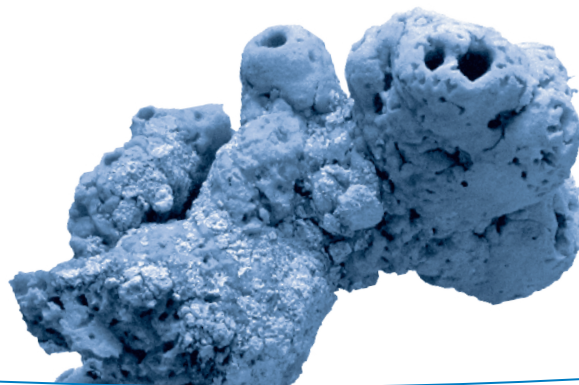


Capítulo 3

Filo Porifera



Guilherme Muricy¹, Cristina Pereira Santos¹, Daniela Batista¹, Daniela de Almeida Lopes¹, Diogo Pagnoncelli¹, Leandro de Campos Monteiro¹, Máira Ventura de Oliveira¹, Maria Claudia Ferreira Moreira¹, Mariana de Sousa Carvalho¹, Mariana Melão¹, Michelle Klautau², Pablo Rodrigues Dominguez¹, Rafael Nogueira Costa¹, Renata Gomes Silvano¹, Sabine Schwientek³, Suzi Menezes Ribeiro¹, Ulisses dos Santos Pinheiro⁴ & Eduardo Hajdu¹

Resumo

Neste trabalho são descritas a composição taxonômica, a riqueza específica, a abundância, a biomassa, e a distribuição geográfica e batimétrica das esponjas marinhas (Filo Porifera) coletadas pelo Programa REVIZEE SCORE Central, campanhas de bentos II, V e VI. Foram estudados 3800 espécimes de Porifera, dos quais 99,4% eram da Classe Demospongiae, 0,37% da Classe Calcarea e 0,26% da Classe Hexactinellida. Os espécimes foram classificados em 295 morfotipos pertencentes a 56 famílias de Porifera. Até o momento, 172 morfotipos já foram identificados em nível de gênero ou espécie. As famílias mais ricas em espécies foram Chalinidae (22 morfotipos), Ancorinidae (18), Niphatidae (15) e Petrosiidae (14). As famílias mais abundantes em número de indivíduos foram Halichondriidae, Aplysinidae, Niphatidae e Spongiidae. A biomassa total de Porifera foi de 110,5 Kg apenas nas campanhas Central V e VI, 99,9% dos quais da Classe Demospongiae. A família Aplysinidae teve a maior biomassa, seguida por Ancorinidae, Niphatidae, Agelasidae e Halichondriidae. Ocorreram esponjas em 89 das 134 estações de coleta por dragagem. Demospongiae esteve representada em 88 estações, enquanto Calcarea e Hexactinellida ocorreram em apenas sete e quatro estações, respectivamente. As famílias de Porifera mais frequentes foram Aplysinidae, Halichondriidae, Ancorinidae, Tetillidae, Axinellidae, e Agelasidae. A maioria das famílias de Demospongiae ocorreu nas áreas mais rasas, até 250 m. A Classe Calcarea se restringiu à faixa de 50-100 m de profundidade, e a Classe Hexactinellida ocorreu apenas nas maiores profundidades, entre 250 e 1700 m. A fauna de Porifera coletada pelo Programa REVIZEE SCORE Central apresenta muitas novas ocorrências para o Brasil e prováveis espécies novas, demonstrando a importância do Programa REVIZEE para o levantamento da fauna marinha brasileira. A maioria das espécies e dos gêneros identificados produz substâncias bioativas de interesse farmacológico e alto potencial econômico.

Palavras-chave: REVIZEE Central, esponjas, biodiversidade, abundância, biomassa, importância econômica.

1. Departamento de Invertebrados, Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista, s-no., São Cristóvão. 20940-040 Rio de Janeiro, RJ.
2. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ.
3. University of Applied Sciences, Bremen, Alemanha.
4. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA.

Abstract

In this study we described the taxonomic composition, species richness, abundance, biomass, geographic and bathymetric distribution, and economic importance of marine sponges (Porifera) collected by the Programme REVIZEE– Central SCORE, benthos campaigns II, V, and VI. A total of 3800 specimens of sponges were studied, 99.4% of which belonging to Demospongiae, 0.37% to Calcarea, and 0.26% to Hexactinellida. The specimens were classified in 295 morphotypes belonging to 56 sponge families. So far, 172 morphotypes were identified to genus or species. The richest families in numbers of species were Chalinidae (22 morphotypes), Ancorinidae (18), Niphatidae (15), and Petrosiidae (14). In numbers of individuals, the most abundant families were Halichondriidae, Aplysinidae, Niphatidae and Spongiidae. Total sponge biomass was high, with 110,5 kg in campaigns Central V and VI, and a clear dominance of Demospongiae with 99.9% of the wet weight collected. Family Aplysinidae had the highest biomass, followed by Ancorinidae, Niphatidae, Agelasidae, and Halichondriidae. Sponges occurred in 89 of the 134 sites dredged. Demospongiae was represented in 88 stations, whereas Calcarea and Hexactinellida occurred only in seven and four stations, respectively. The most frequent sponge families were Aplysinidae, Halichondriidae, Ancorinidae, Tetillidae, Axinellidae, and Agelasidae. Most demosponge families occurred in relatively shallow waters, down to 250 m depth. The Class Calcarea was restricted to the zone between 50 and 100 m depth, and the hexactinellids were restricted to the greatest depths, from 250 to 1700 m. The sponge fauna collected by the Programme REVIZEE – Central SCORE showed many new records for Brazil and probable new species, demonstrating the importance of Programme REVIZEE for the knowledge of the Brazilian marine fauna. Most species and genera identified are known to produce bioactive compounds with pharmacological importance and high economic potential.

Keywords: REVIZEE Central, sponges, biodiversity, abundance, biomass, economic importance.

3.1. Introdução

3.1.1 Biologia

As esponjas (Filo Porifera) são um dos grupos zoológicos dominantes nos fundos marinhos consolidados em todo o mundo. Os poríferos são abundantes em todos os mares, onde costumemente recobrem rochas, conchas, esqueletos mortos de corais e quaisquer outras estruturas sólidas. Algumas espécies também podem ser encontradas em fundos de areia fina ou lama, aos quais se fixam por meio de tufos de espículas basais. A maioria das esponjas ocorre em águas relativamente rasas, mas alguns grupos estão amplamente distribuídos em águas profundas, com destaque para as esponjas-de-vidro (Classe Hexactinellida), conhecidas de até cerca de 7000m de profundidade, e com sua maior diversidade observada na faixa de algumas centenas de metros (Sarà & Vacelet, 1973; Tabachnick, 1991). Apenas cerca de 150 espécies de esponjas (2,5%) ocorrem em ambientes de água-doce.

A dieta das esponjas é restrita às menores frações de matéria orgânica particulada em suspensão na água (< 50 µm), tais como fragmentos de organismos mortos, pelotas fecais e pico- e nano-plâncton (plâncton < 2 µm). Esta é a faixa de tamanho das bactérias, que são filtradas com alta eficiência pelas esponjas (ingestão de mais de 99% das bactérias presentes na água inalada; Reiswig, 1973; Pile *et al.*, 1996). Os poríferos geram ativamente uma corrente unidirecional de água através de um sistema de canais, denominado sistema aquífero, que permeia todo o seu corpo. Sua organização corporal é de nível celular, sem a formação de tecidos complexos ou órgãos. As esponjas, porém, são capazes de realizar funções complexas nas quais suas células agem de maneira coordenada, tais como a reprodução e a geração do fluxo de água por células especializadas, com colarinho e flagelo (coanócitos). A arquitetura deste sistema aquífero está constantemente em reorganização, o que se traduz em uma grande adaptabilidade dos poríferos às mudanças do ambiente, principalmente à força e direção das correntes submarinas.

A participação de algumas espécies de esponjas na produção primária pode ser relativamente importante em recifes de coral, o que se dá através de simbioses com cianobactérias (algas verde-azuladas) ou dinoflagelados como zooxantelas (Wilkinson, 1987; Rützler, 1990). O hábito carnívoro, embora excepcional, também já foi descrito em uma família de esponjas, e suspeita-se que esta possa ser uma estratégia adotada com relativa freqüência em ambientes mais profundos e com pouco alimento (Vacelet & Boury-esnault, 1995). As esponjas são ainda os principais agentes da bioerosão dos substratos calcários (principalmente espécies da família Clionaidae; Rützler, 1975) e já tiveram seu uso como biomonitores de qualidade ambiental proposto por alguns autores (Alcolado & Herrera, 1987; Muricy, 1989, 1991; Muricy *et al.*, 1991; Perez, 2000; Wulff, 2001).

A combinação da simplicidade estrutural com a plasticidade e adaptabilidade das espécies às condições variáveis do ambiente vem garantindo o sucesso evolutivo do filo Porifera através da escala de tempo geológica (Kelly-Borges, 1995). A ampla distribuição temporal dos poríferos está demonstrada por um registro fóssil abundante, conhecendo-se esponjas inteiras (não apenas espículas soltas) desde o Pré-Cambriano, há mais de 500 milhões de anos atrás, quando os poríferos já pareciam ser bastante diversificados. Os poríferos foram particularmente importantes como construtores de recifes no Paleozóico, antes da era dos cnidários (250-540 milhões de anos atrás; Wood, 1990; Wiedenmayer, 1994).

3.1.2. Importância econômica

Os poríferos marinhos foram importantes recursos econômicos para povos mediterrâneos durante muitos séculos. A grande capacidade de retenção de água pelo esqueleto córneo de algumas esponjas (feito de fibras de espongina, um tipo de colágeno), em especial dos gêneros *Spongia* e *Hippospongia*, fez destas esponjas ótimos utensílios para o banho e a higiene

peçoal, em uma época em que as esponjas sintéticas ainda não haviam sido inventadas. No início do século XX o mercado de esponjas naturais já se espalhara para várias partes do globo, em especial no Caribe, Atlântico Tropical Ocidental e Mediterrâneo Oriental (principalmente em Cuba, na Flórida e na Grécia), onde as esponjas eram coletadas principalmente para exportação para a Europa. Ainda na primeira metade do século XX, este mercado sofreu uma forte crise em consequência da disseminação do uso das esponjas artificiais e do alastramento de epidemias que dizimaram populações das espécies comerciais em várias partes do globo, inicialmente no Caribe e na Florida, e posteriormente no Mediterrâneo Oriental. O mercado de esponjas naturais nunca se recuperou, e hoje representa menos de 30% do valor total das décadas de 1930-1940 (Verdenal, 1986; Vacelet *et al.*, 1994).

O alto potencial de poríferos como fonte de novos compostos com atividades farmacológicas é bem conhecido (Garson, 1994; Munro *et al.*, 1994; Hajdu *et al.*, 1996; Berlinck *et al.*, 2004). Esponjas foram os primeiros invertebrados marinhos a fornecerem substâncias de interesse médico-farmacológico, o que decorreu de uma longa aplicação na medicina, seja como matriz para embeber-se compostos bioativos, ou seja diretamente como medicamento contra escrófula (uma doença de pele semelhante à micose). No fim dos anos 50, foram isolados dois nucleosídeos da esponja *Tectitethya crypta*, a espongouridina e a espongotimidina (Faulkner, 1992). Estes compostos apresentaram atividade antiviral e foram pioneiros entre os agentes antivirais derivados de nucleosídeos (North & Cohen, 1979). Dois análogos sintéticos da espongouridina e espongotimidina, a citosina-arabinosídeo (Ara-C) e a adenina-arabinosídeo, (Ara-A), foram introduzidos no mercado de fármacos, o primeiro como agente antitumoral e o segundo como agente antiviral. O Ara-C é produzido sinteticamente e distribuído como Cytosar-U (® Upjohn) para o tratamento de leucemia aguda não-linfocítica, leucemia crônica mielocítica e leucemia da meninge (McConnell *et al.*, 1994). O Ara-A é obtido biotecnologicamente, sendo distribuído como Vira-A (®Parke-Davis). Este medicamento é indicado para o tratamento de viroses por *Herpes simplex* e *Herpes zoster*. Estes compostos deram origem a toda uma geração de agentes antivirais, dentre os quais o acyclovir, a azidotimidina (AZT) e a dideoxicidina, potentes agentes antivirais; destes, o AZT é o único

medicamento regulamentado internacionalmente para o tratamento da síndrome da imunodeficiência adquirida (Sida; Mcconnell *et al.*, 1994).

Na década de 1980 foi isolado o manóalida, da esponja *Luffariella variabilis* (Silva & Scheuer, 1980), que tem grande importância por sua atividade antibiótica contra *Streptomyces pyogenes* e *Staphylococcus aureus*. A posterior descoberta de sua atividade antiinflamatória e analgésica (Jacobs *et al.*, 1985) despertou ainda maior interesse na comunidade científica e indústrias farmacêuticas (Mcconnell *et al.*, 1994). Em levantamento realizado por pesquisadores do Instituto Nacional do Câncer, dos Estados Unidos, observou-se que, dentre as fontes naturais de substâncias antitumorais, os organismos marinhos são os que forneceram o maior número de extratos com altas porcentagens de atividade (Cragg *et al.*, 1997). Dentre os organismos marinhos, as esponjas e os briozoários são os grupos com maior porcentagem de espécies ativas (Munro *et al.*, 1994). Diversas substâncias foram isoladas destes organismos e encontram-se atualmente submetidas a testes clínicos, visando o tratamento de diversas formas de câncer. A maioria destas substâncias, como por exemplo a aeroplisinina-1, a halicondrina B, e o jasplakinolida, foram isoladas de esponjas marinhas.

Diversas espécies de esponjas do Brasil, incluindo os estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, já foram estudadas quimicamente e-ou têm propriedades farmacológicas conhecidas (Atta *et al.*, 1989, 1990, 1992; Rodriguez *et al.*, 1997; Epifanio *et al.*, 1999; Muricy & Silva, 1999; Berlinck *et al.*, 2004). Outros usos das esponjas, como por exemplo o de biomonitores de poluição orgânica, petrolífera e térmica, também já foram estudados no Brasil (Muricy, 1989; Peso-aguiar *et al.*, 2000; Vilanova *et al.*, 2004).

3.1.3. Classificação

O filo Porifera é atualmente dividido em quatro classes: Calcarea, Hexactinellida, Demospongiae (todas com representantes recentes) e Archaeocyatha (inteiramente fóssil). A classe Archaeocyatha se caracteriza por um esqueleto calcário maciço, em forma de cones invertidos, com parede dupla e composto de cristais de calcita. O grupo foi muito importante no Período Cambriano, com 306 gêneros conhecidos, todos extintos (Hooper *et al.*, 2002).

A classe Demospongiae é a mais rica, com cerca de 85% das espécies recentes do filo (Hooper & Van Soest, 2002). É também a mais abundante e mais amplamente distribuída nos mares e oceanos. As esponjas desta classe geralmente possuem esqueleto composto de espículas silicosas e/ou de fibras de espongina (uma proteína da família do colágeno), mas algumas espécies são inteiramente desprovidas de esqueleto. As espículas possuem simetria monaxônica ou tetraxônica (com um ou quatro eixos, respectivamente). As espécies desta classe, em especial nos trópicos, costumam apresentar cores diversas e vistosas, e algumas chegam a alcançar mais de 1 m de altura. As esponjas são também muito abundantes em áreas de plataforma até 90 m de profundidade (p. ex., Ridley & Dendy, 1887; Sollas, 1888; Boury-Esnault, 1973; Collette & Rützler, 1977), podendo ser o grupo zoológico dominante em muitas áreas da plataforma continental brasileira.

A classe Calcarea possui cerca de 500 espécies descritas, distinguindo-se marcadamente pela presença de um esqueleto formado por espículas calcárias. O arranjo esquelético mais comum é o de espículas isoladas, mas em alguns raros casos pode ocorrer fusão das espículas ou hipercalcificação basal do esqueleto, conferindo maior rigidez à esponja (as chamadas “esponjas coralinhas”). As espículas têm simetria monaxônica, triaxônica ou tetraxônica (com um, três ou quatro eixos, respectivamente). Esponjas calcárias são normalmente pequenas e ocorrem em ambientes crípticos, como cavernas, frestas e sob lajes. Cores vistosas são raras, observando-se uma predominância de cores pálidas como branco, amarelo, verde claro e bege.

A classe Hexactinellida, também com cerca de 500 espécies descritas (7% do total de esponjas conhecidas), se distingue pela simetria hexaradial (com três eixos, ou seis raios) de diversas de suas espículas. Seu esqueleto é composto por espículas isoladas ou fusionadas em graus variáveis. Algumas espécies têm esqueletos de sílica maciços, mas nunca foram observados esqueletos calcáreos. As cores das esponjas hexactinellidas são pouco vistosas, mas elas exibem alta complexidade e variedade de formas. Ao contrário das outras classes, com padrão celular, a organização corporal em Hexactinellida é basicamente sincicial. As espículas silicosas podem ser muito longas (até 1 m de comprimento) e suas propriedades de transmissão de

luz podem auxiliar na produção de fibras óticas mais eficientes (Sundar *et al.*, 2003). Pouco se sabe a respeito da biologia de Hexactinellida (Reiswig & Mehl, 1991), com exceção de poucas espécies que ocorrem em águas rasas (como *Oopsacas minuta* em cavernas do Mediterrâneo; Boury-esnault & Vacelet, 1994).

3.1.4. Poríferos da costa brasileira

Atualmente são conhecidas cerca de 350 espécies de esponjas da costa brasileira (Van Soest, 1994; Hajdu *et al.*, 1996; Mothes, 1996; Mothes *et al.*, 2004; Hajdu *et al.*, 2004). Esta área está entre as menos estudadas do mundo com relação às esponjas, juntamente com a da costa pacífica da América do Sul (De Laubenfels, 1956; Boury-esnault, 1973; Hechtel, 1976; Cuartas, 1986; Hajdu *et al.*, 1992, 1995; Hajdu & Desqueyroux-faúndez, 1994). Até o presente, a maior parte dos registros originais de esponjas para a costa brasileira foi gerada por especialistas estrangeiros trabalhando material dragado por expedições estrangeiras de história natural (ver revisão em Hajdu *et al.*, 1996). Alguns exemplos são as expedições dos navios oceanográficos “Alert” (seis espécies brasileiras - Ridley, 1881), “Challenger” (43 espécies de esponjas brasileiras - Poléjaeff, 1884; Ridley & Dendy, 1887; Schulze, 1887; Sollas, 1888), “Calypso” (60 espécies de Demospongiae brasileiras - Boury-esnault, 1973) e “Oregon” (35 espécies brasileiras - Collette & Rützler, 1977). A participação de brasileiros no estudo taxonômico das esponjas marinhas brasileiras vem se consolidando nas últimas décadas, mas de uma forma geral através de contribuições pontuais (p.ex. Mothes-de-moraes, 1985; Hajdu *et al.*, 1992, 1995, 2004; Mothes & Bastian, 1993; Pinheiro & Hajdu, 2001; Moraes & Muricy, 2003; Carvalho & Hajdu, 2004; Mothes *et al.*, 2004). Apesar do crescente número de novas espécies e ocorrências novas descritas recentemente, estima-se que ainda há cerca de 300 espécies não descritas na costa brasileira (Hajdu *et al.*, 1999).

A importância do Programa REVIZEE – SCORE Central para o conhecimento da composição, distribuição e abundância relativa dos poríferos marinhos brasileiros vem em parte do grande número de amostras obtidas e da qualidade deste material. As amostras são oriundas de uma faixa praticamente inexplorada da plataforma e talude continental brasileiros, e incluem

esponjas de estações a até 1700 m de profundidade, nunca registradas em trabalhos anteriores. Informações quantitativas sobre a abundância de esponjas no Brasil são muito raras (Muricy, 1989; Moraes *et al.*, 2003). Até o presente, só há no Brasil dados publicados sobre a biomassa de Porifera em duas estações de coleta ao largo do Amapá e Pará, com estimativas da comunidade total variando de 200 a 800 kg por estação (Collette & Rützler, 1977). A qualidade e originalidade das informações geradas pelo Programa REVIZEE SCORE Central permitirão um manejo mais adequado do recurso renovável representado pelas esponjas na plataforma continental e talude da costa central do Brasil.

3.2. Material e Métodos

Os espécimes coletados foram fixados em álcool 70%. Para observação do esqueleto, foram feitos cortes espessos do esqueleto à mão livre e lâminas de espículas a partir da dissociação de um pequeno fragmento da esponja em ácido nítrico a quente (esponjas com espículas silicosas) ou água sanitária (esponjas calcárias). Em alguns casos, um pequeno fragmento foi incluído em parafina histológica antes de ser cortado. Os espécimes foram identificados a partir de comparação com a literatura especializada e com material taxonômico depositado em coleções zoológicas. Foi seguida a classificação proposta pelo Systema Porifera (Hooper & Van Soest, 2002). Devido ao grande número de amostras, muitos espécimes não puderam ser identificados em nível de gênero ou espécie, e foram classificados como “morfortipos”, que não necessariamente correspondem a espécies biológicas. Todo o material estudado foi depositado na coleção de Porifera do Museu Nacional,

Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). Os dados quantitativos (abundância e, principalmente, biomassa) de todas as campanhas, e particularmente da Central II, foram muito subestimados devido ao descarte de material a bordo. A biomassa foi estimada por pesagem dos espécimes úmidos em laboratório, em balança com precisão de 0,5 g.

3.3. Resultados: o filo Porifera na costa central do Brasil

3.3.1. Riqueza de espécies

Nas três campanhas analisadas (Central II, V e VI), foram identificados 3800 espécimes de Porifera, divididos em 1356 lotes. Os espécimes foram classificados em 49 famílias da Classe Demospongiae, três famílias de Hexactinellida, e quatro famílias da Classe Calcarea, somando 56 famílias de Porifera. Além disso, 34 lotes de espécimes de Demospongiae e um de Calcarea não puderam ser identificados em nível de família por insuficiência do material (espécimes muito pequenos, danificados ou fragmentados). Os espécimes coletados foram separados em 295 morfortipos, que em grande parte ainda estão sendo identificados. Até o momento, 172 morfortipos já haviam sido identificados em nível de gênero ou espécie, vários deles com propriedades farmacológicas conhecidas (Tabela 1 e Anexo 1). As famílias com maior riqueza de espécies foram Chalinidae (22 morfortipos), Ancorinidae (18), Niphatidae (15), Petrosiidae (14), Halichondriidae (13), e Aplysinidae (12 morfortipos). Onze famílias apresentaram 10 ou mais morfortipos em toda a região estudada. Por outro lado, 15 famílias foram representadas por apenas uma espécie na região (Tabela 1).

Tabela 1: Lista de táxons de Porifera coletados pelo REVIZEE - SCORE Central, durante as campanhas Central II, V e VI.

Classificação	Espécies ou Morfortipos
Filo Porifera Grant, 1836	
Classe Demospongiae Sollas, 1885	
Subclasse Homoscleromorpha Bergquist, 1978	
Ordem Homosclerophorida Dendy, 1905	
Família Plakinidae Schulze, 1880	Plakinidae indet.
Gênero <i>Plakina</i> Schulze, 1880	<i>Plakina</i> spp. 1-2

Continuação da Tabela 1

Classificação	Espécies ou Morfotipos
Gênero <i>Plakinastrella</i> Schulze, 1880*	<i>Plakinastrella</i> sp.
Gênero <i>Plakortis</i> Schulze, 1880*	<i>Plakortis</i> sp.
Subclasse Tetractinomorpha Lévi, 1953	
Ordem Spirophorida Bergquist & Hogg, 1969	
Família Spirasigmidae Hallmann, 1912	Spirasigmidae indet.
Família Tetillidae Sollas, 1886	
Gênero <i>Cinachyra</i> Sollas, 1886*	<i>Cinachyra</i> sp.
Gênero <i>Cinachyrella</i> Wilson, 1925*	<i>Cinachyrella</i> spp. 1-2 <i>Cinachyrella</i> aff. <i>alloclada</i> (Uliczka, 1929)* <i>Cinachyrella</i> aff. <i>apion</i> (Uliczka, 1929) <i>Cinachyrella</i> aff. <i>kuekenthali</i> (Uliczka, 1929) <i>Cinachyrella</i> <i>kuekenthali</i> (Uliczka, 1929)
Gênero <i>Tetilla</i> Schmidt, 1868*	<i>Tetilla</i> spp. 1-3
Ordem Astrophorida Sollas, 1888	
Família Ancorinidae Schmidt, 1870	Ancorinidae indet. 1-2
Gênero <i>Asteropus</i> Sollas, 1888*	<i>Asteropus</i> spp. 1-3
Gênero ? <i>Ecionemia</i> Bowerbank, 1864	? <i>Ecionemia</i> sp.
Gênero <i>Holoxea</i> Topsent, 1892	<i>Holoxea</i> sp.
Gênero <i>Jaspis</i> Gray, 1867*	<i>Jaspis</i> spp. 1-3
Gênero <i>Melophlus</i> Thiele, 1899	<i>Melophlus</i> sp.
Gênero <i>Penares</i> Gray, 1867	<i>Penares</i> sp.
Gênero <i>Rhabdastrella</i> Thiele, 1903	<i>Rhabdastrella</i> sp.
Gênero <i>Stelletta</i> Schmidt, 1862	<i>Stelletta</i> spp. 1-4
Gênero <i>Tribrachium</i> Weltner, 1882	<i>Tribrachium schmidti</i> Weltner, 1882
Família Calthropellidae Lendenfeld, 1907	
Gênero <i>Pachastrissa</i> Lendenfeld, 1903	<i>Pachastrissa</i> sp.
Família Geodiidae Gray, 1867	
Gênero <i>Erylus</i> Gray, 1867*	<i>Erylus</i> spp. 1-5
Gênero <i>Geodia</i> Lamarck, 1815*	<i>Geodia</i> spp. 1-3
Família Pachastrellidae Carter, 1875	Pachastrellidae indet. 1-5
Família Thrombidae Sollas, 1888	
Gênero <i>Thrombus</i> Sollas, 1886	<i>Thrombus</i> sp.
Ordem Hadromerida Topsent, 1894	
Família Clionidae d'Orbigny, 1851	
Gênero <i>Cliona</i> Grant, 1826*	<i>Cliona</i> spp. 1-2
Gênero <i>Thoosa</i> Hancock, 1849	<i>Thoosa</i> sp.
Família Hemiasterellidae Lendenfeld, 1889	Hemiasterellidae indet. 1-2
Família Polymastiidae Gray, 1867	
Gênero <i>Polymastia</i> Bowerbank, 1864	<i>Polymastia</i> sp.
Gênero <i>Radiella</i> Schmidt, 1870	<i>Radiella</i> sp.
Família Suberitidae Schmidt, 1870	Suberitidae indet. 1-8

Continuação da Tabela 1

Classificação	Espécies ou Morfotipos
Gênero <i>Aaptos</i> Gray, 1867*	<i>Aaptos</i> spp. 1-2
Gênero <i>Terpios</i> Duch. & Mich., 1864	<i>Terpios</i> sp.
Família Spirastrellidae Ridley & Dendy, 1886	
Gênero <i>Diplastrella</i> Topsent, 1918	<i>Diplastrella bistellata</i> (Schmidt, 1862) <i>Diplastrella megastellata</i> Hechtel, 1965
Gênero <i>Spirastrella</i> Schmidt, 1868	<i>Spirastrella</i> sp.
Família Timeidae Topsent, 1928	
Gênero <i>Timea</i> Gray, 1867	<i>Timea cumana</i> Pulitzer-Finali, 1977 <i>Timea</i> spp. 1-3
Família Tethyidae Gray, 1848	
Gênero <i>Tethytimea</i> de Laubenfels, 1936	<i>Tethytimea</i> sp.
Família Trachycladidae Hallmann, 1917	
Gênero <i>Rhaphidistia</i> Carter, 1879	cf. <i>Rhaphidistia</i> sp.
Ordem Chondrosida Boury-Esnault & Lopes, 1985	
Família Chondrillidae Gray, 1872	
Gênero <i>Chondrilla</i> Schmidt, 1862*	<i>Chondrilla</i> aff. <i>nucula</i> Schmidt, 1862*
Gênero <i>Chondrosia</i> Nardo, 1847	<i>Chondrosia</i> sp.
"Ordem Lithistida" (polifilética) Schmidt, 1870	
Família Desmanthidae Topsent, 1893	Desmanthidae indet.
Gênero <i>Petromica</i> Topsent, 1898	<i>Petromica</i> sp.
Família Theonellidae Lendenfeld, 1903*	Theonellidae indet.
Subclasse Ceractinomorpha Lévi, 1953	
Ordem Agelasida Hartman, 1980	
Família Agelasiidae Verrill, 1907	
Gênero <i>Agelas</i> Duch. & Mich., 1864*	<i>Agelas clathrodes</i> (Schmidt, 1870)* <i>Agelas conifera</i> (Schmidt, 1870)* <i>Agelas dispar</i> Duch. & Mich., 1864* <i>Agelas schmidti</i> Wilson, 1902 <i>Agelas tubulata</i> Lehnert & van Soest, 1996 <i>Agelas</i> sp.
Ordem Poecilosclerida Topsent, 1928	
Subordem Microcionina Hajdu, van Soest & Hooper, 1994	
Família Acarnidae Dendy, 1922	
Gênero <i>Acarnus</i> Gray, 1867	<i>Acarnus nicoleae</i> (van Soest, Hooper & Hiemstra, 1991) <i>Acarnus radovani</i> (Boury-Esnault, 1973) <i>Acarnus toxata</i> Boury-Esnault, 1973 <i>Acarnus</i> sp.
Família Microcionidae Carter, 1875	
Gênero <i>Clathria</i> Schmidt, 1862	<i>Clathria</i> spp. 1-7
Família Raspailiidae Hentschel, 1923	Raspailidae indet. 1-9

Continuação da Tabela 1

Classificação	Espécies ou Morfotipos
Gênero <i>Waltherarndtia</i> de Laubenfels, 1936	<i>Waltherarndtia</i> sp.
Família Rhabderemiidae Topsent, 1928	
Gênero <i>Rhabderemia</i> Topsent, 1890	<i>Rhabderemia</i> spp. 1-3
Subordem Myxillina Hajdu, van Soest & Hooper, 1994	
Família Coelosphaeridae Dendy, 1922	
Gênero <i>Forcepia</i> Carter, 1874	<i>Forcepia</i> sp.
Família Crambeidae Lévi, 1963	
Gênero <i>Monanchora</i> Carter, 1883*	<i>Monanchora arbuscula</i> (Duch. & Mich., 1864)* <i>Monanchora</i> aff. <i>clathrata</i> Carter, 1883 <i>Monanchora</i> spp. 1-2
Família Hymedesmiidae Topsent, 1928	Hymedesmiidae indet. 1-5
Família Iotrochotidae Dendy, 1922	
Gênero <i>Iotrochota</i> Ridley, 1884	<i>Iotrochota</i> sp.
Família Myxillidae Dendy, 1922	Myxillidae indet. 1-2
Família Tedaniidae Ridley & Dendy, 1886	Tedaniidae indet. 1-2
Gênero <i>Tedania</i> Gray, 1867*	<i>Tedania</i> sp.
Subordem Mycalina Hajdu, van Soest & Hooper, 1994	
Família Desmacellidae Ridley & Dendy, 1886	Desmacellidae indet. 1-10
Família Esperlopsidae Hentschel, 1923	
Gênero <i>Amphilectus</i> Vosmaer, 1880	<i>Amphilectus</i> sp.
Família Mycalidae Lundbeck, 1905	
Gênero <i>Mycale</i> Gray, 1867*	<i>Mycale quadripartita</i> Boury-Esnault, 1973 <i>Mycale</i> sp.
Subordem Latrunculina Kelly & Samaai, 2002	
Família Latrunculiidae Topsent, 1922*	Latrunculiidae indet. 1-2
Ordem Halichondrida Gray, 1867	
Família Axinellidae Carter, 1875	Axinellidae indet.
Gênero <i>Auletta</i> Schmidt, 1870	<i>Auletta</i> sp.
Gênero <i>Axinella</i> Schmidt, 1862*	<i>Axinella</i> sp.
Gênero <i>Drasmodon</i> Hallmann, 1917	<i>Drasmodon</i> spp. 1-3
Gênero <i>Drasmaxia</i> Hallmann, 1916	<i>Drasmaxia</i> aff. <i>undata</i> Alvarez, Rützler & van Soest, 1998
Gênero <i>Phakelia</i> Bowerbank, 1862	<i>Phakelia</i> sp.
Gênero <i>Ptilocaulis</i> Carter, 1883*	<i>Ptilocaulis</i> sp.
Família Desmoxyidae Hallmann, 1917	Desmoxyidae indet. 1-2
Gênero <i>Didiscus</i> Dendy, 1922*	<i>Didiscus</i> sp.
Gênero <i>Myrmekioderma</i> Ehlers, 1870	<i>Myrmekioderma</i> sp.
Família Dictyonellidae van Soest, Diaz & Pomponi, 1990	Dictyonellidae indet. 1-6
Gênero <i>Acanthella</i> Schmidt, 1862	<i>Acanthella</i> sp.
Família Halichondriidae Gray, 1867	Halichondriidae indet. 1-2

Continuação da Tabela 1

Classificação	Espécies ou Morfotipos
Gênero <i>Ciocalapata</i> de Laubenfels, 1936	<i>Ciocalapata</i> sp.
Gênero <i>Ciocalypta</i> Bowerbank, 1862	<i>Ciocalypta</i> spp. 1-2
Gênero <i>Halichondria</i> Fleming, 1828*	<i>Halichondria</i> spp. 1-2
Gênero <i>Hymeniacion</i> Bowerbank, 1859*	<i>Hymeniacion</i> sp.
Gênero <i>Spongisorites</i> Topsent, 1896	<i>Spongisorites</i> sp.
Gênero <i>Topsentia</i> Berg, 1899	<i>Topsentia</i> aff. <i>ophiraphidites</i> (de Laubenfels, 1934) <i>Topsentia</i> spp. 1-3
Ordem Haplosclerida Topsent, 1928	
Subordem Haplosclerina Topsent, 1928	
Família Callyspongiidae de Laubenfels, 1936	
Gênero <i>Callyspongia</i> Duch. & Mich., 1864*	<i>Callyspongia</i> spp. 1-11
Família Chalinidae Gray, 1867*	Chalinidae indet. 1-22
Família Niphatidae van Soest, 1980*	Niphatidae indet. 1-15
Subordem Petrosina Boury-Esnault & Van Beveren, 1982	
Família Phloeodictyidae Carter, 1882	
Gênero <i>Oceanapia</i> Norman, 1869	<i>Oceanapia</i> spp. 1-8
Família Petrosiidae van Soest, 1980*	Petrosiidae indet. 1-10
Gênero <i>Xestospongia</i> de Laubenfels, 1932*	<i>Xestospongia</i> spp. 1-2
Gênero <i>Petrosia</i> Vosmaer, 1885*	<i>Petrosia</i> spp. 1-2
Ordem Dictyoceratida Minchin, 1900	
Família Irciniidae Gray, 1867	
Gênero <i>Ircinia</i> Nardo, 1833*	<i>Ircinia strobilina</i> (Lamarck, 1816) <i>Ircinia</i> spp. 1-7
Família Spongiidae Gray, 1867	Spongiidae indet. 1-2
Gênero <i>Hippospongia</i> Schulze, 1879	<i>Hippospongia</i> sp.
Gênero <i>Hyattella</i> Lendenfeld, 1888	<i>Hyattella cavernosa</i> (Pallas, 1766)
Gênero <i>Leiosella</i> Lendenfeld, 1888	<i>Leiosella</i> sp.?
Gênero <i>Spongia</i> Linnaeus, 1759	<i>Spongia</i> spp. 1-4
Família Thorectidae Bergquist, 1978	Thorectidae indet. 1-8
Família Dysideidae Gray, 1867	
Gênero <i>Dysidea</i> Johnston, 1842*	<i>Dysidea</i> spp. 1-4
Ordem Dendroceratida Minchin, 1900	
Família Darwinellidae Merejkowsky, 1879	
Gênero <i>Darwinella</i> Müller, 1865	<i>Darwinella</i> sp.
Ordem Verongida Bergquist, 1978	
Família Aplysinidae Carter, 1875	Aplysinidae indet.
Gênero <i>Aplysina</i> Nardo, 1834*	<i>Aplysina cauliformis</i> Carter, 1882* <i>Aplysina lacunosa</i> (Pallas, 1766)* <i>Aplysina fulva</i> (Pallas, 1766)* <i>Aplysina</i> spp. 1-6
Gênero <i>Aiolochoira</i> Wiedenmayer, 1977*	<i>Aiolochoira crassa</i> (Hyatt, 1875)*

Continuação da Tabela 1

Classificação	Espécies ou Morfotipos
Gênero <i>Verongula</i> Verrill, 1907*	<i>Verongula gigantea</i> (Hyatt, 1875)
Classe Calcarea Bowerbank, 1864	
Sub-classe Calcinea Bidder, 1898	
Ordem Clathrinida Hartman, 1958	
Família Leucettidae de Laubenfels, 1936	
Gênero <i>Leucetta</i> Haeckel, 1872	<i>Leucetta</i> sp.
Família Clathrinidae Minchin, 1900	
Gênero <i>Clathrina</i> Gray, 1867	<i>Clathrina</i> sp.
SubClasse Calcaronea Bidder, 1898	
Ordem Leucosolenida Hartman, 1958	
Família Grantiidae Dendy, 1892	
Gênero <i>Leucandra</i> Haeckel, 1872	<i>Leucandra</i> sp.
Gênero <i>Grantia</i> Fleming, 1828	<i>Grantia</i> sp.
Família Jenkinidae Borojevic, Boury-Esnault & Vacelet, 2000	Jenkinidae indet.
Classe Hexactinellida Schmidt, 1870	
Subclasse Hexasterophora Schulze, 1886	
Ordem Hexactinosida Schrammen, 1903	
Família Aphrocallistidae Gray, 1867	
Gênero <i>Aphrocallistes</i> Gray, 1858	<i>Aphrocallistes beatrix</i> Gray, 1858
Família Dactylocalycidae Gray, 1867	
Gênero <i>Dactylocalyx</i> Stutchbury, 1841	<i>Dactylocalyx pumiceus</i> Stutchbury, 1841
Família Euretidae Zittel, 1877	Euretidae indet.

* Táxons com propriedades farmacológicas conhecidas (ver referências no texto). Indet.: gênero e espécie indeterminados.

3.3.2. Frequência, abundância e biomassa

No total, as esponjas ocorreram em 89 das 134 estações de coleta por dragagem (66,42%). A classe Demospongiae esteve representada em 88 estações, enquanto as classes Calcarea e Hexactinellida ocorreram em apenas sete (5,22%) e quatro estações (2,99%), respectivamente. As famílias de Porifera mais frequentes no SCORE Central foram Aplysinidae (40,30% das estações), Halichondriidae (35,07%), Ancorinidae (24,63%), Tetillidae (23,13%), Axinellidae (23,13%), e Agelasidae (20,15%). Um total de 18 famílias ocorreu em mais de 10% das estações. Por outro lado, 19 famílias estiveram presentes em até 2%

das estações, e 10 famílias ocorreram em menos de 1% das estações (Tabela 2).

A abundância total de Porifera no SCORE Central foi alta, com 3800 espécimes estudados. Essa abundância porém, assim como a biomassa, está fortemente subestimada devido ao descarte de material a bordo, principalmente na campanha Central 2. Deste total, 3776 espécimes pertencem à classe Demospongiae (99,4%), 14 (0,37%) à classe Calcarea, e 10 (0,26%) à classe Hexactinellida. As famílias mais abundantes foram também as mais frequentes, apenas em ordem um pouco diferente: Halichondriidae foi a família mais abundante, seguida por Aplysinidae e um empate entre Niphatidae e Spongiidae (Tabela 2).

A biomassa total de Porifera foi alta, com um total de 110,5 Kg apenas nas campanhas Central V e VI, já que os dados da campanha Central II não puderam ser usados para estimativas da biomassa por ter havido grande descarte de material a bordo, antes da pesagem. A classe

Demospongiae representou 99,9% da biomassa total de Porifera. A família Aplysiniidae teve a maior biomassa (28,4%), seguida pelas famílias Ancorinidae (22,9%), Niphatidae (11,2%), Agelasidae (9,1%) e Halichondriidae (8,3% da biomassa; Tabela 2).

Tabela 2: Abundância relativa (AR), frequência de ocorrência (FO) e porcentagem da biomassa das famílias de Porifera encontradas no SCORE Central (dados das dragagens das campanhas Central II, Central V e Central VI, referentes a 3800 indivíduos somando 110,5 kg em 134 estações).

Família	AR (%)	FO (%)	Biomassa (%)	Família	AR (%)	FO (%)	Biomassa (%)
Halichondriidae	16,45	35,07	8,30	Leucettidae	0,21	2,24	0,01
Aplysiniidae	14,39	40,30	28,40	Clionaidae	0,18	3,73	0,08
Spongiidae	10,03	17,91	3,63	Spirastrellidae	0,18	3,73	0,04
Niphatidae	10,03	13,43	11,19	Tedaniidae	0,18	2,99	0,06
Ancorinidae	7,32	24,63	22,93	Rhabderemiidae	0,18	1,49	0,01
Agelasidae	6,68	20,15	9,09	Dysideidae	0,16	4,48	0,05
Tetillidae	5,29	23,13	1,86	Polymastiidae	0,16	1,49	0,05
Petrosiidae	3,84	17,16	3,06	Timeidae	0,13	3,73	0,01
Axinellidae	3,16	23,13	0,62	Chondrillidae	0,13	2,99	0,09
Geodiidae	2,39	15,67	0,87	Dactylocalycidae	0,13	2,24	0,01
Chalinidae	1,95	18,66	0,66	Mycalidae	0,13	2,24	0,01
Raspailiidae	1,87	11,94	0,52	Iotrochotidae	0,13	1,49	0,02
Irciniidae	1,53	16,42	3,38	Myxillidae	0,13	1,49	0,01
Thorectidae	1,32	7,46	1,38	Darwinellidae	0,11	2,24	0,01
Phloeodictyidae	1,29	11,19	0,79	Latrunculiidae	0,11	1,49	0,01
Callyspongiidae	1,16	12,69	0,31	Spirasigmidae	0,11	1,49	0,01
Desmacellidae	0,92	8,96	0,15	Hemiasporellidae	0,08	2,24	0,02
Microcionidae	0,79	12,69	0,02	Grantiidae	0,08	1,49	0,01
Desmoxyidae	0,74	5,22	0,25	Euretidae	0,08	0,75	0,02
Suberitidae	0,71	11,19	0,22	Esperiopsidae	0,08	0,75	0,02
Plakinidae	0,66	7,46	0,44	Aphrocallistidae	0,05	1,49	0,01
Dictyonellidae	0,58	7,46	0,23	Theonellidae	0,05	0,75	0,01
Thrombidae	0,58	6,72	0,63	Jenkinidae	0,03	0,75	0,01
Crambeidae	0,47	4,48	0,03	Calthropellidae	0,03	0,75	0,01
Desmanthidae	0,45	4,48	0,15	Clathrinidae	0,03	0,75	0,01
Hymedesmiidae	0,37	3,73	0,06	Coelosphaeridae	0,03	0,75	0,01
Pachastrellidae	0,37	3,73	0,02	Tethyidae	0,03	0,75	0,01
Acarinidae	0,26	1,49	0,06	Trachycladidae	0,03	0,75	0,01

3.3.3. Distribuição geográfica dos principais táxons

As áreas mais ricas em esponjas ocorreram próximas a Salvador, ao rio Jequitinhonha, Banco dos Abrolhos, Cadeia Vitória Trindade, Cabo de São Tomé e Banco Almirante Saldanha; de modo geral porém as esponjas se distribuíram em toda a região estudada, com uma média de seis morfotipos por estação (Figura 1). As estações com maior riqueza de espécies de Porífera

foram a estação 2R da Campanha Central 5 (próximo a Morro de São Paulo, BA) e estações Y2 (próximo ao Cabo de São Tomé, RJ) e R3#1 (próximo a Ilhéus, BA) da Campanha Central 6 com 57, 56 e 50 morfotipos, respectivamente. No total, 12 estações tiveram 20 ou mais morfotipos, e 30 estações tiveram 10 ou mais morfotipos. Por outro lado, 13 estações tiveram apenas uma espécie, e as esponjas foram ausentes em 45 das 134 estações amostradas por draga ou Van Veen (33,6%).

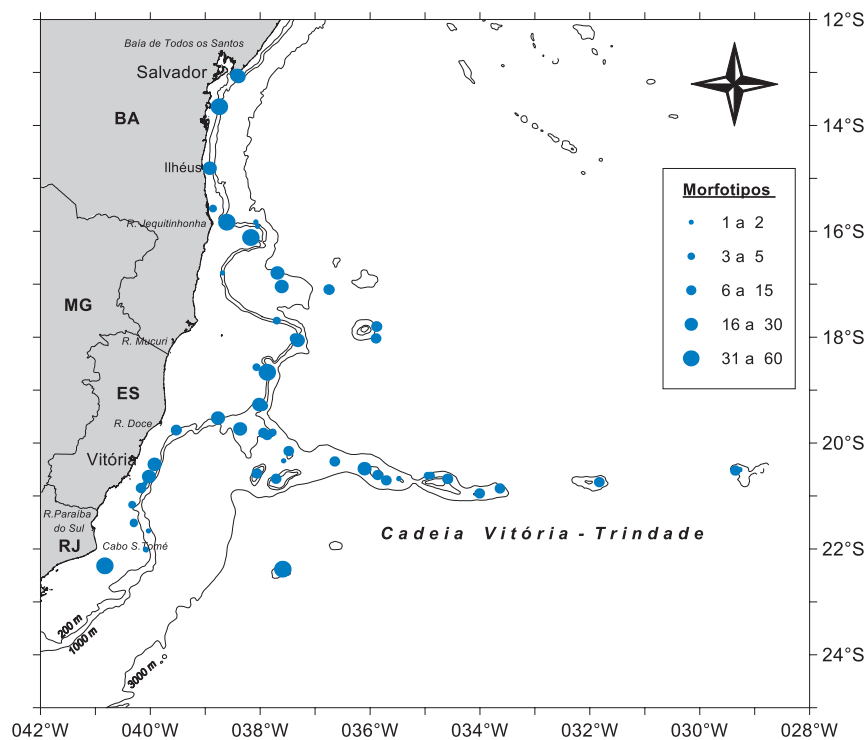


Figura 1: Distribuição espacial da riqueza (número de morfotipos) de Porífera na região do SCORE Central – Programa REVIZEE, obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

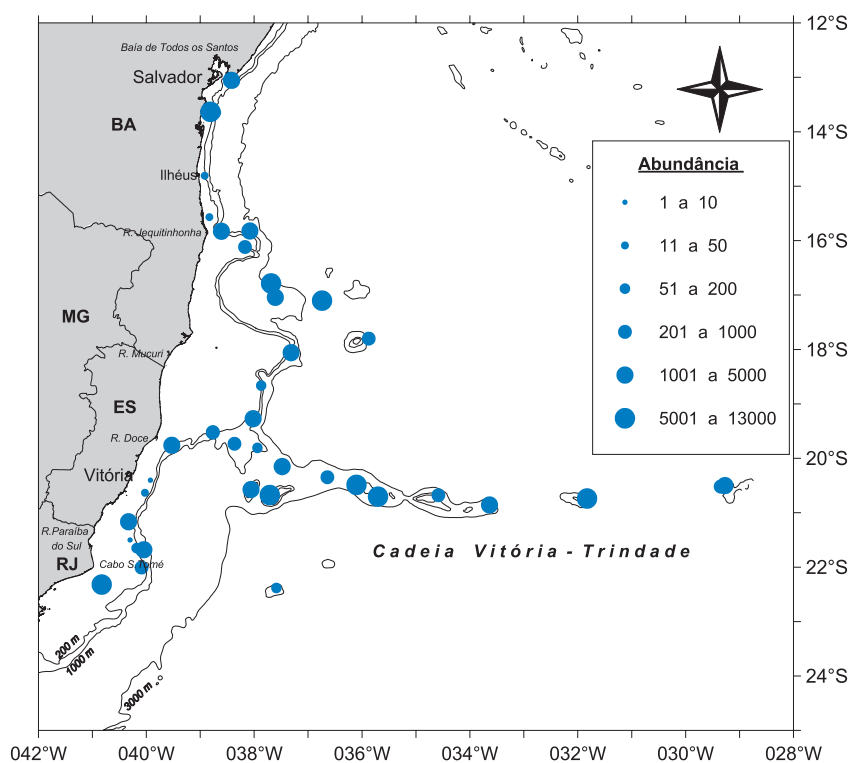


Figura 2: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100L⁻¹) de Porifera obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

A abundância de esponjas foi alta em toda a área estudada, com uma média de 86 indivíduos por estação (em 89 estações com esponjas). A estação com mais esponjas (em número de indivíduos) foi a estação C5-2R, próxima a Morro de São Paulo, BA, com 607 indivíduos. Outras estações com grande abundância de esponjas foram a C5-14R com 565 espécimes (190 milhas E de Nova Viçosa e Caravelas, BA), e C6-Y2 com 300 espécimes (próximo ao Cabo de São Tomé, RJ). Dez estações tiveram mais de 100 indivíduos de Porifera por dragagem, e 43 estações tiveram menos de dez indivíduos por dragagem (Figura 2).

A biomassa de esponjas também se distribuiu homogeneamente em toda a região central da costa brasileira, com uma média de 2,6 kg por estação (em 43 estações com esponjas das campanhas Central V e VI com dragagem). As estações com maior biomassa de Porifera foram as C5-2R em Morro de São Paulo, C5-12R raso no Banco Minerva, próximo ao Monte Pascoal, e C5-14R raso, próximo a Caravelas, todas na Bahia, com 12,73 kg, 11,43 kg e 10,40 kg de esponjas, respectivamente. Dezenove estações tiveram 1-10 kg de esponjas, e seis estações tiveram menos de 0,1 kg de peso úmido de Porifera (Figura 3).

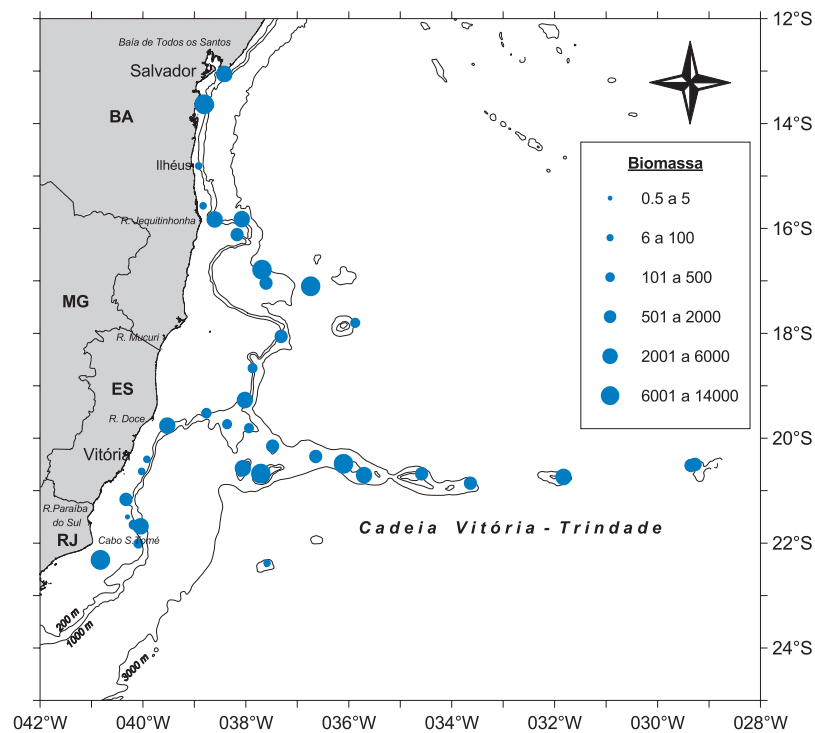


Figura 3: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100L⁻¹) de Porifera obtidos nas dragagens das campanhas Central V e VI.

Dentre as famílias mais amplamente distribuídas na costa central do Brasil destacam-se Halichondriidae, Aplysinidae, Niphatidae, Spongiidae, Agelasidae e Tetillidae, que ocorreram em toda a área estudada (Figuras 4-9). Em sua maioria, estas famílias têm também importância econômica e ecológica (ver discussão). A família Halichondriidae foi mais abundante ao Sul de Salvador e no Banco dos Abrolhos, BA (Figura 4). Já a família Aplysinidae teve

maior biomassa na Cadeia Vitória-Trindade (Figura 5), principalmente devido à grande abundância nesta região de *Verongula gigantea*, uma espécie que alcança grande tamanho. A família Niphatidae foi mais abundante em Abrolhos (Figura 6), e as famílias Spongiidae, Agelasidae e Tetillidae se distribuíram homogeneamente em toda a região central da costa brasileira (Figuras 7-9).

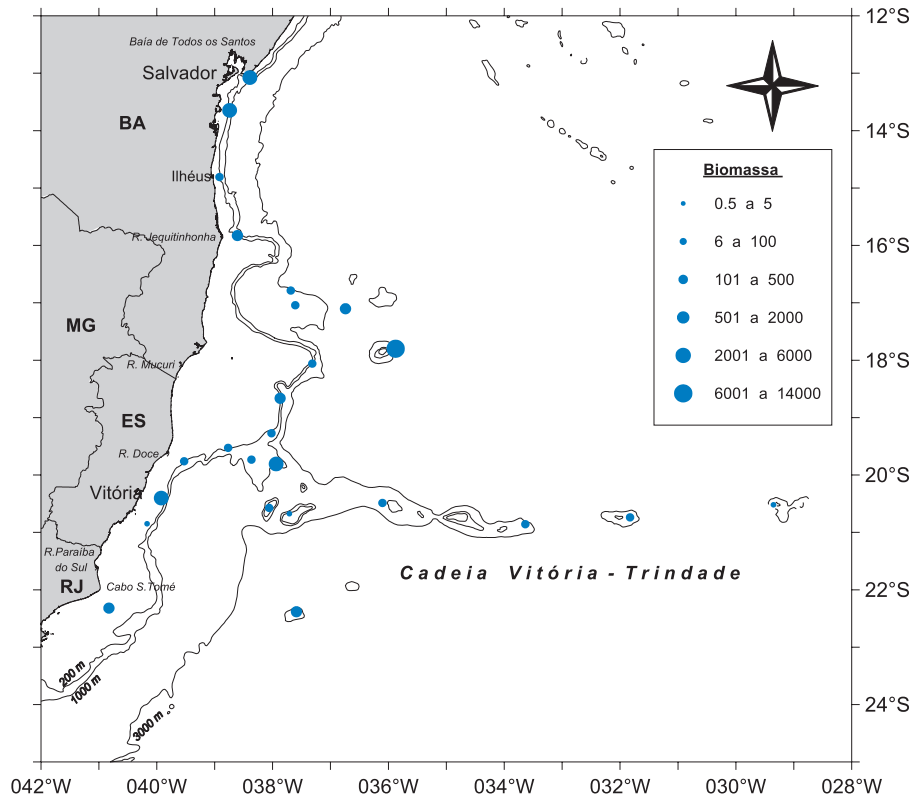
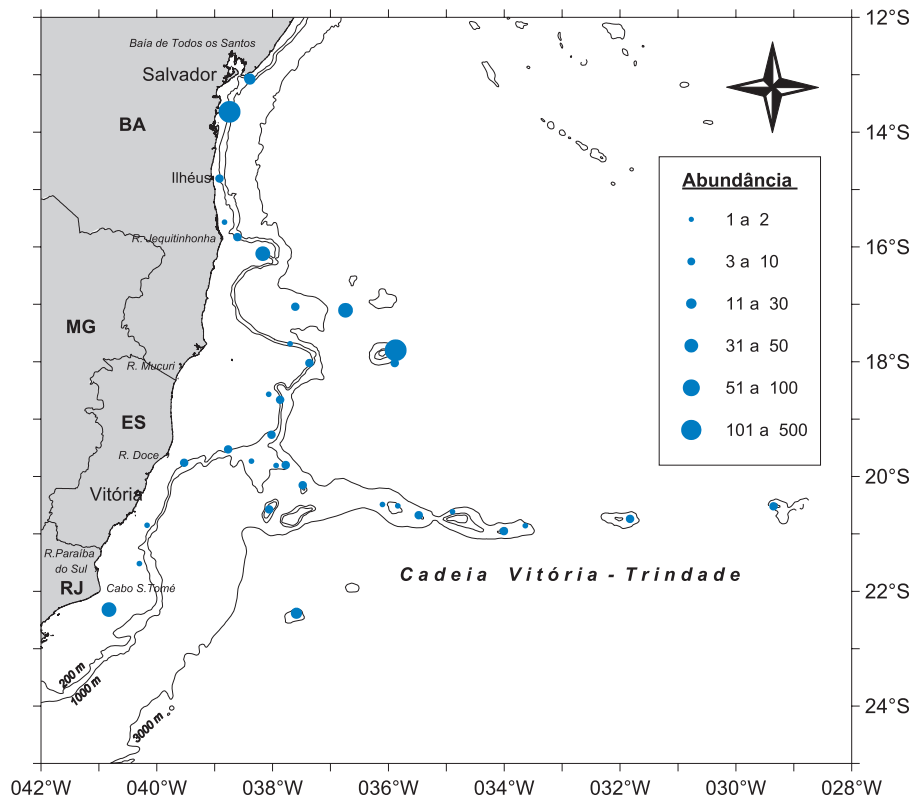


Figura 4: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Halichondriidae obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

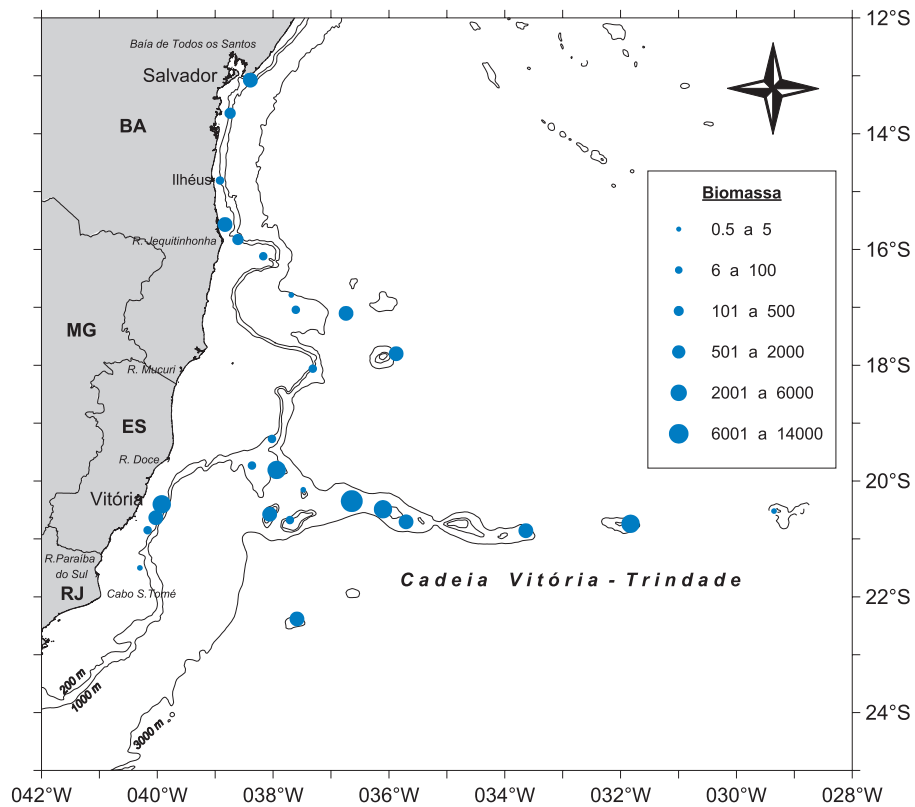
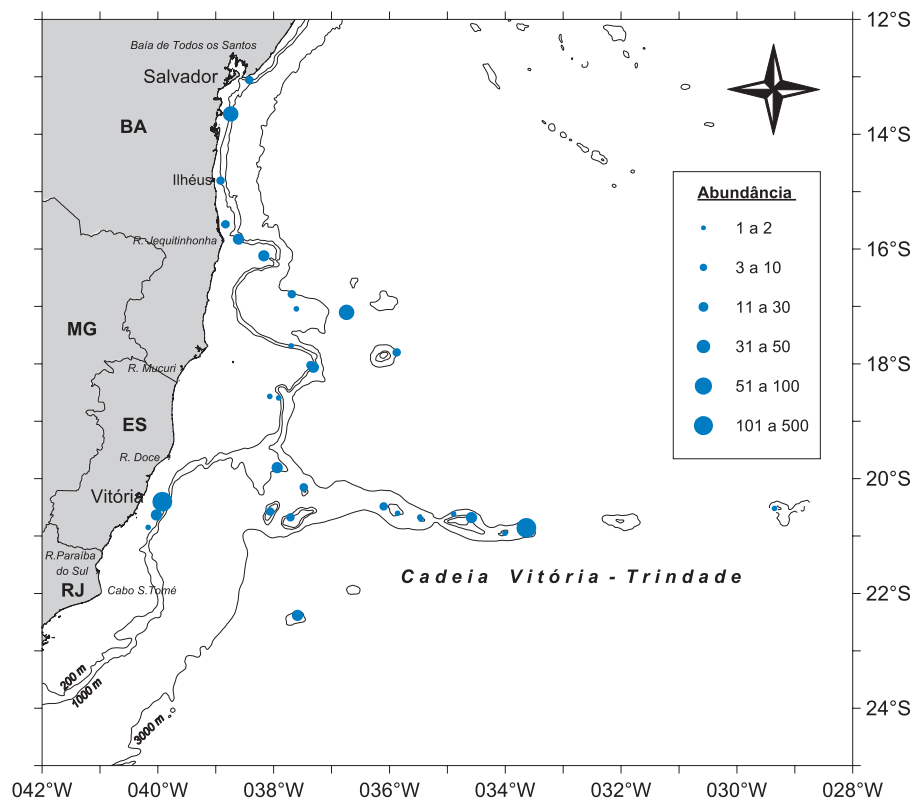


Figura 5: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Aplysinidae obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

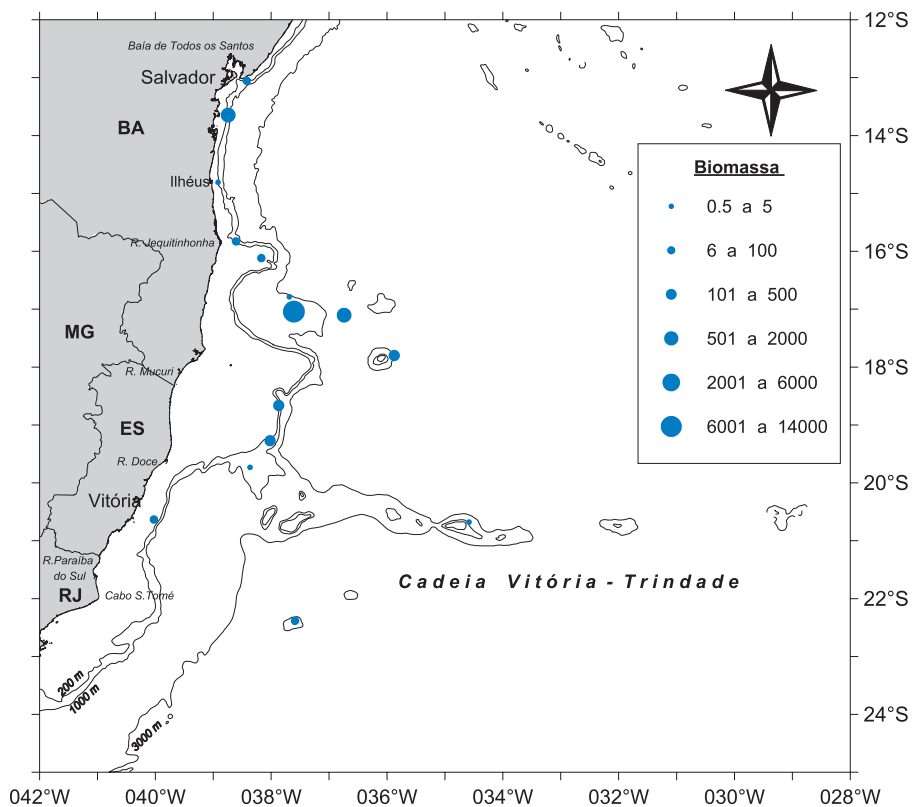
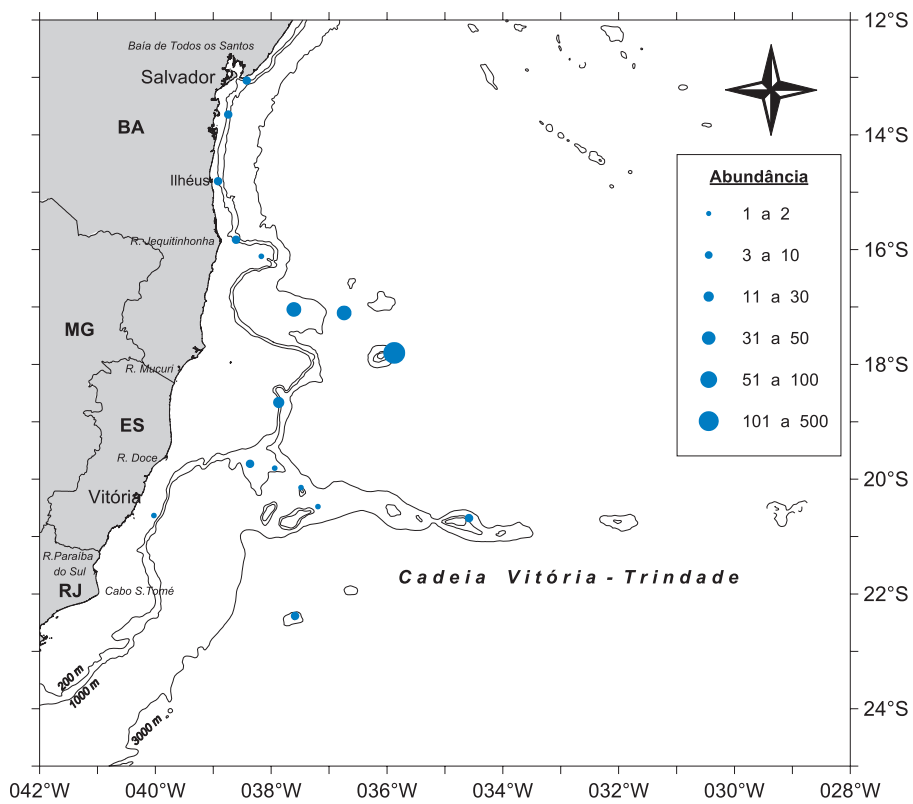


Figura 6: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Niphatidae obtidos nas dragagens das campanhas CentrIII, V e VI.

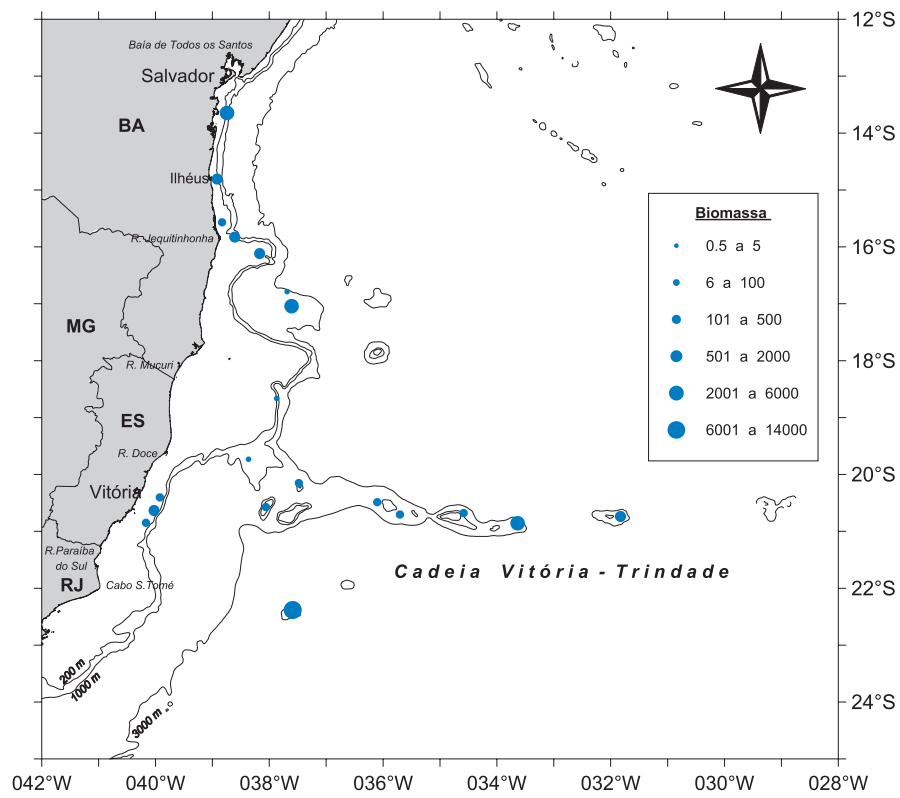


Figura 7: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Agelasidae obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

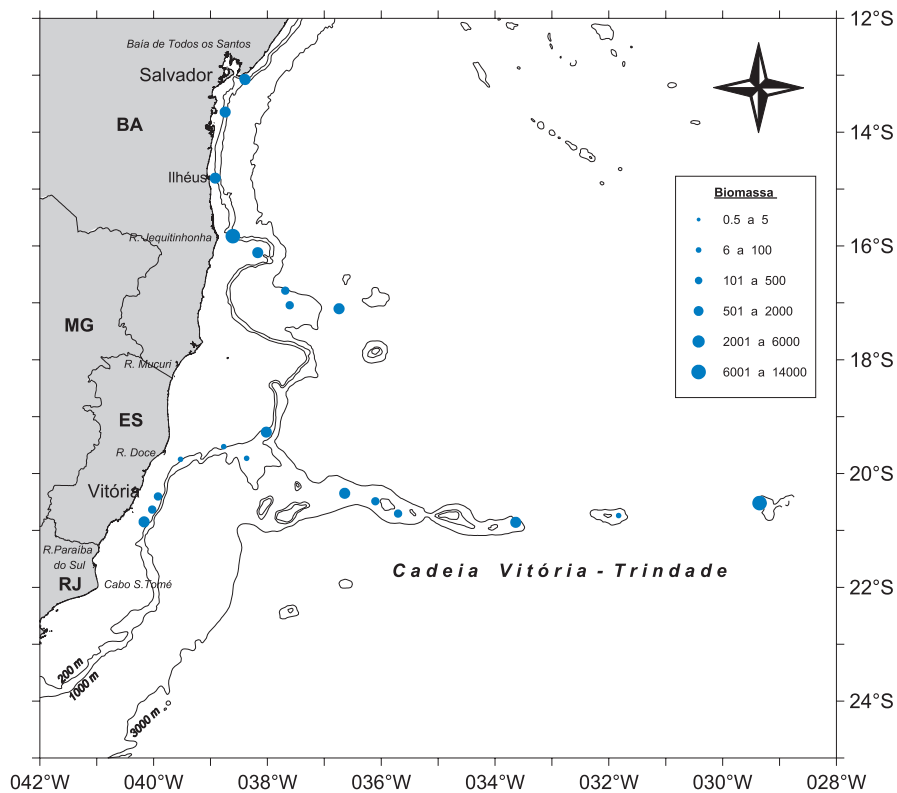
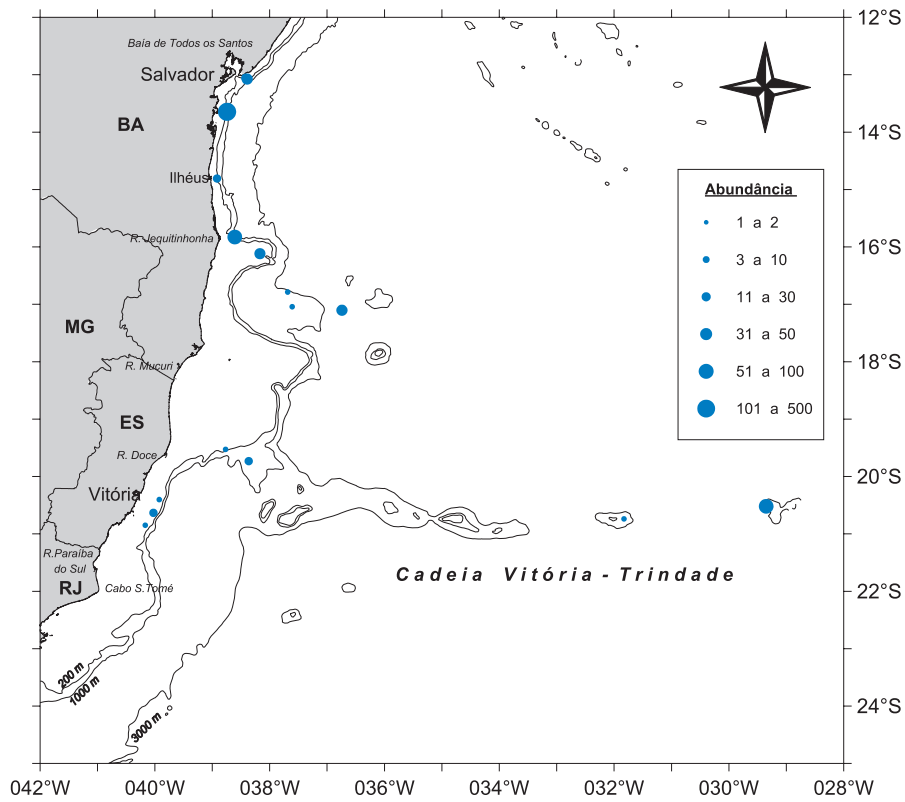


Figura 8: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Spongiidae obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

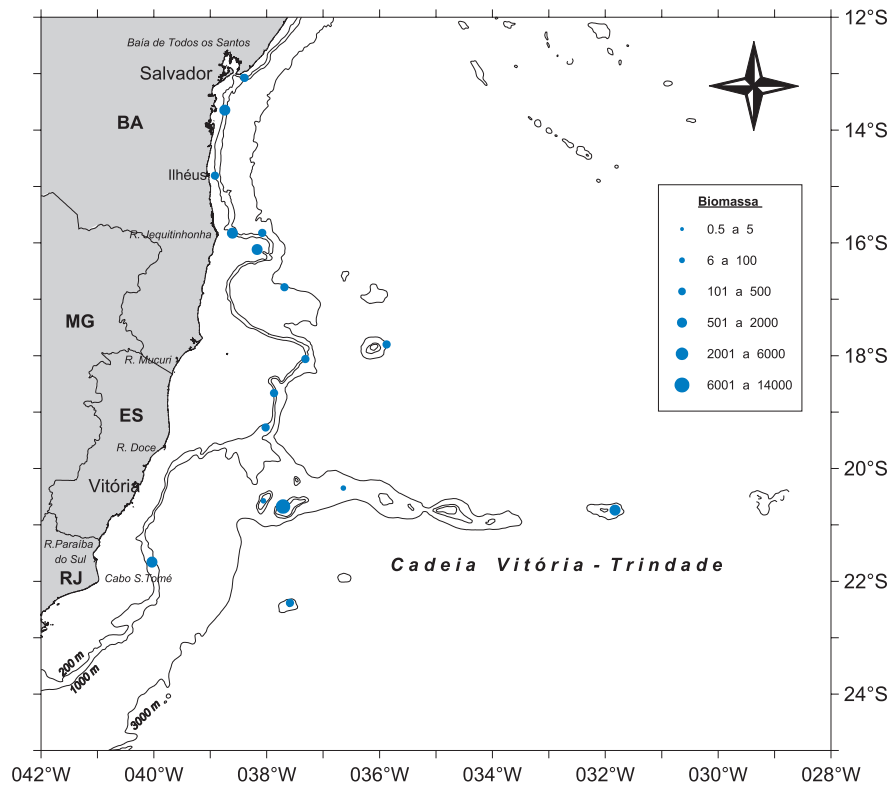
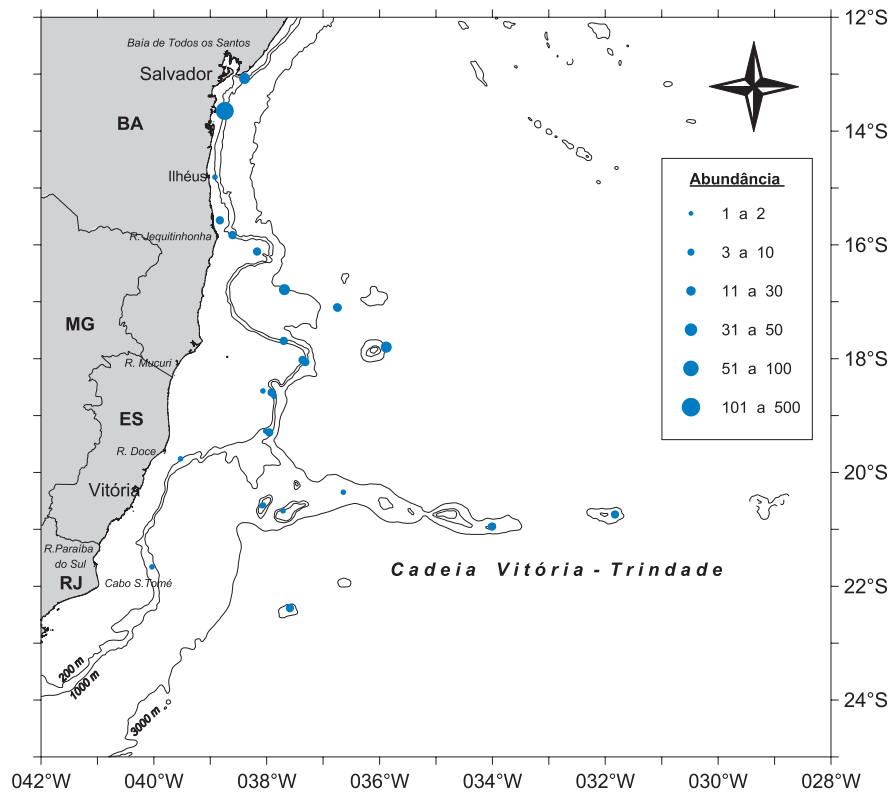


Figura 9: Distribuição espacial da abundância (no alto; em nº de indivíduos) e da biomassa estimadas (embaixo; em g peso úmido) da Família Tetillidae obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

3.3.4. Distribuição Batimétrica

A grande maioria das famílias de Demospongiae ocorreu nas áreas mais rasas, correspondentes à plataforma (< 75m) e borda do talude (75-250m). Oito famílias

ocorreram até 500m. As famílias da classe Calcarea se restringiram à faixa de 50-100 m de profundidade. Já as três famílias da classe Hexactinellida (esponjas de vidro) ocorreram nas maiores profundidades, entre 250 e 1700m (Figura 10).

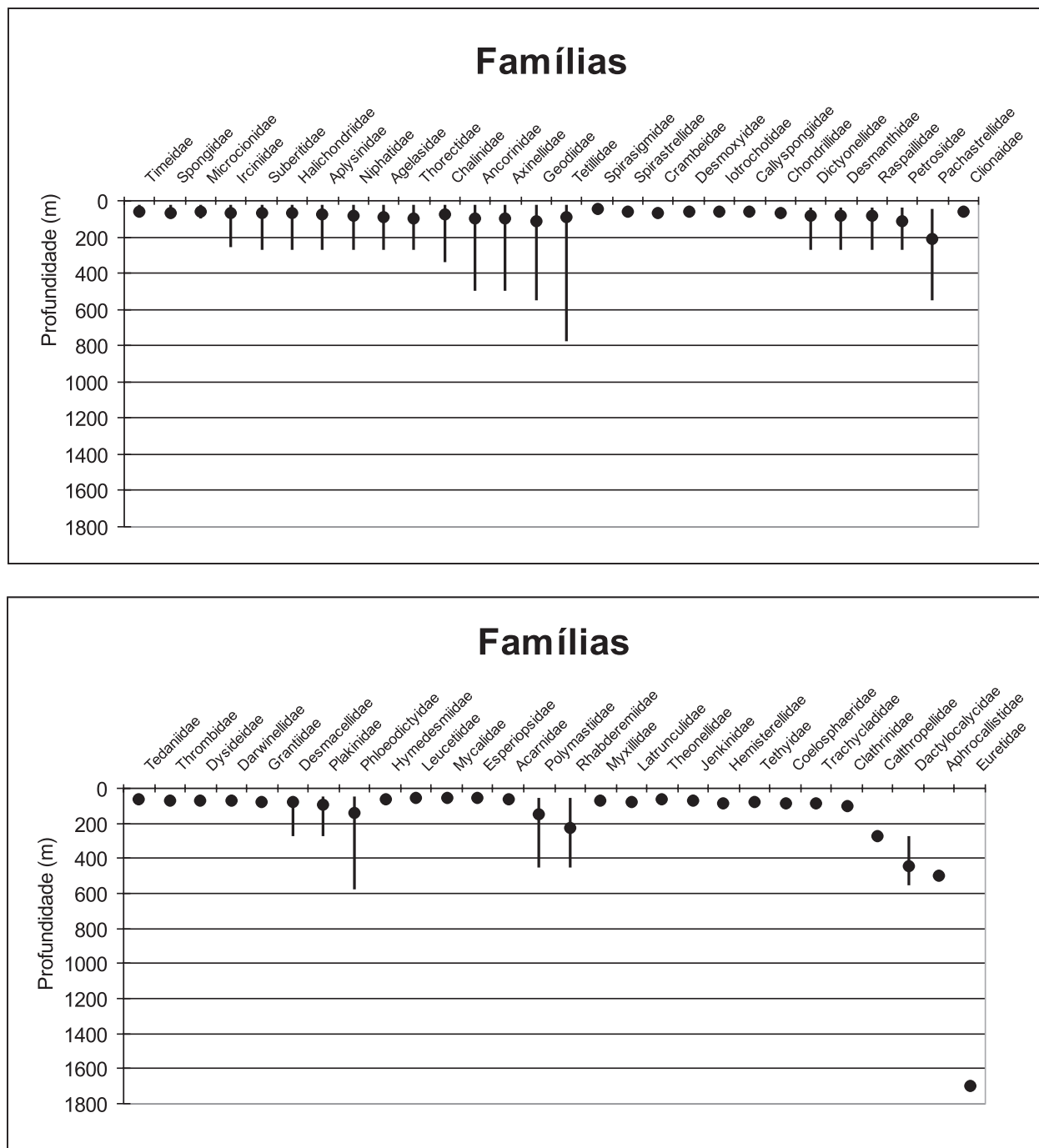


Figura 10: Distribuição batimétrica (profundidade mínima, média e máxima de ocorrência) das famílias de Porifera encontradas entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Salvador (BA).

Apesar das duas estações mais ricas em espécies de esponjas serem localizadas em águas relativamente rasas (55 e 270 m), não houve redução significativa da riqueza de esponjas até 500m de profundidade, mantendo-se uma média de 10-15 morfotipos por estação,

porque muitas estações de águas rasas tiveram baixa riqueza de espécies (Figura 11). As estações mais profundas, a 773 e 1700 m de profundidade, tiveram apenas uma espécie cada.

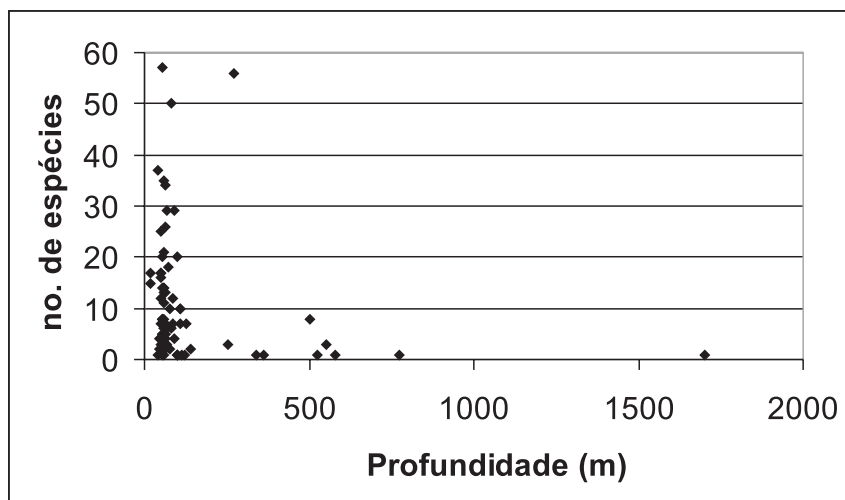


Figura 11: Riqueza de espécies de Porifera por estação e por classe de profundidade, na região do SCORE Central.

3.4. Discussão

3.4.1. Caracterização da fauna de Porifera do SCORE Central

Não foi constatada grande semelhança da fauna de esponjas coletada pelo Programa REVIZEE central com qualquer das faunas brasileiras mais conhecidas de poríferos de águas rasas (p. ex. litoral norte do Estado de São Paulo, região do Cabo Frio, Fernando de Noronha, Atol das Rocas; p. ex., Muricy *et al.*, 1991; Mothes & Bastian, 1993; Muricy & Moraes, 1998; Moraes & Muricy, 2003; Moraes *et al.*, 2003). Conseqüentemente, poucas espécies são facilmente reconhecíveis a bordo, e muitas só podem ser identificadas após estudo detalhado em laboratório. Existem cerca de 300 espécies de esponjas descritas para a costa brasileira, mas o potencial estimado é de cerca de 600-700 espécies (Hajdu *et al.*, 1999).

Até o momento, 172 dos 295 morfotipos já haviam sido identificados em nível genérico ou específico no SCORE Central. Várias ocorrências novas para a região central ou para o Brasil são registradas aqui, como a da família Aphrocallistidae, dos gêneros *Amphilectus*, *Auleta*, *Ciocalapata*, *Rhaphidistia*, *Tethytimea* e *Waltherarndtia*, e das espécies *Agelas tubulata*, *Diplastrella megastellata*, *Monanchora aff. clathrata*, *Timea cumana*, e *Verongula gigantea*.

As três classes recentes existentes (Demospongiae, Calcarea e Hexactinellida) estiveram presentes na região central, com predomínio absoluto da primeira (com 99% ou mais das espécies, indivíduos e biomassa). Dentre as espécies mais comuns, destacam-se as dos gêneros *Aplysina* (*A. fulva*, *A. cauliformis*, *A. lacunosa*), *Aiolochoxia* (*A. crassa*), *Agelas* (*A. clathrodes*, *A. dispar*), *Cinachyrella* (*C. aff. kuekenhali*), *Stelletta* e *Ircinia*. A família Aplysinidae ocorre em maior abundância na área da cadeia de

montes submarinos Vitória-Trindade, apesar de presente em toda a região do SCORE Central. Esta família, que é a segunda em abundância na costa central brasileira, é aparentemente um dos poucos grupos de esponjas mais ricos no Brasil do que em outras regiões tropicais, como o Caribe ou a Austrália (Pinheiro, 2003). Os resultados obtidos no SCORE Central confirmam *Aplysina* como um dos gêneros de esponjas mais conspícuos do litoral brasileiro. Devido ao seu grande tamanho e à sua forma ereta, ramosa ou tubular, as espécies de *Aplysina* têm grande importância estrutural nas comunidades bentônicas em que ocorrem, abrigando várias espécies de peixes recifais (Rocha *et al.*, 2000; Wulff, 2001).

Apenas quatro espécies de esponjas de vidro recentes já haviam sido citadas para o Brasil: *Dactylocalyx pumiceus* Stutchbury, 1841, *Pheronema carpenteri* Thomson, 1887, *Euplectella suberea* Thomson, 1877 e *Hyalonema schmidti* Schulze, 1899. A coleção do Museu Nacional conta agora com 26 espécimes de hexactinélideos oriundos de coletas efetuadas no âmbito do REVIZEE Pesca – SCORE Central II (1997 e 2004), V (2001) e VI (2002), Bahia 1 (1999) e 2 (2000), entre 300 e 1700 metros de profundidade. Sete morfotipos, ao menos, são reconhecíveis, o que deverá garantir aumento substancial na lista brasileira de espécies desta Classe. Dentre o material coletado, o proveniente de campanhas de pesca (SCORE Central em 2004 e Bahia 1 e 2) se encontra melhor preservado. Os dois exemplares coletados por campanhas de bentos, Central V (Euretidae) e VI (*Dactylocalyx* sp.), não poderão ter sua identificação concluída pelo seu estado fragmentário e pela má preservação. Uma espécie coletada no SCORE Central II, *Aphrocallistes beatrix*, e ao menos três espécies coletadas nas campanhas Bahia 1 e 2 (N. Oc. Thalassa), *Hyalonema* sp., *Lophocalyx* sp. e *Chonelasma* aff. *choanoides* (Schulze & Kirkpatrick, 1910) são novos registros para a costa brasileira.

3.4.2. Importância econômica

3.4.2.1. Esponjas de banho

O uso clássico dos poríferos como esponjas de banho se deve às propriedades de retenção de água e maciez de algumas espécies, principalmente dos gêneros

Spongia e *Hippospongia* (p. ex., Verdenal, 1986; Vacelet *et al.*, 1994). As esponjas de banho ainda são consideradas boas opções para a higiene pessoal, em especial de peles mais delicadas como as dos bebês, e para acabamentos artísticos tais como sombreamentos em desenhos à lápis e carvão, ou pátinas em móveis e paredes. Os esqueletos de *Spongia* à venda no mercado brasileiro são de origem importada. Apesar da ocorrência de espécies deste gênero na costa brasileira, não são conhecidas populações suficientemente densas, que possibilitem um aproveitamento econômico. A família Spongiidae está dentre as mais abundantes coletadas no Programa REVIZEE – SCORE Central, mas o único gênero que demonstrou ser realmente abundante neste segmento da costa brasileira foi *Hyattella*, através de *H. cavernosa*, com um esqueleto consideravelmente mais frágil que o de *Spongia*, e portanto, de baixo potencial econômico. Além disso, a faixa de profundidade habitada por *H. cavernosa* inviabiliza sua coleta direta em larga escala por mergulho, fazendo da dragagem, com seus altos custos econômicos e ambientais, ou da maricultura, ainda inédita no Brasil, as únicas opções para obtenção de grandes quantidades de material biológico para processamento.

A possibilidade de uso, para fins artísticos, de esqueletos não totalmente desprovidos de espículas abre um leque de alternativas que poderão vir a constituir substitutos viáveis para as importações de *Spongia*, que com seu alto custo acarreta importante freio na demanda nacional. Dentre as esponjas mais abundantes coletadas no âmbito do Programa REVIZEE, as espécies de *Agelas* aparentam ser uma boa alternativa para exploração comercial, tendo em vista a resistência de seu esqueleto de fibras de espongina e o relativamente pequeno número de espículas associadas, o que se traduz em propriedades mecânicas similares às de *Spongia*.

3.4.2.2. Produção de substâncias bioativas

Vários gêneros de Demospongiae com propriedades farmacológicas conhecidas ocorrem na região central do Brasil (ver revisões em, p. ex., Muricy e Silva, 1999; Berlinck *et al.*, 2004), mas não se conhecem atividades farmacológicas de nenhuma espécie de *Calcarea* ou *Hexactinellida* listada aqui. Dentre os gêneros mais abundantes de Demospongiae coletados no âmbito

do Programa REVIZEE, alguns têm uma vasta lista de publicações acerca de seus compostos bioativos, como por exemplo *Aplysina*, *Agelas*, *Amphimedon*, *Callyspongia*, *Erylus*, *Hyattella*, *Ircinia* e *Stelletta*. A grande maioria dos gêneros encontrados pelo REVIZEE e que já foram estudados quimicamente contém espécies produtoras de compostos com atividades farmacológicas, principalmente antitumorais e antimicrobianas. Ao todo são centenas de artigos científicos e algumas patentes de princípios ativos, oriundos em sua grande maioria de pesquisas efetuadas nos Estados Unidos e no Japão. Isso demonstra o enorme potencial econômico do filo Porifera no Setor Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira.

A maioria das espécies da ordem Verongida encontradas na região produzem metabólitos secundários de interesse químico e farmacológico. *Aplysina lacunosa* produz o alcalóide 11-oxoaerotionina, um composto citotóxico antitumoral com atividade contra câncer de cólon (Acosta & Rodriguez, 1992). Esta espécie, assim como *A. cauliformis*, também produz lectinas com propriedades hemo-aglutinantes (Miarons & Fresno, 2000). *Aplysina cauliformis* produz ainda derivados de bromotirosina com atividades citotóxicas (Ciminiello et al., 1999) e antimicrobianas (Rodriguez & Pina, 1993). *Aiolochroia crassa* também produz vários derivados de dibromotirosina (Assmann et al., 1998). A química de *Aplysina* já revelou moléculas com atividade antimicrobiana, antibacteriana, inibidora da Na-K ATPase, inibidora do vírus da leucemia felina, antitumoral, antagonista dos receptores da trombina, ativadora de protoxinas em feridas, antimalarial e antihistamínica (Tymiak & Rinehart, 1981; Gorshkov et al., 1982; D'ambrosio et al., 1983, 1984; Acosta & Rodriguez, 1992; Gunasekera & Cross, 1992; Gulavita et al., 1995; Koulman et al., 1996; Ebel et al., 1997; El Sayed et al., 1996; Campagnone et al., 1999; Ciminiello et al., 2001). Dentre as espécies já estudadas, *A. lacunosa* e *A. fulva* foram coletadas pelo Programa REVIZEE.

Espécies de outras ordens também produzem compostos com atividades farmacológicas conhecidas. Dentre as mais abundantes no SCORE Central, podemos destacar *Ircinia strobilina*, *Chondrilla aff. nucula* e *Agelas dispar*. *Ircinia strobilina* produz o antibiótico variabelina (Rothberg & Shubiak, 1975),

que também atua como defesa química contra a predação por peixes (Epifanio et al., 1999). *Chondrilla nucula* é um complexo de espécies, das quais ao menos algumas produzem lectinas com utilidade potencial como marcadores de câncer de mama (Opric et al., 1996).

As principais atividades encontradas em espécies do gênero *Agelas* são: antiespasmódica, antimicrobiana, antagônica de receptores serotoninérgicos, inibitória da Na-K ATPase, citotóxica, antiviral, antineoplástica, imunossupressora, acentuadora da ATPase actomiosínica, antileucêmica, antimuscarínica, imunoestimulatória, imunomodulatória, antiincrustante, acentuadora da atividade dos linfócitos T-citotóxicos em camundongos, antihistamínica, antiplasmodiana e antituberculose (Nakamura et al., 1983, 1984; Capon & Faulkner, 1984; Wu et al., 1984; Fathi-afshar & Allen, 1988; Fathi-afshar et al., 1989; Gunasekera et al., 1989; Kobayashi et al., 1990, 1996; Ishida et al., 1992; Rosa et al., 1992; König & Wright, 1993; Natori et al., 1994; Cafieri et al., 1995, 1996a, 1997; Costantino et al., 1996; D'ambrosio et al., 1996; Morita et al., 1996; Tsukamoto et al., 1996; Hattori et al., 1997; König et al., 1998; Mangalindan et al., 2000). Uma das moléculas extraídas de *Agelas* com maior potencial farmacológico por sua ação antitumoral, a agelastatina-a, motivou estudos para sua síntese (Stien et al., 1999). *Agelas dispar* e *A. clathrodes* produzem alcalóides bromopirrólicos e betaínicos com atividade antimicrobiana moderada (Cafieri et al., 1996b, 1998a, b).

O gênero *Amphimedon* já teve sua química estudada também no Brasil (Berlinck et al., 1996; Chegade et al., 1997). Algumas espécies como *Amphimedon viridis* produzem compostos com atividades antitumorais, antimicrobianas e hemolíticas como a halitoxina (Berlinck et al., 1996) e a 1,3-dimetilisoguanina. Conhecem-se também no gênero espécies com atividades antimetabólica, neurotóxica, citotóxica, antifúngica, inibidora da DNA topoisomerase I e nematocida (Berlinck et al., 1996; Nemoto et al., 1997; Ovenden et al., 1999; Tsuda et al., 1999; Tsukamoto et al., 2000; Hirano et al., 2000).

O pouco que já foi feito em termos de pesquisa em produtos naturais marinhos no Brasil, a importância e os desafios para seu incentivo foram sumarizados em Berlinck et al. (2004). O curto apanhado aqui apresentado exemplifica o potencial dos poríferos da plataforma continental brasileira como fonte de novas

moléculas base para o desenvolvimento de drogas para o tratamento de infecções e outras doenças de ampla distribuição na população, como infecções bacterianas, imuno-deficiências, câncer e doenças tropicais. Ao fornecer dados sobre a diversidade, a distribuição, a abundância e a biomassa de esponjas na costa central do Brasil, o Programa REVIZEE – SCORE Central está contribuindo para um melhor aproveitamento e manejo destes importantes recursos renováveis.

3.5. Agradecimentos

Este trabalho teve apoio financeiro do Programa REVIZEE - SECIRM, PETROBRAS, MMA, CNPq e FAPERJ.

3.6. Referências bibliográficas

- ACOSTA, A. L.; RODRÍGUEZ, A. D. 1992. 11-oxoaerothionin: a cytotoxic antitumor bromotyrosine-derived alkaloid from the Caribbean marine sponge *Aplysina lacunosa*. *Journal of Natural Products*, v. 55, n. 7, p. 1007-1012.
- ALCOLADO, P.; HERRERA, A. 1987. Efectos de la contaminación sobre las comunidades de esponjas en el litoral de Habana, Cuba. *Reporte de Investigación del Instituto de Oceanología de Cuba*, v. 68, p. 1-23.
- ASSMANN, M.; WRAY, V.; VAN SOEST, R. W. M.; PROKSCH, P. 1998. A new bromotyrosine alkaloid from the Caribbean sponge *Aiolochoxia crassa*. *Zeitschrift für Naturforschung C*, v. 53, n. 5-6, p. 398-401.
- ATTA, A. M.; BARRAL, M.; PEIXINHO, S.; SOUZA-ATTA, M. L. B. 1989. Isolation and functional characterization of a mitogenic lectin from the marine sponge *Cinachyrella alloclada*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 22, p. 379-325.
- ATTA, A. M.; MENEZES, E. P.; PEIXINHO, S.; SOUZA-ATTA, M. L. B. 1990. Isolation of a lectin from the marine sponge *Desmapsamma anchorata* by affinity chromatography on raffinose-sepharose 6B. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 23, p. 191-194.
- ATTA, A. M.; CUNHA, A. P.; PEIXINHO, S. 1992. Partial characterization of hemagglutinin activity of the marine sponge *Anthosigmella varians*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 25, p. 53-55.
- BERLINCK, R. G. S.; OGAWA, C. A.; ALMEIDA, A. M. P.; SÁNCHEZ, M. A. A.; MALPEZZI, E. L. A.; COSTA, L. V.; HAJDU, E.; FREITAS, J. C. de. 1996. Chemical and pharmacological characterization of halitoxin from *Amphimedon viridis* (Porifera) from the Southeastern Brazilian coast. *Comparative Biochemistry and Physiology*, series C, v. 115, n. 2, p. 155-163.
- BERLINCK, R. G. S.; HAJDU, E.; ROCHA, R. M.; OLIVEIRA, J. H. H. L.; HERNÁNDEZ, I. L. C.; SELEGHIM, M. H. R.; GRANATO, A. C.; ALMEIDA, E. V. R.; NUÑEZ, C. V.; MURICY, G.; PEIXINHO, S.; PESSOA, C.; MORAES, M. O.; CAVALCANTE, B. C.; NASCIMENTO, G. G. F.; THIEMANN, O.; SILVA, M.; SOUZA, A. O.; SILVA, C. L.; MINARINI, P. R. R. 2004. Challenges and rewards of research in marine natural products chemistry in Brazil. *Journal of Natural Products*, v. 67, p. 510-522.
- BOURY-ESNAULT, N. 1973. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I, 29. *Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso*, v. 10, p. 263-295.
- BOURY-ESNAULT, N.; VACELET, J. 1994. Preliminary studies on the organization and development of a hexactinellid sponge from a Mediterranean cave, *Oopsacas minuta*. In: VAN SOEST, R. W. M.; VAN KEMPEN, Th. M.G.; BRAECKMAN, J. C. (Ed.). *Sponges in time and space: biology, chemistry, paleontology*. Rotterdam: Balkema. p. 407-415.
- CAFIERI, F.; CARNUCCIO, R.; FATTORUSSO, E.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O.; VALLEFUOCO, T. 1997. Anti-histaminic activity of bromopyrrole alkaloids isolated from Caribbean *Agelas* sponges. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, v. 7, p. 2283-2288.
- CAFIERI, F.; FATTORUSSO, E.; MANGONI, A.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O.; CARNUCCIO, R. 1995. A novel bromopyrrole alkaloid from the sponge *Agelas longissima* with antiserotonergic activity. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, v. 5, p. 799-804.
- CAFIERI, F.; FATTORUSSO, E.; MANGONI, A.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O. 1996a. Dispacamides, anti-histamine alkaloids from Caribbean *Agelas* sponges. *Tetrahedron Letters*, v. 37, p. 3587-3590.
- CAFIERI, F.; FATTORUSSO, E.; MANGONI, A.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O. 1996b. Clathramides, unique bromopyrrole alkaloids from the Caribbean sponge *Agelas clathrodes*. *Tetrahedron*, v. 52, n. 43, p. 13713-13720.
- CAFIERI, F.; FATTORUSSO, E.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O. 1998a. Novel bromopyrrole alkaloids from the sponge *Agelas dispar*. *Journal of Natural Products*, v. 61, n. 1, p. 122-125.
- CAFIERI, F.; FATTORUSSO, E.; TAGLIALATELA-SCAFATI, O. 1998b. Novel betaines from the marine sponge *Agelas dispar*. *Journal of Natural Products*, v. 61, n. 9, p. 1171-1173.
- CAMPAGNONE, R. S.; AVILA, R.; SUAREZ, A. I.; ABRAMS, O. V.; RANGEL, H. R.; ARVELO, F.; PINA, I. C.; MERENTES, E. 1999. 11-Deoxyfistularin-3, a new cytotoxic metabolite from the Caribbean sponge *Aplysina fistularis insularis*. *Journal of Natural Products*, v. 62, p. 1443-1444.

- CAPON, R. J.; FAULKNER, D. J. 1984. Antimicrobial metabolites from a W Pacific sponge, *Agelas* sp. *Journal of the American Chemical Society*, v. 106, p. 1819-1822.
- CARVALHO, M. de S.; HAJDU, E. 2004. *Dragmaxia anomala* sp. n. (Demospongiae: Halichondrida) from the southwestern Atlantic (Brazil). *Zootaxa*, v. 400, p. 1-6.
- CHEHADE, C. C.; DIAS, R. L. A.; BERLINCK, R. G. S.; FERREIRA, A. G.; COSTA, L. V.; RANGEL, M.; MALPEZZI, E. L. A.; FREITAS, J. C. de; HAJDU, E.; 1997. 1,3-Dimethylisoguanine, a new purine from the marine sponge *Amphimedon viridis*. *Journal of Natural Products*, v. 60, p. 729-731.
- CIMINIELLO, P.; DELL'AVERSANO, C.; FATTORUSSO, E.; MAGNO, S.; PANSINI, M. 1999. Chemistry of Verongida sponges. 9. Secondary metabolite composition of the Caribbean sponge *Aplysina cauliformis*. *Journal of Natural Products*, v. 62, n. 4, p. 590-593.
- CIMINIELLO, P.; DELL'AVERSANO, C.; FATTORUSSO, E.; MAGNO, S. 2001. Archerine, a novel anti-histaminic bromotyrosine-derived compound from the Caribbean marine sponge *Aplysina archeri*. *European Journal of Organic Chemistry*, v. 2001, n. 1, p. 55-60.
- COLLETTE, B. B.; RÜTZLER, K. 1977. Reef fishes over sponge bottoms of the mouth of the Amazon River. In: INTERNATIONAL CORAL REEF SYMPOSIUM, 3rd, 1977, Miami. *Proceedings...* Miami: University of Miami. p. 305-310.
- COSTANTINO, V.; FATTORUSSO, E.; MANGONI, A.; DI ROSA, M.; IANARO, A.; MAFFIA, P. 1996. Glycolipids from sponges. IV. Immunomodulating glycosyl ceramides from the marine sponge *Agelas dispar*. *Tetrahedron*, v. 52, p. 1573-1578.
- CRAGG, G. M.; NEWMAN, D. J.; SNADER, K. M. 1997. Natural products in drug discovery and development. *Journal of Natural Products*, v. 60, p. 52-53.
- CUARTAS, E. I. 1986. Poríferos de la provincia biogeográfica argentina. II. *Physis*, v. 44, n. 106, p. 37-41.
- D'AMBROSIO, M.; GUERRIERO, A.; DE CLAUSER, R.; DE STANCHINA, G.; PIETRA, F. 1983. Dichloroverongiaquinol, a new marine antibacterial compound from *Aplysina cavernicola* - Isolation and Synthesis. *Experientia*, v. 39, p. 1091-1092.
- D'AMBROSIO, M.; GUERRIERO, A.; PIETRA, F. 1984. Novel, racemic or nearly rac. antibacterial bromo- & chloroquinols & γ -lactams of verongiaquinol & cavernicolin type from the marine sponge *Aplysina cavernicola*. *Helvetica Chimica Acta*, v. 67, p. 1484-1492.
- D'AMBROSIO, M.; GUERRIERO, A.; RIPAMONTI, M.; DEBITUS, C.; WAIKEDRE, J.; PIETRA, F. 1996. The active centres of agelastatin A, a strongly cytotoxic alkaloid of the Coral Sea axinellid sponge *Agelas dendromorpha*, as determined by comparative bioassays. *Helvetica Chimica Acta*, v. 79, p. 727-735.
- EBEL, R.; BREZINGER, M.; KUNZE, A.; GROSS, H. J.; PROKSCH, P. 1997. Wound activation of protoxins in marine sponge *Aplysina aerophoba*. *Journal of Chemical Ecology*, v. 23, p. 1451-1462.
- EL SAYED, K. A.; DUNBAR, D. C.; GOINS, D. K.; CORDOVA, C. R.; PERRY, T. L.; WESSON, K. J.; SANDERS, S. C.; JANUS, S. A.; HAMANN, M. T. 1996. The marine environment: a resource for prototype antimalarial agents. *Journal of Natural Products*, v. 5, p. 261-285.
- EPIFANIO, R. A.; GABRIEL, R.; MARTINS, D. L.; MURICY, G. 1999. The sesterterpene variabilin as a fish-predation deterrent in the Western Atlantic sponge *Ircinia strobilina*. *Journal of Chemical Ecology*, v. 25, n. 10, p. 2247-2254.
- FATHI-AFSHAR, R.; ALLEN, T. M. 1988. Biologically active metabolites from *Agelas mauritiana*. *Canadian Journal of Chemistry*, v. 66, p. 45-50.
- FATHI-AFSHAR, R.; ALLEN, T. M.; KRUEGER, C. A.; COOK, D. A.; CLANACHAN, A. S.; VRIEND, R.; BAER, H. P.; CASS, C. E. 1989. Some pharmacological activities of novel adenine-related compounds isolated from a marine sponge *Agelas mauritiana*. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, v. 67, p. 276-281.
- FAULKNER, D. J. 1992. Biomedical uses for natural marine chemicals. *Oceanus*, v. 35, n. 1, p. 29-35.
- GARSON, M. J. 1994. The biosynthesis of sponge secondary metabolites: Why it is important. In: VAN SOEST, R. W. M.; VAN KEMPEN, Th. M.G.; BRAECKMAN, J. C. (Ed.). *Sponges in time and space: biology, chemistry, paleontology*. Rotterdam: Balkema. p. 427-440.
- GORSHKOV, B. A.; GORSHKOVA, I. A.; MAKARIEVA, T. N.; STONIK, V. A. 1982. Inhibiting effect of cytotoxic bromine-containing compounds from sponges (Aplysinidae) on Na-K ATPase activity. *Toxicon*, v. 20, p. 1092-1094.
- GULAVITA, N. K.; POMPONI, S. A.; WRIGHT, A. E. 1995. Aplysillin A, a thrombin receptor antagonist from the marine sponge *Aplysina fistularis fulva*. *Journal of Natural Products*, v. 58, p. 954-957.
- GUNASEKERA, S. P.; CRANICK, S.; LONGLEY, R. E. 1989. Immunosuppressive compounds from a deep water marine sponge *Agelas flabelliformis*. *Journal of Natural Products*, v. 52, p. 757-761.
- GUNASEKERA, S. P.; CROSS, S. S. 1992. Fistularin 3 and 11-ketofistularin 3. Feline leukemia virus active bromotyrosine metabolites from the marine sponge *Aplysina archeri*. *Journal of Natural Products*, v. 55, p. 509-512.
- HAJDU, E.; MURICY G.; CUSTODIO, M.; RUSSO, C.; PEIXINHO, S. 1992. *Geodia corticostylifera* (Demospongiae, Porifera) new astrophorid from the Brazilian coast (Southwestern Atlantic). *Bulletin of Marine Science*, v. 51, n. 2, p. 204-217.
- HAJDU, E.; DESQUEYROUX-FAÚNDEZ, R. 1994. A synopsis of South American *Mycale* (*Mycale*) (Poecilosclerida, Demospongiae), with description of three species and a cladistic analysis of Mycalidae. *Revue Suisse de Zoologie*, v. 101, n. 3, p. 563-600.

- HAJDU, E.; ZEA, S.; KIELMAN, M.; PEIXINHO, S. 1995. *Mycale escarlata* n. sp. and *Mycale unguifera* n. sp. (Demospongiae) from the Tropical-Western Atlantic. *Beaufortia*, 45 (1): 1-16.
- HAJDU, E.; MURICY, G.; BERLINCK, R. G. S.; FREITAS, J. C. 1996. Marine poriferan diversity in Brazil: through knowledge to management. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Ed.). *Biodiversity in Brazil: a first approach*. São Paulo: CNPq. p. 157-172.
- HAJDU, E., BERLINCK, R. G. S., FREITAS, J. C. 1999. Porifera. In: MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. (Ed.). *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. 3: Invertebrados marinhos. São Paulo: FAPESP. p. 21-31.
- HAJDU, E.; SANTOS, C. P.; LOPES, D. A.; OLIVEIRA, M. V.; MOREIRA, M. C. F.; CARVALHO, M. S.; KLAUTAU, M. 2004. Filo Porifera. In: AMARAL, C. Z. A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. (Ed.). *Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior*. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. p. 49-56. (Série Documentos REVIZEE SCORE Sul).
- HATTORI, T.; ADACHI, K.; SHIZURI, Y. 1997. New agelazine compound from the marine sponge *Agelas mauritiana* as an antifouling substance against macroalgae. *Journal of Natural Products*, v. 60, p. 411-413.
- HECHTEL, G. J. 1976. Zoogeography of Brazilian Marine Demospongiae. In: HARRISON, F. W.; COWDEN, R. R. (Ed.). *Aspects of sponge biology*. New York: Academic Press. p. 237-260.
- HIRANO, K.; KUBOTA, T.; TSUDA, M.; MIKAMI, Y.; KOBAYASHI, J. 2000. Pyrinodemins B-D, potent cytotoxic bis-pyridine alkaloids from marine sponge *Amphimedon* sp. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, v. 48, p. 974-977.
- HOOPER, J. N. A.; VANSOEST, R. W. M. 2002. Class Demospongiae Sollas, 1885. In: HOOPER, J. N. A.; VAN SOEST, R. W. M. (Ed.). *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. New York: Kluwer Academic; Plenum Publishers. v. 1, p. 15-18.
- HOOPER, J. N. A.; VAN SOEST, R. W. M.; Debrenne, F. 2002. Phylum Porifera Grant, 1836 In: HOOPER, J. N. A.; VAN SOEST, R. W. M. (Ed.). *Systema Porifera: a guide to the classification of sponges*. New York: Kluwer Academic; Plenum Publishers. v. 1, p. 1-5.
- ISHIDA, K.; ISHIBASHI, M.; SHIGEMORI, H.; SASAKI, T.; KOBAYASHI, J. 1992. Agelazine G, a new antileukemic alkaloid from the Okinawan marine sponge *Agelas* sp. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, v. 40, p. 766-767.
- JACOBS, R. S.; CULVER, P.; LANGDOM, R.; O'BRIEN, T.; WHITE, S. 1985. Some pharmacological observations on marine natural products. *Tetrahedron*, v. 41, p. 981-984.
- KELLY-BORGES, M. 1995. Sponges out of their depth. *Nature*, v. 373, n. 6512, p. 284.
- KOBAYASHI, E.; MOTOKI, K.; NATORI, T.; UCHIDA, T.; FUKUSHIMA, H.; KOEZUKA, Y. 1996. Enhancing effects of agelasphin-11 on natural killer cell activities of normal and tumor-bearing mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, v. 19, p. 350-353.
- KOBAYASHI, J.; TSUDA, M.; MURAYAMA, T.; NAKAMURA, H.; OHIZUMI, Y.; ISHIBASHI, M.; IWAMURA, M.; OHTA, T.; NOZOE, S. 1990. Ageliferins, potent actomyosin ATPase activators from the Okinawan marine sponge *Agelas* sp. *Tetrahedron*, v. 46, p. 5579-5586.
- KÖNIG, G. M.; WRIGHT, A. D. 1993. Agelolin-A and Agelolin-B, and 11-Epi-Fistularin-3, three new antibacterial Fistularin-3 derivatives from the tropical marine sponge *Agelas oroides*. *Heterocycles*, v. 36, p. 1351-1358.
- König, G. M.; Wright, A. D.; Linden, A. 1998. Antiplasmodial and cytotoxic metabolites from the Maltese sponge *Agelas oroides*. *Planta Medica*, v. 64, p. 443-447.
- KOULMAN, A.; PROKSCH, P.; EBEL, R.; BEEKMAN, A. C.; VAN UDEN, W.; KONINGS, A. W. T.; PEDERSEN, J. A.; PRAS, N.; WOERDENBAG, H. J. 1996. Cytotoxicity and mode of action of aeropylsinin-1 and a related dienone from the sponge *Aplysina aerophoba*. *Journal of Natural Products*, v. 59, p. 591-594.
- DE LAUBENFELS, M. W. 1956. Preliminary discussion of the sponges of Brazil. *Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico*, v. 1, p. 1-4.
- MANGALINDAN, G. C.; TALAUE, M. T.; CRUZ, L. J.; FRANZBLAU, S. G.; ADAMS, L. B.; RICHARDSON, A. D.; IRELAND, C. M.; CONCEPCION, G. P. 2000. Agelazine F from a Philippine *Agelas* sp. sponge exhibits in vitro antituberculosis activity. *Planta Medica*, v. 66, p. 364-365.
- MCCONNELL, O. J.; LONGLEY, R. E.; KOHEN, F. E. 1994. The discovery of marine natural products with therapeutic potential. In: GULLO, V. P. (Ed.). *The discovery of natural products with therapeutic potential*. Boston: Butterworth-Heinemann. p. 109-174
- MIARONS, P. B.; FRESNO, M. J. 2000. Lectins from tropical sponges. Purification and characterization of lectins from genus *Aplysina*. *Biological Chemistry*, v. 275, n. 38, p. 29283-29289.
- MORAES, F. C.; MURICY, G. 2003. Taxonomy of *Plakortis* and *Plakinastrella* (Demospongiae: Plakinidae) from oceanic islands off north-eastern Brazil, with description of three new species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 83, p. 385-397.
- MORAES, F. C.; VILANOVA, E. P.; MURICY, G. 2003. Distribuição das esponjas (Porifera) na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Nordeste do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 61, n. 1, p. 13-22.

- MORITA, M.; SAWA, E.; YAMAJI, K.; SAKAI, T.; NATORI, T.; KOEZUKA, Y.; FUKUSHIMA, H.; AKIMOTO, K. 1996. Practical total synthesis of (2S,3S,4R)-1-O-(A-D-galactopyranosyl)-N-hexacosanoyl-2-amino-1,3,4-octadecanetriol, antitumor & immunostim A-galactosylceramide. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, v. 60, p. 288-292.
- MOTHES, B. 1996. *Esponjas da plataforma continental Norte e Nordeste do Brasil (Porifera, Demospongiae)*. 233 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MOTHES, B.; BASTIAN, M. C. K. A. 1993. Esponjas do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil (Porifera, Demospongiae). *Iheringia, série Zoologia*, v. 75, p. 15-31.
- MOTHES, B.; CAPÍTOLI, R. R.; LERNER, C.; CAMPOS, M. A. 2004. Filo Porifera – Região Sul. In: AMARAL, C. Z. A.; ROSSI-WONGTSCOWSKI, C. L. B. (Ed.). *Biodiversidade bentônica da região Sudeste-Sul do Brasil – plataforma externa e talude superior*. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. p. 57-63. (Série Documentos REVIZEE SCORE Sul).
- MOTHES DE MORAES, B. 1985. Sponges collected by the Oxford Diving Expedition to the Cabo Frio Upwelling Area (Rio de Janeiro, Brasil). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 20, p. 227-237.
- MUNRO, M. H. G.; BLUNT, J. W.; LAKE, R. J.; LITAUDON, M.; BATHERSHILL, C. N.; PAGE, M. J.; 1994. From seabed to sickbed: what are the prospects? In: VAN SOEST, R. W. M.; VAN KEMPEN, Th. M.G.; BRAECKMAN, J. C. (Ed.). *Sponges in time and space: biology, chemistry, paleontology*. Rotterdam: Balkema. p. 473-484.
- MURICY, G. 1989. Sponge as pollution-biomonitor at Arraial do Cabo, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 49, n. 2, p. 347-354.
- MURICY, G. 1991. Structure des peuplements de spongiaires autour de l'égout de Cortiou (Marseille, France). *Vie et Milieu*, v. 41, n. 4, p. 205-221.
- MURICY, G.; HAJDU, E.; CUSTODIO, M.; KLAUTAU, M.; RUSSO, C.; PEIXINHO, S. 1991. Sponge distribution at Arraial do Cabo, SE Brazil. In: MAGOON, O. T.; CONVERSE, H.; TIPPIE, V.; TOBIN, L. T.; CLARCK, D. (Ed.). *Coastal Zone 1991*. Proceedings of the VII Symposium on Coastal and Ocean Management. Long Beach: ASCE. v. 2. p. 1183-1196.
- MURICY, G.; MORAES, F. C. 1998. Marine sponges of Pernambuco State, NE Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia*, v. 46, n. 2, p. 213-217.
- MURICY, G.; SILVA, O. C. 1999. Esponjas marinhas do estado do Rio de Janeiro: um recurso renovável inexplorado. In: SILVA, S. H. G.; LAVRADO, H. P. (Ed.). *Ecologia dos ambientes costeiros do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ. p. 155-178. (Série Oecologia Brasiliensis, 7).
- NAKAMURA, H.; OHIZUMI, Y.; KOBAYASHI, J.; HIRATA, Y. 1984. Keramidine, novel antagonist of serotonergic receptors isolated from Okinawan sea sponge *Agelas* sp. *Tetrahedron Letters*, v. 25, p. 2475-2478.
- NAKAMURA, H.; WU, H.; KOBAYASHI, J.; OHIZUMI, Y.; HIRATA, Y.; HIGASHIJIMA, T.; Miyazawa, T. 1983. Agelasidine-A, a novel sesquiterpene possessing antispasmodic activity from the Okinawa Sea sponge *Agelas* sp. *Tetrahedron Letters*, v. 24, n. 38, p. 4105-4108.
- NATORI, T.; MORITA, M.; AKIMOTO, K.; KOEZUKA, Y. 1994. Agelasphins, novel antitumor and immunostimulatory cerebroside from the marine sponge *Agelas mauritanus*. *Tetrahedron*, v. 50, p. 2771-2784.
- NEMOTO, T.; OJIKI, M.; SAKAGAMI, Y. 1997. Amphimic acids, novel unsaturated C28 fatty acids as DNA topoisomerase I inhibitors from an Australian sponge *Amphimedon* sp. *Tetrahedron Letters*, v. 38, p. 5667-5670.
- NORTH, T. W.; COHEN, S. S. 1979. Aranucleosides and arannucleotides in viral chemotherapy. *Pharmaceutical Therapy*, v. 4, p. 81-108.
- OPRIC, M. M.; POZNANOVI, C. S.; KLJAJIC, Z.; SLADIC, D.; PUPIC, G.; PERUNOVIC, B.; GASIC, M. J. 1996. Labelling of breast carcinoma, thyroid carcinoma and melanoma with manno- and galacto-specific lectins from marine invertebrates. *European Journal of Histochemistry*, v. 40, n. 3, p. 211-218.
- OVENDEN, S. P. B.; CAPON, R. J.; LACEY, E.; GILL, J. H.; FRIEDEL, T.; WADSWORTH, D. 1999. Amphilactams A-D: novel nematocides from southern Australian marine sponges of the genus *Amphimedon*. *Journal of Organic Chemistry*, v. 64, p. 1140-1144.
- PEREZ, T. 2000. Évaluation de la qualité des milieux côtiers par les spongiaires: état de l'art. *Bulletin de la Société zoologique de France*, v. 125, n. 1, p. 17-25.
- PESO-AGUIAR, M. C.; SMITH, D. H.; ASSIS, R. C. F.; SANTA-ISABEL, L. M.; PEIXINHO, S.; GOUVEIA, E. P.; ALMEIDA, T. C. A.; ANDRADE, W. S.; CARQUEIJA, C. R. G.; KELMO, F.; CARROZZO, G.; RODRIGUES, C. V.; CARVALHO, G. C.; JESUS, A. C. S. 2000. Effects of petroleum and its derivatives in benthic communities at Baía de Todos os Santos/Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, v. 3, p. 459-470.
- PILE, A. J.; PATTERSON, M. R.; WITMAN, J. D. 1996. *In situ* grazing on plankton < 10µm by the boreal sponge *Mycale lingua*. *Marine Ecology Progress Series*, v. 141, p. 95-102.
- PINHEIRO, U. S. 2003. *Revisão taxonômica de Aplysina Nardo, 1834 (Aplysinidae, Verongida, Porifera) na costa brasileira*. 106 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PINHEIRO, U. S.; HAJDU, E. 2001. Shallow-water *Aplysina* (Aplysinidae, Verongida, Demospongiae) from the São Sebastião Channel and its environs (Tropical southwestern Atlantic), with the description of a new species. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, supl. 1, p. 143-160.
- POLÉJAEFF, N. 1884. Report in the Keratosa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. *Reports on the Scientific Results of the Voyage of the H.M.S. Challenger*, v. 20, p. 1-275.

- REISWIG, H. M. 1973. Population dynamics of three Jamaican Demospongiae. *Bulletin of Marine Science*, v. 23, p. 191-226.
- REISWIG, H. M.; MEHL, D. 1991. Tissue organization of *Farrea occa* (Porifera, Hexactinellida). *Zoomorphology*, v. 110, p. 301-311.
- RIDLEY, S. O. 1881. Spongida collected during the survey of the H.M.S. "Alert" in the Straits of Magellan and the coast of Patagonia. *Proceedings of the Zoological Society*, v. 188, p. 107-137.
- RIDLEY, S. O.; DENDY, A. 1887. Report on the Monaxonida collected by the H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Reports on the Scientific Results of the voyage of H.M.S. Challenger*, v. 20, p. 1-275.
- ROCHA, L. A.; ROSA, I. L.; FEITOZA, B. M. 2000. Sponge-dwelling fishes of northeastern Brazil. *Environmental Biology of Fish*, v. 59, p. 453-458.
- RODRÍGUEZ, A. D.; PINA, I. C. 1993. The structures of aplysinamisinines I, II, and III, new bromotyrosine-derived alkaloids from the Caribbean sponge *Aplysina cauliformis*. *Journal of Natural Products*, v. 56, n. 6, p. 907-914.
- RODRIGUEZ, J.; NUÑES, L.; PEIXINHO, S.; JIMÉNEZ, C. 1997. Isolation and synthesis of the first natural 6-hydroximino-4-em-3-one-steroids from the sponges *Cinachyrella* spp. *Tetrahedron Letters*, v. 38, n. 10, p. 1833-1836.
- ROTHBERG, I.; SHUBIAK, P. 1975. The structure of some antibiotics from the sponge *Ircinia strobilina*. *Tetrahedron Letters*, v. 10, p. 769-772.
- ROSA, R.; SILVA, W.; ESCALONA, D. E.; MOTTA, G.; RODRIGUEZ, A. D.; MORALES, J. J.; ORTIZ, M. 1992. Antimuscarinic activity of a family of C11N5 compounds isolated from *Agelas* sponges. *Experientia*, v. 48, p. 885-887.
- RÜTZLER, K. 1975. The role of burrowing sponges in bioerosion. *Oecologia*, v. 19, p. 203-216.
- RÜTZLER, K. 1990. Associations between Caribbean sponges and photosynthetic organisms. In: RÜTZLER, K. (Ed.). *New perspectives in sponge biology*. Proceedings of the 3rd International Conference on the Biology of Sponges. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press. p. 455-466.
- SARÀ, M.; VACELET, J. 1973. Écologie des démosponges. In: GRASSÉ, P. P. (Ed.). *Traité de Zoologie*. 3. Spongiaires. Paris: Masson et Cie. p. 462-576.
- SCHULZE, F. E. 1887. Report on the Hexactinellida collected by H.M.S. 'Challenger' during the years 1873-1876. *Reports on the Scientific Results of the voyage of the H.M.S. Challenger*, v. 21, p. 1-514.
- SILVA, E. D.; SCHEUER, P. J. 1980. Manoalide, an antibiotic seterterpenoide from the marine sponge *Luffariella variabilis* (Poléjaeff). *Tetrahedron Letters*, v. 21, p. 1611-1614.
- VAN SOEST, R. W. M. 1994. Demosponge distribution patterns. In: VAN SOEST, R. W. M.; VAN KEMPEN, Th. M.G.; BRAECKMAN, J. C. (Ed.). *Sponges in time and space: biology, chemistry, paleontology*. Rotterdam: Balkema. p. 213-223.
- SOLLAS, W. J. 1888. Report on the Tetractinellida collected by H.M.S. Challenger, during the years 1873-1876. *Reports on the Scientific Results of the voyage of the H.M.S. Challenger*, v. 25, p. 1-458.
- STIEN, D.; ANDERSON, G. T.; CHASE, C. E.; KOH, Y.; WEINREB, S. M. 1999. Total synthesis of the antitumor marine sponge alkaloid agelastatin A. *Journal of the American Chemical Society*, v. 121, p. 9574-9579.
- SUNDAR, V. C.; YABLON, A. D.; GRAZUL, J. L.; ILAN, M.; AIZENBERG, J. 2003. Fibre-optical features of a glass sponge. *Nature*, v. 424, p. 899-900.
- TABACHNICK, K. R. 1991. Adaptation of the Hexactinellid sponges to the deep-sea life. In: REITNER, J.; KEUPP, H. (Ed.). *Fossil and recent sponges*. Berlin: Springer-Verlag. p. 378-386.
- TSUDA, M.; HIRANO, K.; KUBOTA, T.; KOBAYASHI, J. 1999. Pyrindemin A, a cytotoxic pyridine alkaloid with an isoxazolidine moiety from sponge *Amphimedon* sp. *Tetrahedron Letters*, v. 40, p. 4819-4820.
- TSUKAMOTO, S.; KATO, H.; HIROTA, H.; FUSETANI, N. 1996. Mauritiamine, a new antifouling oroidin dimer from the marine sponge *Agelas mauritiana*. *Journal of Natural Products*, v. 59, p. 501-503.
- TSUKAMOTO, S.; TAKAHASHI, M.; MATSUNAGA, S.; FUSETANI, N.; VAN SOEST, R. W. M. 2000. Hachijodines A-G: seven new cytotoxic 3-alkylpyridine alkaloids from two marine sponges of the genera *Xestospongia* and *Amphimedon*. *Journal of Natural Products*, v. 63, p. 682-684.
- TYMIAK, A. A.; RINEHART, K. L. 1981. Biosynthesis of dibromotyrosine-derived antimicrobial compounds by *Aplysina fistularis* (*Verongia aurea*). *Journal of the American Chemical Society*, v. 103, p. 6763-6765.
- VACELET, J.; BOURY-ESNAULT, N. 1995. Carnivorous sponges. *Nature*, v. 373, p. 333-335.
- VACELET, J.; GAINO, E.; GALLISSIAN, M. F.; VACELET, E. 1994. Bacterial attack of spongin skeleton during the 1986-1990 Mediterranean sponge disease. In: VAN SOEST, R. W. M.; VAN KEMPEN, Th. M.G.; BRAECKMAN, J. C. (Ed.). *Sponges in time and space: biology, chemistry, paleontology*. Rotterdam: Balkema. p. 355-362.
- VERDENAL, B. 1986. *Spongiculture en Méditerranée nord-occidentale: aspects culturels, molysmologiques et économiques*. 163 p. Tese (Doutorado em Oceanologia), Université d'Aix-Marseille II, Marseille, França.
- VILANOVA, E.; MAYER-PINTO, M.; CURBELO-FERNANDEZ, M. P.; SILVA, S. H. G. 2004. The impact of a nuclear power plant discharge on the sponge community of a tropical bay (SE Brazil). *Bolletino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova*, v. 68, p. 647-654.

- WIEDENMAYER, F. 1994. Contributions to the knowledge of post-palaeozoic neretic and archibenthal sponges (Porifera): the stratigraphic record, ecology, and global distribution of intermediate and higher taxa. *Mémoires Suisses de Paléontologie*, v. 116, p. 1-147.
- WILKINSON, C. R. 1987. Interocean differences in size and nutricion of coral reef sponge populations. *Science*, v. 236, p. 1654-1657.
- WOOD, R. 1990. Reef-building sponges. *American Scientist*, v. 78, p. 224-235.
- WU, H.; NAKAMURA, H.; KOBAYASHI, J.; OHIZUMI, Y.; HIRATA, Y. 1984. Agelasine -e and -f, novel monocyclic diterpenoids with 9-methyladeninium unit possessing inhibitory effects on Na,K-ATPase from Okinawan sponge *Agelas nakamurai*. *Tetrahedron Letters*, v. 25, p. 3719-3722.
- WULFF, J. 2001. Assessing and monitoring coral reef sponges: Why and How? *Bulletin of Marine Science*, v. 69, n. 2, p. 831-846.

3.7. Anexo

Anexo 1: Lista de táxons de Porifera identificados com suas respectivas estações de coleta. As coordenadas e profundidades encontram-se no anexo do capítulo 1.

Táxon	Estações
Demospongiae	
Plakinidae	
<i>Plakina</i> sp. 1	C6-R4#1
<i>Plakina</i> sp. 2	C2-46R
<i>Plakinastrella</i> sp.	C5-49R; C6-R4#1; C6-Y2
<i>Plakortis</i> sp.	C5-12R; C6-R3#1
Plakinidae gen. sp.	C5-1R; C5-2R; C5-27R; C6-A1
Spirasigmidae	
Spirasigmidae gen. sp.	C5-7R; C5-12R
Tetillidae	
<i>Cinachyra</i> sp.n	C2-20F; C6-Y2
<i>Cinachyrella</i> aff. <i>alloclada</i> (Uliczka, 1929)	C2-16R; C5-13R
<i>Cinachyrella</i> aff. <i>apion</i> (Uliczka, 1929)	C5-5R; C5-13R; C5-16R
<i>Cinachyrella</i> aff. <i>kuekenthali</i> (Uliczka, 1929)	C2-9R; C2-10R; C2-14R; C2-16R; C2-17R; C2-18R; C2-23R; C2-27R; C2-33R; C2-45R; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-7R; C5-10R; C5-13R; C5-14R; C5-16R; C5-17R; C5-20R; C5-32R; C5-33R; C5-42R; C6-R4#1; C6-Y2
<i>Cinachyrella</i> <i>kuekenthali</i> (Uliczka, 1929)	C5-7R; C5-24R; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y2
<i>Cinachyrella</i> sp.	C5-7R
<i>Craniella</i> sp.	C6-R1#4 DR/BC
<i>Tetilla</i> sp. 1	C5-5R
<i>Tetilla</i> sp. 3	C5-42R
Tetillidae gen. sp.	C2-5R; C5-2R

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
Calthropellidae	
<i>Pachastrissa</i> sp.	C6-Y2
Geodiidae	
<i>Erylus</i> spp.	C2-10R; C2-24R; C2-45R; C5-2R; C5-4R; C5-13R; C5-20R; C5-23R; C5-25R; C5-27R; C5-34R; C5-38R; C5-41F; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y2; C6-Y4
<i>Erylus</i> sp.2	C2-37F
<i>Erylus</i> aff. <i>formosus</i> Sollas, 1886	C5-45R
<i>Geodia</i> sp.	C5-2R; C5-5R
Geodiidae gen. sp.	C2-33R; C6-Y2
Pachastrellidae	
Pachastrellidae gen. sp.	C2-20F; C2-37F; C2-38R; C5-27R
<i>Stoeba</i> sp.	C6-Y3
Thrombidae	
<i>Thrombus</i> sp.	C6-R3#1; C6-Y4
Thrombidae gen. sp.	C5-2R; C5-13R; C5-20R; C5-23R; C5-30R; C5-34R; C5-42R; C6-R3#1
Hadromerida fam. gen. sp.	C2-47R; C6-R4#1; C6-Y2
Clionidae	
<i>Cliona</i> sp.	C2-23R
Clionidae gen. sp.	C2-23R; C5-12R; C6-Y1; C6-Y6
<i>Thoosa</i> sp.	C6-A1
Hemiasterellidae	
Hemiasterellidae gen. sp.	C2-16I; C5-16R; C5-20R
Polymastiidae	
<i>Polymastia</i> sp.	C6-A1
Polymastiidae gen. sp.	C5-16R
Suberitidae	
Suberitidae gen. sp.	C5-2R; C5-5R; C5-7R; C5-12R; C5-13R; C5-17R; C5-25R; C5-27R; C5-34R; C6-R4#1; C6-Y2
<i>Aptos</i> sp.	C2-46R; C5-2R; C6-R4#1; C6-Y4
<i>Terpios</i> sp.	C6-R3#1
Spirastrellidae	
<i>Diplastrella megastellata</i> Hechtel, 1965	C2-25R; C5-25R; C6-R3#1
<i>Spirastrella</i> sp.	C5-2R; C5-7R
Timeidae	
<i>Timea cumana</i> Pulitzer-Finali, 1977	C5-25R
<i>Timea</i> sp.n. 1	C5-27R; C5-49R
<i>Timea</i> sp.n. 2	C5-5R
<i>Timea</i> sp. 3	C6-R4#1

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
Tethyidae	
<i>Tethytimea</i> sp.	C6-Y7
Trachycladidae	
cf. <i>Rhaphidistia</i> sp.	C6-R3#1
Chondrillidae	
<i>Chondrilla</i> aff. <i>nucula</i> Schmidt, 1862*	C2-47F
<i>Chondrosia</i> sp.	C5-2R; C5-7R; C5-16R
Desmanthidae	
Desmanthidae gen. sp.	C5-2R; C5-7R; C5-20R; C5-27R
Theonellidae	
Theonellidae gen. sp.	C5-17R
Agelasiidae	
<i>Agelas clathrodes</i> (Schmidt, 1870)*	C2-22F; C2-23R; C5-12R; C5-44R;
<i>Agelas conífera</i> (Schmidt, 1870)*	C2-29R; C5-2R; C5-34R; C6-Y2
<i>Agelas dispar</i> Duch. & Mich., 1864	C2-23R; C2-45R; C6-Y2
<i>Agelas schmidti</i> Wilson, 1902	C2-46R; C5-2R; C5-4R; C5-17R; C6-R3#1; C6-Y7
<i>Agelas tubulata</i> Lehnert & van Soest, 1996	C5-2R; C6-R3#1
<i>Agelas</i> sp.	C2-21R; C2-46R; C5-2R; C5-5R; C5-7R; C5-13R; C5-21R; C5-23R; C5-30R; C5-33R; C5-42R; C5-44R; C5-45R; C6- A1; C6-R3#1; C6-Y2; C6-Y4
Acaronidae	
<i>Acaronius nicolae</i> (van Soest, Hooper & Hiemstra, 1991)	C6-Y7
<i>Acaronius radovani</i> (Boury-Esnault, 1973)	C6-Y1
<i>Acaronius toxteata</i> Boury-Esnault, 1973	C5-17R
<i>Acaronius</i> sp.	C5-17R
Microcionidae	
<i>Clathria</i> sp.	C6-R3#1
<i>Clathria</i> sp. 1	C2-16I
<i>Clathria</i> sp. 2	C2-31R
Microcionidae gen. sp.	C2-36R; C2-44R; C5-2R; C5-5R; C5-7R; C5-12R; C5-13R; C5-16R; C5-17R; C5-20R; C5-25R; C6-R3#1; C6-Y1; C6- Y3; C6-Y4;
Raspailiidae	
Raspailiidae gen. spp.	C5-7R; C5-13R; C5-14R; C5-17R; C5-20R; C5-25R; C5- 27R; C5-28R; C5-34R; C6-A1; C6-R3#1; C6-Y1; C6-Y2; C6-Y5
<i>Waltherarndtia</i> sp.	C6-Y1
Rhabderemiidae	
<i>Rhabderemia</i> spp.	C6-Y1; C6-Y2
Coelosphaeridae	
<i>Forcepia</i> sp.	C6-R3#1

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
Crambeidae	
<i>Monanchora arbuscula</i> (Duch. & Mich., 1864)*	C5-7R; C6-R3#1
<i>Monanchora aff. clathrata</i> Carter, 1883	C2-33R
<i>Monanchora</i> sp. 1	C6-R3#1
<i>Monanchora</i> sp. 2	C5-17R; C5-20R; C5-25R
Hymedesmiidae	
cf. <i>Hymedesmia</i> sp.	C5-49R
<i>Phorbas</i> sp.	C6-Y4
<i>Hymedesmiidae</i> gen. spp.	C5-17R; C5-25R; C6-Y7
Iotrochotidae	
Iotrochotidae gen. sp.	C5-7R
<i>Iotrochota</i> sp.	C5-7R; C6-R4#1
Myxillidae	
cf. <i>Crella</i> sp.	C2-23R
Myxillidae gen. sp.	C2-23R; C6-R3#1
Tedaniidae	
<i>Tedania</i> sp.	C6-Y6
Tedaniidae gen. sp.	C5-13R; C5-20R; C6-Y1
Desmacellidae	
<i>Desmacella</i> sp.	C2-23R; C2-39F; C6-R3#1
<i>Desmacella</i> sp. 2	C2-23R
Desmacellidae gen. spp.	C2-18R; C2-34R; C5-17R; C5-25R; C5-34R; C6-A1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y1; C6-Y2
Desmanthidae	
<i>Petromica</i> sp.	C6-Y1; C6-Y2
Esperiopsidae	
<i>Amphilectus</i> sp.	C6-Y1
Mycalidae	
<i>Mycale quadripartita</i> Boury-Esnault, 1973	C2-36R
<i>Mycale</i> sp.	C2-14R; C5-49R
Latrunculiidae	
Latrunculiidae gen. sp.	C2-37R; C6-R3#1
Axinellidae	
<i>Axinella</i> sp.	C6-Y2
Axinellidae gen. sp.	C2-16I; C2-20F; C2-22F; C2-28R; C2-31R; C2-32R; C2-37I; C2-45R; C2-47F; C5-2R; C5-5R; C5-7R; C6-16R; C5-17R; C5-20R; C5-23R; C5-25R; C5-27R; C5-28R; C5-32R; C5-34R; C5-36; C5-45R; C6-A1; C6-R3#1; C6-Y1; C6-Y2
Axinellidae sp. 3	C2-20F
Axinellidae sp. 8	C6-Y1

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
Axinellidae sp. 13	C6-Y2
<i>Dragmacidon</i> sp. 1	C2-36R; C6-Y2
<i>Dragmacidon</i> sp. 2	C6-A1; C6-Y2
<i>Dragmacidon</i> sp.	C6-Y2; C6-Y4; C6-Y7
<i>Dragmaxia aff.undata</i>	C6-Y3
Desmoxyidae	
Desmoxyidae gen. sp.	C5-2R; C5-17R; C5-12R; C5-20R; C5-33R; C6-R4#1
<i>Myrmekioderma</i> sp.	C5-2R
Dictyonellidae	
Dictyonellidae gen. spp.	C5-2R; C5-7R; C5-17R; C6-A1; C6-R3#1; C6-Y1
<i>Dictyonellidae</i> sp. 5	C6-Y2
Halichondriidae	
Halichondriidae gen. spp.	C2-9R; C2-14R; C2-15R; C2-16I; C2-17R; C2-18F; C2-22F; C2-23R; C2-29R; C2-36R; C2-37R; C2-44R; C2-45R; C2-47R; C2-47F; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-5R; C5-7R; C5-10R; C5-12R; C5-13R; C5-14R; C5-16R; C5-17R; C5-20R; C5-23R; C5-25; C5-27R; C5-28R; C5-30R; C5-32R; C5-33R; C5-34R; C5-42R; C5-44R; C5-49R; C6-A1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y1; C6-Y2; C6-Y6; C6-Y7
Halichondriidae gen. sp. 4	C6-R4#1
<i>Hymeniacidon</i> sp.	C2-16R; C6-Y1
<i>Spongosorites</i> sp.	C6-Y2
<i>Topsentia</i> sp.	C2-14R; C2-16R; C2-23R; C2-29R;
Haplosclerida fam. gen. sp.	C2-15R; C2-28R; C2-46R; C5-2R; C6-A1
Callyspongiidae	
<i>Callyspongia</i> sp.	C2-23R; C2-32R; C5-7R; C5-12R; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y6
Callyspongiidae gen. sp.	C2-18R; C2-24R; C5-7R; C5-13R; C5-17R; C5-20R; C5-23R; C5-25R; C5-28R; C5-30R; C5-32R; C5-42R; C6-R4#1; C6-Y5
Chalinidae	
Chalinidae gen. sp.	C2-4R; C2-6F; C2-13R; C2-16R; C2-23R; C2-28R; C5-4R; C5-7R; C5-12R; C5-14R; C5-16R; C5-17R; C5-20R; C5-27R; C5-28R; C5-30R; C5-32R; C5-33R; C5-42R; C6-A1; C6-Y1; C6-Y2; C6-Y5; C6-Y7
<i>Chalinidae</i> sp. 12	C6-R3#1
Niphatidae	
<i>Niphates</i> sp.	C5-7R
Niphatidae gen. sp.	C2-31R; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-10R; C5-12R; C5-13R; C5-14R; C5-17R; C5-20R; C5-28R; C5-45R; C6-A1; C6-R3#1; C6-Y2; C6-Y4

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
Phloeodictyidae	
<i>Oceanapia</i> spp.	C2-5R; C2-16I; C2-22F; C5-34R; C5-45R; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y2; C6-Y6; C6-Y7
Phloeodictyidae gen. sp.	C5-2F; C5-2R; C5-14R; C5-16R; C5-44R; C5-45R; C6-R4#1
Petrosiidae	
<i>Xestospongia</i> sp.	C2-15R; C6-Y2
Petrosiidae gen. sp.	C2-10R; C2-11R; C2-14R; C2-15R; C2-16R; C2-17R; C5-2R; C5-7R; C5-10R; C5-14R; C5-17R; C5-20R; C5-23R; C5-25R; C5-28R; C5-34R; C5-36R; C5-42R; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y2; C6-Y4
Irciniidae	
<i>Ircinia</i> sp.	C2-15R; C2-18R; C2-44R; C5-1R; C5-13R; C6-A1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y4
Irciniidae gen. sp.	C2-11F; C2-46R; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-12R; C5-13R; C5-14R; C5-17R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-25R; C5-28R; C5-44R
Spongiidae	
<i>Hippospongia</i> sp.	C5-49R
<i>Hyatella cavernosa</i> (Pallas, 1766)	C2-21R; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-7R; C5-10R; C5-20R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-34R; C5-44R; C5-49R; C6-A1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y4; C6-Y7
cf. <i>Leiosella</i> sp.	C6-Y4
<i>Spongia</i> sp.	C5-7R; C6-R3#1
<i>Spongia</i> sp.1	C5-7R; C5-44R; C5-49R
<i>Spongia</i> sp.2	C5-4R; C5-20R; C5-49R
<i>Spongia</i> sp.3	C5-7R
<i>Spongia</i> sp.4	C6-R3#1
Spongiidae gen. sp.	C5-10R; C5-13R; C5-25R; C5-42R; C6-Y4; C6-Y5
Thorectidae	
<i>Thorecta</i> sp.	C6-R3#1
Thorectidae gen. sp.	C2-23R; C5-1R; C5-2R; C5-4R; C5-10R; C6-R1#1; C6-Y2; C6-Y5; C6-Y6
Dysideidae	
<i>Dysidea</i> sp.	C2-2R; C5-49R; C6-Y5
Dysideidae gen. sp.	C5-16R; C5-20R; C6-Y6
Darwinellidae	
<i>Darwinella</i> sp.	C5-13R; C5-16R; C5-17R;
Aplysinidae	
<i>Aiolochoira</i> sp.	C2-29R; C6-R4#1; C6-Y2; C6-Y4

Continuação do anexo 1

Táxon	Estações
<i>Aiolochoiria crassa</i> (Hyatt, 1875)	C2-10R; C2-11R; C2-14R; C2-16R; C2-23R; C2-24R; C2-28R; C2-32R; C2-44R; C2-45R; C2-46R; C2-47R; C5-2R; C5-4R; C5-7R; C5-10R; C5-14R; C5-16R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-28R; C5-34R; C5-36R; C5-44R; C6-Y2
<i>Aiolochoiria</i> sp.1	C6-R4#1
<i>Aplysina</i> aff. <i>cauliformis</i> Carter, 1882	C2-21R; C2-22R; C2-23R; C2-47F; C5-1R; C5-2R; C5-24R; C5-34R; C5-44R
<i>Aplysina cauliformis</i> Carter, 1882	C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y2; C6-Y4
<i>Aplysina</i> cf. <i>fulva</i> (Pallas, 1766)	C2-22F; C2-24R; C2-29R; C2-46R; C5-5R; C5-21R; C5-23R; C5-28R; C5-34R; C5-36R; C5-45R
<i>Aplysina fulva</i> (Pallas, 1766)	C6-Y2; C6-Y4
<i>Aplysina lacunosa</i> (Pallas, 1766)	C2-10R; C2-15R; C2-16R; C2-18R; C2-22R; C2-29R; C5-5R; C5-7R; C5-10R; C5-14R; C5-16R; C5-21R; C5-28R; C5-34R; C5-45R; C6-A1; C6-Y4
<i>Aplysina</i> sp. n.	C6-Y2
<i>Aplysina</i> sp. n. 1	C5-7R
<i>Aplysina</i> sp. n. 2	C2-5R; C6-R3#1; C6-Y2
<i>Aplysina</i> sp.	C5-2R; C5-4R; C5-44R; C5-45R; C6-R3#1
<i>Aplysina</i> sp.1	C2-9R; C2-17R; C5-2R; C5-4R; C5-5R; C5-7R; C5-10R; C5-28R
<i>Aplysina</i> sp.2	C2-15R; C2-28R; C2-29R; C5-2R; C5-7R; C5-13R; C5-16R; C5-20R; C5-30R; C5-32R
<i>Aplysina</i> sp.3	C5-30R
Aplysinidae gen. sp.	C5-2R; C5-23R; C5-34R; C6-Y2
<i>Verongula gigantea</i>	C2-33R; C2-44R; C5-12R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-33R; C5-34R; C5-44R; C5-49R; C6-R4#1; C6-Y7
Calcarea	
Calcarea ord. fam. gen. sp.	C2-14R
Calcaronea ord. fam. gen. sp.	C5-2R; C5-13R; C5-16R; C5-20R; C5-23R
Calcinea ord. fam. gen. sp.	C5-23R; C5-42R
Hexactinellida	
Aphrocalistidae	
<i>Aphrocalistes beatrix</i> Gray, 1858	C2-20F; C2-37F
Dactylocalycidae	
<i>Dactylocalyx pumiceus</i> Stutchbury, 1841	C2-20F