naturalmente muito vulneráveis à predação, não fosse o seu complexo sistema de defesa contra macropredadores, como esqueletos formados por espículas e defesas químicas dissuasoras (Thoms & Schupp, 2007).

Com base neste conhecimento, a indústria bioquímica e farmacêutica iniciou recentemente programas de bioprospeção de substâncias activas em esponjas, que demonstraram possuir ação antiviral (ver revisão de Duckworth, 2009), antibacteriana (*e.g.* Satheesh *et al.*, 2012; Ankisetty & Slattery, 2012 Gupta *et al.*, 2012) e antifúngica (*e.g.* Angawi *et al.*, 2011; Kumar, *et al.*, 2012). O filo Porifera é, entre os invertebrados marinhos, o que mais contribuiu com compostos bioactivos, com potencial aplicação

biotecnológica. A cada ano são descritos cerca de 250 compostos extraídos de esponjas, dos quais 98% advêm da classe Demospongiae e 51% de apenas 9 famílias (Gomes, *et al.*, 2012). Estes números indicam o grande potencial do grupo e que a atividade de bioprospecção de composto com interesse biotecnológico em esponjas continuará a aumentar, em particular nessa classe.

### 1.3. AMEAÇAS E CONSERVAÇÃO

No geral, as espécies que formam agregações de esponjas apresentam uma grande longevidade e um crescimento lento (OSPAR, 2010), o que lhes confere baixa resiliência aos impactes causados pelas atividades antropogénicas. Para além disso estas agregações possuem um padrão de distribuição irregular e espacialmente fragmentado, o que as torna extremamente vulneráveis à destruição, por exemplo, por pesca de arrasto (Freese, 2001; Wassenberg *et al.*, 2002). Desde do início da pesca industrial com arrasto que foi possível observar alterações das comunidades bentónicas (ver revisão Jones, 1992; Moran, *et al.*, 2000; Butler, *et al.*, 2002), com diminuição da densidade e biomassa de esponjas, as quais pelas suas características biológicas parecem não recuperar (Moran & Stephenson, 2000; Roberts, 2002; Heifetz, *et al.*, 2009).

Em 2008 a Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste (OSPAR) atribuiu às agregações de esponjas o estatuto de habitats ameaçados ou em declínio (acordo de 2008-06) (OSPAR, 2010). Na Comunidade Europeia estas comunidades estão protegidas pela norma regulatória C.E. nº 734/2008. Nos Açores, desde de 2004, que as agregações de esponjas e os jardins de corais são protegidos pela norma comunitária nº 1811/2004 a que proíbe a pesca por arrasto e redes de emalhar de profundidade nos Açores, Madeira e Canárias.

Recentemente alguns trabalhos têm demonstrado que o palangre de fundo apresenta um impacto nas comunidades bentónicas no arquipélago dos Açores (Sampaio *et al.*, 2012).

#### 1.4. DIVERSIDADE DAS ESPONJAS NO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

O arquipélago dos Açores possui uma grande diversidade de esponjas, tanto em águas costeiras como profundas. Atualmente são conhecidas cerca de 100 espécies desde o litoral das ilhas até os 120 metros de profundidade (Xavier & Costa, 2010) e mais de 330 espécies batiais e abissais (J. Xavier, dados não publicados). A maioria deste conhecimento sobre esponjas advém das grandes campanhas científicas dos finais do século XIX início do século XX comandadas pelo Príncipe Alberto do Mónaco I (Porteiro, 2009) e estudadas por Topsent (1892, 1904, 1913, 1928).

Recentemente alguns estudos, feitos com submersíveis, mostraram a existência, no Arquipélago dos Açores, de biótopos dominados por esponjas, nos taludes circalitoriais e batiais das ilhas, de montes submarinos, cristas oceânicas e plataformas batiais e abissais, tanto em fundos de sedimentos como rochosos. No entanto, o conhecimento taxonómico existente sobre estes organismos é de tal forma limitado, que até agora foi impossível identificar a grande maioria das espécies que dominam nas áreas investigadas por meios óticos (OSPAR, 2010; Tempera, *et al.*, 2012; Braga-Henriques, *et al.*, 2012). Tal pode ser explicado devido ao facto de as esponjas apresentarem uma elevada plasticidade morfológica e ecomorfotipos que dificulta a correspondência entre as imagens e as identificações baseadas nas suas estruturas esquelética (espículas).

O monte submarino Condor tem sido alvo de estudo por parte de diversos Projectos (*i.e.* CONDOR EEA GRANTS; CORAZON; CORALFISH), para investigar a diversidade, ecologia, dinâmica e funcionamento de montes submarinos oceânicos (Menezes & Giacomello, 2011). Este monte submarinos possui, hoje, uma vasta

colecção de vídeos de submersíveis, através dos quais, e com a integração de dados de batimetria fina (multifeixe), foi possível identificar e mapear vários biótopos alguns dos quais, dominados por esponjas (Tempera *et al.*, 2012).

## 1.5. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são: a) a caracterização morfológica e identificação taxonómica das principais megasponjas do batial superior (200 e os 800 m de profundidade) dos exemplares recolhidos no Arquipélago dos Açores; e b) descrever a distribuição das principais espécies e as agregações de esponjas observadas no monte submarino Condor.

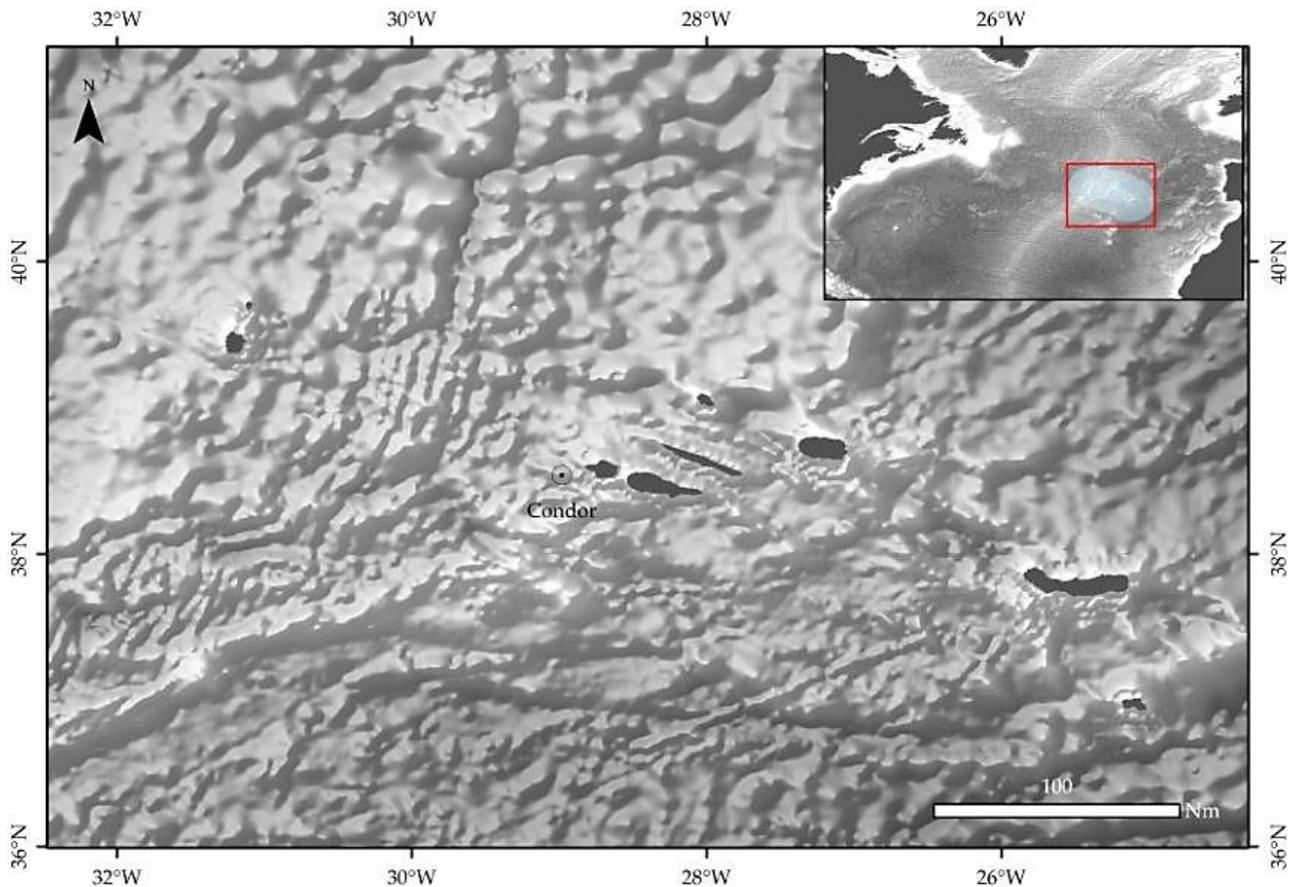
## CAPÍTULO 2. MATERIAL E MÉTODOS

## 2.1. ÁREA DE ESTUDO

### 2.1.1. ZEE DOS AÇORES

A área geográfica deste estudo é o retângulo compreendido entre as coordenadas 36°- 41° N e 24° - 32° W, o qual engloba a Zona Económica Exclusiva (ZEE) dos Açores possuindo cerca de 10<sup>6</sup> km<sup>2</sup> e uma profundidade média de 3000 m (Menezes, 2003) (Fig. 1). Nesta região os fundos elevam-se das planícies abissais adjacentes formando uma vasta área, conhecida como o plateau dos Açores o qual é dividido longitudinalmente pela Crista Média do Atlântico. A geomorfologia do plateau é muito diversa e acidentada; inclui plataformas e taludes insulares, falhas tectónicas, depressões, cadeias montanhosas, montes submarinos e plataformas batiais e abissais, até aos 5000 m de profundidade (Lourenço *et al.*, 1999; Menezes, 2003),

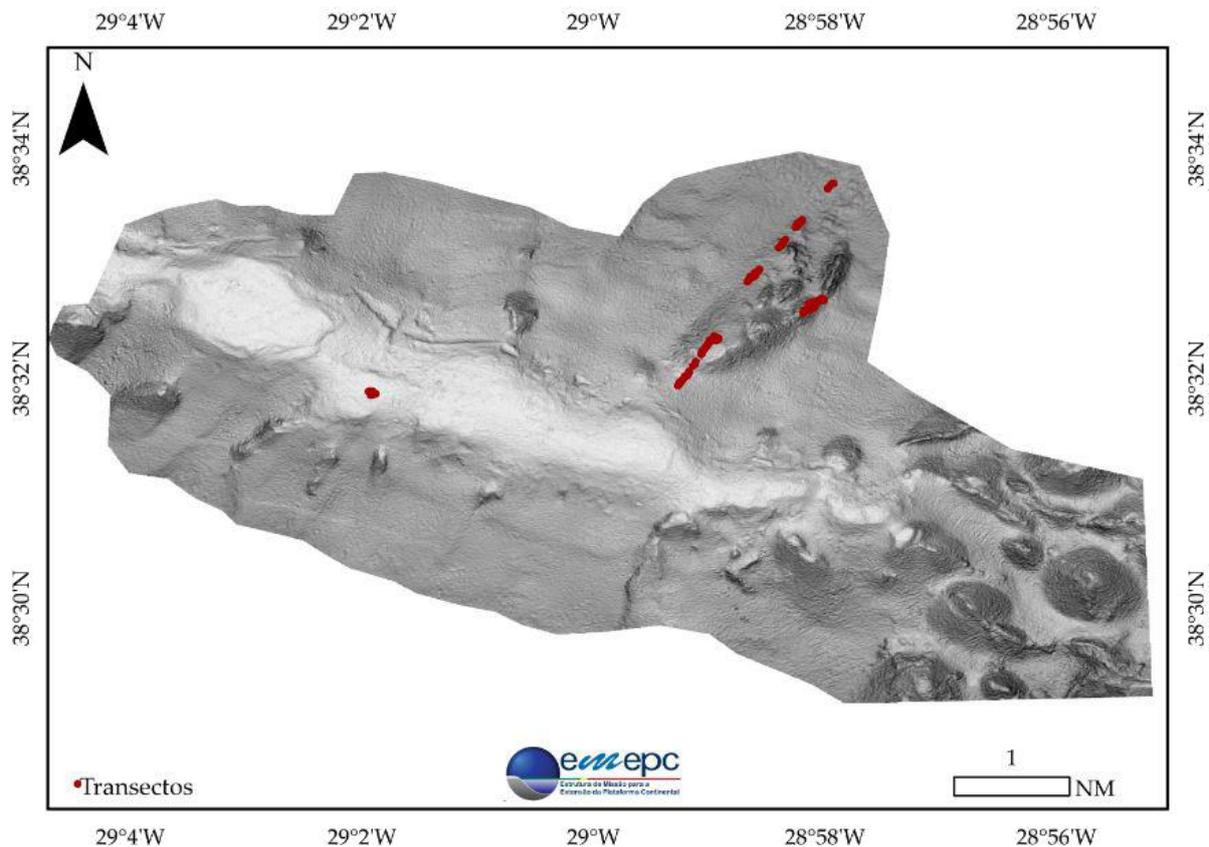
Na ZEE dos Açores os montes submarinos dominam a paisagem submersa, com uma densidade média de 3,3/1000 km<sup>2</sup> (Morato *et al.*, 2008). Os 461 montes submarinos inventariados por este estudo na região são maioritariamente de pequenas dimensões (não atingem os 1000 m de altura) e com cumes profundos, entre os 800 e os 1500 m de profundidade. No entanto, 64 são considerados de grandes dimensões e alguns atingem profundidades de 200 m.



**Figura 1.** Área de estudo: Arquipélago dos Açores e localização do monte submarino Condor. Fonte: EMEPC e ImagDOP.

### 2.1.2. MONTE SUBMARINO CONDOR

O monte submarino Condor, localizado a 17 km sudoeste da ilha do Faial, possui uma altura superior 1000 m e uma área planar de 446,9 km<sup>2</sup>. Este monte submarino tem um formato alongado, com 35 km de comprimento e 20 km de largura, na base, e uma orientação Norte-Noroeste/Este-Sudeste (paralelo ao complexo Faial – Pico). O seu cume é aplanado e rochoso (*i.e.* afloramentos rochosos, blocos rochosos e cascalho), tendo uma profundidade mínima de 184 m. Os declives são moderados e caracterizados por sedimentos não consolidados ou cimentados (Fig. 2). A sua topografia origina condições oceanográficas distintas do oceano circundante (*i.e.* aumento da produtividade e anomalias térmicas e indicam uma possível área de “downwelling” e “upwelling”) (Tempera *et al.*, 2012).



**Figura 2.** Monte submarino Condor com indicação dos transectos de vídeo ROV analisados (linhas vermelhas). Fonte: EMEPC e ImagDOP.

Desde 2010 e até 2014 que este monte submarino se encontra vedado à pesca comercial (Portaria n.º 48/2010 de 14 de Maio de 2010) servindo como observatório para diversos Projectos científicos: CONDOR EEA Grant, CORALFISH, CORAZON e HERMIONE. Estes Projectos permitiram obter inúmeros vídeos de submersíveis deste monte submarino. Através da observação direta dos fundos do monte submarino Condor foi possível discriminar diversas comunidades bentónicas das quais se destacam: os jardins de *Viminella flagellum* (gorgónia-chicote) e *Dentomuricea* cf. *meteor* no cume; jardins de *V. flagellum*, cf. *Polyplumaria flabellata* nos flancos rochosos a 480 m de profundidade; afloramentos rochosos com esponjas esparsas associadas com antipatários entre os 438 e os 714 m de profundidade; ou agregações da esponja *Pheronema carpenteri* (Thomson, 1869) aos 720-860 m (Tempera *et al.*, 2012;). Apesar das

agregações de esponjas se encontrarem devidamente sinalizadas a identificação das espécies de esponjas presentes nesse banco submarino é muito limitada.

## 2.2. TAXONOMIA E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS MEGAESPONJAS DO BATIAL SUPERIOR DOS AÇORES

O estudo aqui apresentado debruça-se sobre as megaesponjas da Classe Demospongiae presentes no batial superior dos Açores, i.e. entre os 200 e os 800 m de profundidade (sistema de classificação GOODS; UNESCO, 2009). As amostras estudadas foram seleccionadas da colecção biológica de referência do Departamento de Oceanografia e Pescas da Universidade dos Açores (COLETA-DOP/UAç). A grande maioria das esponjas da colecção foi recolhida dentro da ZEE dos Açores (Anexo 1), principalmente por palangres de fundo dirigidos a peixes demersais, tanto no âmbito de campanhas científicas ou de monitorização de recursos 'pesqueiros (e.g. DEECON, CORALFISH, ARQDAÇO, etc.) como através de programas de observadores de pesca comercial.

Das mais de 1250 esponjas registadas na base de dados COLETA-DOP/UAç, foram seleccionados 64 exemplares para identificação taxonómica, de acordo com os seguintes critérios:

- a) Possuir uma dimensão superior a 5 cm e não ter sido capturado em associação com outros organismos (epizonte);
- b) Existência de um exemplar completo na COLETA-DOP/UAç, ou de um fragmento (amostra) representativo, existindo também uma fotografia do exemplar completo;
- c) Os exemplares terem sido recolhido por campanha científicas, entre 2007 e 2011, quando o registo das capturas acessórias se fez de forma sistemática.

A informação detalhada referente aos exemplares analisados encontra-se no Anexo 1.

### 2.2.1. PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

As amostras selecionadas foram submetidas a um exame visual, sendo registadas as características mais marcantes da sua morfologia externa, como por exemplo: cor, consistência, textura, forma, tamanho e disposição das aberturas do sistema aquífero. No entanto, a identificação destes organismos é feita com base na sua estrutura microscópica, requerendo para tal dois tipos de preparações histológicas: uma preparação seccional que permite a observação da sua estrutura esquelética e que inclui um corte perpendicular e outro tangencial à superfície da esponja; e uma preparação de espículas, para determinar a sua diversidade, geometria e dimensões.

As preparações seccionais foram realizadas com o auxílio de bisturi e montadas diretamente em bálsamo do Canadá. Para realizar as preparações de espículas, uma pequena porção de tecido foi digerida em lixívia comercial (hipoclorito de sódio a 0,4% p/v), durante 24 horas, à temperatura ambiente. Depois, o preparado de espículas foi lavado, primeiro com água destilada, depois com etanol a 70% (v/v) e finalmente com etanol a 96% (v/v), para eliminar resíduos. Um pequeno volume do preparado final com as espículas foi colocado numa lâmina pré-aquecida e montado com bálsamo do Canadá. As preparações demoraram duas a quatro semanas a secar.

### 2.2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A observação das preparações foi realizada ao microscópio ótico (MO) (*Leica DM2500*). Para cada exemplar foram realizadas medições de cerca de 30 espículas de cada tipo e tiradas fotografias dos cortes e das espículas, usando o *software* de análise de imagem *Leica Application Suite* (versão 3.8.0).

A identificação taxonómica dos exemplares selecionados foi feita com recurso a bibliografia especializada, especialmente sobre a fauna de esponjas dos Açores (e.g. Topsent, 1892, 1904, 1928) e seguiu o *Systema Porifera* proposto por Hooper & van

Soest (2002). Os exemplares que revelaram ter identificações mais complexas foram analisados, juntamente com especialistas desses grupos taxonómicos, durante o "International Workshop on Taxonomy of Atlanto-Mediterranean Deep-Sea Sponge Fauna" que decorreu no CIBIO-Açores (Departamento de Biologia da Universidade dos Açores) entre 16 e 22 de Abril de 2012 (ver: [www.spongedeep.org](http://www.spongedeep.org)).

### 2.3. DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES DE ESPONGIÁRIOS DO MONTE SUBMARINO CONDOR POR ANÁLISE DE VÍDEO

Nos últimos anos, o Condor tem sido usado como uma área de estudo preferencial pelo DOP-IMAR/UAç (ver Introdução). Este monte submarino foi selecionado para este estudo pela necessidade de detalhar e complementar a informação existente sobre as comunidades bentónicas que aí vivem (Tempera *et al.*, 2012 ; Braga-Henriques *et al.*, 2012) e pela disponibilidade de imagens de vídeo obtidas no local. Das diferentes campanhas com submersíveis que decorreram no Condor resultaram 15 h de vídeo (Tab. I), obtidas no talude Norte e no topo do monte submarino (Fig. 2). Os mergulhos mais fundos foram feitos com o ROV *Luso* (ARGUS Remote Systems, SA®Bathysaurus) e o topo foi investigado pelo ROV *SP* (SeaBotix® LBV300S-6).

Neste estudo foram, apenas, usados os vídeos provenientes do ROV *Luso* visto que os vídeos do ROV *SP* apresentavam vários problemas como sejam: a) menor resolução de imagem, levando a dificuldades na detecção e distinção das esponjas, que resultaria na subestimação em relação aos vídeos do ROV *Luso*; b) baixa estabilidade tanto na distância ao fundo assim como no ângulo de visão, o que dificulta a visualização e dificulta a criação de transectos, para além de aumentar o erro associado ao cálculo da área visualizada.

**Tabela I.** Detalhes dos vídeos ROV *Luso* usados na análise das comunidades de espongiários no monte submarino Condor.

| Vídeos | Data      | Coord. Inicial |           | Coord. Final |            | Tempo de vídeo (h:min:s) | Prof. (m) (max-min) | Distância (m) |
|--------|-----------|----------------|-----------|--------------|------------|--------------------------|---------------------|---------------|
|        |           | Lat.(N)        | Long.(O)  | Lat.(N)      | Long. (O)  |                          |                     |               |
| RLU001 | 06/8/2010 | 38°32'22"      | 28°58'55" | 38°31'55"    | 28°59'16"  | 7:37:26                  | 437-520             | 1275          |
| RLU002 | 07/8/2010 | 38°33'42"      | 28°57'55" | 38°32' 50"   | 28° 58'40" | 8:58:54                  | 809-1095            | 2336          |
| RLU003 | 08/8/2010 | 38°31'53"      | 29°1'53"  | 38°31'51"    | 29°1'56"   | 1:20:12                  | 228-230             | 385           |
| RLU004 | 08/8/2010 | 38°32'41"      | 28°58'0"  | 38°32'34"    | 28°58'11"  | 2:17:00                  | 703-825             | 673           |
| Total  |           |                |           |              |            | 20:13:32                 |                     | 4669          |

Assim, a primeira fase da análise dos vídeos disponíveis foi a revisitação dos mesmos e da anotação pré-existente, tendo como objetivo a identificação taxonómica das esponjas observadas, por comparação com o material biológico estudado. No entanto, a tarefa não se mostrou fácil, devido à diversidade e plasticidade das formas observadas, e por isso foi necessário associar um grau de confiança a cada identificação: a) “Special Guess”- a imagem parece corresponder a determinada espécie ou *taxon*, com base em descrições bibliográficas, mas neste caso não havia exemplares preservados susceptíveis de serem identificados; b) cf. – refere-se a uma imagem que provavelmente corresponde a uma espécie identificada com base na observação morfológica, mas que a não permite verificar todos os caracteres morfológicos externos diagnosticantes; c) Válido – as esponjas observadas nas imagens foram positivamente identificadas, com base nos caracteres morfológicos externos diagnosticantes ou porque a sua morfologia única é facilmente atribuível a uma espécie ou *taxon* (e.g. *Leiodermatium* sp.). Na maioria dos casos

a identificação foi validada pelos estudos morfológicos de um ou mais exemplares da espécie.

A segunda fase baseou-se na análise quantitativa de trechos dos vídeos ROV com o objetivo de determinar a distribuição batimétrica das espécies e a composição das agregações por elas formadas. A análise teve em consideração os biótopos de esponjas já indentificados anteriormente e considerou três tipos principais de substrato (consolidado, não-consolidado e misto).

A selecção dos vídeos fez-se de acordo com os seguintes critérios: a) vídeos essencialmente do batial superior (200-800 m); b) com presença de escala laser; c) que mantinham ao longo do transecto uma categoria de distância ao fundo relativamente constante; d) com qualidade de imagem; e) e presença de esponjas (Tab. I). Os transectos escolhidos pertencem aos vídeos de ROV *Luso* realizados nas vertentes norte e topo do monte submarino (Fig. 2).

Os vídeos foram analisados em contínuo usando o *software* COVER ®IFREMER (versão 0.7 Beta), com uma interface de anotação criada para o efeito (Fig. 3).

The image shows a screenshot of the COVER software interface, divided into three main sections:

- a) ROV IMAGE:** This section contains controls for the ROV video. It includes buttons for 'Vehicle', 'Start Transect', 'End Transect', 'No image', and 'Bottom view'. There are also 'Laser' controls with 'ON' and 'OFF' buttons.
- b) SPONGE TAXA:** This section is for taxonomic classification. It features a grid of buttons for various sponge families and species, including Axinellidae, Euplectellidae, Hexactinellida, L. lynceus, L. pfeifferae, lightstick, M. azorica, Porifera, Open Lolipop, Petrosia n sp, Pheronema, P. hystrix, P. hystrix, Rossellidae, Stylocordyla pellita, and yellow cup expression. There is also a dropdown menu and an 'Other' text input field.
- c) ID DISTANCE TO BOTTOM:** This section handles identification accuracy and distance. It includes buttons for 'ID Accuracy' (Special guess, CF, Valid), a 'Last Accuracy' checkbox, and buttons for distance ranges: 'Less than 1.5 m', '1.5 - 5 m', and '10 -20 m'. At the bottom, there are two speech bubble icons, one with a plus sign and one with a minus sign.

**Figura 3.** Interface de anotação de megaesponjas no monte submarino Condor, desenvolvida em COVER (®Ifremer; por Dr. JN Gomes-Pereira DOP/UAç).

Ao longo dos transectos foi calculada a área média do campo visual, através da multiplicação simples da distancia percorrida e a largura média do campo de visão para as diferentes categorias de distância ao fundo (<1,5 m; 1,5 - 5 m ;> 5 m), sendo possível obter o número de ocorrências de cada esponja identificada por área.

Para calcular a área de vídeo analisada recorreu-se ao software ImageJ (Processing and Analysis in Java) (Syed *et al.*, 2012), de modo a medir o campo de visão para cada categoria de distância ao fundo, usando uma equação de correlação simples (Fig. 4). A distância percorrida em cada transecto foi caculada usando a equação de Haversine (Watson F, 1937) (Fig. 5).

$$\text{Campo de Visão (m)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ pixels}_{\text{largura da imagem}} \times 0,6}{\text{N}^{\circ} \text{ pixels}_{\text{entre os laseres}}}$$

**Figura 4.** Equação para cálculo da largura do campo de visão (m).

$$D(m) = 2R_{\text{Terra}} \left\{ \sqrt{\sin^2 \left( \frac{\text{Lat}_2 - \text{Lat}_1}{2} \right) + \cos \text{lat}_1 \cos \text{lat}_2 \sin^2 \left( \frac{\text{Long}_2 - \text{Long}_1}{2} \right)} \right\}$$

**Figura 5.** Equação de Haversine para o cálculo da distância (m) entre dois locais usando as coordenadas geográficas. D- distâncias em metros; Lat<sub>1</sub> – Latitude inicial; RTerra – Raio equatorial médio da Terra (aproximadamente 6378 x 103 m) Lat<sub>2</sub> – Latitude Final; Long<sub>1</sub> – longitude inicial; Long<sub>2</sub> – Longitude Final.

# CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1. TAXONOMIA E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS MEGAESPONJAS DO BATIAL DOS AÇORES

No total foram analisados 64 exemplares, pertencendo a 21 espécies representantes de 12 famílias e sete ordens (Tabela II). Entre os exemplares identificados contam-se dois novos registos para a região – *Pachastrella ovisternata* Lendenfeld, 1894 (Astrophorida, Pachastrellidae) e *Petrosia (Strongylophora) vansoesti* Boury-Esnault *et al.*, 1994 (Haplosclerida, Petrosiidae).

A família melhor representada é a Axinellidae com cinco espécies, seguida das famílias Pachastrellidae e Petrosiidae, com três espécies cada. Das esponjas identificadas, as mais frequentemente capturadas foram Lithistidas do género *Leiodermatium*, seguidas de *Petrosia crassa*, *Ircinia dendroides* e *Pseudotrachya hystrix*. A grande maioria das espécies foi identificada com base em apenas um ou dois exemplares disponíveis (Tab. II). De seguida apresenta-se uma caracterização morfológica das espécies identificadas incluindo: diagnoses das famílias e géneros; descrições da morfologia e esqueleto dos exemplares analisados; e informação relativa à taxonomia e distribuição dessas espécies. Fotografias dos exemplares analisados e fotomicrografias de esqueleto e espículas/fibras de espongina são apresentadas no final desta secção.

**Tabela II.** Lista de espécies identificadas através da análise taxonómica do material biológico depositado na colecção biológica de referência COLETA do DOP-UAç. Espécies assinaladas com \* constituem o primeiro registo das mesmas para os Açores.

| <b>Ordem</b>                              | <b>Família</b><br><b>Espécie</b>   | <b>Nº</b> |
|---|--|-----------|
| <b>Astrophorida</b>                       | Pachastrellidae  |           |
|   | <i>Characella pachastrelloides</i> (Carter, 1876)                              | 1         |
|   | <i>Pachastrella monilifera</i> Schmidt, 1868                                   | 2         |
|   | <i>Pachastrella ovisternata</i> Lendenfeld, 1894b                              | 2         |
| <b>Hadromerida</b>                        | Polymastiidae  |           |
|   | <i>Pseudotrachya hystrix</i> (Topsent, 1890)                                   | 6         |
|   | Stylocordylidae  |           |
|   | <i>Stycordyla pellita</i> (Topsent, 1904)                                      | 1         |
| <b>“Lithistida”</b>                       | Corallistidae  |           |
|   | <i>Neophrissospongia nolitangere</i> (Schmidt, 1870)                           | 3         |
|   | Azoridicidae   |           |
|   | <i>Leiodermatium</i> sp.   | 15        |
|   | Macandrewiidae   |           |
|   | <i>Macandrewia azorica</i> Gray, 1959  | 1         |
|   | <i>Macandrewia robusta</i> Topsent, 1904                                       | 1         |
| <b>Poecilosclerida</b>                    | Microcionidae  |           |
|   | <i>Antho (Acarنيا) elegans</i> (Ridley & Dendy, 1886)                          | 1         |
|   | Raspailiidae   |           |
|   | <i>Raspailia (Parasyringella) humilis</i> Topsent, 1892                        | 2         |
| <b>Halichondrida</b>                      | Axinellidae  |           |
|   | <i>Auletta sycinularia</i> Schmidt, 1870                                       | 1         |
|   | <i>Auletta sessilis</i> Topsent, 1904  | 1         |
|   | <i>Axinella vasonuda</i> Topsent, 1904   | 4         |
|   | <i>Axinella hironellei</i> (Topsent, 1890)                                     | 3         |
|   | <i>Phakellia ventilabrum</i> (Linnaeus, 1767)                                  | 1         |
| <b>Haplosclerida</b>                      | Chalinidae   |           |
|   | <i>Haliclona implexa</i> (Schmidt, 1868)                                       | 2         |
|   | Petrosiidae  |           |
|   | <i>Petrosia (Petrosia) crassa</i> (Carter, 1876)                               | 8         |
|   | <i>Petrosia (Strongylophora) vansoesti</i> Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1994 | 2         |
|   | <i>Xestospongia variabilis sensu</i> Topsent, 1892                             | 2         |
| <b>Dictyoceratida</b>                     | Irciniidae   |           |
| <i>Ircinia dendroides</i> (Schmidt, 1862) | 7  |           |

CLASSE DEMOSPONGIAE SOLLAS, 1885

ORDEM ASTROPHORIDA SOLLAS, 1888

FAMÍLIA PACHASTRELLIDAE CARTER, 1875

**Diagnose:** Astrophorida cujo esqueleto é constituído por espículas tetraxonicas (caltropes, trienas de eixo curto ou trienas de eixo longo) podendo apresentar ainda, oxeas, estrôngilos ou estilos. O ectossoma é composto por uma camada de microscleras (streptasters) e/ou espículas monoaxonicas (microxeas, microstrongilos) (Maldonado, 2002).

GÉNERO *Characella* SOLLAS, 1886

**Diagnose:** Pachastrellidae em que as megascleras estão, normalmente, restritas ao sub-ectossoma. O sub-ectossoma é constituído por uma elevada densidade de oxeas suportadas por caltropes e/ou trienas de eixo curto (em menor número). Em algumas espécies poderão existir anatrienas cujos cladomes são projetados no ectossoma. Nas microscleras estão presentes, no mínimo, duas categorias de espículas monaxonicas lisas ou espinhosas (microxeas, microestilos ou microestrôngiloxeas) e streptasters (adaptado de Maldonado, 2002).

*Characella pachastrelloides* (CARTER, 1876)

Figura 6a-e

**Material examinado:** DOP#832, Banco Princesa Alice, lat. 37°39'29"N – long. 28°53'32"O, 567 m.

**Morfologia:** forma massiva, piriforme a achatada. Superfície hispida e irregular, consistência não compressível e de cor bege. A superfície encontra-se colonizada por

esponjas do género *Hexadella* que lhe confere uma cor púrpura quando preservada em etanol (Fig. 6a).

**Esqueleto:** O ectossoma (córtex) é constituído por uma acumulação de microxeas reforçadas por ortotrienas e dicotrienas que se dispõem radialmente, com os cladomes tangenciais ao córtex (Fig. 6b). Tanto os anfiasters como as microxeas são encontrados no córtex e no coanossoma. Megascleras são oxeas lisas (Fig. 6c), ortotrienas com o rabdome por vezes mais curto que os cladomes (Fig. 6d) (363 - 529 - 694  $\mu\text{m}$  x 30 - 56 - 78  $\mu\text{m}$ ). Microscleras são anfiasteres (12,0 - 17,0 - 23,0  $\mu\text{m}$  x 10,0 - 13,8 - 16,0  $\mu\text{m}$ ) e duas categorias de tamanho de acantomicroxeas ligeiramente curvadas, podendo ser microstrôngilos na classe de tamanhos maiores (I: 71 - 155 - 230  $\mu\text{m}$  x 3,0 - 5,8 - 11,0  $\mu\text{m}$ ; II: 30 - 55 - 39  $\mu\text{m}$  x 3,0 - 5,7 - 10,0  $\mu\text{m}$ ).

**Comentários:** Esta espécie já estava reportada para diversas ilhas do arquipélago dos Açores entre 370 e 1229 m de profundidade (Topsent, 1913; Lévi & Vacelet, 1958). A colonização da superfície dos exemplares desta espécie por parte de uma esponja do género *Hexadella* (provavelmente *H. dedritifera* Topsent, 1913) encontrava-se já referenciada por Cárdenas & Rapp (2012).

**Distribuição:** Nordeste Atlântico.

#### GÉNERO *Pachastrella* SCHMIDT, 1868

**Diagnose:** Ectossoma caracterizado por possuir uma camada de microstrôngilos ovais reforçados por caltropes. As megascleras são caltropes e/ou trienas juntamente com uma ou mais categorias de oxeas. As microscleras são microstrôngilos ovais e streptasters de um ou vários tipos (Maldonado, 2002).

*Pachastrella monilifera* SCHMIDT, 1868

Figura 7a-d

**Material examinado:** DOP#2051, sem. Loc., sem. Coor., 259 m, DOP#6419, Banco Voador, lat. 37°31'51''N - long. 30°44'42''O, 264 m.

**Morfologia:** Massiva e irregular com uma superfície hispida e colonizada por outros organismos sésseis (Fig. 7a), consistência rígida e pouco friável, cor creme.

**Esqueleto:** O ectossoma caracteriza-se por possuir uma camada de microstrôngilos ovais reforçados por caltropes. Os streptasters estabilizam o ectossoma internamente. Megascleras são caltropes com os clados curvos com tamanhos muito variados (60 - 257 - 974  $\mu\text{m}$  x 9,0 - 46 - 6,0  $\mu\text{m}$ ) (Fig7. b-c) e duas categorias de oxeadas: I (com um tamanho superior a 1000<sup>1</sup>  $\mu\text{m}$ ) e II (42 - 63 - 85  $\mu\text{m}$ ). As microscleras são streptasters de vários tipos e anfiasters (7 - 11,6 - 15  $\mu\text{m}$  x 6 - 8,8 - 11  $\mu\text{m}$ ), microstrôngilos rugosos (12 - 14,5 - 16  $\mu\text{m}$  x 4 - 5,2 - 10  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 7d).

**Comentários:** Historicamente esta espécie foi reportada no arquipélago dos Açores em diversas ilhas em profundidades entre 1022 a 1385 m (Topsent, 1892, 1904).

**Distribuição:** Atlanto-mediterrânica.

---

<sup>1</sup> Não possível medir por serem raras na preparação de espículas e se encontrarem, na sua maioria partidas.

*Pachastrella ovisternata* LENDENFELD, 1894

Figura 8a-d

**Material examinado:** DOP#6260/ Banco Voador, lat. 37°31'30''N – long. 30°43'41''O, 267 m; DOP#6368, Banco Voador, lat. 37°31'52''N – long. 30°44'42''O, 258 m.

**Morfologia:** A morfologia é em tudo idêntica aos exemplares da espécie *Pachastrella monilifera* Schimdt, 1868. Massiva e irregular e com superfície colonizada, de consistência rígida e pouco friável (Fig. 8a).

**Esqueleto:** A nível da organização do ectossoma e coanossoma também não existem diferenças (Fig. 8b). O esqueleto caracteriza-se por possuir como megascleras: caltropes com clados retos podendo possuir malformações nas caltropes maiores (Fig. 8c) com uma grande variação de tamanhos (131 - 350 - 800 x 27 - 65 - 142 µm); dicotrienas (raras) de eixo curto (Fig. 8d), e oxeas maiores que em *Pachastrella monilifera*<sup>1</sup>. As microscleras são microstrôngilos rugosos, ligeiramente mais ovais que em *P. monilifera* (11 - 14,2 - 18 µm x 3 - 5,3 - 6 µm), e anfiasters (10 - 14,1 - 21 µm x 8 - 10,6 - 8 µm) (Fig. 8d).

**Comentários:** Este constitui o primeiro registo desta espécie para o arquipélago dos Açores.

**Distribuição:** Atlântico Norte.

ORDEM HADROMERIDA TOPSENT, 1904

FAMÍLIA POLYMASTIIDAE GRAY, 1867

**Diagnose:** Hadromerida com morfologia massiva, incrustante, globular ou pedunculada e superfície aveludada a hispida. O ectossoma é caracterizado por possuir uma paliçada de espículas que podem ser tilostilos ou oxeas e/ou exotilos e um coanossoma com um trato de megascleras dispostas radialmente. As megascleras são tilostilos, subtilostilos,

estilos ou oxeas. As microscleras podem ser, microxeas centrotílotes, acantoxeas ou ráfides aglomeradas em forma de tricodragamata (Boury-Esnault, 2002).

GÉNERO *Pseudotrachya* HALLMANN, 1914

**Diagnose:** Polymastiidae com estilos ou subestilos coanossomais que se projectam na superfície levando a que esta seja hispida. O ectossoma é composto por uma paliçada de oxeas pequenas as quais se encontram dispersas pelo coanossoma (Boury-Esnault, 2002).

*Pseudotrachya hystrix* (TOPSENT, 1890b)

Figura 9a-d

**Material analisado:** DOP#2671, Graciosa, lat. 39° 1' 12"N, long. 27° 55' 12"O, 146 m; DOP#2676, Graciosa, lat. 39° 1' 12"N - long. 27° 55' 12"O, 133 m; DOP#2699, São Jorge, lat. 39° 7' 12"N - long. 28° 0' 0"O, 174 m; DOP#2790, São Miguel, lat. 37° 52' 12"N - long. 25° 28' 12"O, 296 m; DOP#2798, São Miguel, lat. 37° 52' 12"N - long. 25° 28' 12"O, 300 m; DOP#2801, São Miguel, lat. 37° 52' 12"N - long. 25° 28' 12"O, 300 m.

**Morfologia:** Exemplares digitiformes de cor amarelo escuro e superfície extremamente hispida, devido às projecções de estilos coanossomais (Fig. 9a)

**Esqueleto:** O coanossoma é constituído por estilos (567 - 2428 - 5257 x 11,0 - 33,1 - 85 µm) que se dispõem na forma radial e que se projetam na superfície (Fig. 9b-c). O ectossoma é uma paliçada de oxeas pequenas e ligeiramente fusiformes (127 - 181 - 256 x 5,0 - 7,3 - 11,0 µm) (Fig. 9d).

**Comentários:** Esta espécie tem como localidade tipo o arquipélago dos Açores, tendo sido reportada para o batial de várias ilhas entre os 318 e os 650 m de profundidade (Topsent, 1890).

**Distribuição:** Atlântico Norte e Mediterrâneo.

FAMÍLIA STYLOCORDYLIDAE TOPSENT, 1892

**Diagnose:** Esponjas pedunculadas e com um corpo globular a oval. As megascleras podem ser oxeas centrotíletes, estrôngilos ou, raramente, modificações estioladas que se dispõem de forma radial no corpo. Normalmente existe uma camada tangencial de oxeas ou estilos na superfície. Trata-se de um género cosmopolita principalmente de profundidade (van Soest, 2002).

GÉNERO *Stylocordyla* THOMSON, 1873

**Diagnose:** Morfologia típica da família Stylocordylidae. A superfície do corpo é caracterizada por possuir oxeas ou estilos pequenos espalhados numa camada tangencial. No coanossoma as megascleras estão rearranjadas poliserialmente no pedúnculo e axial-radialmente no corpo (van Soest, 2002).

*Sylocordyla pellita* (TOPSENT, 1904)

Figura 10a-d

**Material analisado:** DOP#5466, Monte submarino Condor, lat. 38° 32' 13"N - long. 28° 59' 6"O, 468 m.

**Morfologia:** Pedunculada com um corpo globular achatado no topo, finamente enrugada e de cor bege clara (Fig. 10a). O pedúnculo é ligeiramente afunilado e de consistência rígida. O corpo é compressível devido ao seu interior carnoso (Fig. 10b) e encontra-se delimitado por uma camada tangencial de espículas (Fig. 10c).

**Esqueleto:** O esqueleto é constituído por oxeas longas, muito aceradas e ligeiramente curvas (1084 - 1856 - 4436 x 15,0 - 28,8 - 40 µm) (Fig. 10d).

**Comentários:** Esta espécie tem como localidade tipo o arquipélago dos Açores, tendo sido reportada a Nordeste da ilha do Faial a 200 m de profundidade (Topsent, 1904).

**Distribuição:** Açores.

'LITHISTIDA' DEMOSPONGIAE

FAMÍLIA CORALLISTIDAE SOLLAS, 1888

**Diagnose:** 'Lithistidas' com uma morfologia ereta em forma de copo, orelha ou com forma laminar. O ectossoma caracteriza-se por possuir dicotrienas e, por vezes, outras trienas simples. No coanossoma encontram-se desmas dicranoclones. As microscleras podem ser espirasteres/anfiasteres (normalmente de dois tipos) streptasters e microxeas, microstilos e microstrôngilos (Pisera & Lévi, 2002).

GÉNERO *Neophrissospongia* PISERA & LÉVI, 2002

**Diagnose:** Corallistidae em forma de copo ou orelha. Com dicotrienas ectossomais espinhosas ou tuberculadas na face superior. O coanossoma possui desmas dicranoclones e streptasters/anfiasters (Pisera & Lévi, 2002).

*Neophrissospongia nolitangere* (SCHMIDT, 1870)

Figura 11a-e

**Material analisado:** DOP#1134, São Jorge, sem. coor, 366 m; DOP#1609, Banco Princesa Alice, lat. 37° 53' 60"N – long. 29° 01' 1"O, 329 m; DOP#3147, Faial, sem coor, 91 m.

**Morfologia:** em forma de orelha ou copo com as margens arredondada e mais grossa que no género *Leiodermatium*, a superfície possui inúmeros ósculos (face interior) e poros (face exterior) visíveis (Fig. 11a).

**Esqueleto:** O ectossoma é constituído por uma camada de streptasters/anfiasters, os quais são reforçados por dicotrienas espinhosas (Fig. 11b). As desmas microtuberculadas encontram-se no coanossoma e servem de suporte às dicotrienas. Megascleras: desmas (Fig. 11c) e dicotrienas tuberculadas (325 - 710 - 1050  $\mu\text{m}$  x 25 - 35,2 - 42  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 11d). As microscleras são estilos e subestilos (24 - 75 - 168  $\mu\text{m}$  x 1 - 2,1 - 4  $\mu\text{m}$ ) e streptasters/anfiasters com 4 a 6 raios (4 - 11,1 - 17  $\mu\text{m}$  x 3 - 8,5 - 14  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 11e).

**Comentários:** Esta espécie foi descrita por Schmidt em 1870 como *Corallistes nolitangere* tendo como localidade tipo Portugal. Emile Topsent (1904) descreveu um exemplar encontrado no Faial (sem localização e profundidades de captura conhecidas). Mais recentemente, esta espécie foi encontrada em Porto Rico (Noroeste Atlântico) entre os 145 e os 182 m de profundidade (Pomponi *et al.*, 2001) e em grutas do mediterraneo entre os 15 e os 25 m de profundidade (Pisera & Vacelet, 2002).

**Distribuição:** Atlântico Norte e Mediterrâneo.

#### FAMÍLIA AZORICIDAE SOLLAS, 1888

**Diagnose:** Família polimórfica de Lithistidas caracterizada por possuir rizoclones muito espinhosos e por ter ráfides como microscleras. O ectossoma não possui espículas específicas (Pisera & Lévi, 2002).

GÉNERO *Leiodermatium* SCHMIDT, 1870

**Diagnose:** Morfologia laminar a forma de orelha ou em vaso. As lâminas muito finas e com uma das superfícies rugosa devido à presença de ósculos elevados. As megascleras são desmas rizoclones espinhosas e oxeas (Pisera & Lévi, 2002).

*Leiodermatium* sp.

Figura 12a-c

**Material analisado:** DOP#1062, Baixo de São Meteus, lat. 38° 32' 56''N – long. 28° 29' 13''O, 384 m; DOP#1190, Banco Princesa Alice, lat. 38° 32' 56''N – long. 28° 29' 13''O, 201 m; DOP#1946, Graciosa, lat. 39° 8' 31''N – long. 28° 6' 3''O, 326 m ; DOP#1996, Banco Princesa Alice, lat. 37° 53' 60''N - long. 29° 1' 41''O, 183 m; DOP#2028, Pico, sem. coor, 200 m; DOP#2048, Pico, sem coor, 200 m; DOP#2063, Banco Princesa Alice, lat. 37° 56' 42''N – long. 29° 10' 34''O, 201 m; DOP#2766, Mar da Prata, lat.37° 36' 36''N – long. 25° 53' 60''O, 279 m; DOP#2975, Banco Cavala, lat. 38° 16' 12''N – long. 30° 38' 60''O, 723 m; DOP#6429, Banco Voador, lat. 37° 31' 16''N – long. 30° 46' 26''O, 409 m; DOP#6446, Banco Voador, lat. 37° 33' 11''N – long. 30° 40' 59''O, 551 m; DOP#6480, Banco Voador, lat. 37° 32' 35''N – long. 30° 42' 7''O, 270 m; DOP#6482, Banco Voador, lat. 37° 33' 50''N – long. 37° 33' 50''O, 1104 m; DOP#6483, Banco Voador, lat. 37° 33' 47''N – long. 30° 39' 50''O, 1073 m; DOP#6484, Banco Voador, lat. 37° 33' 40''N – long. 30° 40' 5''O, 1050 m.

**Morfologia:** Em forma de orelha ou foliar dependendo do tamanho do exemplar. Lâmina foliar muito fina e superfície lisa, pontuada por pequenos poros (aproximadamente 500 µm). Cor geralmente bege embora alguns exemplares apresentassem uma coloração azul (Fig. 12a).

**Esqueleto:** Apenas se registam rizoclones e oxeas que poderão apresentar deformações (256 - 652 - 1010  $\mu\text{m}$  x 4,0 - 6,7 - 9,0  $\mu\text{m}$ ) não existindo nenhuma diferenciação estrutural à superfície (Fig. 12b-c).

**Comentários:** Todos os exemplares apresentavam uma morfologia e esqueleto idênticos ao descrito para as espécies *Leiodermatium lynceus* Schmidt, 1870 e *Leiodermatium pfeifferae* (Carter, 1876). Segundo Carter (1876) as duas espécies diferem quanto à morfologia externa, nomeadamente quanto à distribuição dos ósculos. Na espécie *L. lynceus* os ósculos situam-se na face externa das lâminas ao passo que em *L. pfeifferae* os ósculos estão na face interna. Por outro lado a espécie *L. lynceus* é referida como apresentando uma coloração azul mas esta característica poderá não servir para distinção das duas espécies pois é provável que se deva a microrganismos presentes na esponja.

Históricamente as duas espécies são dadas para várias ilhas dos Açores, entre 454 e 1250 m de profundidade (Topsent, 1892, 1904; Lévi & Vacelet, 1958).

**Distribuição:** Atlântico Norte e Mediterrâneo.

#### FAMÍLIA MACANDREWIIDAE SCHRAMMEN, 1924

**Diagnose:** Grupo polimórfico de Lithistidas com um ectossoma bem desenvolvido constituído por microxeas e filotrienas ou discotrienas dentadas. As desmas coanossomais são complexas (Pisera & Lévi, 2002).

#### GÉNERO *Macandrewia* GRAY, 1859

**Diagnose:** Lithistidas com ectossoma constituído por uma crosta de microscleras reforçadas por filotrienas e/ou discotrienas dentadas. As desmas encontram-se no coanossoma e caracterizam-se por serem complexas (Pisera & Lévi, 2002).

*Macandrewia azorica* GRAY, 1859

Figura 13a-c

**Material analisado:** DOP#4482, lat. 38° 44' 49"N - long. 30° 2' 35"O, 219 m.

**Morfologia:** Flabeliforme ou em forma de orelha, com lâminas grossas, onduladas e de margens arredondadas havendo diferenciação das faces interior e exterior pela presença de poros pequenos e poros maiores, respetivamente. Cor branca e consistência frágil (Fig. 13a).

**Esqueleto:** O ectossoma é uma camada tangencial de microxeas suportada por filotrienas lisas (Fig. 13b) ou pouco tuberculadas e com um rabd curto. O coanossoma é constituído por desmas complexas de quatro raios, sendo um dos raios muito longo, possuindo zigomos espinhosos, muito complexos que se entrelaçam (Fig. 13c). As megascleras são desmas complexas e filotrienas (114 - 158 - 196 x 20,0 - 28,1 - 39,0 µm de rabd) e oxeas fusiformes coanossomais (223- 313- 473 µm x 5,0 - 7,6 - 11,0 µm) (Figs. 13b-c). As microscleras são microxeas (44 - 57 - 75 µm x 3,0 - 3,9 - 6,0 µm) (Fig. 13c).

**Comentários:** Esta espécie, originalmente descrita a partir de um exemplar recolhido ao largo de São Miguel, já foi amplamente reportada para diversas ilhas do arquipélago dos Açores, entre os 454 e os 1495 m de profundidade (Topsent, 1892, 1904, 1928).

**Distribuição:** Atlântico Nordeste.

*Macandrewia robusta* TOPSENT, 1904

Figura 14a-d

**Material analisado:** DOP#2866, Mar da Prata, lat. 37° 10' 48"N - long. 25° 43' 48"O, 635 m.

**Morfologia:** hábito simples alongado e com um pedúnculo largo. A região superior possui com poros regularmente dispostos. Consistência rígida e cor bege (Fig. 14a).

**Esqueleto:** A organização do esqueleto é igual à de *Macandrewia azorica* (Fig. 14b) contudo os zigomos das desmas são tuberculados e as filotrienas possuem um protoclado mais robusto. Megascleras são desmas complexas com terminações (zigomos) tuberculadas e filotrienas com a face superior dos cladomos tuberculados (114 - 153 - 196  $\mu\text{m}$  x 20,0 - 29,4 - 43,0  $\mu\text{m}$  no rabd). Microscleras são microxeas (64 - 74 - 107  $\mu\text{m}$  x 4,0 - 4,6 - 6,0  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 14c).

**Comentários:** Esta espécie tem como localidade tipo o arquipélago dos Açores, tendo sido descrita a partir de exemplares recolhidos a sudeste da Terceira a 1165 m de profundidade (Topsent, 1904). O exemplar estudado foi capturado a profundidades consideravelmente menores.

**Distribuição:** Atlântico Nordeste.

#### ORDEM POECILOSCLERIDA TOPSENT, 1928

#### FAMÍLIA MICROCIONIDAE CARTER, 1875

**Diagnose:** Microcionina de hábito incrustante, lobolado, arborescente ou flabeliforme. Caracteriza-se por possuir espículas monoaxias espinhosas. O seu esqueleto está, normalmente, em dividido em três regiões: a) coanossomal, que se caracteriza por possuir fibras de espongina que envolvem ou se ligam a megascleras principais e que estão ligadas a espículas acessórias – estilos ou acantoestilos; b) subectossomal, constituído por um trato de espículas auxiliares normalmente dispersas; c) ectossoma que poderá ser membranoso ou possuir espículas subectossomais auxiliares projetadas ou com uma crosta formada de estilos ectossomais.

As megascleras principais são estilos lisos ou parcialmente espinhosos. Megascleras auxiliares são estilos ou espículas quasidiactiniais, lisas ou basalmente espinhosas e mais finas que as megascleras principais. Microscleras são toxas e isoquelas palmatas (Hooper, 2002).

GÉNERO *Antho* GRAY, 1867

**Diagnose:** Microcionidae com hábito incrustante a flabeliforme e de esqueleto dividido em duas regiões: primária, basal ou axial com uma morfologia renieróide e secundária ou extra-axial o qual pode apresentar uma morfologia dendrítica, plumosa, subsodictial ou plumo-reticulada. Neste género, as fibras de espongina são pouco desenvolvidas e as microscleras são isoquelas e toxas. O ectossoma possui uma a duas categorias de estilos auxiliares que estão dispostos tangencialmente, para tangencialmente ou em forma de “bouquets”.

*Antho (Acarنيا) elegans* (RIDLEY & DENDY, 1886)

Figura 15a-c

**Material analisado:** DOP#423, São Jorge, sem coor, sem prof.

**Morfologia:** Hábito arborescente com os ramos bifurcados na extremidade distal, superfícies hispida e de cor laranja (Fig. 15a).

**Esqueleto:** Conformação reticulada (Fig. 15b), sendo constituído por acantostilos e acantostângilos, duas categorias de subestilos, sendo que a categoria maior é ectossómica. As megascleras são acantostilos e acantostângilos com o mesmo tamanho (82 - 107 - 130  $\mu\text{m}$  x 5,0 - 7,4 - 10,0  $\mu\text{m}$ ) e subestilos com duas classes de tamanhos (I: 103 - 242 - 407  $\mu\text{m}$  x 4,0 - 6,0 - 10,0  $\mu\text{m}$  II: 503 - 710 - 905  $\mu\text{m}$  x 7,0 - 9,2 - 12,0  $\mu\text{m}$ ). As microscleras são isoquelas palmatas muito finas e simples e toxas (muito raras) (Fig. 15c).

**Comentários:** Esta espécie foi descrita com base num exemplar recolhido no decurso da campanha do Challenger no canal Faial – São Jorge a 822 m de profundidade, pelo que o arquipélago dos Açores constitui a sua localidade tipo. Para a região estão ainda reportadas as espécies *Antho (Acarnia) signata* (Topsent, 1904), e *A. A. signata var. mitis*, para o batial (profundidades de 1229 e 1360 m, respectivamente) e a espécie *Antho (Antho) involvens* (Schmidt, 1864) para a zona litoral (entre os 15 e os 60 m de profundidade) (Boury-Esnault & Lopes, 1985).

**Distribuição:** conhecida apenas no arquipélago dos Açores.

#### FAMÍLIA RASPAILIIDAE NARDO, 1833

**Diagnose:** Microcionina com hábito incrustante, massivo, lobulado ou flabeliforme de superfícies hispida. Esta família caracteriza-se por possuir um grupo de pequenas oxeas anisoxeas ou estilos ectossomais, os quais formam “bouquets” em torno de oxeas ou estilos (maiores) coanossomais. Este grupo de espículas coanossomais é responsável pela superfície hispida. O coanossoma apresenta, normalmente, uma configuração reticulada a axialmente comprimida e plumoreticulada na região extra-axial. Em esponjas incrustantes poderá ser hemidesmióide. As fibras de espongina encontram-se no centro dos coanossoma e estão ligadas perpendicularmente a acantostilos ou estilos modificados. As Microscleras (raras) são ráfides agrupadas em tricodragmas (Adaptado de Hooper, 2002).

#### GÉNERO *Raspailia* NARDO, 1833

**Diagnose:** Raspailiidae com morfologia arborescente, lobo-digitiforme a massiva. A superfície é lisa a rugosa aparentando ser hispida. O coanossoma divide-se em: região axial – estilos e fibras de espongina, as quais se encontram na zona central; região extra-axial - disposta perpendicularmente à região axial e com conformação plumo-reticulada.

A espongina situa-se numa zona central e em seu redor estão grandes estilos, oxeas e/ou anisoxeas. As megascleras da região extra-axial são projetadas na superfície. O ectossoma é constituído, normalmente, por “bouquets” pequenos em torno das megascleras extra-axiais (Hooper, 2002).

*Raspailia (Parasyringella) humilis* TOPSENT, 1892

Figura 16a-c

**Material analisado:** DOP#1772, Monte submarino Condor, lat. 38° 31' 1"N - long. 28° 55' 59"O, 219; DOP#2665, ilha Graciosa, Lat. 39° 1' 12"N - 27° 55' 12"O, 150 m.

**Morfologia:** Morfologia arborescente, com ramos muito direitos e por vezes fundidos. A superfície é rugosa e finamente hispida. A cor em vivo é amarelo-torrada, passando a amarelo claro em álcool. O ectossoma não possui espículas especializadas e é caracterizado pela projecção de megascleras ectossomais. As fibras de espongina estão no núcleo e seguram a “cabeça” dos tilostilos (Fig. 16a).

**Esqueleto:** As megascleras presentes são tilostilos (374 - 768 - 1232  $\mu\text{m}$  x 12,0 - 19,7 - 29,0  $\mu\text{m}$ ) lisos e podendo ser ligeiramente curvos numa extremidade (Fig. 16 b-c).

**Comentários:** Esta espécie tem como localidade tipo o Aquipélago dos Açores, tendo sido registada primariamente largo da ilha das Flores a 318 m de profundidade (Topsent, 1892, 1904, 1928).

**Distribuição:** Atlântico Norte.

ORDEM HALICHONDRIDA GRAY, 1867

FAMÍLIA AXINELLIDAE CARTER, 1875

**Diagnose:** Halicondrida sem ectossoma especializado e superfície hispida ou aveludada, devido a projecções do esqueleto coanossomal. Hábito incrustante, massivo, ramificado, tubular ou flabeliforme. A cor é, geralmente, amarela, laranja ou vermelha. O coanossoma é formado por uma rede ascendente de fibras e espículas que irradiam para o exterior, ou por uma forma plumosa a plumo-reticular de oxeas e/ou estilos. Por vezes o esqueleto encontra-se dividido em região axial (comprimida) e extra-axial (plumo-reticulada). Megascleras são oxeas, anisoxeas, estilos ou estrôngilos, estes últimos sempre sinuosos. Microscleras são ráfides ou micro-ráfides normalmente agrupadas em tricodragmas, encontrando-se na periferia (Alvarez & Hooper, 2002; Alvarez & van Soest, 1998).

GÉNERO *Auletta* SCHMIDT, 1862

**Diagnose:** Axinellidae com forma tubular e esqueleto plumoso. O esqueleto caracteriza-se por possuir uma camada longitudinal de estrôngilos na parede interior dos tubos os quais se encontram ligados, de modo regular, a estilos ou oxeas que se dispõem numa forma plumosa. As megascleras são estrôngilos sinuosos e estilos ou oxeas (Alvarez & Hooper, 2002).

*Auletta sycinularia* SCHMIDT, 1870

Figura 17a-c

**Material examinado:** DOP#2728; São Miguel; lat.37°51'36 N – long.25°30'36 O; 67,4 - 768<sup>1</sup> m

**Morfologia:** arborescente com ramos tubulares com um pedúnculo fino, por vezes poderá ter uma forma flabeliforme devido à fusão dos tubos, de cor bege (Fig. 17a).

**Esqueleto:** O coanossoma possui um trato longitudinal de estrôngilos sinuosos no centro da face interior do tubo tendo estilos e/ou oxeas (Fig. 17b). As megascleras são estrôngilos (300 - 466 - 770  $\mu\text{m}$  x 13,0 - 18,4 - 25,0  $\mu\text{m}$ ) sinuosos e oxeas e/ou estilos de 2 categorias: I (140 - 206 - 280  $\mu\text{m}$  x 8,0 - 9,5 - 10,0  $\mu\text{m}$ ) e II (450 - 658 - 950  $\mu\text{m}$  x 10,0 - 15,7 - 20,0  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 17c).

**Comentários:** Esta espécie é semelhante à *Auletta sessilis* Topsent, 1904, no entanto a morfologia externa desta última é caracterizada por uma lâmina basal comum enquanto em *A. sycinularia* observa-se um pedúnculo bem definido e uns tubos comparativamente mais longos (Alvarez & Hooper, 2002). Esta espécie já foi registada para o arquipélago dos Açores, mais especificamente ao largo da ilha do Pico e da ilha Terceira, entre os 200 m e os 599 m de profundidade (Topsent, 1904).

**Distribuição:** Atlântico Norte.

*Auletta sessilis* TOPSENT, 1904

Figura 18a-c

**Material analisado:** DOP#2147; Mar da Prata; lat.37°36'36''N – long.25°53'24''O; 173,5<sup>2</sup> m

**Morfologia:** Forma arborescente com ramos tubulares, em que os tubos se elevam paralelamente de uma lâmina basal. Consistência ligeiramente hispida e mais flexível e compressível que em *Auletta sycinularia* devido ao facto das espículas serem mais pequenas e os tubos mais grossos e curtos (Fig. 18a).

---

<sup>2</sup> Profundidades máximas atingidas pelo aparelho de pesca na captura do material analisado.

**Esqueleto:** O coanossoma possui um trato longitudinal de estrôngilos sinuosos no centro da face interior do tubo tendo estilos e/ou oxeas (Fig. 18b). As megascleras são estrôngilos (512 - 1052 - 1529  $\mu\text{m}$  x 12,0 - 18,8 - 26  $\mu\text{m}$ ) sinuosos e estilos (443 - 885 - 1425  $\mu\text{m}$  x 13,0 - 18,2 - 26  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 18c).

**Comentários:** Esta espécie foi originalmente descrita com base em exemplares recolhidos a sul da ilha do Pico, a 98 m de profundidade (Topsent, 1904).

**Distribuição:** Atlântico Norte.

#### GÉNERO *Axinella* SCHMIDT, 1870

**Diagnose:** Axinellidae com coanossoma dividido em axial (comprimido a reticulado) e extra-axial (plumoso a plumoreticulado). As megascleras podem ser oxeas e/ou estilo, as icroscleras quando existente são microráfides e ráfides maioritariamente em trichodragmatas (Alvarez & Hooper, 2002).

#### *Axinella vasonuda* TOPSENT, 1904

##### Figura 19a-b

**Material analisado:** DOP#2649, Banco Açores, lat. 38° 12' 0''N- long. 28° 57' 36''O, 203 m; DOP#2662, Banco Açores, lat. 38° 10' 12''N - long. 28° 57' 36''O, 239 m; DOP#6158, Banco Voador, lat. 37° 31' 16''N - long. 30° 35' 3''O, 354 m; DOP#6347, Banco Voador, lat. 37° 32' 35'' N - long. 30° 44' 31''O, 294 m.

**Morfologia:** Morfologia externa cilíndrico-cônica ou lobulado possuído “ranhuras” profundas em todo o comprimento as quais estão limitadas por uma membrana transparente. Os lóbulos são rígidos mas compressíveis. O ápice é irregular. A cor é branca amarelada (Fig. 19a).

**Esqueleto:** O esqueleto não possui um eixo bem definido sendo uma confusão de espículas cimentada em espongina. Megascleras são oxeas curvas a flexuosa (817 - 1759 - 2202  $\mu\text{m}$  x 15,0 - 39 - 55  $\mu\text{m}$ ) e estilos direitos (600 - 1063 - 1469  $\mu\text{m}$  x 13 - 24,5 - 43  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 19b) os quais se encontram na periferia provocando uma ligeira hispidação da superfície.

**Comentários:** Esta espécie tem como localização tipo o arquipélago dos Açores. Os exemplares foram recolhidos ao largo da ilha do Pico entre os 98 m e 349 m de profundidade (Topsent, 1904).

**Distribuição:** Açores.

*Axinella hironellei* (TOPSENT, 1980)

Figura 20a-c

**Material analisado:** DOP#794, Banco Açores, sem coor., 249 m; DOP#807, sem coor., lat. 38° 31' 26.4"N - long. 28° 35' 6"O, 457 m; DOP#1862, Banco Princesa Alice, lat. 37° 56' 2"N - long. 29° 10' 30"O, 219 m;

**Morfologia:** forma flabeliforme a cônica possuindo um pedúnculo curto. A lâmina foliar é mais grossa que na espécie *P. robusta* Topsent, 1904 (Boury-Esnault, *et al.*, 1994). Superfície ligeiramente hispida. A cor é esbranquiçada a amarelado (exemplares secos) (Fig. 20a).

**Esqueleto:** O esqueleto é constituído por estrôngiloxeas (trato primário) (602 - 845,1 - 1230  $\mu\text{m}$  x 12 - 17,5 - 22  $\mu$ ) e estilos (trato secundário) (513 - 776,4 - 993  $\mu\text{m}$  x 15 - 18,5 - 21  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 20b-c)

**Comentários:** Esta espécie tem como localidade tipo a costa continental portuguesa tendo sido posteriormente reportada para o arquipélago dos Açores, a oeste da ilha das Flores, entre os 650 m e os 1229 m de profundidade (Topsent, 1928). As profundidades dos

exemplares estudados são significativamente menos fundas do que anteriormente referidas.

**Distribuição:** Atlanto-mediterrâneo.

GÉNERO *Phakellia* BOWERBANK, 1862

**Diagnose:** Morfologia flabeliforme ou em forma de folha fina e pedunculada, com superfície hispida devido a projecções coanossomais. O coanossoma é plumo-reticulado com múltiplos eixos criados por tratos primários, os quais poderão ser visíveis em forma de veios. O trato primário é constituído por estrôngilos ou estrôngiloxeas enquanto o trato secundário é formado por estilos, estrôngilos ou estrôngiloxeas.

*Phakellia ventilabrum* (LINNAEUS, 1767)

Figura 21a-d

**Material analisado:** DOP#2964, Banco Cavala, lat. 38° 15' 36''N - long 30° 39' 0''O, 783 m.

**Morfologia:** Morfologia flabeliforme ou cónico. Os tratos primários encontram-se visíveis na forma de veios. Cor amarelada (Fig. 21a).

**Esqueleto:** O esqueleto tem uma conformação plumo-reticulada, com “bouquets” de espículas do trato secundário ligado ao trato primário (Fig. 21b). O trato primário é constituído por estrôngilos sinuosos (373 - 863 - 1425 µm x 10,0 - 15,7 - 20,0 µm) (Fig. 21c). O trato secundário é constituído por uns “bouquets” de estilos (623 - 781 - 1228 µm x 15,0 - 20,9 - 24,0 µm) ligados ao trato primário (Fig. 21d).

**Comentários:** Esta espécie já foi reportada para o arquipélago dos Açores, mais concretamente para as ilhas do Pico e de São Miguel, a 219 m de profundidade (Levi & Vacelet, 1958)

**Distribuição:** Atlanto-mediterrâneo.

ORDEM HAPLOESCLERIDA TOPSENT 1928

FAMÍLIA CHALINIDAE GRAY, 1867

**Diagnose:** Hábito incrustante em forma de almofada com ósculos proeminentes, massiva, ou tubular, cor é roxa, violeta, rosa, castanha, azul ou verde ou até branca. O coanossoma é um reticulado do trato primário uni- a multispicular que se liga a um trato secundário unispicular. O ectossoma é tangencial é uma reticulação unispicular hexagonal e com uma disposição tangencial. As megascleras são oxeas ou estrôngilos lisos e as microscleras, se existentes, sigmas, toxas, ráfides ou microxeas. (Weerdt, 2002).

GÉNERO *Haliclona* GRANT, 1836

**Diagnose:** Chalinidae em forma de almofada com ósculos proeminentes, ramificado, tubulares e, raramente, incrustantes. Consistência mole, frágil a firme friável e de cor roxa, violeta, rosa, amarelada, verde, azul, a preto, raramente branco, laranja ou vermelho, podendo haver uma conjunção de duas cores, uma no ectossoma e outra no coanossoma. O coanossoma pode ser uma linha uni- a multispicular regularmente ligada a um trato espicular secundário, ou uma reticulação subisotrópica. A espongina está presente em diferentes quantidades, podendo mesmo ser a parte dominante do esqueleto. As megascleras são oxeas ou estrôngilos. As microscleras se existentes sigmas, toxas, ráfides e microxeas (Weerdt, 2002).

*Haliclona implexa* (SCHMIDT, 1868)

Figura 22a-c

**Material analisado:** DOP#1916, Monte Condor, lat.38° 31' 19"N- long.29° 1' 37"O, 237 m; DOP#6259, Banco Voador, lat.37° 31' 26"N - long.30° 43' 37.2"O, 711 m.

**Morfologia:** Arborescente com pedúnculo fino e rígido e com ramos cilíndricos ocos com um ósculo no topo. Consistência mole e frágil. O Pedúnculo é fino e rígido e de cor amarela pálida (Fig. 22a).

**Esqueleto:** O ectossoma é um reticulado unispicular disposto tangencialmente ao coanossoma, o qual se caracteriza um reticulado paucispicular denso, as fibras de esponjina são escassas (Fig.22b). Megascleras são oxeas ligeiramente curvas e muito afiladas (228,1 - 204,9 - 137  $\mu\text{m}$  x 9,2 - 7,3 - 2,6  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 22c).

**Comentário:** Esta espécie foi reportada para o arquipélago dos Açores, concretamente para as ilhas «s do Pico e Terceira, entre os 200 e os 599 m de profundidade (Topsent, 1904).

**Distribuição:** Atlanto-Mediterrâneo.

#### FAMÍLIA PETROSIIDAE VAN SOEST, 1980

**Diagnose:** Morfologia massiva, vasiforme ou incrustante de consistência dura e friável. Superfície lisa podendo possuir uma crosta lisa a hispida. O ectossoma tem uma conformação reticulada-isotrópica tangencial sem espículas ou com um trato de espículas criando uma crosta. O coanossoma tem uma conformação isotrópica multispicular sendo os tratos espiculares primários e secundários indistinguíveis. Possui uma malha arredondada paralela à superfície. Entre as Petrosiidae a forma das espículas e as classes de tamanho são caracteres taxonómicos importantes para a diferenciação dos géneros. As espículas são oxeas ou estrôngilos (Desqueyroux-Faúndez & Valentine, 2002).

GÉNERO *Petrosia* VOSMAER, 1885

**Diagnose:** Petrosiidae de consistência rígida e friável (empedernida) com ectossoma especializado, o qual pode ser um reticulado unispicular triangular ou poligonal, ou um reticulado denso e irregular e sem estrôngilos. O coanossoma tem a conformação lamelar-isotrópica produzindo uma malha arredondada. A megascleras podem ser estrôngilos e/ou oxeas (dependendo do subgênero). As microscleras, quando presentes, são microxeas, normalmente ectossomais ou, raramente, ráfides (Desqueyroux-Faúndez & Valentine, 2002).

**Comentários:** O gênero *Petrosia* encontra-se dividido em dois subgêneros: *Petrosia* e *Strongylophora*, sendo a principal diferença entre eles a presença de estrôngilos da mesma classe de tamanho as oxeas para o caso do sub-gênero *Strongylophora* (Faúndez & Valentine, 2002).

*Petrosia (Petrosia) crassa* (CARTER, 1876)

Figura 23a-c

**Material analisado:** DOP#1195, Banco Princesa Alice, lat. 37° 56' 42"N - long. 29° 10' 34"O, 201 m; DOP#1586, Monte submarino Condor, lat. 38° 30' 00"N - long. 28° 55' 59"O, 256 m; DOP#1652, Banco Princesa Alice, lat. 37° 53' 60"N - long. 29° 1' 01"O, 238 m; COLETA #2625, Banco Princesa Alice, lat. 38° 12' 00"N - long. 29° 11' 60"O, 525 m; DOP#3695, Banco Princesa Alice, lat. 37° 37' 19 "N - long. 28° 54' 14"O, 432 m; DOP#5630, Banco Princesa Alice, sem coor., 192 m, DOP#6350, Banco Voador, lat. 37° 31' 52"N - long. 30° 44' 38"O, 247 m; DOP#6356, Banco Voador, lat. 37° 31' 55" N - long. 30° 44' 35" O

**Morfologia:** foliar com lâminas grossas e irregulares. A superfície ligeiramente ondulada e de cor branca amarelada. Consistência rígida e friável (Fig. 23a).

**Esqueleto:** O ectossoma é uma crosta de oxeas finas, em forma de rede densa e irregular. O coanossoma é um reticulado com uma malha arredondada maior que a do ectossoma (Fig. 23b). As megascleras são oxeas com uma classe de tamanho (135 - 242 - 319  $\mu\text{m}$  x 8,0 - 15,4 - 20,0  $\mu\text{m}$ ). As microscleras são microxeas, as quais estão presentes, sobretudo, no ectossoma (57 - 96 - 153  $\mu\text{m}$  x 3 - 4,9 - 8  $\mu\text{m}$ ) e microstrôngilos curvados, que poderão ter uma ou as duas extremidades aceradas (23 - 35 - 83  $\mu\text{m}$  x 8 - 12,2 - 19  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 23c).

**Comentários:** Topsent (1904) descreveu vários exemplares recolhidos em diversas ilhas dos Açores, entre os 98 e os 1229 m de profundidade, com as mesmas características acima descritas. Existe, no entanto, alguma confusão na literatura relativamente à validade e conspecificidade de *P. crassa*, *P. dura* e *P. ficiformis* (Topsent, 1904, 1928; Lévi & Vacelet, 1958; Weerdt & van Soest, 1986).

**Distribuição:** Atlântico Nordeste.

*Petrosia (Strongylophora) vansoesti* BOURY-ESNAULT, PANSINI & URIZ, 1994

Figura 24a-c

**Material analisado:** DOP#2487, Monte submarino Condor, lat. 38° 32' 53"N - long. 29° 2' 45"O, 210 m; DOP#6313, Banco Voador, lat. 37° 31' 52"N - long. 30° 43' 59"O, 223 m.

**Morfologia:** Tubulares com uma pequena base de ligação ao substrato. Os ósculos situam-se na região apical. Cor branca quer *in vivo* quer preservada em álcool (Fig. 24a).

**Esqueleto:** O ectossoma é uma crosta reticulada constituída por espículas robustas. O coanossoma é reticulado possuindo uma malha mais larga que os ectossoma (Fig. 24b) As megascleras são estrôngilos de duas categorias: I - grandes e ligeiramente curvos (192 - 267 - 355  $\mu\text{m}$  x 16,0 - 20,8 - 26,0  $\mu\text{m}$ ); II - pequenos e mais curvados que os anteriores (22 - 43,2 - 114  $\mu\text{m}$  x 7 - 14,2 - 26  $\mu\text{m}$ ); e duas classes de oxeas: I - grande, robusta e ligeiramente

curvada, sendo muito parecida aos estrôngilos (190 - 245 - 303  $\mu\text{m}$  x 13,0 - 17,5 - 26,0  $\mu\text{m}$ ); II - pequena, mais fina e muito acerada (59 - 111 - 188  $\mu\text{m}$  x 4,0 - 5,3 - 7,0  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 24c).

**Comentários:** A descrição original desta espécie refere apenas uma classe de tamanhos de estrôngilos, a qual era muito variável (entre 21,6 x 8,1  $\mu\text{m}$  a 337,5 x 21,6  $\mu\text{m}$ ). Nos espécimes aqui analisados, embora alguns dos estrôngilos parecessem ter dimensões intermédias (entre I e II) foi possível discernir duas classes. Esta diferença poderá ser explicada por factores ambientais, tal como acontece com outras espécies de *Petrosia* (e.g. Bavestrello, *et al.*, 1994). Este constitui o primeiro registo desta espécie para os Açores, anteriormente conhecida apenas no Golfo Ibéro-Marroquino.

**Distribuição:** Atlanto-Mediterrâneo.

#### GÉNERO *Xestospongia* DE LAUBENFELS, 1932

**Diagnose:** Petrosiidae com uma única classe de tamanhos de oxeas. As oxeas caracterizam-se por serem ligeiramente curvas, maiores que 200  $\mu\text{m}$  mas de tamanho variável e puderem possuir modificações. O ectossoma caracteriza-se por ser um reticulado tangencial desorganizado. O coanossoma é uma rede densa e curta pauci- a multiespicular interligadas por algumas oxeas visíveis. A malha é larga e tem uma forma de arredondada a poligonal delimitada por oxeas desorganizadas (Desqueyroux-Faundez & Valentine, 2002).

#### *Xestospongia variabilis* SENSU TOPSENT, 1892

#### Figura 25a-c

**Material analisado:** DOP#1671, Banco Princesa Alice, lat. 39° 1' 12"N - 29° 11' 60"O, 289 m; DOP#2326, Banco Voador, lat. 37° 31' 34"N long. 30° 45' 39"O, 472 m.

**Morfologia:** Forma subcilíndrica com superfície lisa, consistência ligeiramente compressível e cor branco-sujo a creme (Fig. 25a).

**Esqueleto:** O ectossoma não se diferencia do coanossoma (Fig. 25b). O esqueleto é constituído por uma classe de tamanho de oxeas robustas e centralmente curvadas (410 - 602,4 - 867  $\mu\text{m}$  x 13 - 22,3 - 34  $\mu\text{m}$ ) (Fig. 25c).

**Comentários:** Esta espécie já tinha sido reportada para o arquipélago dos Açores por Topsent (1892) sob o nome de *Petrosia variabilis*. Segundo este autor os exemplares recolhidos no arquipélago entre os 454 e os 736 m de profundidade possuem oxeas maiores e mais robustas do que os exemplares de *Xestospongia variabilis* descrita por Ridley em 1884 como *Schmidtia variabilis* no Oceano Indico (mais concretamente na costa Norte da Austrália), mas considerou os exemplares conspecificos com esta espécie. Tendo em conta estas diferenças morfológicas e dada a distância que separa estes dois locais é muito provável que os exemplares dos Açores correspondam a uma nova espécie de *Xestospongia*. No entanto, à falta de material comparativo é impossível atribuir um novo nome a estes exemplares e uma vez que os dois homónimos se mantêm válidos, optou-se por chamar aos exemplares aqui analisados *X. variabilis* sensu Topsent, 1892.

**Distribuição:** Norte Atlântico.

#### ORDEM DICTYOCERATIDA MINCHIN, 1900

#### FAMÍLIA IRCINIIDAE GRAY, 1867

**Diagnose:** Dictyoceratida com filamentos finos de colagénio e fibras esqueléticas no mesohilo. As fibras primárias e secundárias possuem uma zona medular destacada e são concentricamente laminadas. A morfologia pode ser massiva ou incrustante, podendo, no último caso, ser uma fina crosta em forma de almofada, lameliforme, lobulada ou digitiforme. A consistência é compressível, podendo ser mais ou menos frágil de acordo

com a quantidade filamentos de esponjina. A superfície vai desde lisa a conulosa podendo apresentar-se sob a forma de uma armadura pela incorporação de material exógeno (e.g. sedimento, espículas) (Cook & Bergquist, 2002).

GÉNERO *Ircinia* NARDO, 1833

**Diagnose:** Irciniidae com superfície conulosa (sem armadura). A consistência pode ir de firme a mole e, normalmente, é difícil de cortar ou rasgar. Este género apresenta, tipicamente um cheiro sulfuroso característico. O esqueleto é formado por fibras primárias com inclusões de material exógeno, e fibras secundárias simples e sem inclusões (Cook & Bergquist, 2002).

*Ircinia dendroides* (SCHMIDT, 1862)

Figura 26a-b

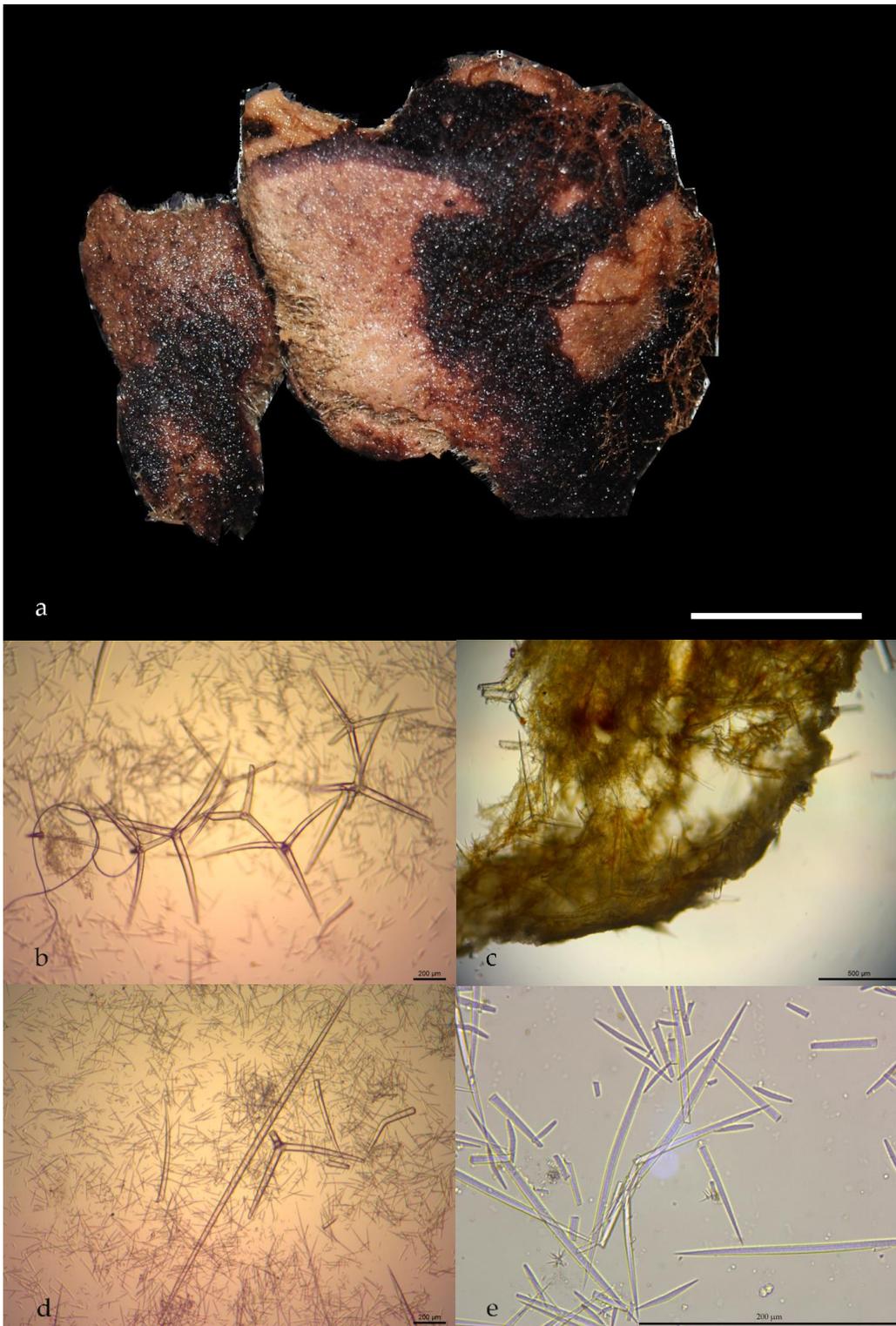
**Material analisado:** DOP#3438, Monte submarino Condor, sem coor., sem. prof; DOP#6207, Banco Voador, lat. 37° 29' 2"N - long. 30° 50' 38"O, 358 m; DOP#6209, Banco Voador, lat. 37° 29' 2"N - long. 30° 50' 38"O, 358 m; DOP#6317, Banco Voador, lat. 37° 31' 59"N - long. 30° 44' 6"O, 232 m; DOP#6331, lat. 37° 32' 42"N - long. 30° 44' 38"O, 363 m; DOP#6349, Banco Voador, lat. 37° 31' 59"N - long. 30° 44' 24"O, 237 m; DOP#6410, Banco Voador, lat. 37° 31' 44"N - long. 30° 45' 4"O, 263 m.

**Morfologia:** hábito arborescente, superfície conulosa, por vezes colonizada por outros organismos, e cor de creme a castanho. A consistência é compressível/mole, embora difícil de rasgar (Fig. 26a).

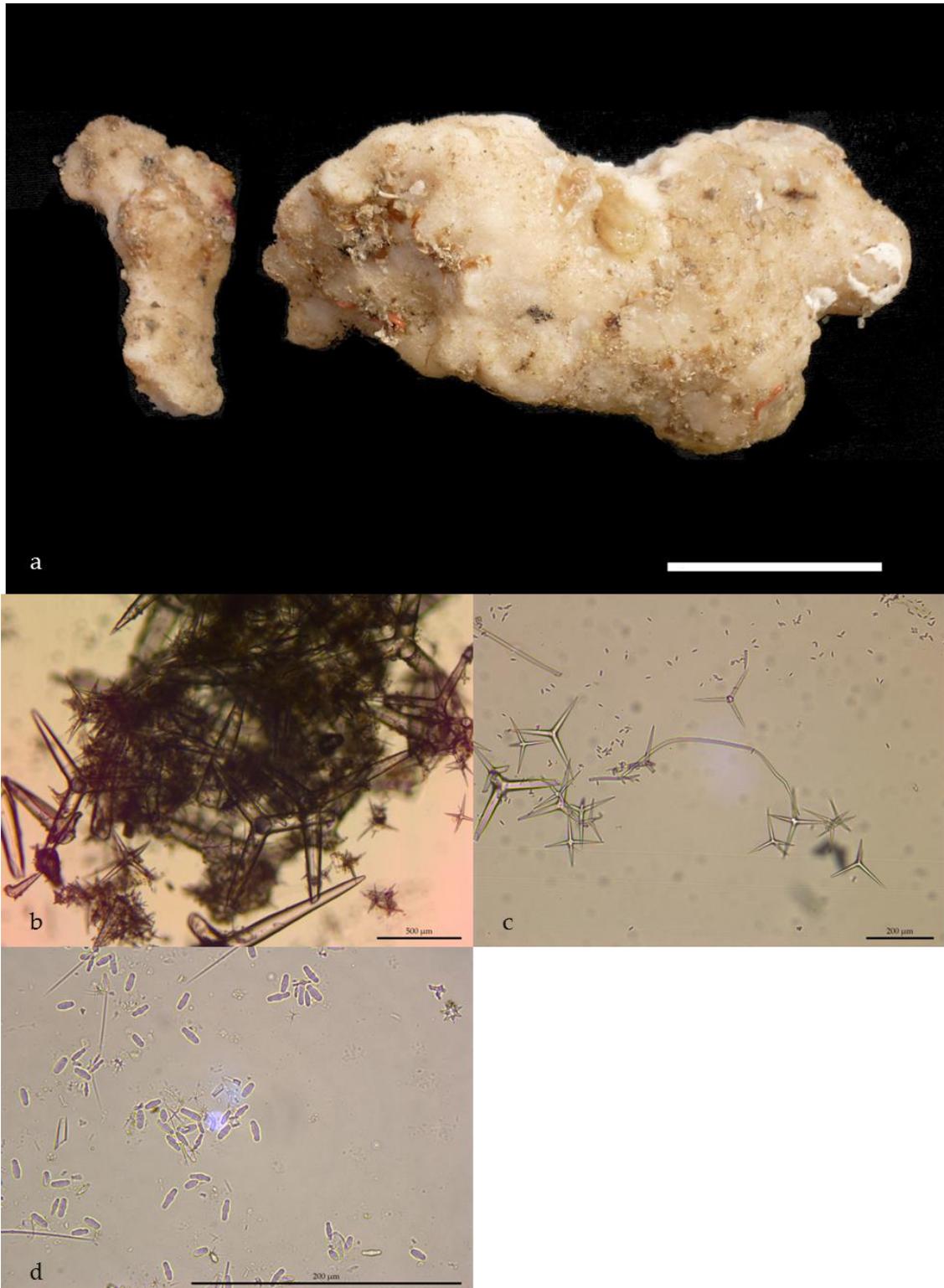
**Esqueleto:** O esqueleto é constituído por fibras primárias com inclusões de sedimento e espículas e fibras secundárias livres de inclusões. Apresenta ainda os característicos filamentos de colagénio com terminações globulares.

**Comentários:** Esta espécie já estava reportada para o batial dos Açores, a 200 m de profundidade, no trabalho de Topsent (1904). Para a zona litoral do arquipélago está reportada uma outra espécie deste género - *I. fasciculata* (Boury-Esnault & Lopes, 1985).

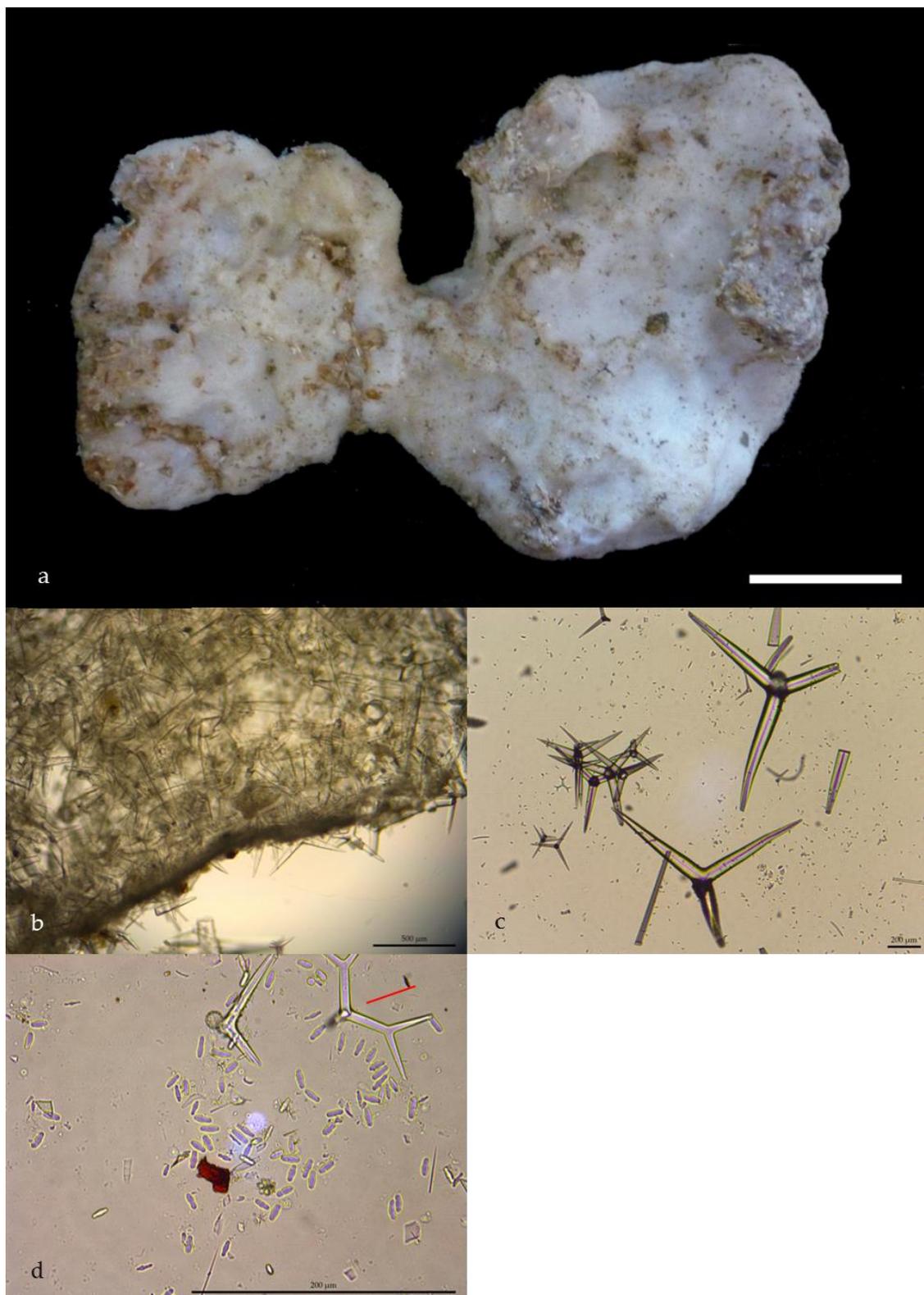
**Distribuição:** Atlanto-Mediterrâneo.



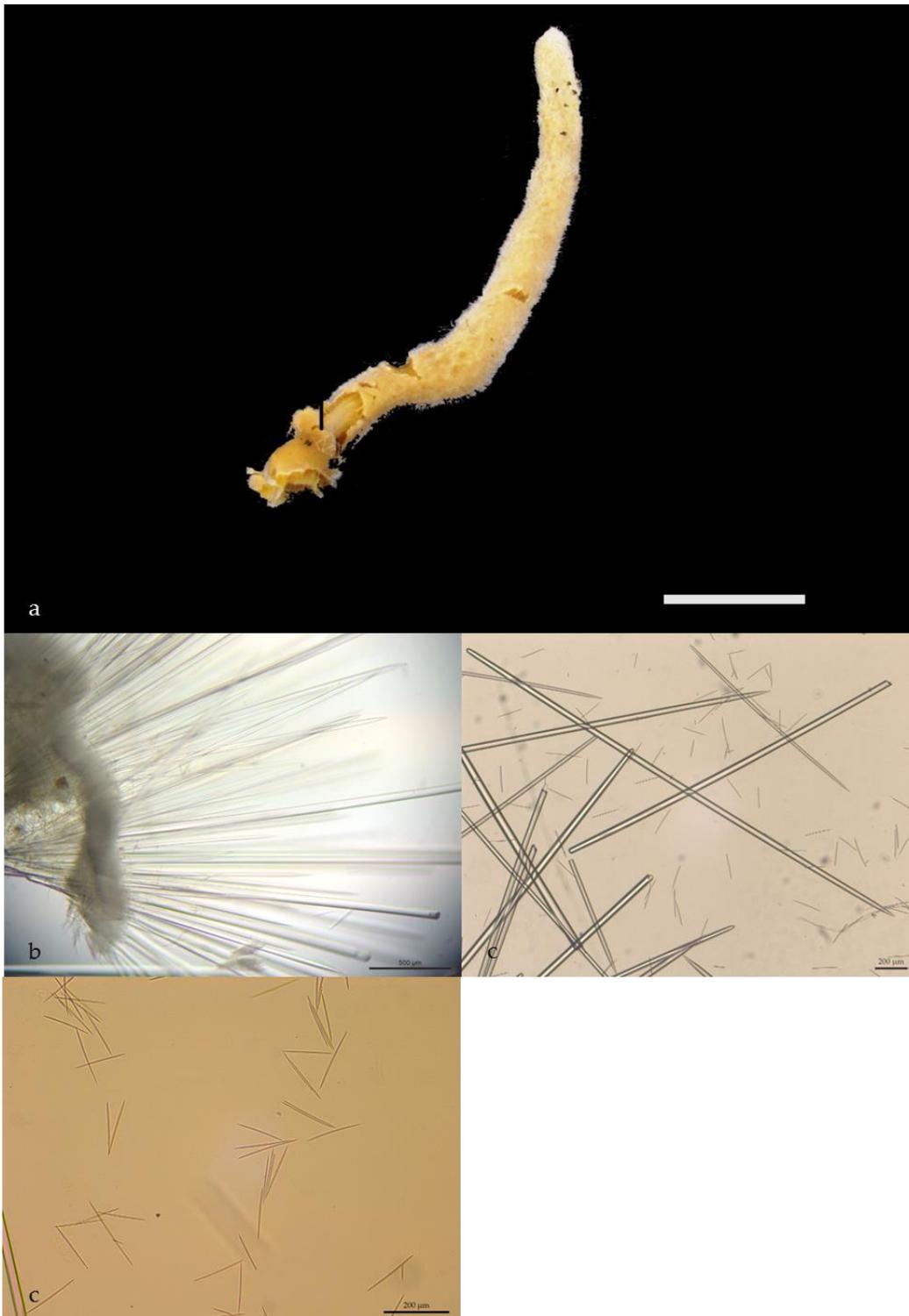
**Figura 6.** *Characella pachastrelloides* (Carter, 1876): a) exemplar DOP#832 com a superfície coberta de uma esponja incrustante (*Hexadella* sp.), escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) trienas, escala de 200  $\mu\text{m}$ ; d) oxeas, escala de 200  $\mu\text{m}$ ; e) microxeas, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



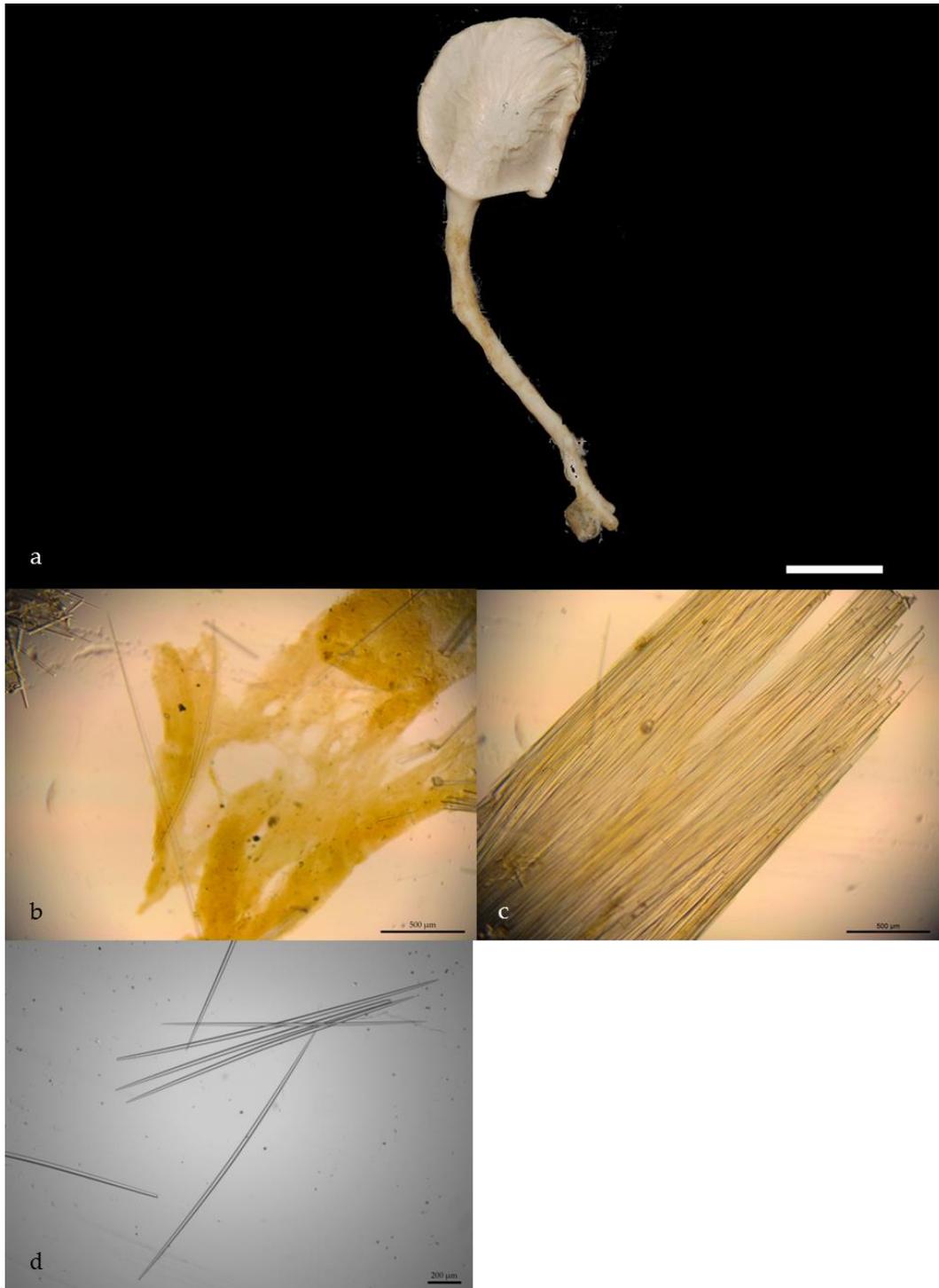
**Figura 7.** *Pachastrella monilifera* Schmidt, 1868: a) exemplar DOP#6419, escala 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) oxeas e as caltropes, escala de 200  $\mu\text{m}$ ; d) microxeas e aos microstrôngilos, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



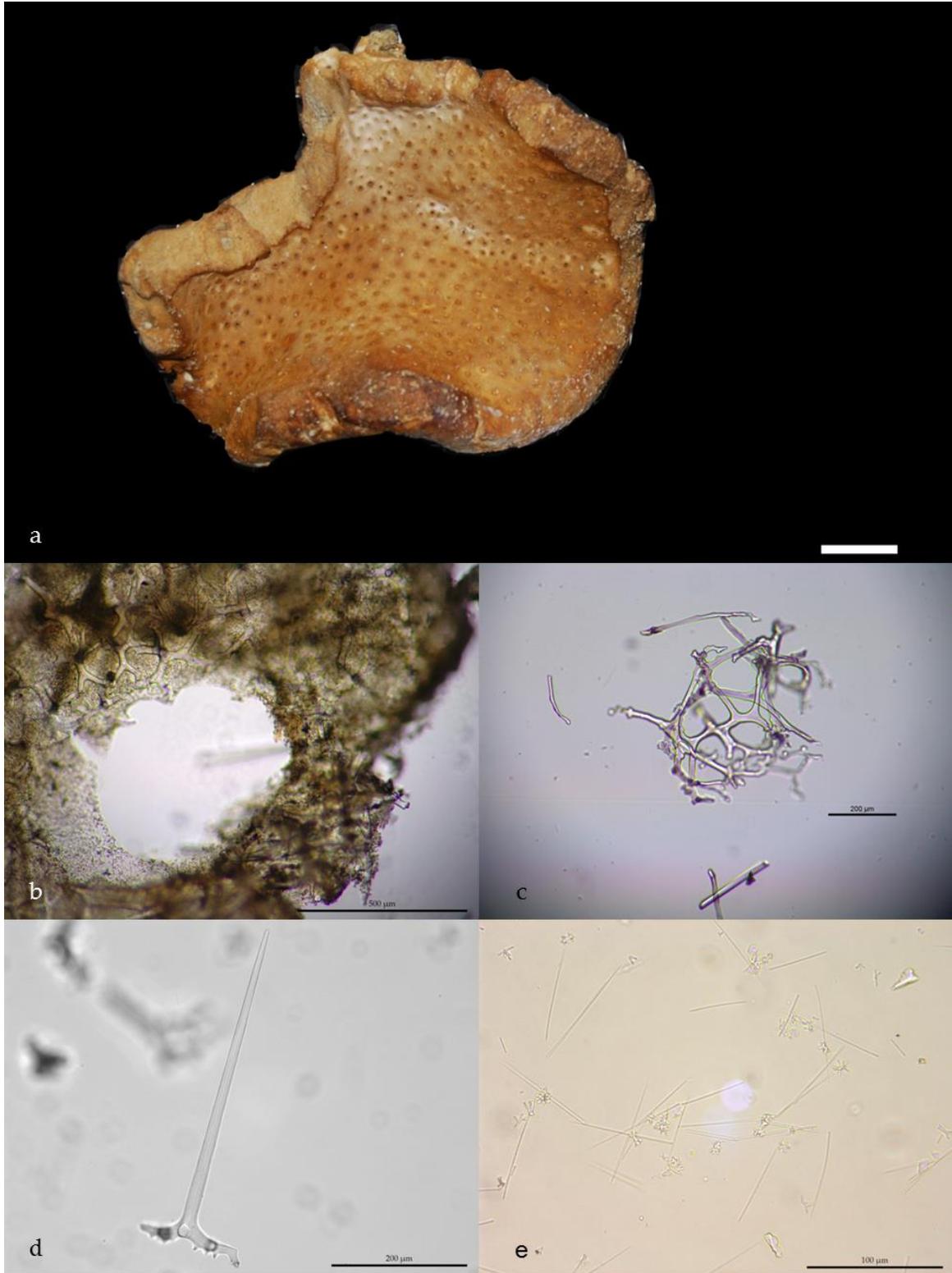
**Figura 8.** *Pachastrella ovisternata* von Lendefeld, 1894: a) exemplar DOP#6062, escala 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 μm; c) caltropes e dicotriena (--), escala de 200 μm; d) microstrôngilos, as microxeas e destacando a dicotriena (--), escala de 200 μm



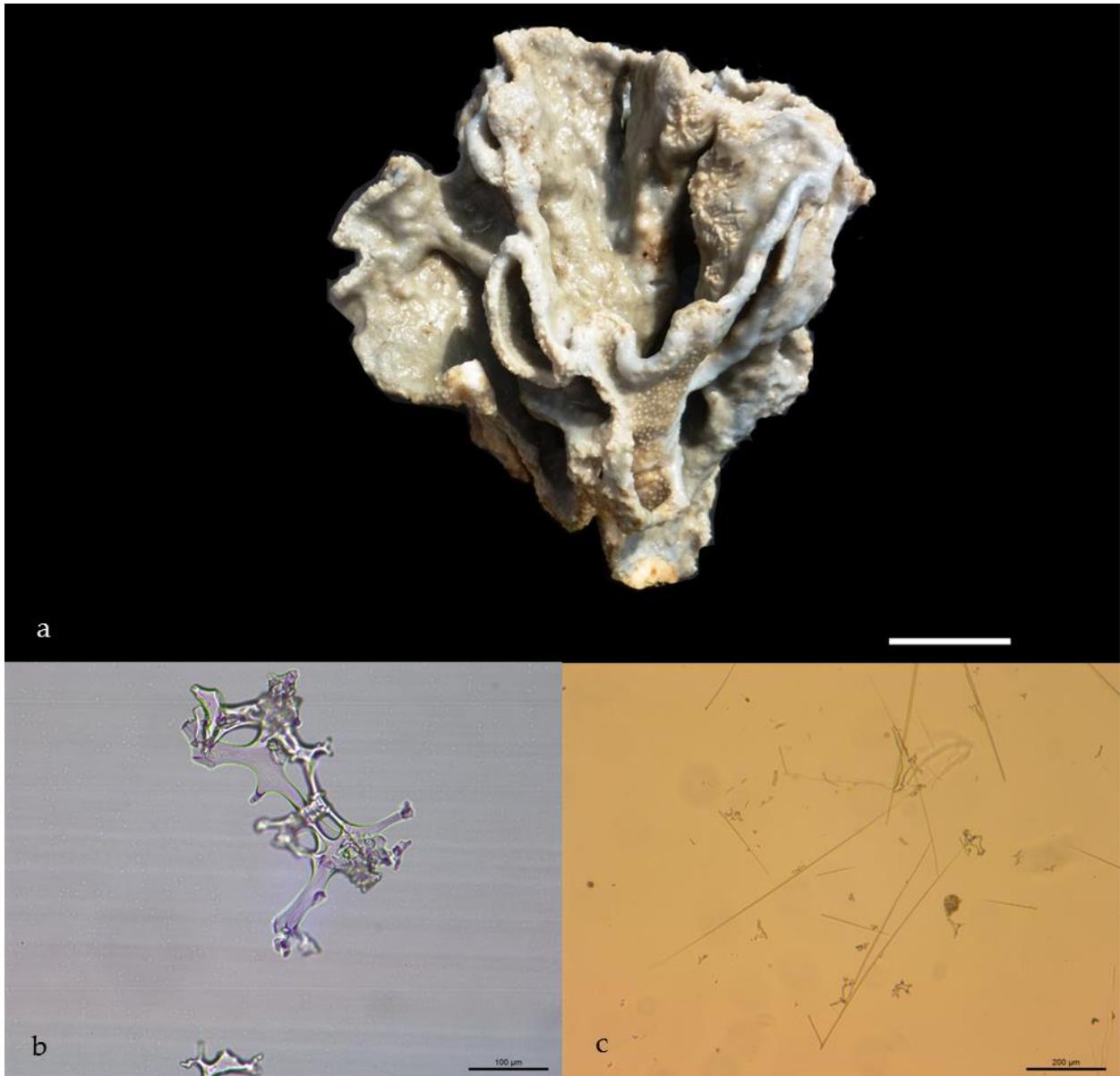
**Figura 9.** *Pseudotrachya hystrix* (Topsent, 1890): a) exemplar, DOP#2801 escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) estilos, escala 200  $\mu\text{m}$ ; d) oxeas, escala 200  $\mu\text{m}$ .



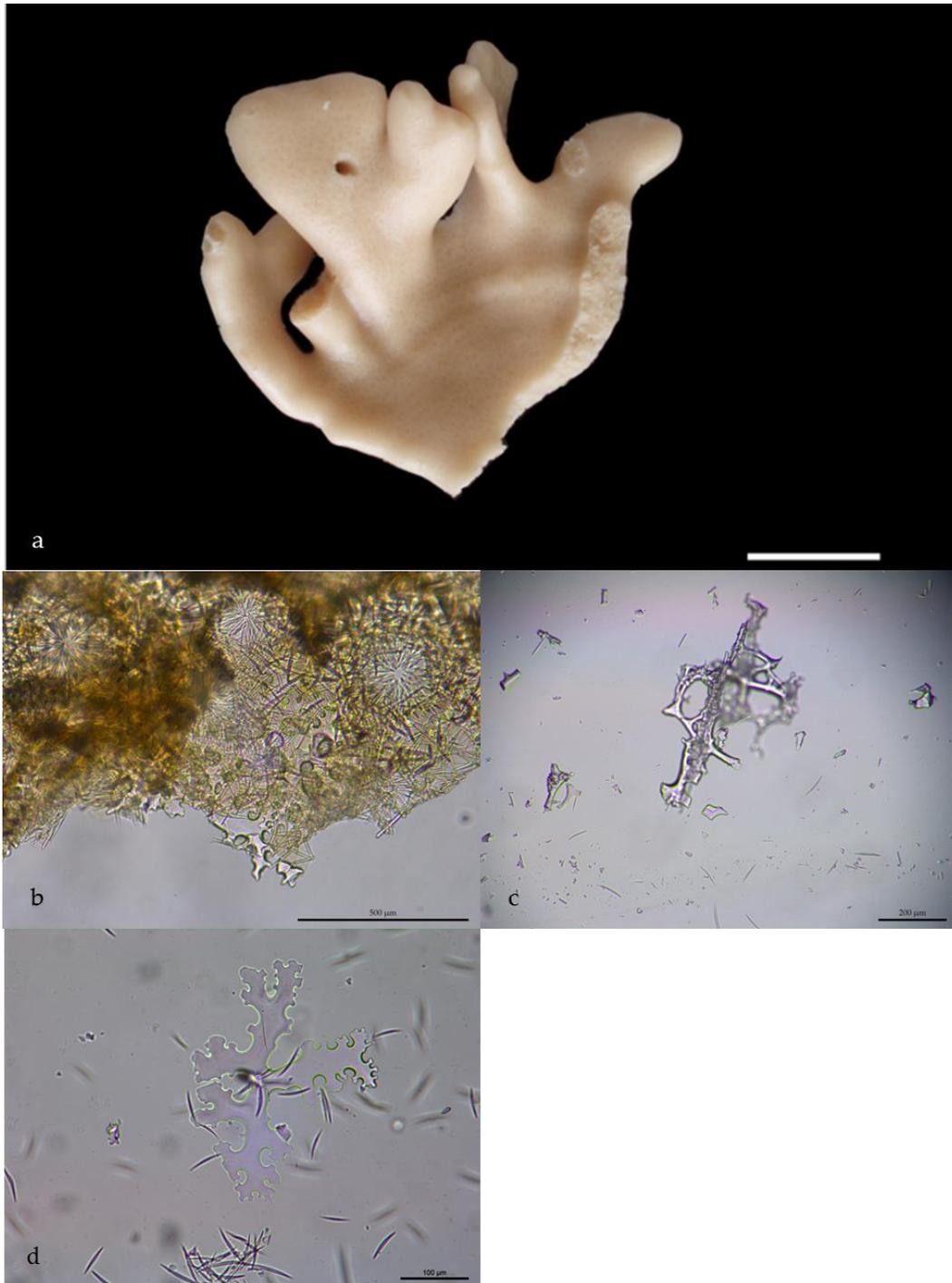
**Figura 10.** *Stylocordyla pellita* (Topsent, 1904): a) exemplar DOP#5466, escala de 4 cm; b) corte transversal destacando a esponjina, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) corte tangencial, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) oxeas lisas, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



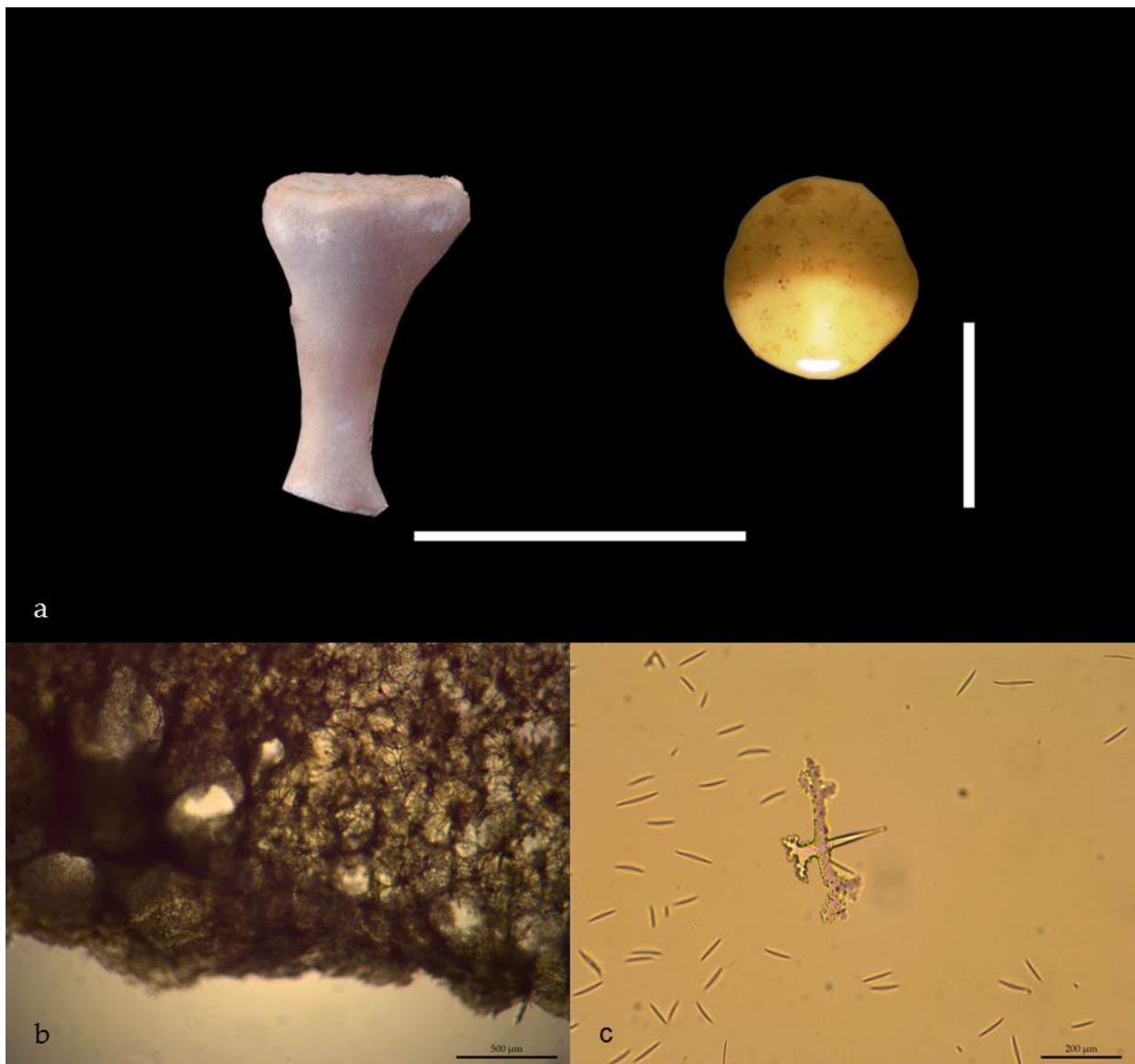
**Figura 11.** *Neophrissospongia nolitangere* (Schmidt, 1870): a) exemplar DOP#2048, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500 µm; c) desmas tuberculadas, escala de 200 µm; d) dicotriena, escala de 200 µm; e) estilos, subestilos, streptasters e anfiasters, escala 100 µm.



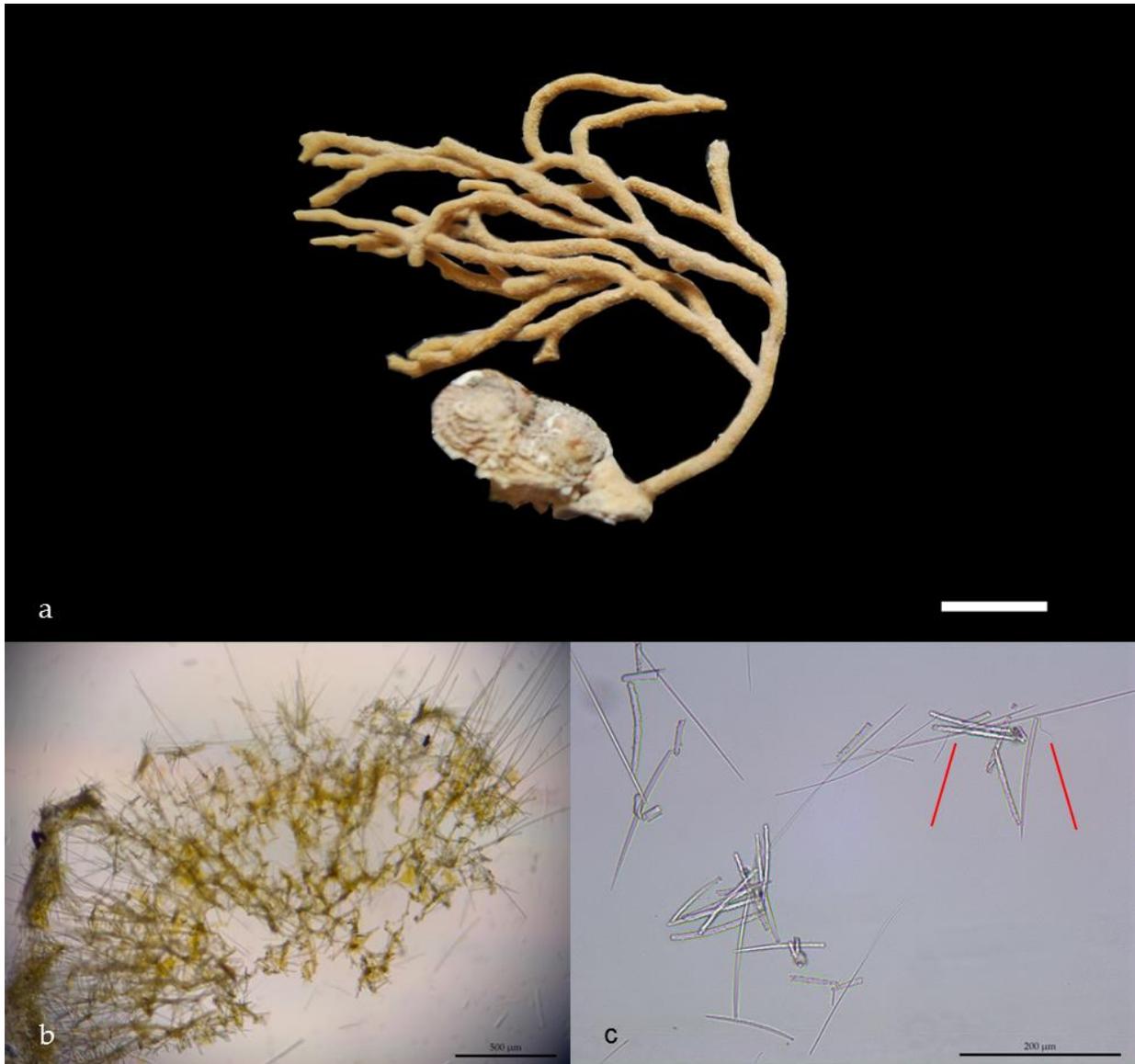
**Figura 12.** *Leiodermatium* sp.: a) exemplar DOP#6429, escala de 4 cm; b) os rizoclones (desmas), escala de 200 µm; c) oxeas, escala de 200 µm.



**Figura 13.** *Macandrewia azorica* Gray, 1859: a) exemplar DOP# 4482, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500 µm; c) desmas, escala de 200 µm; d) filotrienas e oxeas, escala de 200 µm.



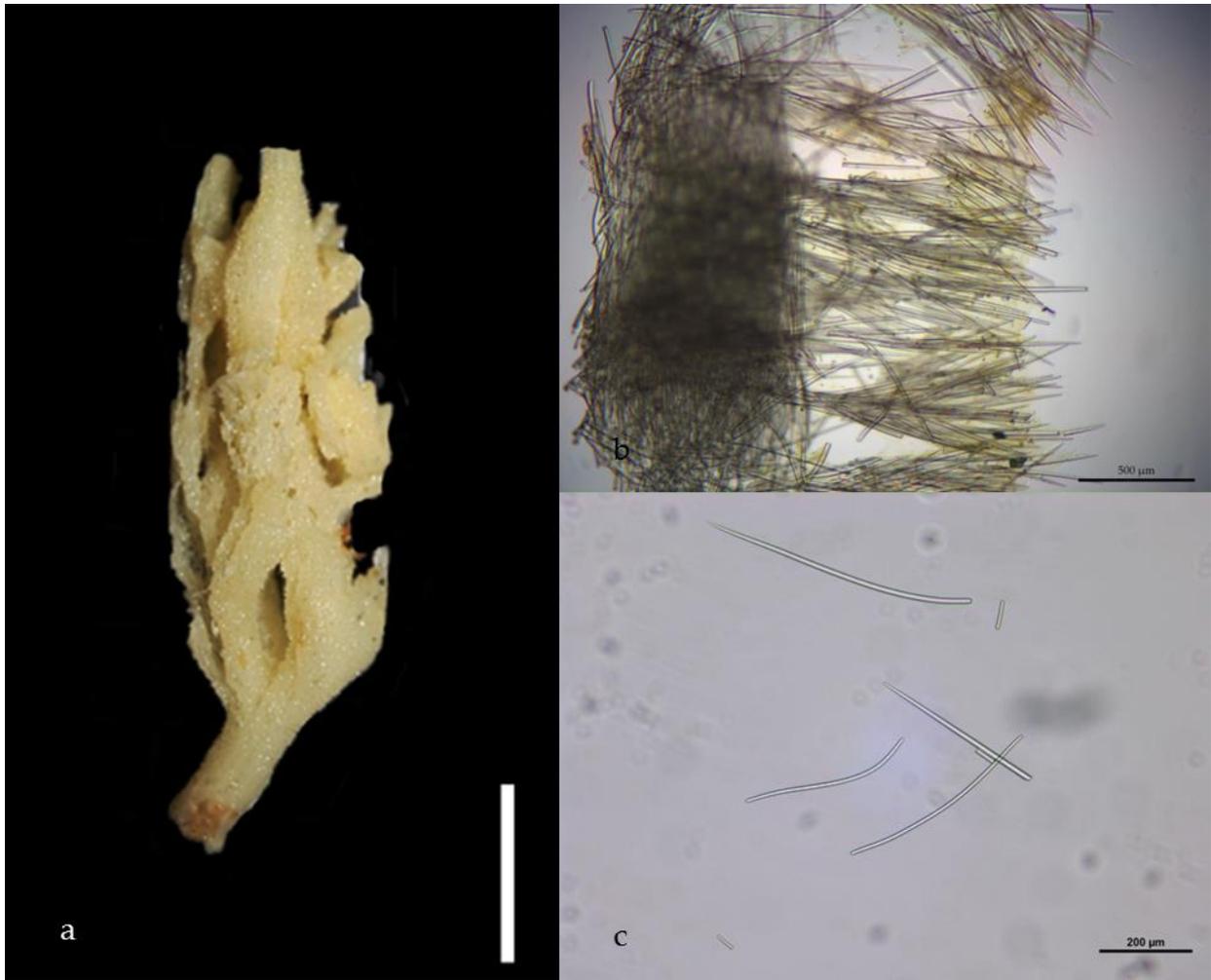
**Figura 14.** *Macandrewia robusta* Topsent, 1904: a) exemplar DOP#2866, escala de 4 cm; b) corte tangencial, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) filotriena e oxeas, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



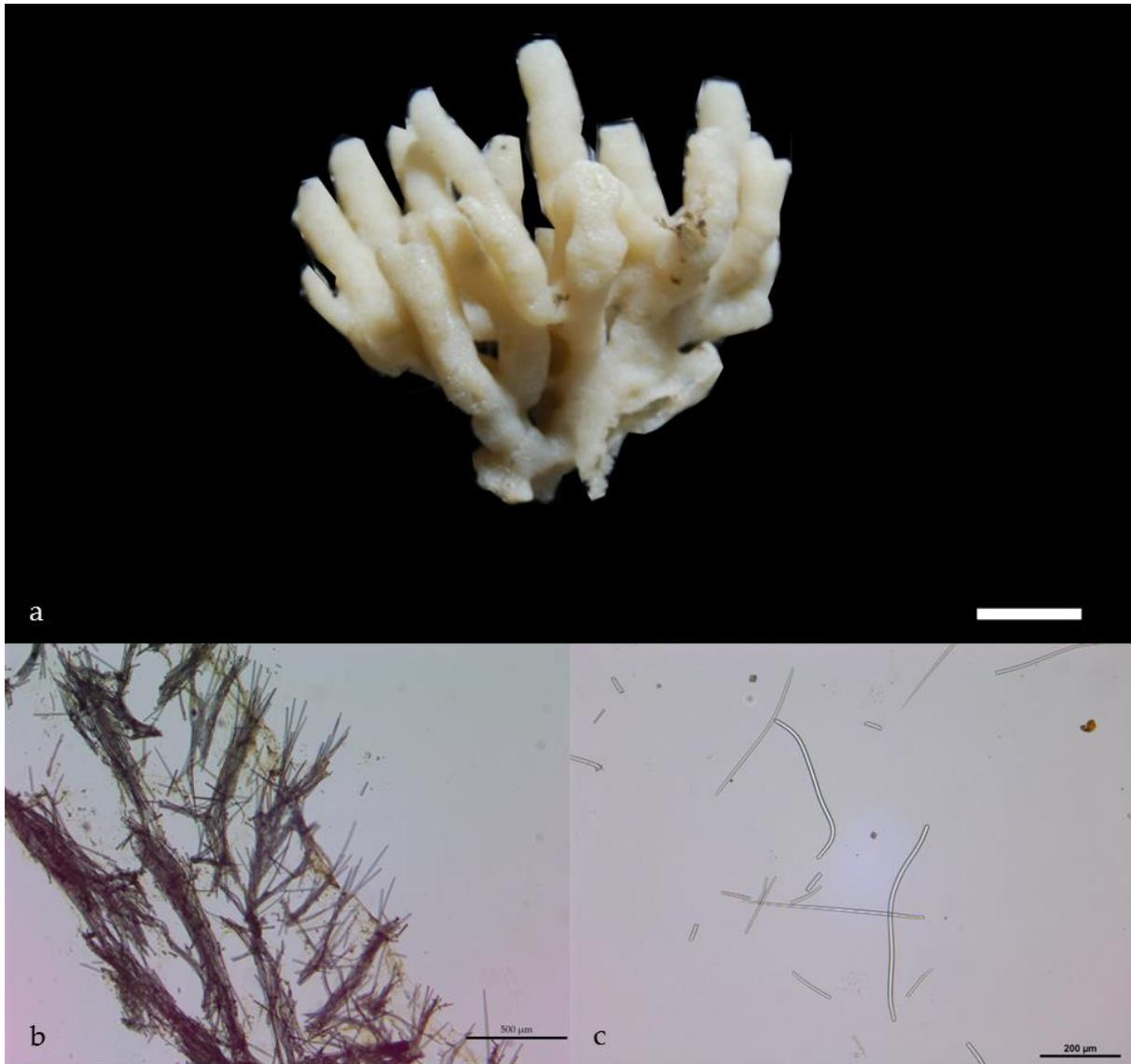
**Figura 15.** *Antho (Acarinia) elegans* (Ridley & Dendy, 1886): a) exemplar DOP#423; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) acantóstilos, acantostrôngilos, os subestilos e as isoquetas (---), escala de 200 µm.



**Figura 16.** *Raspailia (Parasyringella) humilis* Topsent, 1892: a) exemplar DOP#2665, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) estilos, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



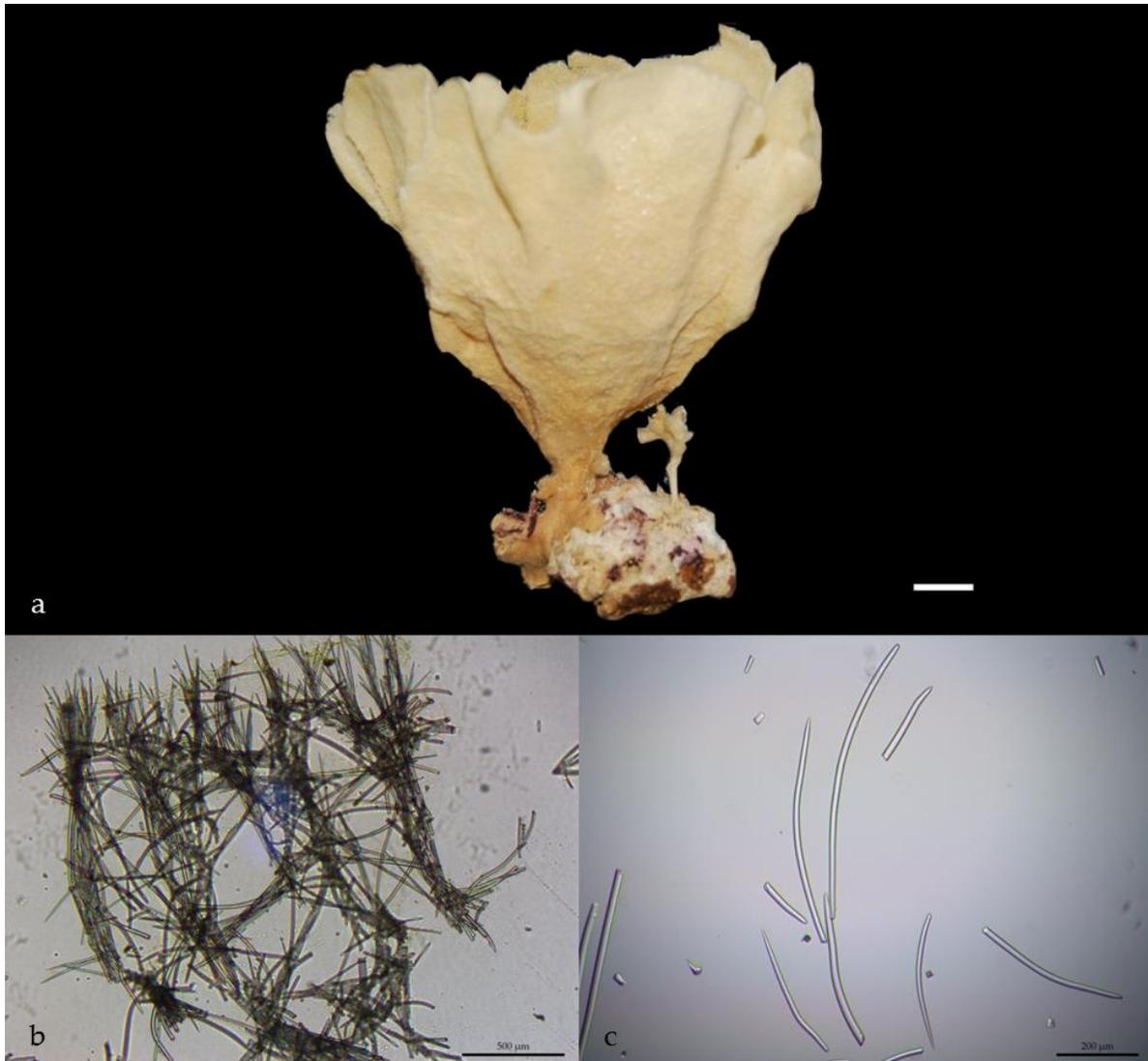
**Figura 17.** *Auletta sycinularia* Schmidt, 1870: a) exemplar DOP#2827, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) estilos e estrôngilos, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



**Figura 18.** *Auletta sessilis* Topsent, 1904; a) exemplar DOP#2147 (São Miguel/78-768 m), escala de 4 cm; b) corte histológico, escala de 500 µm; c) estilos e estrôngilos, escala de 200 µm.



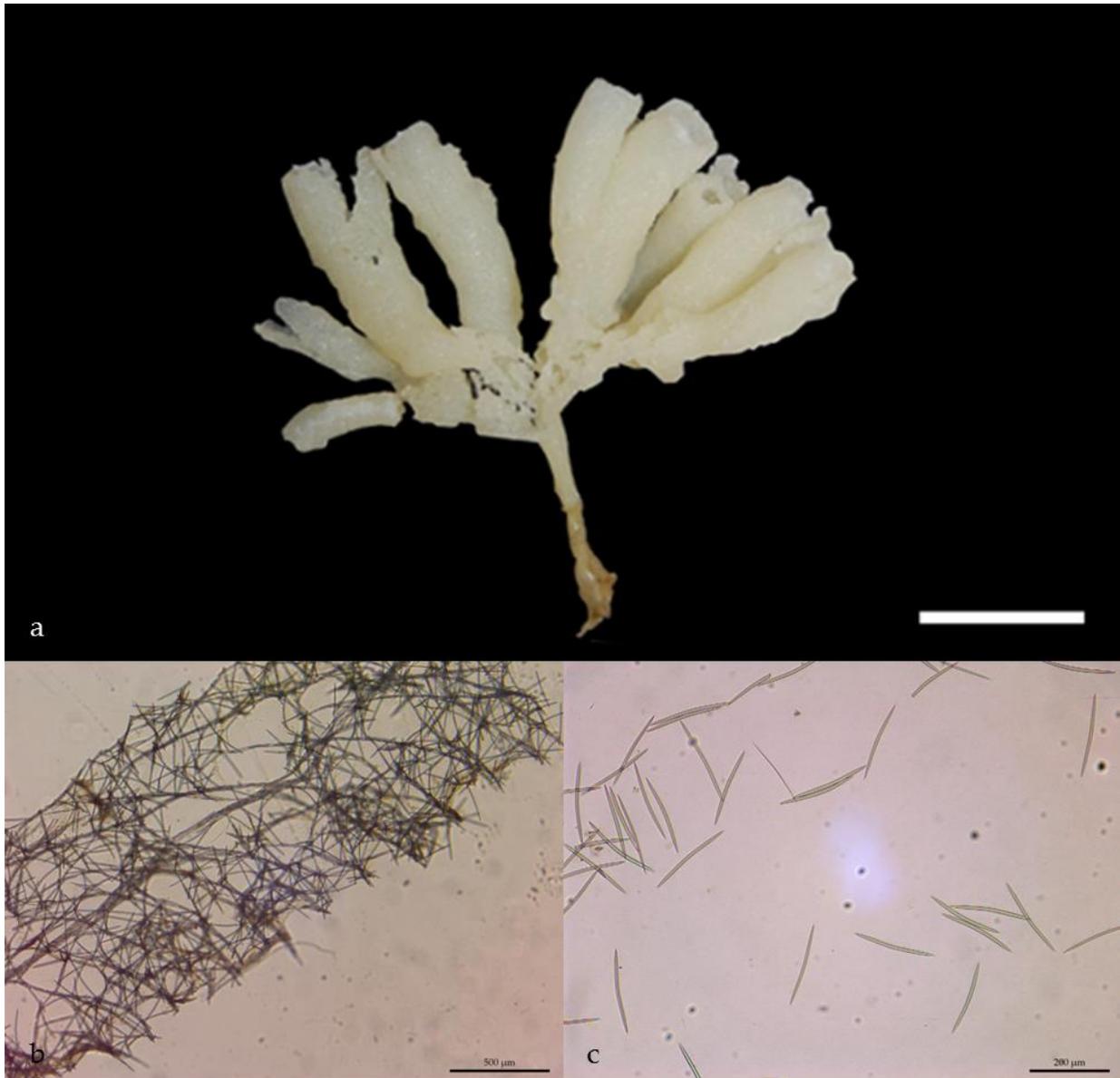
**Figura 19.** *Axinella vasonuda* Topsent, 1904: a) exemplar DOP#6158; b) oxeas e estilos, escala de 200 µm.



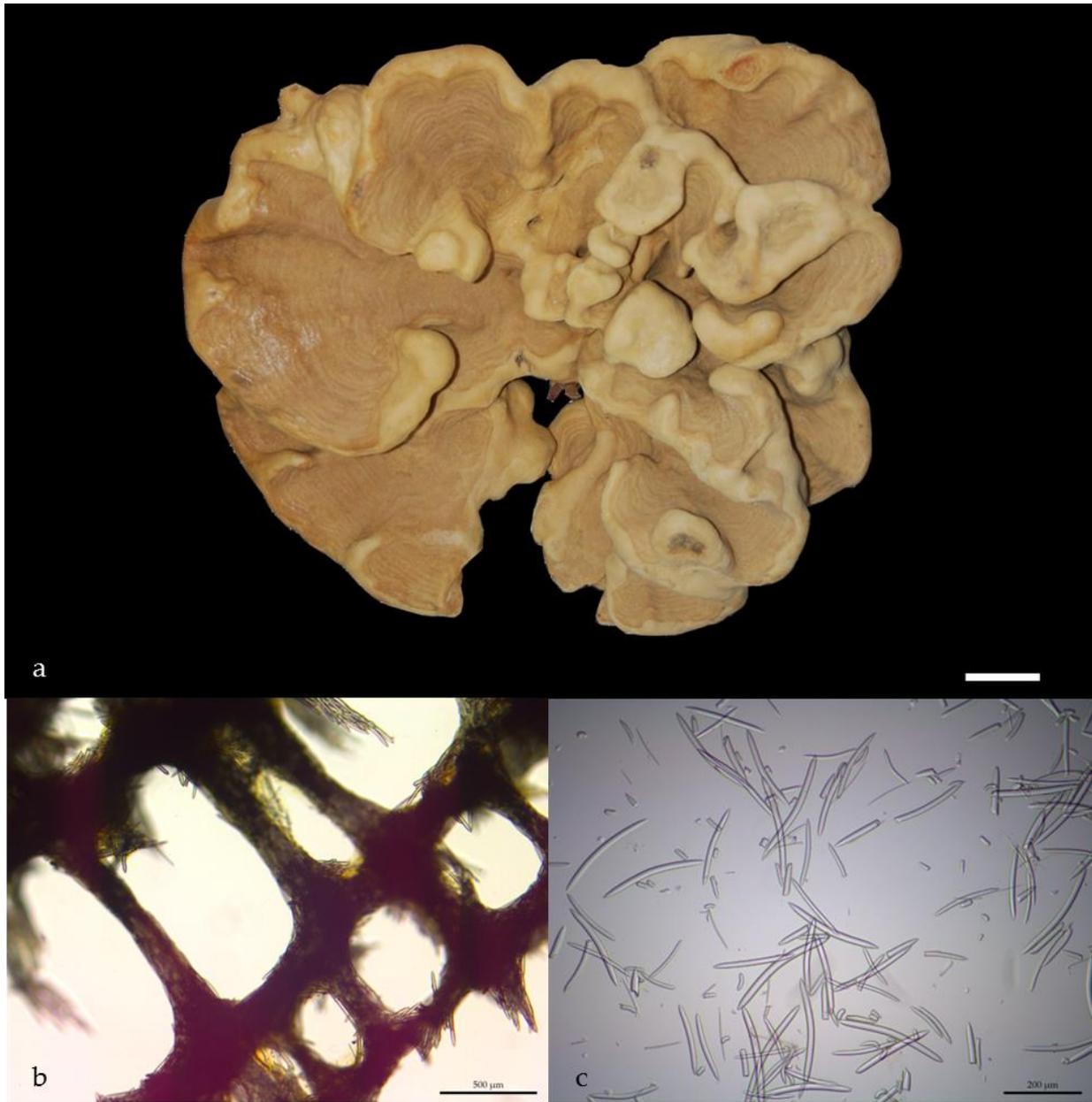
**Figura 20.** *Axinella hironellei* (Topsent, 1980): exemplar DOP#807, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm; c) estrôngiloxeas e estilos, escala de 200 µm.



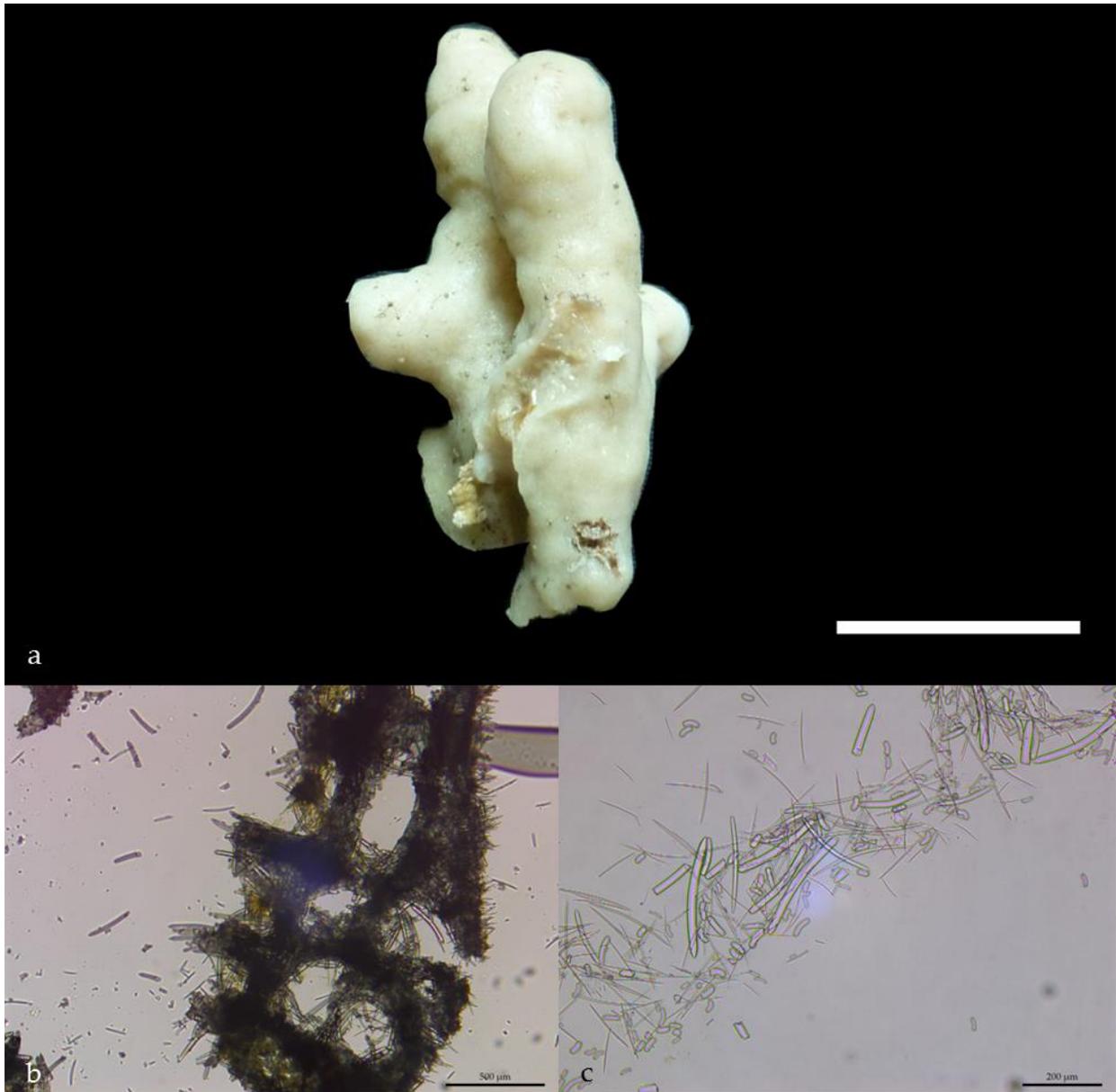
**Figura 21.** *Phakellia ventilabrum* (Linnaeus, 1767); a) exemplar DOP#2964, escala de 8 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) estrôngilos do trato primário, escala de 200  $\mu\text{m}$ ; d) estilos, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



**Figura 22.** *Haliclona implexa* (Schmidt, 1868): a) exemplar DOP#1916, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) oxeas, escala de 200  $\mu\text{m}$



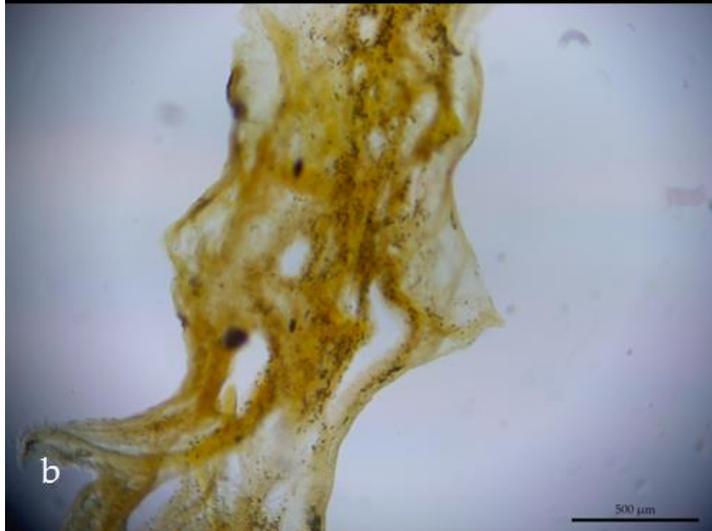
**Figura 23.** *Petrosia (Petrosia) crassa* (Carter, 1876): a) exemplar DOP#1586, escala de 8 cm; b) Corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; b) estrôngilos reniformes e as diferentes categorias de oxeas escala de 200  $\mu\text{m}$ .



**Figura 24.** *Petrosia (Strongylophora) vansoesti* Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1994: a) exemplar DOP#6313, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ , c) estrôngilos e oxeas, escala de 200  $\mu\text{m}$ .



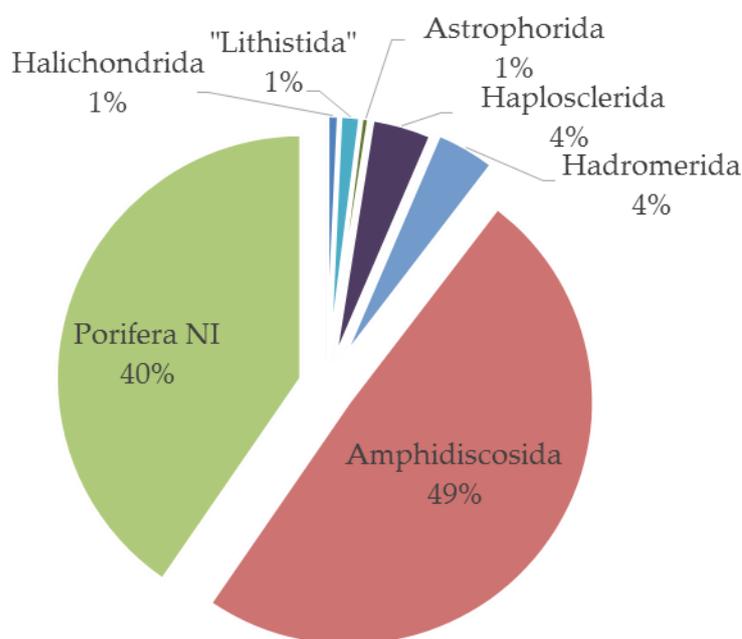
**Figura 25.** *Xestospongia variabilis* sensu Topsent, 1892: a) exemplar DOP#2623, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500  $\mu\text{m}$ ; c) oxeas, escala 200  $\mu\text{m}$ .



**Figura 26.** *Ircinia dendroides* (Schmidt, 1862): a) exemplar DOP# 6331, escala de 4 cm; b) corte transversal, escala de 500 µm.

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DE ESPONGIÁRIOS DO MONTE SUBMARINO CONDOR POR ANÁLISE DE VÍDEO

Durante os mergulhos efectuados com o ROV *Luso*, obtiveram-se 15 h de vídeo, o que equivale a um percurso linear de 4,7 km e uma área planar de  $2,4 \times 10^{-2} \text{ km}^2$ . Desta área apenas foram analisados e anotados os vídeos referentes a 103 segmentos correspondentes a 2867 m percorridos e a uma área de  $7,7 \times 10^{-3} \text{ km}^2$ , ou seja 31% da área total percorrida pelo ROV (Tab. III). No total observaram-se 4350 megasponjas sendo que, cerca de 40% correspondem a esponjas não identificadas e 49% à esponja de vidro *Pheronema carpenteri* (Ordem Amphidiscosida). Os restantes 11% dos registos incluem diversas espécies das Ordens Haplosclerida, Hadromerida, Astrophorida, Halichondrida e 'Lithistida' (Fig. 27).



**Figura 27.** Percentagem de registos de esponjas pertencentes a cada ordem. Porifera NI correspondem a espécies não identificadas e os registos pertencentes à ordem Amphidiscosida referem-se exclusivamente à espécie *P. carpenteri*.

Destas, as espécies mais frequentemente registadas foram: a *Stylocordyla pellita* (N = 171); seguida das Haploscleridas *Xestospongia variabilis* (N = 107) e *Petrosia crassa* (N = 46). As 14 megasponjas identificadas (apenas 10 ao nível de espécie) pertencem a duas classes, seis ordens e oito famílias (Tab. IV). A identificação da maioria das espécies fez-se por comparação com os espécimes que foram estudados sob o ponto de vista taxonómico (ver secção 3.1).

**Tabela III.** Informação relativa aos vídeos ROV. *Luso* usados na análise.

| Vídeos | N <sup>o</sup><br>Transectos | Distância<br>percorrida (m) | Área anal. (m <sup>2</sup> ) | N <sup>o</sup> registos<br>meegasponjas |
|--------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|
| RLU001 | 34                           | 1274                        | 1643                         | 1195                                    |
| RLU002 | 29                           | 2336                        | 3692                         | 702                                     |
| RLU003 | 13                           | 385                         | 766                          | 198                                     |
| RLU004 | 27                           | 673                         | 1603                         | 2255                                    |
| Total  | 103                          | 2867                        | 7704                         | 4350                                    |

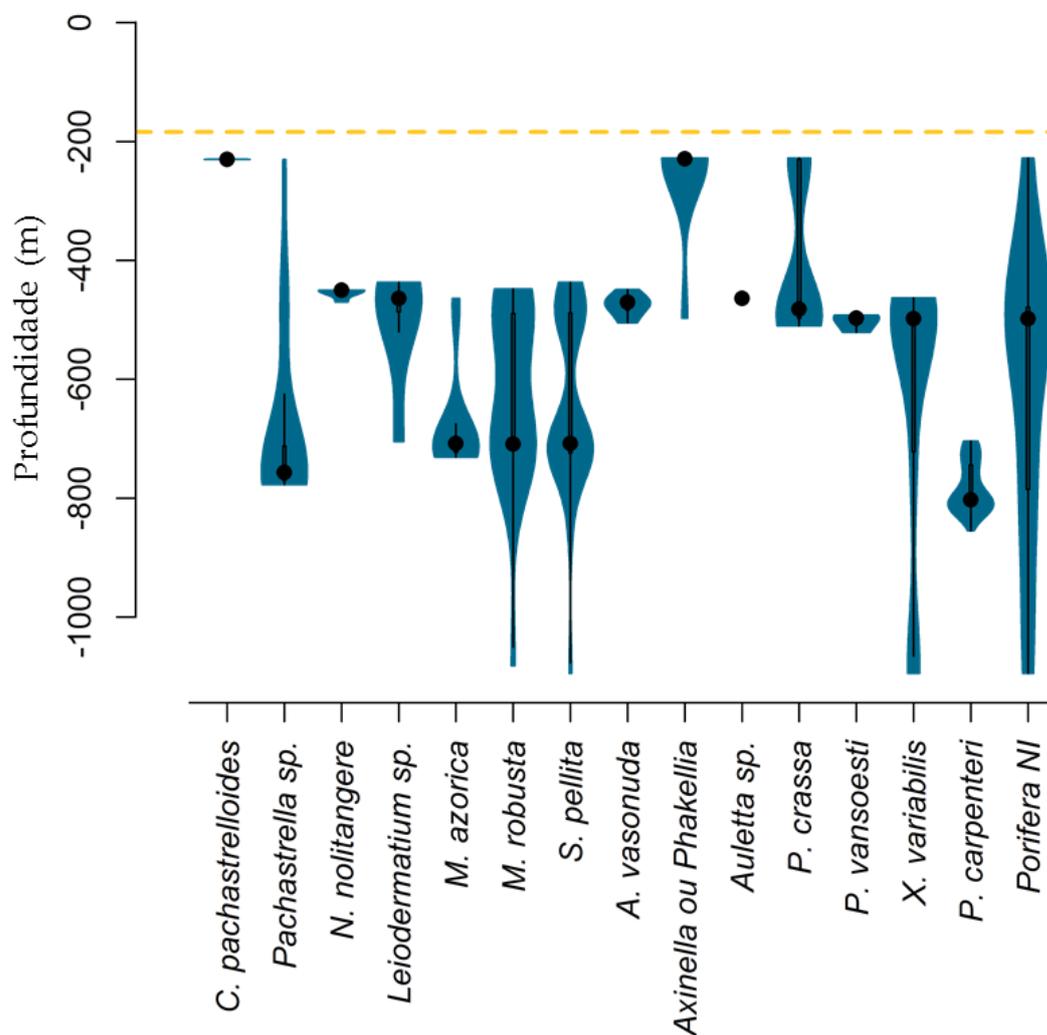
### 3.2.1. DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA

A distribuição batimétrica das diferentes megasponjas no monte submarino Condor permite verificar a existência de dois grupos distintos de espécies constituídos por:

a) *Neophrissospongia nolitangere* (Corallistidae), *Petrosi vansoesti* e *P. crassa* (Petrosidae) e géneros *Axinella*, *Phakellia* e *Auleta* (Axinellidae), cujo limite batimétrico inferior se encontra aproximadamente aos 500 m;

b) Lithistidas *Leiodermatium* sp. (Azoricidae), *M. azorica* e *Macandrewia robusta* (Macandrewiidae), a Petrosida *Xestospongia variabilis*, e a espécie *Stylocordyla pellita* (Stylocordylidae), que se encontram a partir dos 450 m e possuem uma distribuição mais ao menos ampla (conforme as espécies) podendo estender-se até aos 1100 m de profundidade.

A espécie *Characella pachastrelloides* foi encontrada apenas no cume do Condor aos 230 m de profundidade associada aos jardins de *Viminella* e *Dentomuricea*. Embora as agregações de *P. carpenteri* tenham sido encontradas numa faixa batimétrica restrita, entre 700 e 850 m, a espécie foi registada entre aproximadamente os 700 e os 1100 m de profundidade. Os indivíduos não identificados, encontram-se amplamente distribuídos nas profundidades estudadas (Fig. 28, Tab. IV).



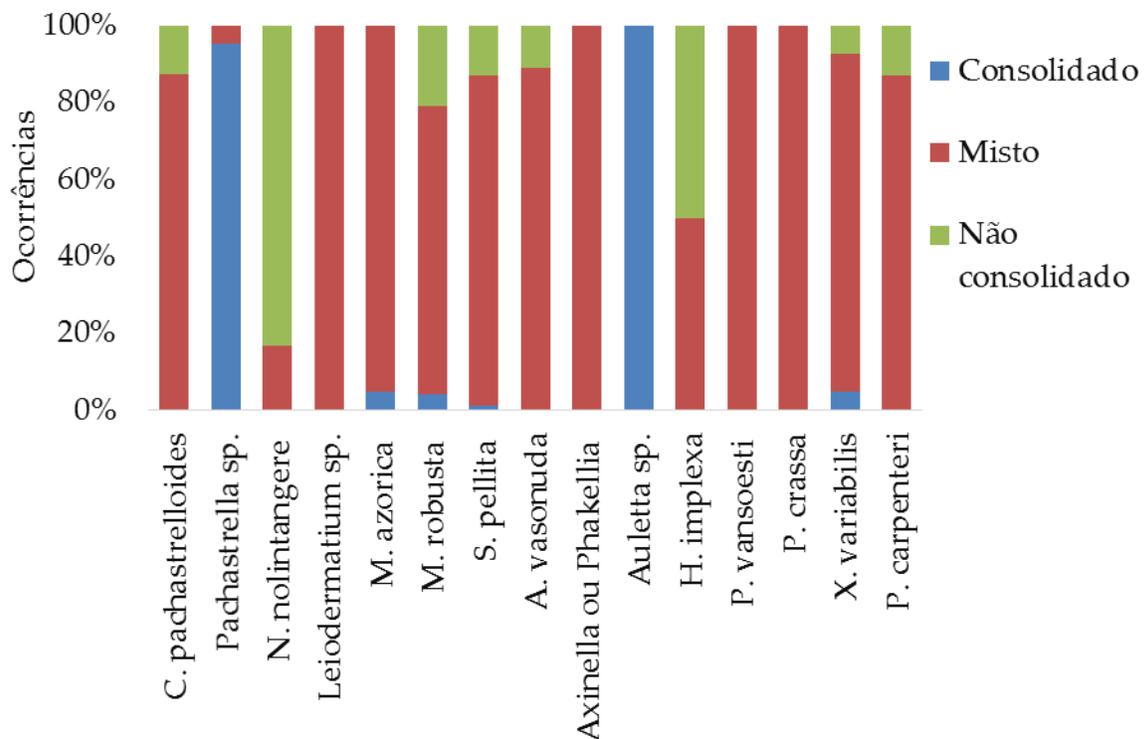
**Figura 28.** Distribuição batimétrica e frequência relativa (calculada em função ao total de indivíduos observados para cada *taxon*) das esponjas nas imagens de vídeo do ROV. *Luso* no monte submarino Condor. A profundidade mínima, correspondente ao cume do monte submarino (184 m) é assinalada pela linha amarela.

**Tabela IV.** Distribuição batimétrica das espécies identificadas nos vídeos

| Ordem          | Família<br>Espécie  | Nº   | Profundidade<br>(m) |
|----------------|---|------|---------------------|
| Astrophorida   | Pachastrellidae   |      |                     |
|                | <i>Characella pachastrelloides</i> (Carter, 1876)             | 16   | 230                 |
|                | <i>Pachastrella</i> sp.                                       | 21   | 228-777             |
| Hadromerida    | Stylocordylidae   |      |                     |
|                | <i>Stylocordyla pellita</i> (Topsent, 1904)                   | 171  | 490-705             |
| "Lithistida"   | Corallistidae   |      |                     |
|                | <i>Neophrissospongia nolitangere</i> (Schmidt, 1870)          | 5    | 450-470             |
|                | Azoridicidae  |      |                     |
|                | <i>Leiodermatium</i> sp.                                      | 6    | 436-1100            |
|                | Macandrewiidae  |      |                     |
|                | <i>Macandrewia robusta</i> Topsent, 1904                      | 24   | 447-1082            |
|                | <i>Macandrewia azorica</i> Gray, 1959                         | 21   | 464-732             |
| Halichondrida  | Axinellidae   |      |                     |
|                | <i>Auletta</i> sp.  | 1    | 464                 |
|                | <i>Axinella vasonuda</i> Topsent, 1904                        | 6    | 449-505             |
|                | <i>Phakellia</i> ou <i>Axinella</i>                           | 9    | 228-497             |
| Haplosclerida  | Petrosiidae   |      |                     |
|                | <i>Petrosia vansoesti</i> Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1994 | 3    | 492-521             |
|                | <i>Petrosia crassa</i> (Carter, 1876)                         | 46   | 228-510             |
|                | <i>Xestospongia variabilis sensu</i> Topsent, 1892            | 122  | 463-1095            |
| Amphidiscosida | Pheronematidae  |      |                     |
|                | <i>Pheronema carpenteri</i> (Thomson, 1869)                   | 2140 | 704 - 1082          |
|                | Não Identificada (NI)   | 1759 | 229 - 1095          |

### 3.2.2. DISTRIBUIÇÃO DE ACORDO COM O TIPO DE FUNDO

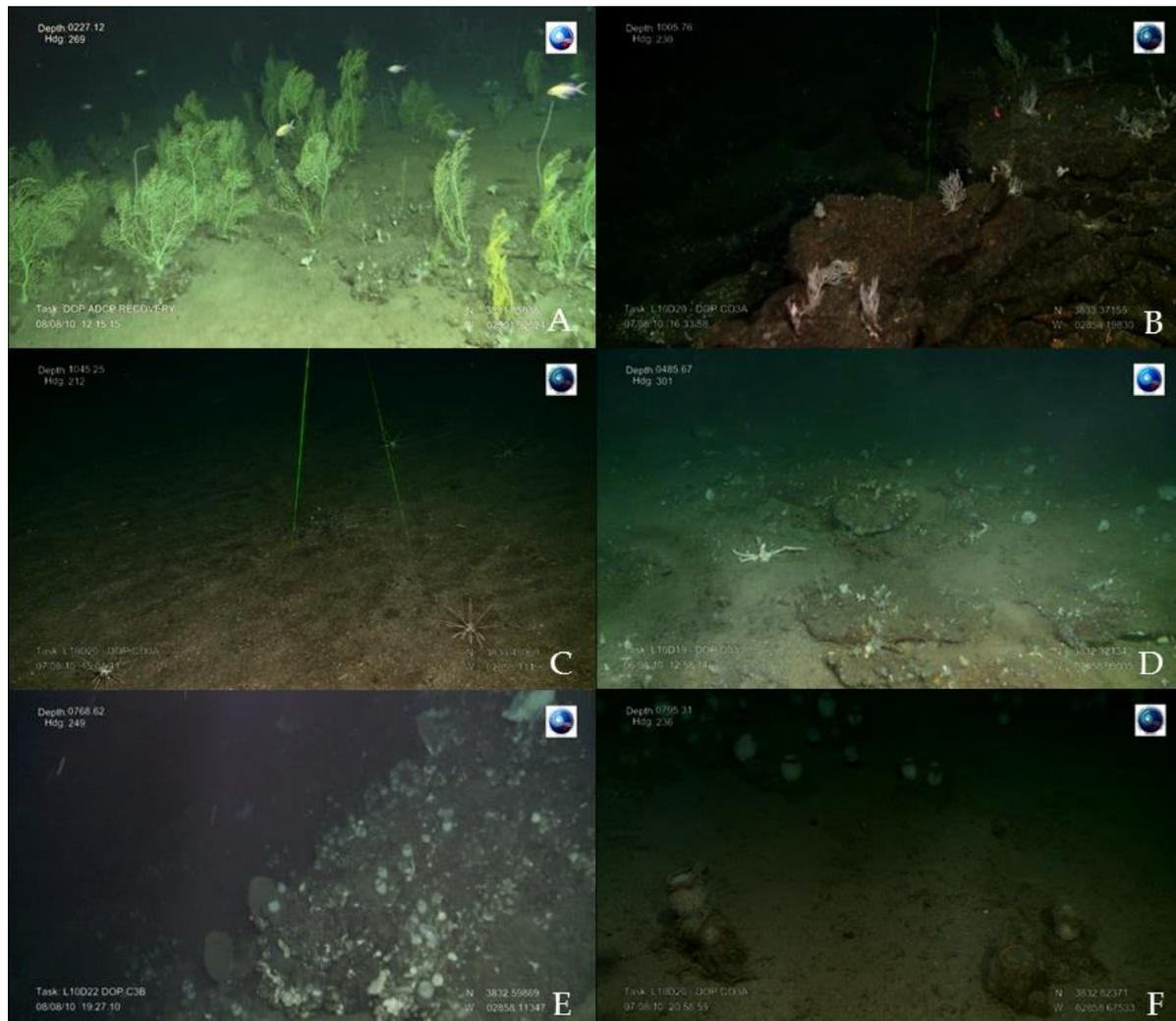
A maioria das espécies observadas encontrava-se fixa a substratos consolidados, geralmente afloramentos rochosos, mas também blocos. No entanto estes substratos consolidados encontravam-se geralmente cobertos por uma fina deposição de sedimentos, ou sedimentos acumulados nos interstícios, e por isso, foram classificados como fundos mistos (58,5% de tempo de vídeo ou 71,9 % da área total analisada). As espécies *Pachastrella* sp. e *Auletta* sp. foram quase exclusivamente encontradas em fundos consolidados enquanto as outras espécies pertencentes das famílias Petrosidae e Axinellidae, juntamente com *Leiodermatium* sp. foram observadas unicamente em fundos mistos. As restantes espécies foram encontradas em fundo não consolidados a mistos, mas mais frequentemente em fundos do último tipo (Fig. 29).



**Figura 29.** Percentagem de ocorrências das diferentes espécies de megasponjas por tipo de fundo considerado (não consolidado, misto e consolidado) no monte submarino Condor.

### 3.2.3. ESPONJAS PRESENTES EM BIÓTOPOS

No total identificaram-se seis comunidades bentônicas que incluíam megasponjas na sua composição: dois jardins de corais com esponjas; um biótopo dominado por ouriços *Cidaridae* e xenofióforos sobre sedimentos, com esponjas esparsas; e três tipos de agregações de esponjas (Fig. 30A-F, Tab. V).



**Figura 30.** Imagens ROV *Luso* das diferentes comunidades bentônicas com megasponjas: (A) jardim de corais - *V. flagellum*, *Dentomuricea* cf. *meteor*; (B) jardim de corais - *Candidella imbricata* e corais solitários da família Caryophylliidae; (C) ouriços

Cidaridea e xenófitos; (D) fundo não consolidado a misto dominado por pequenas esponjas, destacando um morfótipo comum não identificado; (E) agregações multiespecíficas dominadas por *P. carpenteri*; (F) agregações “monoespecíficas” de *P. carpenteri*. Fonte: EMEPC/ImagDOP.

**Tabela V.** Caracterização dos biótopos encontrados no monte submarino Condor por análise de vídeo.

| <b>Tipo de biótopo</b> | <b>Biótopo</b>  | <b>Tipo de fundo (%)</b>                                   | <b>Profundidade. (m)</b> | <b>Espécies de esponjas associadas</b>   |
|------------------------|---|--|--------------------------|--|
| Jardim de coral        | (A) Jardins de <i>Viminella flagellum</i> , <i>Dentomuricea</i> cf. <i>meteor</i> | Misto: 98%;<br>Não consolidado: 2%                         | 184-230                  | <i>C. pachastrelloides</i> ,<br><i>Pachastrella</i> sp.<br><i>Axinella/Phakellia</i><br><i>P. crassa</i><br>Porifera NI  |
| Jardim de coral        | (B) Jardins de <i>Candidella imbricata</i> e <i>Cariophyllidae</i>                | Consolidado: 88%;<br>Misto: 12%                            | 824-1095                 | <i>S. pellita</i><br>Porifera NI   |
|                        | (C) Ouriços e Cidaridea e xenófitos   | Não consolidado:   | 845-1095                 | <i>P. carpenteri</i><br>Porifera NI  |
| Agregação de esponjas  | (D) comunidades dominadas por pequenas esponjas                                   | Consolidado: 11%;<br>Mistos: 51%;<br>Não consolidado: 36%; | 437-1095                 | <i>Pachastrella</i> sp.<br><i>N. nolitangere</i><br><i>Leiodermatium</i> sp.<br><i>M. azorica</i><br><i>M. robusta</i><br><i>S. pellita</i><br><i>Auletta</i> sp.<br><i>A. vasonuda</i> ,<br><i>Axinella/Phakellia</i><br><i>P. crassa</i><br><i>P. vansoesti</i><br><i>X. variabilis</i><br><i>P. carpenteri</i><br>Porifera NI |

|                       |   |                 |         |   |
|-----------------------|---|-----------------|---------|---|
| Agregação de esponjas | (E) agregações multiespecíficas dominadas por <i>Pheronema carpenteri</i> | Misto           | 703-825 | <i>Pachastrella</i> sp.<br><i>Leiodermatium</i> sp.<br><i>M. azorica</i><br><i>S. pellita</i> ,<br><i>M. robusta</i><br><i>P. carpenteri</i><br>Porifera NI |
| Agregação de esponjas | (F) agregações monoespecíficas de <i>Pheronema carpenteri</i>             | Não consolidado | 809-846 | <i>S. pellita</i><br><i>P. carpenteri</i>   |

#### ***A – Jardins de Viminella flagellum e Dentomuricea cf. meteor***

Os jardins de *V. flagellum* e *D. cf. meteor*, encontrados entre os 200 e os 270 m de profundidade sobre fundos mistos, são densamente dominados por essas gorgónias e albergam uma diversidade e densidade (0,2 ind/m<sup>2</sup>) de megasponjas intermédia, quando comparado com outros biótopos. De notar, que a maioria das esponjas observadas não puderam ser identificadas. As esponjas encontravam-se dispersas de modo aparentemente aleatório entre as gorgónias sobre fundos consolidados. *C. pachastrelloides* e *P. crassa* foram as esponjas mais observadas e apresentavam uma distribuição dispersa, atingindo densidades de 1,6-1,7×10<sup>-2</sup> ind/m<sup>2</sup>. Exemplares em forma de leque pertencentes ao género *Axinella* e/ou *Phakellia*, embora menos abundantes, são também conspícuos neste biótopo. O fundo consolidado do topo do Condor encontrava-se densamente povoado (0,2 ind/m<sup>2</sup>) por esponjas não identificadas (Fig. 30A, Tabs. V-VI).

#### ***B – Jardins de Candidella imbricata e corais solitários da família Caryophylliidae***

A densidade e a diversidade específica de megasponjas neste biótopo, dominado por gorgónias, são muito baixas (1,0×10<sup>-3</sup> ind/m<sup>2</sup>). De facto neste biótopo

encontrado entre os 700 e os 1100 m de profundidade, só a espécie *Stylocordyla pellita* foi reconhecida, sendo que 88% dos indivíduos observados não puderam ser identificados. Os afloramentos rochosos encontram-se, muitas vezes, parcialmente cobertos por pequenas esponjas não identificadas (Fig. 30B, Tabs. V - VI).

#### ***C – Fundos sedimentares dominados por ouriços Cidaridae e Xenofióforos***

As zonas batiais de substrato sedimentar não consolidado encontradas entre os 850 e 1100 m de profundidade no Condor são quase desprovidas de organismos epibentónicos. Nas áreas dominadas por ouriços da família Cidaridae e por foraminíferos da classe Xenophyophorea, as esponjas são esparsas, com uma densidade muito baixa ( $2,5 \times 10^{-3}$  ind/m<sup>2</sup>). Neste biótopo encontraram-se alguns indivíduos dispersos de *P. carpenteri*, mas a maioria das poucas esponjas observadas não foi identificada (Fig. 30C, Tabs. V-VI).

#### ***D – Fundos batiais mistos dominados por esponjas***

Este biótopo, encontrado entre 437 e 1095 m de profundidade é fragmentado e ocorre em zonas de afloramento rochosos, entre áreas mais vastas cobertas por sedimentos não consolidados sem outra megafauna evidente.

No total este foi o biótopo que apresentou a maior diversidade específica de megasponjas, tendo-se identificado 14 *taxa* incluídos em 8 famílias. No entanto, uma percentagem elevada (74,5%) das megasponjas não pôde ser identificada, embora se reconhecessem vários morfótipos comuns (Fig. 30D, Tabs. V-VI). Estes fundos estão também cobertos por uma elevada elevada densidade de pequenas esponjas não contabilizadas.

Apesar da diversidade elevada, a densidade total de megasponjas (0,4 ind./m<sup>2</sup>) está abaixo do valor calculado para as agregações multiespecíficas dominadas por *P. carpenteri*. e a espécie *S. pellita* foi a mais abundante, seguida de *X. variabilis* e *P. crassa*

(Tab. VI). Na sua maioria, as esponjas estavam fixas em afloramentos rochosos ou outros substratos consolidados, onde a densidade pontual era muito mais elevada do que a densidade média calculada para todo o biótopo. As diferentes espécies de esponjas ocorriam misturadas de forma dispersa, aparentemente sem nenhum padrão de distribuição espacial evidente.

#### ***E-F) Agregações de Pheronema carpenteri***

Os dois biótopos dominados por *P. carpenteri* encontram-se aproximadamente à mesma profundidade e diferem principalmente ao nível do tipo de fundo e da diversidade da comunidade. As agregações de *P. carpenteri* em fundo misto encontram-se em áreas com elevado declive e/ou com afloramento rochosos muito proeminentes (Fig. 23E) enquanto as agregações em fundos não consolidado encontram-se em áreas com menor declive e menos estruturadas (Fig. 23F).

Os povoamentos de *P. carpenteri* em fundos rochosos mostraram-se mais diversos, com mais quatro *taxa* distintos, dos quais *S. pellita* e outras três espécies de “Lithistida” estão entre as mais abundantes e conspíquas (Tab. VI). De todos os biótopos considerados este é o que apresenta maior densidade de esponjas (1,1 ind/m<sup>2</sup>) e de *P. carpenteri* (0,9 ind./m<sup>2</sup>) em particular (Tab. VI).

Os povoamentos de *P. carpenteri* sobre fundos sedimentares são quase monoespecíficos, tendo-se todavia encontrado diversos indivíduos de *S. pellita*. Neste biótopo a densidade de esponjas, incluindo *P. carpenteri*, é consideravelmente menor que no caso anterior, e conta com apenas 0,3 ind/m<sup>2</sup> (Tabs. V-VI).

**Tabela VI.** Densidade (ind/m<sup>2</sup>) das espécies de megasponjas identificadas por biótopo do monte submarino Condor.

| Família                | Espécie                    | Densidade de megasponjas (ind/m <sup>2</sup> ) por Biótopo |                      |                      |                      |                      |                      |
|------------------------|----------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        |                            | A  | B                    | C                    | D                    | E                    | F                    |
| <b>Pachastrellidae</b> | <i>C. pachastrelloides</i> | 1,7x10 <sup>-2</sup>                                       |                      |                      |                      |                      |                      |
|                        | <i>Pachastrella</i> sp.    | 1,1x10 <sup>-3</sup>                                       |                      |                      | 8,4x10 <sup>-4</sup> | 8,2x10 <sup>-3</sup> |                      |
| <b>Corallistidae</b>   | <i>N. nolitangere</i>      |  |                      |                      | 1,7x10 <sup>-4</sup> |                      |                      |
| <b>Azoriciidae</b>     | <i>Leiodermatium</i> sp.   |  |                      |                      | 1,4x10 <sup>-4</sup> | 4,8x10 <sup>-4</sup> |                      |
| <b>Macandrewiidae</b>  | <i>M. azorica</i>          |  |                      |                      | 8,4x10 <sup>-4</sup> | 8,7x10 <sup>-3</sup> |                      |
|                        | <i>M. robusta</i>          |  |                      |                      | 3,4x10 <sup>-3</sup> | 5,8x10 <sup>-3</sup> |                      |
| <b>Stylocordylidae</b> | <i>S. pellita</i>          |  | 4,4x10 <sup>-4</sup> |                      | 2,0x10 <sup>-2</sup> | 4,4x10 <sup>-2</sup> | 1,1x10 <sup>-2</sup> |
| <b>Axinellidae</b>     | <i>Auletta</i> sp.         |  |                      |                      | 2,8x10 <sup>-3</sup> |                      |                      |
|                        | <i>A. vasonuda</i>         |  |                      |                      | 2,5x10 <sup>-3</sup> |                      |                      |
|                        | <i>Phakellia/Axinella</i>  | 8,6x10 <sup>-3</sup>                                       |                      |                      | 2,8x10 <sup>-4</sup> |                      |                      |
| <b>Petrosiidae</b>     | <i>P. vansoesti</i>        |  |                      |                      | 8,4x10 <sup>-4</sup> |                      |                      |
|                        | <i>Petrosia</i> sp.        | 1,6x10 <sup>-2</sup>                                       |                      |                      | 8,7x10 <sup>-3</sup> |                      |                      |
|                        | <i>X. variabilis</i>       |  |                      |                      | 3,1x10 <sup>-2</sup> |                      |                      |
| <b>Pheronematidae</b>  | <i>P. carpenteri</i>       | 1,1x10 <sup>-3</sup>                                       |                      | 6,8x10 <sup>-5</sup> | 4,8x10 <sup>-3</sup> | 0,9                  | 0,3                  |
|                        | Porifera N. ID             | 0,2  | 5,2x10 <sup>-3</sup> | 2,5x10 <sup>-3</sup> | 0,3                  | 0,1                  |                      |
|                        | Total                      | 0,2  | 5,6x10 <sup>-3</sup> | 2,6x10 <sup>-3</sup> | 0,4                  | 1,1                  | 0,3                  |



# CAPÍTULO 4. DISCUSSÃO

O arquipélago dos Açores é uma das regiões onde a diversidade de esponjas se encontra melhor documentada a nível mundial, graças às campanhas oceanográficas do final do séc. XIX e início do séc. XX, em especial as comandadas pelo Príncipe Alberto I, do Mónaco. Estas campanhas resultaram num conjunto de monografias nas quais inúmeras espécies foram detalhadamente descritas e ilustradas (e.g. Topsent, 1892, 1904, 1928). Neste trabalho, da análise morfológica de 64 exemplares capturados acessoriamente em operações de pesca foram identificadas 21 espécies representantes de 12 famílias e sete ordens. Apesar das cerca de 330 espécies reportadas para as zonas batiais e abissais da região (Joana Xavier, dados não publicados) foi possível, neste estudo, observar dois novos registos para os Açores: *Petrosia vansoesti* (Boury-Esnault, Pansini & Uriz, 1994) que ocorre na região do Mar de Alboran e Golfo Ibero-Marroquino; e *Pachastrella ovisternata* (Lendenfeld, 1894) cuja área de distribuição se encontrava até à data restrita à Península Ibérica. Estes novos registos vêm realçar que, apesar dos Açores possuírem reconhecidamente, uma fauna espongiária muito rica, esta ainda não estará completamente documentada.

A maioria das espécies identificadas apresentam uma distribuição batimétrica de acordo com a literatura sendo exceção das espécies: *Pachastrella monilifera* e *Macandrewia robusta* encontradas a profundidades inferiores; e *Stylocordyla pellita*, *Axinella vasonuda*, *Axinella hironellei* e *Ircinia dendroides* encontradas a profundidades superiores às descritas anteriormente por Topsent (1904 e 1928). Para estas espécies em que se verificou um aumento na distribuição vertical em relação ao descrito na literatura tal poderá dever-se ao número reduzido de espécimes relatados (e.g. a espécie *I. dendroides* está descrita para os Açores com base num único exemplar).

Os exemplares analisados neste estudo são, sobretudo, provenientes de campanhas científicas que recorrem a artes de pesca (palangre de fundo) para avaliação de recursos

demersais, o que evidencia algum nível de impacto desta atividade sobre as comunidades de espongiários na região. Dos exemplares analisados a maioria (94%) possuía uma morfologia ereta (tubular, arborescente, foliar), o que poderá indicar uma maior vulnerabilidade de esponjas com esta morfologia às artes de pesca utilizadas. Tal pode ser explicado pelo facto dos anzóis se prenderem mais facilmente em esponjas (ou outro organismo bentónico) tridimensionalmente elevadas em relação ao fundo. A fragilidade das comunidades de esponjas à pesca de arrasto é bem conhecida e foi estudada por diversos autores (e.g. van Dolah, *et al.*, 1987; Wassenberg, 2002; Hogg, 2010). Contudo, não existem estudos sobre o impacto que outras artes de pesca, nomeadamente palangre de fundo, redes de emalhar ou covos têm nos espongiários. Recentemente, um estudo da captura acidental de corais de águas frias para a região dos Açores revelou que, este grupo de organismos bentónicos era significativamente impactado por palangre de fundo (Sampaio, *et al.*, 2012). Os autores desse estudo verificaram que em cerca de 15% de 297 desembarques em lota, constavam 39 espécies de corais capturados acidentalmente e que o número de *taxa* classificados como captura acessória secundária (21) era superior, mas da mesma ordem de magnitude, ao valor correspondente de captura acessória primária (18). No entanto estudos quantitativos sobre esse impacto estão ainda em progresso (Pham, pers. comm.). Não tendo sido esse um dos objetivos do presente trabalho seria interessante averiguar no futuro se os padrões encontrados para os corais se verificam, também, para o filo Porifera. A aferição qualitativa e quantitativa desse impacto poderia mostrar-se extremamente relevante para a discussão (em curso) dos níveis de captura de espécies indicadoras de Ecossistemas Marinhos Vulneráveis permitidos (ver por exemplo ICES, 2011) e conseqüentemente para o estabelecimento de medidas de proteção e gestão adequadas.

A análise de 15 h de vídeos ROV efetuados no monte submarino Condor permitiu caracterizar as comunidades de esponjas associadas aos diversos biótopos bentónicos que

aí se encontram. Dos 4350 registos de megasponjas obtidos verificou-se que uma percentagem significativa não pode ser identificada (40%). Este facto revela, não só, limitações do conhecimento taxonómico sobre estes organismos mas também a dificuldade em identificá-los com base em imagens subaquáticas. Estas dificuldades de identificação por observação direta podem ser explicadas pela: a) elevada plasticidade morfológica que este grupo taxonómico apresenta; b) existência de características morfológicas externas não passíveis de serem observadas por vídeo ROV. (por falta de definição da imagem e distância); c) escassez de conhecimento da morfologia de muitas espécies de megasponjas *in vivo*. Estas limitações já foram anteriormente assinaladas por Narayanaswamy *et al.* (2013).

Os vídeos ROV apresentam também problemas na identificação de factores físicos ambientais, como é o caso do tipo de substrato, visto que os habitats observados apresentam elevada complexidade e que não se encontram devidamente descritos. Por exemplo, classificar as imagens nas três categorias do tipos de substrato usados (consolidado, não consolidado e misto) não foi fácil, especialmente no que concerne aos fundos mistos que poderão, na realidade, serem fundos consolidados com uma deposição fina de sedimento. Por fim, o método apresenta dificuldades no cálculo da distância percorrida e da área analisada.

Apesar dos problemas identificados para esta metodologia (observação *in situ* por via de vídeos ROV) existem inúmeras vantagens em relação às abordagens mais convencionais de estudo de comunidades batiais (*i.e.* amostragem por artes de pesca), sobretudo quando se trata de uma análise à escala local, nomeadamente pelo facto de: a) permitir a observação direta de morfótipos; b) possibilitar a observação de interações com outros organismos bentónicos e factores físicos (*e.g.* tipo de substrato); c) possibilitar a observação da estrutura das comunidades em estudo; e d) ser um método não destrutivo. Esta metodologia, acompanhada da recolha de exemplares representativos dos

morfótipos observados, seria ideal para o estudo das comunidades bentônicas, em particular de espongiários. Esta abordagem permitiria obter a correspondência entre as espécies e os morfótipos observados e ainda obter um maior detalhe sobre as estruturas das comunidades tal como é demonstrados nos trabalhos realizados por Cuvelier *et al.* (2009) ou Bo *et al.* (2011) para outros ecossistemas de mar profundo. Nesse sentido, o estudo aqui apresentado não possui a abordagem ideal pois aproveita exemplares de megasponjas recolhidos a nível regional e tenta chegar a uma correspondência das espécies existente no monte submarino Condor (escala local). De facto, de todos os exemplares analisados apenas oito (12,5%) são provenientes deste monte submarino.

A distribuição batimétrica das esponjas identificadas no monte submarino Condor demonstra, aparentemente, a existência de uma maior diversidade de esponjas para profundidades entre os 200 e os 800 m de profundidade (correspondente à faixa batimétrica do batial superior). Foi ainda possível identificar alguns padrões, podendo as espécies identificadas serem divididas em dois grandes grupos de acordo com a sua distribuição batimétrica. A presença da família Axinellidae em regiões pouco profundas (acima dos 500 m de profundidade) parece estar concordante com o descrito por Sánchez *et al.* (2008) para o banco submarino Le Danois, localizado no Mar Cantábrico.

A maioria das esponjas identificadas parece ter preferência por substratos classificados como mistos. Contudo este resultado poderá apresentar enviesamentos visto que: a) 71,9 % da área amostrada pertence a este tipo de fundo; b) áreas de fundos mistos são muitas vezes, caracterizados por possuírem afloramentos ou blocos rochosos o que significa que os sedimentos observados poderão ser pequenas deposições em zonas de fundo consolidado; c) a grande maioria das esponjas registadas em fundo misto encontram-se na realidade fixas a esses afloramentos rochosos. Algumas espécies foram exclusivamente encontradas em fundo misto (*Petrosia crassa*, *P. vansoesti* e géneros *Axinella* ou *Phakellia*) o que poderá indicar uma maior tolerância à ressuspensão tal como

é sugerido para a espécie *P. ventilabrum* (Sanchez *et al.*, 2008). Para a região dos Açores um estudo realizado por Braga-Henriques *et al.* (2012) refere a existência de espongiários em diversos taludes insulares, tendo sido reportado para o canal Pico-Faial, em fundo misto e a 370 - 490 m de profundidade agregados de espongiários onde se observam os géneros *Axinella* ou *Phakellia* parecendo confirmar os padrões registados por Sanchez *et al.* (2008).

Neste estudo foi possível identificar 6 biótopos bentónicos dos quais faziam parte megasponjas: Jardins de corais – (A) jardins de *Dentomuricea* cf. *meteor* e *Viminella flagellum* com o hidrozoário cf. *Polyplumaria flabellata*, (B) jardins de *Candidella imbricata* e *Cariophyllidae*; (C) Agregações de ouriços *Cidaridae* e Xenofióforos em fundo não consolidado; fundos mistos dominados por pequenas esponja – (D) pequenas esponjas em fundo misto; (E) agregações multiespecíficas dominadas por *Pheronema carpenteri*; (F) agregações “monoespecíficas” de *P. carpenteri* em fundo não consolidado. De um modo geral, os biótopos identificados estão de acordo com o anteriormente descrito, com exceção das agregações de *P. carpenteri*, que tinham sido consideradas como um único biótopo em diferentes substratos (Tempera *et al.*, 2012). No presente trabalho foi considerada a existência de dois biótopos em que a espécie *P. carpenteri* era dominante não só pelas diferenças observadas ao nível do substrato, mas também pelas diferenças ao nível da composição específica dessas comunidades, sendo as agregações multiespecíficas o mais diverso (sete taxa) e o mais denso de entre os dois biótopos dominados por *P. carpenteri*.

O biótopo caracterizado por agregações de pequenas esponjas em fundos não consolidados a mistos engloba, aparentemente, uma maior diversidade de esponjas. Este biótopo é também aquele que apresenta a maior percentagem de esponjas não identificadas. Tal facto poderá indicar que a diversidade descrita neste trabalho é inferior à diversidade real. De todos os biótopos identificados o que apresentou uma menor

densidade de esponjas foi o de ouriços Cidaridea e Xenofióforos em fundo não consolidado. Este biótopo encontra-se em fundo não consolidado pelo que tal facto poderá explicar a escassez de esponjas observada.

As agregações de esponjas de mar profundo, em especial as constituídas por espécies da classe Demospongiae, têm geralmente uma distribuição geográfica restrita, encontrando-se sobretudo a elevadas latitudes associadas a zonas de Fiordes (Klitgaard & Tendal, 2004). Já as agregações de esponjas de vidro (classe Hexactinellida) apresentam uma distribuição geográfica mais ampla. As agregações de *P. carpenteri* encontram-se reportadas para diversos locais ao longo das margens continentais da Europa e África tais como: o Porcupine Seabight, uma bacia profunda localizada a sudoeste da Irlanda (Rice, *et al.*, 1990); o banco submarino Le Danois, localizado no Mar Cantábrico (Sánchez, *et al.*, 2008); e a plataforma de Marrocos (Barthel *et al.*, 1996). No Porcupine Seabight estas agregações são encontradas entre os 980-1370 m de profundidade e atingem densidades máximas de 1,5 ind/m<sup>2</sup>, ao passo que na margem de Marrocos são encontradas entre os 740-820 m de profundidade e atingem densidades máximas de 0,17 ind/m<sup>2</sup> (Rice *et al.*, 1990; Barthel *et al.*, 1996). O monte submarino Condor possui agregações de *P. carpenteri* numa faixa batimétrica (704 - 1082) mais semelhante à observada em Marrocos e apresenta densidades (desta espécie) entre os 0,3 e os 0,9 ind/m<sup>2</sup>. De realçar, no entanto, que as agregações de *P. carpenteri* já estavam (implicitamente) reportadas na literatura para diversas zonas do arquipélago e num intervalo batimétrico mais amplo do que aquele encontrado neste trabalho. Nas suas monografias, Topsent (1892, 1928) refere-se a esta espécie como uma das mais comuns dos Açores, ocorrendo em quantidades profusas em diversas estações como por exemplo a Oeste da Ilha das Flores entre os 650-1557 m ou a Oeste do Pico entre os 800 e os 1287 m de profundidade.

Rice *et al.* (1990) postularam que as agregações desta espécie se encontram circunscritas a zonas de baixo hidrodinamismo na periferia de zonas com correntes fortes,

teoria essa que foi mais tarde corroborada por White (2003). Para os montes submarinos, como o Condor, sabe-se que a alteração da topografia do fundo oceânico originam a intensificação e maior instabilidade hidrológica com a formação de padrões complexos de correntes circulantes e de fenómenos de “upwelling” e “downwelling” (White & Monh, 2002; Tempera *et al.*, 2012). Pouco se sabe, contudo, sobre a direção ou velocidade das correntes predominantes nos diferentes estratos deste monte. A presença de comunidades de megasponjas de forma tão abundante e diversa numa área de estudo local reduzida (7700 m<sup>2</sup>) parece evidenciar o potencial que os montes submarinos (dos Açores) têm para albergar uma elevada diversidade de vida bentónica que vai para além dos corais de águas frias. Assim sendo estas estruturas geomorfológicas devem ser consideradas áreas a conservar, visto que, poderão hospedar habitats importantes para as espécies bentopelágicas (peixe e crustáceos) com interesse comercial (*e.g.* Roberts 2002; Ryer *et al.*, 2007; Morato *et al.*, 2008) os quais são vulneráveis a atividades antropogénicas. As agregações de esponjas foram já considerados como habitats ameaçados ou em declínio (OSPAR, 2010) e possuem um estatuto de proteção a nível europeu através da norma regulatória CE nº 734/2008.

Muitas das megasponjas observadas no Condor permanecem ainda por identificar pelo que o número de espécies deverá ser significativamente maior do que o descrito neste trabalho. A diversidade total de espongiários (não só de megasponjas) não é, contudo, possível de ser obtida através da metodologia apresentada, visto que todas as esponjas menores que 5 cm não são passíveis de serem estudadas com recurso exclusivo a imagens subaquáticas. Desta forma seria importante analisar e identificar mais exemplares provenientes deste local, nomeadamente os referentes a espécies de menores dimensões (trabalho em curso). Seria igualmente interessante analisar vídeos adicionais, nomeadamente os recolhidos pelo ROV SP de modo a aumentar a área analisada e a validar os padrões identificados.

Não são conhecidas as diferenças entre os povoamentos de espongiários dos taludes insulares e dos montes submarinos. À partida, parece expectável que as encostas submersas das ilhas tenham menos área de fundo consolidado disponível para a fixação de espongiários, devido aos aportes constantes de sedimentos das partes emersas adjacentes. No entanto, Braga-Henriques *et al.* (2012) descrevem vários biótopos dominados por agregações densas de espongiários em encostas das ilhas. A comparação entre estes ambientes bentónicos batiais merece especial atenção. Assim sendo torna-se relevante, analisar também imagens subaquáticas de outras zonas, como é o caso dos taludes insulares.

Por fim a análise morfológica de mais exemplares provenientes de capturas acessórias da pesca comercial e de imagens subaquáticas de outros locais do arquipélago permitiria expandir o nosso conhecimento no que concerne à distribuição, ecologia e vulnerabilidade das esponjas de mar profundo existentes na região.



# REFERÊNCIAS

Alvarez B & Hooper JNA (2002). Family Raspailiidae Hentschel, 1923 Pp. 724-747 in: Hooper JNA; van Soest, RWM (Ed.) (2002). *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges* Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Alvarez B & van Soest RWM (1998). A revision of Axinellidae (Porifera: Demospongiae) of the Central West Atlantic Region. *Smithsonian Contributions to Zoology* 598, 1-47.

Angawi RF, Bavestrello G, Calcinai B, Dien HA, Donnarumma G, Tufano MA, Paoletti, I, Grimaldi E, Chianese G, Tagliatalata OS (2011). Aurantoside J: a new tetramic acid glycoside from *Theonella swinhoei*. Insights into the antifungal potential of aurantosides. *Marine Drugs* 9(12), 2809-2817.

Ankisetty S, Slattery M (2012). Antibacterial Secondary Metabolites from the Cave Sponge *Xestospongia* sp. *Marine Drugs* 10(5), 1037-43.

Barthel D, Tendal, OS, Thiel (1996). A Wandering Population of the Hexactinellid sponge *Pheronema carpenteri* on the Continental Slope off Morocco, Northwest Africa. *Marine Ecology* 17(4), 603-616

Bavestrello G, Pansini M, Sarà M (1994). The variability and taxonomic status of different *Petrosia*-like sponges in the Mediterranean Sea. Pp. 83-92. In: Van Soest, Kempen and Braekman (Eds.) *Sponges In Time and Space*, Rotterdam.

Bell JJ (2008). The functional roles of marine sponges. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 79(3), 341-353.

Bergquist PR (1978). *Sponges*. London: Hutchinson and Co Ltd 268 pp.

Bett BJ, Rice AL (1992). The influence of hexactinellid sponge (*Pheronema carpenteri*) spicules on the patchy distribution of macrobenthos in the Porcupine Seabight (bathyal NE Atlantic). *Ophelia: International Journal of Marine Biology* 36(3), 217-226.

Bo M, Bertolino M, Bavestrello G, Canese S, Giusti M, Angiolillo M, Pansini M, Taviani M (2011) Role of deep sponge grounds in the Mediterranean Sea: a case study in southern Italy. *Hydrobiologia* 687(1), 163–177.

Boehlert GW, Sasaki T (1988). Pelagic biogeography of the armorhead, *Pseudopentaceros wheeleri*, and recruitment to isolated seamounts in the North Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 86(3), 453-466.

Borchiellini C, Chombard C, Manuel M, Alivon E, Vacelet J, Boury-Esnault N (2004). Molecular phylogeny of Demospongiae: implications for classification and scenarios of character evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32(3), 823–37.

Borchiellini C, Manuel M, Alivon E, Boury-Esnault N, Vacelet J, le Parco Y (2001). Sponge paraphyly and the origin of Metazoa. *Journal of Evolutionary Biology* 14(1), 171–179.

Bornemann JG (1884). Bericht über die Fortsetzung seiner Untersuchungen cambrischer Archaeocyathus-Formen und verwandter Organismen von der Insel Sardinien. *Deutsche Geologische Gesellschaft. Zeitschrift* 36, 702-706.

Boulcott P, Howell TRW (2011). The impact of scallop dredging on rocky-reef substrata. *Fisheries Research* 110(3), 415–420.

Boury-Esnault N (2002) Family Polymastiidae Gray, 1867 Pp. 201-219 in: Hooper JNA, van Soest RWM (Ed.) (2002) *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges* Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Boury-Esnault N & Lopes MT (1985) Les Démosponges littorales de l'Archipel des Açores. *Annales de l'Institut océanographique* 61(2), 149-225.

Boury-Esnault N, Pasini M, Uriz MJ (1994) Spongiaires bathyaux de la mer d'Alboran et du golfe Ibéro-Marocain. Mémoires du Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris 160, 1-172.

Bowerbank JS (1862) On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae Part II. Philosophical Transactions of the Royal Society 152(2), 747 - 829.

Braga-Henriques A, Carreiro-Silva M, Tempera F, Porteiro FM, Jakobsen K, Albuquerque M, Santos RS (2012). Carrying behavior in the deep-sea crab *Paromola cuvieri* (Northeast Atlantic). Marine Biodiversity 42(1), 37-46.

Butler A, Althaus F, Furlani D, Ridgway K (2002) Assessment of the Conservation Values of the Bass Strait Sponge Beds Area: A component of the Common wealth Marine Conservation Assessment Program 2002-2004. Report to Environment Australia. CSIRO Marine Research, Hobart. 1 – 64.

Cárdenas P, Rapp HT (2012). A review of Norwegian streptaster-bearing Astrophorida (Porifera: Demospongiae: Tetractinellida), new records and a new species. Zootaxa 52, 1–52.

Carreiro SM & McClanahan TR (2012). Macrobioerosion of Dead Branching Porites, 4 and 6 Years after Coral Mass Mortality. Marine Ecology Progress Series 458, 103–122.

Carter HJ (1875c). Notes Introductory to the Study and Classification of the Spongida. Part II. Proposed Classification of the Spongida. Annals and Magazine of Natural History (4) 16(92), 126-145, 177-200.

Carter HJ (1876). Descriptions and Figures of Deep-Sea Sponges and their Spicules, from the Atlantic Ocean, dredged up on board H.M.S. 'Porcupine', chiefly in 1869 (concluded). Annals and Magazine of Natural History (4) 18(105) 226-240; (106) 307-324; (107) 388-410; (108) 458-479, pls XII-XVI

Christine H & Schönberg L (2002). Pione Lampa, a Bioeroding Sponges in a Worm Reef  
Main 482, 49–68.

Cook SC & Bergquist PR (2002). Family Irciniidae Gray, 1867 Pp. 1022-1027 in: Hooper  
JNA, van Soest, RWM (Ed.) Systema Porifera: a guide to the classification of sponges  
Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Cook SD & Bergquist P (1999). New species of dictyoceratid sponges from New Zealand:  
Genus *Ircinia* (Porifera: Demospongiae: Dictyoceratida). New Zealand Journal of Marine  
and Freshwater Research 33, 545–563.

Cuvelier D, Sarrazin J, Colaço A, Copley J, Desbruyères D, Glover AG, Tyler P, Santos RS  
(2009). Distribution and Spatial Variation of Hydrothermal Faunal Assemblages at Lucky  
Strike (Mid-Atlantic Ridge) Revealed by High-Resolution Video Image Analysis. Deep  
Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 56, 2026–2040

Desqueyroux-Faúndez R; Valentine C (2002). Family Petrosiidae Van Soest, 1980. Pp. 906-  
917. In Hooper JNA & van Soest RWM (ed.) Systema Porifera. A guide to the  
classification of sponges Kluwer Academic/ Plenum Publishers: New York.

Duckworth A (2009). Farming sponges to supply bioactive metabolites and bath sponges:  
a review. Marine Biotechnology 11(6), 669–679.

Faúndez RD & Valentine C (2002). Family Petrosiidae van Soest, 1980 Pp. 906-917 in:  
Hooper JNA, van Soest RWM, (Ed.) Systema Porifera: a guide to the classification of  
sponges Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Fieseler L, Horn M, Wagner M, Hentschel U (2004). Discovery of the Novel Candidate  
Phylum “Poribacteria” in Marine Sponges. Applied and Environmental Microbiology  
70(6), 3724–3732.

Freese JL (2001). Trawl-induced damage to sponges observed from a research submersible. *Marine Fisheries Review* 63, 7-13.

Freese J, Wing B (2003). Juvenile red rockfish, *Sebastes* sp., associations with sponges in the Gulf of Alaska. *Marine Fisheries Review* 63, 38–42.

Fromont J, Craig R, Rawlinson L, Alder J, (2005). Excavating sponges that are destructive to farmed pearl oysters in Western and Northern Australia. *Aquatic Research*. 36, 150–162.

Göcke C & Janussen, D (2011). ANT XXIV/2 (SYSTCO) Hexactinellida (Porifera) and bathymetric traits of Antarctic glass sponges (incorporating ANDEEP-material); including an emendation of the rediscovered genus *Lonchiphora*. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 58(19-20), 2013–2021.

Goeij JMD, Moodley L, Houtekamer M, Duyl FCV (2008). Tracing <sup>13</sup>C-enriched dissolved and particulate organic carbon in the bacteria- containing coral reef sponge *Halisarca caerulea*: Evidence for DOM feeding. *Limnology and Oceanography* 53(4), 1376–1386.

Gomes NCM, Calado R, Leal MC (2012). Trends in the Discovery of New Marine Natural Products from Invertebrates over the Last Two Decades – Where and What Are We Bioprospecting? *PLoS ONE* 7(1), 1-15.

Grant RE (1826). Observations on the Structure and Functions of the Sponge. *Edinburgh New Philosophical Journal* 2, 121-141, pl. II.

Gray JE (1859). Description of *MacAndrewia* and *Myliusia*, two new forms of Sponges. *Proceedings of the Zoological Society of London* 27, 437-440, pls XV-XVI.

Gray JE (1867). Notes on the Arrangement of Sponges, with the Descriptions of some New Genera. Proceedings of the Zoological Society of London 1867(2), 492-558, pls XXVII-XXVIII.

Gupta P, Sharma U, Schulz TC, McLean AB, Robins AJ, West LM (2012). Bicyclic C21 terpenoids from the marine sponge *Clathria compressa*. Journal of Natural Products 75(6), 1223–7.

Hadas E, Marie D, Shpigel M, Ilan M (2006). Virus predation by sponges is a new nutrient-flow pathway in coral reef food webs. Limnology and Oceanography 51(3), 1548–1550.

Hallmann EF (1914). A revision of the monaxonid species described as new in Lendenfeld's. Catalogue of the Sponges in the Australian Museum. Part I, II, III. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 39, 263-315, 327-376, 398-446, pls XV-XXIV.

Heifetz J, Stone R, Shotwell S (2009), Damage and disturbance to coral and sponge habitat of the Aleutian Archipelago. Marine Ecology Progress Series 397, 295–303.

Hooper JNA (2002a). Family Microcionidae Carter, 1875 Pp. 432-468 in: Hooper JNA, van Soest, RWM. (Ed.) Systema Porifera: a guide to the classification of sponges. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Hooper JNA (2002b). Family Raspailiidae Hentschel, 1923 Pp. 469-510 in: Hooper JNA, van Soest, RWM (Ed.) Systema Porifera: a guide to the classification of sponges. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Hooper JNA, van Soest, RWM (2002). Systema Porifera. A Guide to the Classification of Sponges. Vol. I, II. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Hooper JNA, van Soest, RWM, Debrenne F (2002). Phylum Porifera Grant, 1826. Pp. 9-14 in: Hooper JNA, van Soest, RWM (Ed.) *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Huang D, Meier R, Todd PA, Chou LM (2008). Slow mitochondrial COI sequence evolution at the base of the metazoan tree and its implications for DNA barcoding. *Journal of Molecular Evolution* 66(2), 167–174.

ICES (2011). Report of the ICES/NAFO Joint Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC), 28 February–4 March, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2011/ACOM:27. 104 pp.

Johnston G (1842) *A History of British Sponges and Lithophytes*. W.H. Lizars: Edinburgh. i–xii, 1–264, pls I–XXV.

Jones JB (1992). Environmental impact of trawling on the seabed: A review. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 26(1), 59–67.

Kenchington E, Power D, Koen M (2010). Associations of Demersal Fish with Sponge Grounds in the Northwest Atlantic Fisheries Organization Regulatory Area and Adjacent Canadian Waters 3848, i – vi; 1 – 22.

Kim J, Kim W, Cunningham CW (1999). A new perspective on lower metazoan relationships from 18S rDNA sequences. *Molecular Biology and Evolution* 16(3), 423-427.

Klitgaard AB & Tendal OS (2004). Distribution and species composition of mass occurrences of large-sized sponges in the northeast Atlantic. *Progress in Oceanography* 61(1), 57–98.

Kumar R, Subramani R, Feussner KD, Aalbersberg W (2012). Aurantoside K, a new antifungal tetramic acid glycoside from a Fijian marine sponge of the genus *Melophlus*. *Marine Drugs* 10(1), 200–8.

Laubenfels MW de (1932b). The marine and fresh-water sponges of California. *Proceedings of the United States National Museum* 81(2927), 1-140.

Lendenfeld R Von (1894b). Eine neue *Pachastrella*. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe* 103, 439 - 442.

Lévi C, Vacelet J (1958). Éponges récoltées dans l'Atlantique oriental par le 'Président Théodore-Tissier' (1955-1956). *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes* 22 (2), 225-246.

Lévi, C (1958). Résultats scientifiques des Campagnes de la 'Calypso'. Campagne 1951-1952 en Mer Rouge (suite). 11. Spongiaires de Mer Rouge recueillis par la 'Calypso' (1951-1952). *Annales de l'Institut océanographique*. 34(3), 3-46.

Lévi C & Vacelet J (1958). Éponges récoltées dans l'Atlantique oriental par le 'Président Théodore-Tissier' (1955-1956). *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes* 22 (2), 225-246.

Lindholm J, Auster P, Kaufman L (1999). Habitat-mediated survivorship of juvenil (0-year) Atlantic cod *Gadus morhua*. *Marine Ecology Progress Series* 180, 247–255.

Linnaeus C (1767). *Systema naturae sive regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Laurentii Salvii, Holmiae. 12 V1 ,533-1327

Lourenço N, Miranda JM, Luis JF, Ribeiro A, Victor LA, Madeira MJ, Needham HD (1999). Morpho-tectonic analysis of the Azores Volcanic Plateau from a new bathymetric compilation of the area. *Marine Geophysical Research* 20(3), 141-156.

Love GD, Grosjean E, Stalvies C, Fike DA, Grotzinger JP, Bradley AS, Kelly AE, Bathia M, Meredith W, Snape EC, Broring AS, Condon, DJ, Summons RE (2009). Fossil steroids record the appearance of Demospongiae during the Cryogenian period. *Nature* 457(7230), 718–721.

Maldonado M (2002). Family Pachastrellidae Carter, 1875 Pp. 141-162 in: Hooper JNA, van Soest, RWM (Ed.) *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges* Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Maloof AC, Rose CV, Beach R, Samuels BM, Calmet CC, Erwin DH, Poirier GR, Yao N, Simons FJ (2010). Possible animal-body fossils in pre-Marinoan limestones from South Australia. *Nature Geoscience* 3(9), 653–659.

Menezes G, Giacomello E (2011). CONDOR project: an observatory for studying and monitoring Azorean seamount ecosystems. Department of Oceanography and Fisheries - University of the Azores.

Menezes GM (2003) Demersal fish assemblages in the Atlantic Archipelagos of the Azores, Madeira, and Cape Verde. PhD thesis, Universidade dos Açores, Horta.

Minchin EA (1900). Chapter III. Sponges. Pp. 1-178. In: Lankester, E.R. (Ed.), *A Treatise on Zoology. Part II. The Porifera and Coelenterata*. 2.(Adam & Charles Black: London).

Moran MJ & Stephenson PC (2000). Effects of otter trawling on macrobenthos and management of demersal scalefish fisheries on the continental shelf of north-western Australia. *ICES Journal of Marine Science* 57(3), 510–516.

Morato, T, Machete M, Kitchingman A., Tempera F, Lai S, Menezes G, Pitcher T, Santos RS (2008). Abundance and distribution of seamounts in the Azores. *Marine Ecology Progress Series* 357, 17–21.

Narayanaswamy BE, Marta C, Roberto D, Keith D, Henn O, Paul ER (2013). Synthesis of Knowledge on Marine Biodiversity in European Seas: From Census to Sustainable Management. *PloS one* 8, e58909.

Nardo GD (1833). Auszug aus einem neuen System der Spongiarien, wonach bereits die Aufstellung in der Universitäts-Sammlung zu Padua gemacht ist 519-523.

OSPAR (2010). Background Document for Deep-sea sponge aggregations Biodiversity Series, London. OSPAR.

Peterson KJ & Eernisse DJ (2001). Animal phylogeny and the ancestry of bilaterians: inferences from morphology and 18S rDNA gene sequences. *Evolution Development* 3(3), 170–205.

Philippe H, Derelle R, Lopez P, Pick K, Borchellini C, Boury-Esnault N, Vacelet J, Renard E, Houlston E, Quéinnec E, da Silva C, Wincker P, le Guyader H, Leys S, Jackson JD, Schreiber F, Erpenbeck D, Morgenstern B, Wörheide G Manuel M (2009). Phylogenomics revives traditional views on deep animal relationships. *Current Biology* 19(8), 706–12.

Pile AJ & Young CM (2006). The natural diet of a hexactinellid sponge: Benthic–pelagic coupling in a deep-sea microbial food web. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 53(7), 1148–1156.

Pisera A, Lévi C (2002). 'Lithistid' Demospongiae Pp. 299-301 in: Hooper JNA, van Soest RWM (Ed.) *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges* Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Pisera A & Vacelet J (2011). Lithistid sponges from submarine caves in the Mediterranean: taxonomy and affinities. *Scientia Marina* 75(1), 17-40.

Pomponi SA, Kelly M, Reed JK, Wright AE (2001). Diversity and bathymetric distribution of lithistid sponges in the tropical western Atlantic. *Bulletin of the Biological Society of Washington* 10, 344-353.

Porteiro FM (2009). A importância das campanhas oceanográficas do Príncipe Albert I do Mónaco para o conhecimento do Mar dos Açores. *Boletim do Núcleo Cultural da Horta* 18, 189-219.

Radax R, Hoffmann F, Rapp HT, Leininger S, Schleper C (2011). Ammonia-oxidizing archaea as main drivers of nitrification in cold-water sponges. *Environmental Microbiology* 14, 909–923.

Rapp HT, Janussen D, Tendal OS (2011). Calcareous sponges from abyssal and bathyal depths in the Weddell Sea, Antarctica. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 58(1-2), 58–67.

Ribeiro SM, Omena EP, Muricy G (2003). Macrofauna associated to *Mycale microsigmatosa* (Porifera, Demospongiae) in Rio de Janeiro State, SE Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57(5-6), 951–959.

Rice AJ, Thurston MH, New AL (1990). Dense aggregations of a hexactinellid sponge, *Pheronema carpenteri* in the Porcupine Seabight (Northeast Atlantic Ocean) and possible causes. *Progress in Oceanography* 24, 179-196

Ridley SO, Dendy A (1887). Report on the Monaxonida collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger 1873-1876. *Zoology* 20(59), i-lxviii, 1-275, pls I-LI,

Roberts C (2002). Deep impact: the rising toll of fishing in the deep sea. *Trends in Ecology & Evolution* 17(5), 242-245.

Roberts JM, Harvey SM, Lamont PA, Gage JD, Humphery JD (2000). Seabed photography, environmental assessment and evidence for deep-water trawling on the continental margin west of the Hebrides. *Hydrobiologia* 441(1-3), 173–183.

Rutzler K (1975). The role of burrowing sponges in bioerosion. *Oecologia* 19(3), 203–216.

Ryer C, Stoner A, Titgen, R (2004). Behavioral mechanisms underlying the refuge value of benthic habitat structure for two flatfishes with differing anti-predator strategies. *Marine Ecology Progress Series* 268, 231–243.

Sampaio Í, Braga-Henriques A, Pham C, Ocaña O, de Matos V, Morato T, Porteiro FM (2012). Cold-water corals landed by bottom longline fisheries in the Azores (north-eastern Atlantic). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92(07), 1547–1555.

Sánchez F, Serrano A, Parra S, Ballesteros M, Cartes JE (2008). Habitat characteristics as determinant of the structure and spatial distribution of epibenthic and demersal communities of Le Danois Bank (Cantabrian Sea, N. Spain). *Journal of Marine Systems* 72(1-4), 64–86.

Schrammen A (1924a). Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. III. und letzter Teil. *Monographien zur Geologie und Paläontologie* (1) Heft 2, 1-159, I-XVII.

Satheesh S, Soniamby AR, Shankar SCV, Punitha, MJS (2012). Antifouling activities of marine bacteria associated with sponge (*Sigmatocia* sp.). *Journal of Ocean University of China* 11(3), 354–360.

Schierwater B, Eitel M, Jakob W, Osigus HJ, Hadry H, Dellaporta SL, Desalle R (2009). Concatenated analysis sheds light on early metazoan evolution and fuels a modern “urmetazoon” hypothesis PLoS Biology 7(1), e20.

Schläppy ML, Schöttner SI, Lavik G, Kuypers MMM, Beer D, Hoffmann F (2010). Evidence of nitrification and denitrification in high and low microbial abundance sponges. Marine Biology 157(3), 593–602.

Schmidt O (1862). Die Spongien des adriatischen Meeres. (Wilhelm Engelmann: Leipzig) i-viii, 1-88, pls 1-7.

Schmidt O (1864). Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Enthaltend die Histologie und systematische Ergänzungen. (Wilhelm Engelmann: Leipzig) i-vi, 1-48, pls 1-4.

Schmidt O (1868). Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des Adriatischen Meeres (Drittes Supplement). Wilhelm Engelmann: Leipzig i-iv 1-44, pls I-V.

Schmidt O (1870). Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes. Wilhelm Engelmann: Leipzig iii-iv 1-88, pls I-VI.

Schrammen A (1924a). Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. III. und letzter Teil. Monographien zur Geologie und Paläontologie (1) Heft 2 1-159, I-XVII.

Sollas WJ (1885b). A Classification of the Sponges. Annals and Magazine of Natural History (5), 16(95), 395.

Sollas WJ (1886a). Preliminary account of the Tetractinellid sponges Dredged by H.M.S. Challenger 1872-76. Part I. The Choristida. Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society (new series) 5, 177-199.

Sollas WJ (1888). Report on the Tetractinellida collected by H.M.S. Challenger, during the years 1873-1876. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger, 1873-1876. Zoology 25(63), 1-458, pls I-XLIV,

Sperling EA, Pisani D, Peterson KJ (2007). Poriferan paraphyly and its implications for Precambrian palaeobiology. Vickers-Rich P & Komarower P (Eds.) Geological Society Special Publication 286(1), 355–368.

Syed R, Sobh N, Ravaioli U, Popescu G, Mohamed M (2012). "imageJ" <https://nanohub.org/resources/imagej>.

Tempera F, Giacomello E, Mitchell N, Campos AS, Braga HA, Martins A, Bashmachnikov I, Morato T, Colaço A, Porteiro FM, Catarino D, Gonçalves J, Pinho MR, Isidro EJ, Santos RS, Menezes G (2012). Mapping the Condor seamount seafloor environment and associated biological assemblages (Azores, NE Atlantic), pp 807-818 In: Baker E, Harris P (eds.) Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: Geohab Atlas of Seafloor Geomorphic Features and Benthic Habitats. Elsevier, London, xlv+900 pp.

Thoms C, Schupp PJ (2007). Chemical defense strategies in sponge: a review. Porifera Research, Innovation and Sustainability, pp. 627–637. In: Custódio MR, Lôbo-Hajdu G, Hajdu E, Muricy G (.eds) Série Livros 28; Museu Nacional: Rio de Janeiro, Brazil, 2007.

Thomson CW (1869). On *Holtenia*, a genus of vitreous sponges. Proceedings of the Royal Society of London 18, 32-35.

Thomson CW(1873). The Depths of the Sea. (Macmillan and Co.: London), 1-527.

Topsent E (1890). Notice préliminaire sur les spongiaires recueillis durant les campagnes de l'Hirondelle. Bulletin de la Société Zoologique de France (15)26-32, 65-71.

Topsent E (1892). Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord (Golfe de Gascogne, Terre-Neuve, Açores). Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I Monaco 2, 1-165.

Topsent E (1904). Spongiaires des Açores. Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I Monaco 25, 1-280.

Topsent E (1913). Spongiaires provenant des campagnes scientifiques de la 'Princesse Alice' dans les Mers du Nord (1898-1899 - 1906-1907). Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I Monaco 45, 1-67.

Topsent E (1928). Spongiaires de l'Atlantique et de la Méditerranée provenant des croisières du Prince Albert Ier de Monaco. Résultats des campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert I Monaco 74, 1-376.

UNESCO (2009). Global Open Oceans and Deep Seabed (GOODS) – Biogeographic Classification. Paris, UNESCO-IOC, (IOC Technical Series). 84.

van Dolah RF, Wendt RH, Nicholson N (1987). Effects of a research trawl on a hard-bottom assemblage of sponges and corals. Fisheries Research 5(1), 39–54.

van Soest RWM (1980). Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part II. Haplosclerida. In: Hummelinck, P.W. & Van der Steen, L.J. (Eds), Uitgaven van de Natuurwetenschappelijke Studiekring voor Suriname en de Nederlandse Antillen. No. 104. Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands 62 (191), 1–173.

van Soest RWM (2002). Family Polymastiidae Topsent, 1892 Pp. 224-226 in: Hooper, JNA, van Soest, RWM (Ed.) (2002). Systema Porifera: a guide to the classification of sponges Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

van Soest RWM, Boury-Esnault N, Hooper JNA, Rützler K, de Voogd NJ, Alvarez de Glasby B, Hajdu E, Pisera AB, Manconi R, Schoenberg C, Janussen D, Tabachnick KR, Klautau M, Picton B, Kelly M, Vacelet J, Dohrmann M (2012). World Porifera Database. acessido em <http://www.marinespecies.org/porifera> em 2012-11-14.

van Soest RWM, Boury-Esnault N, Vacelet J, Dohrmann M, Erpenbeck D, de Voogd NJ, Santodomingo N, Vanhoorne B, Kelly M, Hooper JNA (2012). Global diversity of sponges (Porifera). PLoS one. 7(4), e35105.

Wassenberg TJ, Dews G, Cook SD (2002). The impact of fish trawls on megabenthos (sponges) on the north-west shelf of Australia. Fisheries Research 58(2), 141–151.

Watson F (1937) Text-Book on Spherical Astronomy. Science, 443–444

Weerdt WH (2002). Family Chalinidae Gray, 1867 Pp. 852-873 in: Hooper, JNA, van Soest RWM (Ed.) Systema Porifera: a guide to the classification of sponges Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Weerdt WH, van Soest RWM (1986). Marine shallow-water Haplosclerida (Porifera) from the South-Eastern Part of the North Atlantic Ocean. Zoologische Verhandelingen. 225, 1-49.

White M, Mohn C (2002). Seamounts: a review of physical influence on the seamount ecosystem. OASIS Report, University Hamburg. 40 pp.

White, M. (2003). Comparison of near seabed currents at two locations in the Porcupine Sea Bight - implications for benthic fauna. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 83(4), 682–686.

Xavier JR, Costa AC (2010). Porifera. pp. 297-299 In: Borges PAV, Costa A, Cunha R, Gabriel R, Gonçalves V, Martins AF, Melo I, Parente M, Raposeiro P, Rodrigues P, Santos

RS, Silva L, Vieira P, Vieira V (eds.) A list of the terrestrial and marine biota from the Azores, Príncipe, Cascais, 432 pp.

Yahel G, Sharp J, Marie D, Häse C, Genin A (2003). In situ feeding and element removal in the symbiont-bearing sponge *Theonella swinhoei*: bulk DOC is the major source for carbon. *Limnology and Oceanography* 48(1), 141–149.



ANEXO

**Tabela V.** Exemplos morfológicamente analisados com os respectivos códigos de COLETA-DOP/UAç e detalhes da recolha. BA – Banco Açores; BC - Monte submarino Condor; BCv - Banco Cavala; BPA - Banco Princesa Alice; BSM - Baixo de São Mateus; BV - Banco Voador; F - Ilha do Faial; G - Ilha Graciosa; MP - Mar da Prata; P - Ilha do Pico; SJ - Ilha de São Jorge; SM - Ilha de São Miguel.

| COLETA | Conservação                    | Data       | Prof. (m) | Local | Latitude    | Longitude        |
|--------|--------------------------------|------------|-----------|-------|-------------|------------------|
| 423    | Seco                           |            |           | SJ    |             |                  |
| 794    |                                |            | 249       | BA    |             |                  |
| 807    |                                |            | 457       |       | 38°31'26''N | 28° 35'6''O      |
| 832    | Seco/Álcool 90%                | 10/10/2006 | 567       | BPA   | 37°39'29''N | 28°53'32''O      |
| 1062   | Álcool 90%                     | 04/12/2006 | 384       | BSM   | 38°32'56''N | 28°29'13''O      |
| 1134   | Álcool 90%/<br>Álcool san. 96% | 26/02/2007 | 366       | SJ    |             |                  |
| 1190   | Seco/Álcool 90%                | 30/03/2007 | 201       | BPA   | 38°32'5''N  | 28°29'13''O      |
| 1195   | Seco/Álcool 90%                | 30/03/2007 | 201       | BPA   | 37°56'42''N | 29°10'34''O      |
| 1586   | Álcool 90%                     | 10/04/2007 | 256       | BC    | 38°30'00''N | 28°55'5''O       |
| 1609   | Álcool 90%                     | 03/05/2007 | 329       | BPA   | 37°53'60''N | 29° 01'1''O      |
| 1671   | Álcool 90%/<br>Álcool san. 96% | 03/05/2007 | 329       | BPA   | 39°1'12''N  | 29°11'60''O      |
| 1652   | Álcool 90%                     | 04/05/2007 | 238       | BPA   | 37°53'60''N | 29° 01'<br>01''O |
| 1772   | Álcool 90%                     | 10/07/2007 | 219       | BC    | 38°31'1''N  | 28°55'59''O      |
| 1862   | Álcool 90%/<br>Formol 10%      | 16/05/2007 | 219       | BPA   | 37°56'2''N  | 29°10'30''O      |
| 1916   | Álcool san. 96%                | 26/05/2007 | 237       | BC    | 38°31'19''N | 29°1'37''O       |
| 1946   | Álcool 90%                     | 05/06/2007 | 326       | G     | 39°8'31''N  | 28°6'3''O        |
| 1996   | Álcool 90%                     | 11/07/2007 | 183       | BPA   | 37°53'60''N | 9°1'41''O        |
| 2028   | Seco/Álcool 70%<br>/Álcool 90% | 02/11/2007 | 200       | P     |             |                  |
| 2048   |                                |            |           |       |             |                  |
| 2051   | Seco/Álcool 90%                | 11/11/2007 | 259       |       |             |                  |
| 2063   | Álcool 90%                     | 30/03/2007 | 201       | BPA   | 37°56'42''N | 29°10'34''O      |
| 2147   | Álcool 90%/<br>Congelação      | 13/04/2007 | 173       | MP    | 37°36'36''N | 25°53'24''O      |
| 2623   | Álcool 90%/<br>Congelação      | 16/05/2008 | 472       | BV    | 37°31'34''N | 30°45'39''O      |
| 2487   | Seco                           | 01/05/2006 | 210       | BC    | 38°32'53''N | 29°2'45''O       |
| 2625   | Álcool 90%/<br>Congelação      | 16/05/2008 | 525       | BPA   | 37°37'19''N | 28°54'14''O      |

|      |                           |            |                            |     |             |              |
|------|---------------------------|------------|----------------------------|-----|-------------|--------------|
| 2649 | Álcool 90%/<br>Congelação | 21/05/2008 | 203                        | BA  | 38°12'0''N  | 28°57' 36''O |
| 2662 | Seco/Álcool 90%           | 27/05/2008 | 239                        | BA  | 38°10'12''N | 28°57'36''O  |
| 2665 | Seco/Álcool 90%           | 28/05/2008 | 150                        | G   | 39°1'12''N  | 27°55'12''O  |
| 2671 | Seco/Álcool 90%           | 28/05/2008 | 146                        | G   | 39°1'12''N  | 27°55'12''O  |
| 2676 | Álcool 90%/<br>Congelação | 28/05/2008 | 133                        | G   | 39°1'12''N  | 27°55'2''O   |
| 2699 | Seco/Álcool 90%           | 05/06/2008 | 174                        | SJ  | 39° 7'12''N | 28°0' 0''O   |
| 2728 | Álcool 90%                | 08/06/2008 | 67,4 -<br>768 <sup>3</sup> | SM  | 37°51'36''N | 25°30'36''O  |
| 2766 | Álcool 90%/<br>Congelação | 08/06/2008 | 279                        | MP  | 37°36'36''N | 25°53'60''O  |
| 2790 | Álcool 90%/<br>Congelação | 08/06/2008 | 296                        | SM  | 37°52'2''N  | 25°28'12''O  |
| 2798 | Álcool 90%/<br>Congelação | 09/06/2008 | 300                        | SM  | 37°52'12''N | 25°28'12''O  |
| 2801 | Álcool 90%/<br>Congelação | 09/06/2008 | 300                        | SM  | 37°52'12''N | 25°28'12''O  |
| 2866 | Álcool 90%                | 18/06/2008 | 635                        | MP  | 37°10'48''N | 25°43'48''O  |
| 2964 | Seco/<br>Álcool san. 96%  | 09/07/2008 | 783                        | BCv | 38°15'36''N | 30° 39'0''O  |
| 2975 | Seco/<br>Álcool san. 96%  | 09/07/2008 | 723                        | BCv | 38°16'12''N | 30°38'60''O  |
| 3438 | Álcool 96%                | 09/07/2009 |                            | BC  |             |              |
| 4482 | Seco                      | 14/07/2010 | 219                        |     | 38°44'49''N | 30°2'35''O   |
| 5466 | Álcool 90%                | 06/08/2010 | 468                        | BC  | 38°32'13''N | 28°59'6''O   |
| 5630 | Álcool 90%                | 13/02/2011 | 192                        | BPA |             |              |
| 6158 | Álcool 90%                | 23/06/2010 | 354                        | BV  | 37°31'16''N | 30°35'3''O   |
| 6207 | Álcool 90%/<br>Álcool 96% | 24/06/2010 | 358                        | BV  | 37° 29'2''N | 30°50'38''O  |
| 6209 | Álcool 90%                | 24/06/2010 | 358                        | BV  | 37° 29'2''N | 30°50'38''O  |
| 6259 | Álcool 90%                | 26/06/2010 | 711                        | BV  | 37°31'26''N | 30°43'37''O  |
| 6260 | Álcool 90%                | 26/06/2010 | 267                        | BV  | 37°31'30''N | 30°43'41''O  |
| 6313 | Álcool 70%                | 26/06/2010 | 223                        | BV  | 37°31'52''N | 30°43'59''O  |

<sup>3</sup> Profundidade máxima e mínima do aparelho de pesca do exemplar não sendo possível aferir a profundidade aproximada de captura.

|      |            |            |      |    |            |            |
|------|------------|------------|------|----|------------|------------|
| 6317 | Álcool 90% | 26/06/2010 | 232  | BV | 37°31'59"N | 30° 44'6"O |
| 6331 | Álcool 90% | 26/06/2010 | 363  | BV | 37°32'42"N | 30°44'38"O |
| 6347 | Álcool 90% | 26/06/2010 | 294  | BV | 37°32'35"N | 30°44'31"O |
| 6349 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 237  | BV | 37°31'59"N | 30°44'24"O |
| 6350 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 247  | BV | 37°31'52"N | 30°44'38"O |
| 6356 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 246  | BV | 37°31'55"N | 30°44'35"O |
| 6368 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 258  | BV | 37°31'52"N | 30°44'42"O |
| 6410 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 263  | BV | 37°31'44"N | 30° 45'4"O |
| 6419 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 264  | BV | 37°31'51"N | 30°44'42"O |
| 6429 | Álcool 90% | 27/06/2010 | 409  | BV | 37°31'16"N | 30°46'26"O |
| 6446 | Seco       | 28/06/2010 | 551  | BV | 37°33'11"N | 30°40'59"O |
| 6480 | Álcool 96% | 28/06/2010 | 270  | BV | 37°32'35"N | 30°42'7"O  |
| 6482 | Álcool 90% | 28/06/2010 | 1104 | BV | 37°33'50"N | 30°39'47"O |
| 6483 | Álcool 90% | 28/06/2010 | 1073 | BV | 37°33'47"N | 30°39'50"O |
| 6484 | Álcool 90% | 28/06/2010 | 1050 | BV | 37°33'40"N | 30°40'5"O  |

---