

Distribuição das espécies de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil

Marcelo V. Kitahara¹, Ricardo R. Capítoli² & Norberto O. Horn Filho³

1. ARC Centre of Excellence in Coral Reefs Studies and Coral Genomics Group, James Cook University (JCU), Douglas 4811, Townsville/QLD - Austrália. (mvikitahara@yahoo.com.br) (bolsista CAPES)
2. Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rua Eng. Alfredo Huch, 475, Centro, 96201-900 Rio Grande, RS, Brasil. (ricardocapitoli@furg.br)
3. Laboratório de Geologia, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Trindade, Caixa Postal 476, 88040-970 Florianópolis, SC, Brasil. (horn@cfh.ufsc.br)

ABSTRACT. Distribution of deep-sea azooxanthellate scleractinians from southern Brazilian waters. Amongst organisms reported in deep waters (> 100 m) from southern Brazil, the azooxanthellate scleractinians are of particular importance due to their capacity to form habitats which attract many species of invertebrates and vertebrates. Through statistical analysis of distribution, identification of specimens deposited in scientific collections, and revision of all preterite records of azooxanthellate scleractinians from southern and part of southeastern coast of Brazil, was noted that the coordinates covered by the present study represent an transitional distributional area between the Caribbean and marginal Antarctic fauna, especially for the solitary species. From a vertical distribution analysis, an increase in the number of species in the sector between the external continental shelf and 500 m depth was observed. A grouping analysis was performed, allowing the discrimination of 6 association biotopes of corals. Thus, we present the first attempt to understand the distribution of this fauna from the continental shelf and continental slope of southern Brazil, between 24°S and 34°S.

KEYWORDS. South Atlantic, deep-sea, latitudinal analysis, bathymetric analysis, grouping analysis, Scleractinia.

RESUMO. Dentre os organismos registrados para águas profundas (> 100 m) no sul do Brasil, podemos destacar os corais azooxantelados pertencentes a ordem Scleractinia. Através de análises estatísticas, identificação de espécimes depositados em coleções científicas, e compilação de todos os registros pretéritos destes cnidários ocorrentes no sul e parte do sudeste do Brasil, foi possível constatar que as coordenadas abrangidas no presente estudo representam uma área de transição entre os corais azooxantelados ocorrentes ao norte e as espécies mais características das zonas polares, principalmente em relação às espécies solitárias. Com a análise da distribuição batimétrica, foi observado um significativo aumento no número de espécies entre o setor de plataforma externa e 500 m de profundidade. Finalizando, foi realizada a análise de agrupamento, o que permitiu discriminar a formação de 6 biótopos das associações de corais azooxantelados para a área de estudo. Desta forma, apresentamos a primeira tentativa de se compreender a distribuição desta pouco conhecida fauna da plataforma e talude continental superior, entre 24°S e 34°S.

PALAVRAS-CHAVE. Atlântico sul, mar profundo, análise latitudinal, análise batimétrica, análise de agrupamento, Scleractinia.

Antes da década de 1980, o conhecimento científico e dos recursos naturais da região do talude e águas profundas no Brasil era escasso. Em 1982, a partir da assinatura de adesão do Brasil à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – CNUDM, foram implementadas pesquisas em águas profundas visando a ampliação do conhecimento acerca da biota marinha, e avaliação dos recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Dentre os grupos estudados, a Ordem Scleractinia pode ser considerada importante, tanto do ponto de vista taxonômico como ecológico. Entretanto, no Brasil este grupo possui número total de registros bastante subestimado, visto que grande parte das publicações visa principalmente as espécies de águas rasas encontradas ao longo das regiões nordeste e sudeste, sendo poucos os pesquisadores que atuam sobre a fauna de corais de profundidade (>150 m).

O estudo da ordem Scleractinia em águas brasileiras pode ser dividido cronologicamente em 3 pulsos. O primeiro, pode ser diagnosticado entre os anos de 1832 a 1904, sendo pela primeira vez documentada a ocorrência de corais no Atlântico sul ocidental, mais especificadamente ao largo do litoral brasileiro (FITZROY, 1832, 1839). Posteriormente, DARWIN (1851) registra

observações geológicas a respeito dos recifes de corais e ilhas vulcânicas ocorrentes na América do Sul, e o naturalista C. F. Hartt realiza coleta e reporta sobre suas observações faunísticas (HARTT, 1868a,b; 1869) e geológicas (HARTT, 1870), voltadas para Abrolhos. Entretanto, o primeiro trabalho taxonômico envolvendo corais coletados em águas brasileiras foi desenvolvido por VERRILL (1868). Posteriormente, POURTALÈS (1874) registra a ocorrência de corais azooxantelados ao largo da costa do Brasil. Finalizando o primeiro pulso de estudos, destacamos o trabalho de VAUGHAN (1906) sobre os corais do gênero *Astrangia*, e o trabalho de GARDINER (1913), que registra *Madracis brueggemanni* (Ridley, 1881) para o litoral nordestino.

O segundo pulso começa durante a Segunda Guerra Mundial, por esforços de SMITH (1948), sendo seguido por aproximadamente 13 anos sem publicações, fato que pode ser comparado mundialmente. Após este hiato, começava de fato uma grande adição ao conhecimento deste grupo em águas brasileiras, iniciando-se por BOSCHMA (1961, 1962), e sendo seguido por LABOREL (1965a,b). LABOREL (1967) produz a primeira lista dos Scleractinia ocorrentes no Brasil, e seus trabalhos publicados no início dos anos 70 (LABOREL, 1970, 1971),

são considerados por muitos pesquisadores da área como os principais trabalhos já realizados sobre a fauna de corais zooxantelados do Brasil. Nestes trabalhos também são registradas espécies de grande profundidade, como *Stenocyathus vermiformis* (Pourtalès, 1868).

TOMMASI (1970) faz o primeiro estudo sobre os corais azooxantelados ocorrentes ao largo do extremo sul do Brasil, enquanto LEITE & TOMMASI (1976) mapeiam a distribuição das pseudocolônias de *Cladocora debilis* Milne Edwards & Haime, 1849.

Posteriormente, e dando início ao terceiro e último pulso de trabalhos sobre os corais brasileiros, CAIRNS (1977, 1978, 1979, 1982, 2000), adiciona a ocorrência de mais de 20 espécies, incluindo espécies anteriormente conhecidas apenas em águas polares.

PAULA & CREED (2002) reportam as espécies “invasoras” *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829, e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982, para a fauna do Estado do Rio de Janeiro, e mais recentemente, utilizando material depositado no Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI) e registros pretéritos foram reportadas 34 Scleractinia azooxantelados em águas sul brasileiras e 59 espécies para a costa brasileira (KITAHARA, 2006, 2007). Utilizando parte do material coletado pelo Programa REVIZEE Score sul, PIRES *et al.* (2004) e PIRES (2007) indicaram a coleta de 17 espécies de corais azooxantelados.

Atualmente, o grande esforço pesqueiro em águas sul-brasileiras vem impactando a fauna bentônica da região, destacando as comunidades coralíneas (KITAHARA, 2009). Segundo JENSEN & FREDERIKSEN (1992) e MORTENSEN (2001), as comunidades coralíneas de profundidade podem ser considerados como chave para a manutenção da biodiversidade, pois servem como áreas de alimentação, refúgio e procriação para inúmeras espécies demersais e bentônicas.

Agrupando todos os dados até então publicados sobre os corais azooxantelados para o sul do Brasil entre 24°S e 35°40'S, o objetivo deste estudo é analisar a distribuição das espécies e discriminar as associações de corais azooxantelados da plataforma continental e talude superior do sul do Brasil, gerando subsídios para criação de áreas de proteção, visando a preservação dos recifes de profundidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. Segundo ROCHA *et al.* (1975), a plataforma continental do sul do Brasil apresenta uma distribuição de sedimentos bastante contínua, sendo a plataforma interna constituída principalmente de areias predominantemente quartzosas e cascalho biodetrítico, os quais foram depositados em ambiente costeiro praiado. A plataforma média contém argila e silte terrígenos, ambos pobres em areia e depositados em ambiente costeiro lagunar. Na plataforma externa predominam substratos lamosos, ocorrendo fácies arenosas e areno-biodetríticas com esqueletos de corais e mosaicos, onde podem ocorrer substratos consolidados (MARTINS *et al.*, 1985). O talude

continental apresenta sedimentos finos terrígenos, oriundos do retrabalhamento de depósitos relictos da plataforma e com fração arenosa predominantemente composta por foraminíferos planctônicos (ROCHA *et al.*, 1975).

As massas de água de fundo são uma fonte de dados sobre as condições ambientais que podem ocorrer em diferentes intervalos de profundidade. A água tropical, proveniente da Corrente do Brasil, apresenta temperaturas maiores do que 20°C ficando restrita ao pelagial. A água costeira distribui-se até aproximadamente 30 m de profundidade, sendo as massas de água que ocorrem no fundo (> 30 m de profundidade): 1) a Água Subtropical, ou Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que resulta da mistura da Água Tropical e Subantártica (GARCIA, 1997). No verão esta água penetra nos fundos de plataforma predominando até aproximadamente 30 m de profundidade; 2) a Água Subantártica de Plataforma (PIOLA *et al.*, 2000), que procede do sul e, no inverno, penetra na região sul pelo centro da plataforma, com temperaturas de 12°C podendo ultrapassar os 32°S; 3) a Água Subtropical de Plataforma, que resulta da mistura da ACAS com os aportes de águas continentais, apresentando no inverno temperaturas maiores do que 15°C. Esta massa d'água, que dificilmente se mistura com a Água Subantártica de Plataforma, forma uma frente acompanhando uma linha entre os 50 m de profundidade aos 32°S e 100 e 200 m aos 36°S (PIOLA *et al.*, 2000).

A massa de água intermediária encontra-se entre as profundidades de 460 – 490 m e 1.070 – 1.120 m, e flui na direção das baixas latitudes. Seu núcleo pode ser encontrado entre 730 e 820 m de profundidade. Com relação a sua salinidade, pode-se observar uma variação de 34 a 34,3 ppm (BEARMAN, 1989), temperatura entre 3,5° e 4,0°C, e sua espessura varia sazonalmente, no estreito intervalo de 610 a 670 m.

De acordo com os valores acima citados, essa massa de água pode ser classificada como Água Intermediária Antártica (AIA), a qual se forma na Zona Antártica Polar Frontal, e é considerada como a massa de água mais cosmopolita dos oceanos.

Em direção a maiores profundidades (a partir dos 1.070 - 1.120 m), e apresentando temperatura e salinidade superior de aproximadamente 3,6°C e 34.4 ppm, respectivamente, podemos observar a ocorrência da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Tendo em vista que os corais azooxantelados ocorrem em toda a área compreendida entre a plataforma e o talude continental, desde a zona intermarés até profundidades de mais de 2.500 m, o presente trabalho adota as 200 milhas da zona econômica exclusiva (ZEE), compreendida entre as latitudes 24°S e 34°40'S, como localização geográfica da área de estudo. Inseridas nesta projeção, estão localizadas as áreas marinhas pertinentes aos seguintes estados do sul e sudeste do Brasil: sul de São Paulo (SP), Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), totalizando aproximadamente 1.400 km de linha de costa (Fig. 1). Foi considerado todo fundo submarino até a isóbata de 1.000 m, abrangendo parte

das bacias de Pelotas e Santos. Esta profundidade limite foi escolhida, devido ao fato de que praticamente todas as 169 estações de coleta (Tab. I) oriundas de campanhas de pesquisa, e principalmente todos os embarques realizados junto a frota pesqueira nacional e alugada, raramente ultrapassaram a profundidade supracitada, excluindo as estações 9, 27, 34 e 131, as quais possuem profundidades superiores aos 1.000 m.

Metodologia. Foi analisada a coleção de Scleractinia azooxantelados depositados na Seção de Invertebrados do Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí (MOVI). As amostras que já se encontravam depositadas no MOVI foram coletadas por diferentes artes de pesca que atuam na plataforma e talude continental do sul e sudeste do Brasil.

Nos embarques direcionados, os espécimes capturados foram lavados (quando muito enlameados) e depois congelados. Quando se possuía material fixador a bordo, os organismos eram lavados e posteriormente colocados no fixador (formalina 10%). O trabalho laboratorial contou com outra lavagem do material, os espécimes congelados foram devidamente fixados e posteriormente todo o material que se tinha o interesse de conservação da parte carnosa foi mantido em etanol 70%. Os organismos que apresentavam suas partes carnosas danificadas foram tratados com solução de

hipoclorito de sódio, e apenas seus esqueletos foram colecionados.

Também foram analisados os espécimes que foram coletados em campanhas oceanográficas desenvolvidas na plataforma e talude continental do Estado do Rio Grande do Sul, pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Com o intuito de realizar o melhor mapeamento possível dos corais de profundidade ocorrentes na área de estudo, além dos espécimes analisados, optou-se pela a utilização de todos os registros pretéritos (nos mais diversos meios, a saber: bibliografia impressa, digital, mapas, cartas, relatórios, etc.), adicionando-se desta forma diversos outros pontos de ocorrência desta fauna. Em alguns casos, as identificações dos trabalhos pretéritos foram contestadas, e re-identificações foram realizadas com o auxílio das fotografias disponíveis para cada espécie.

Para analisar a distribuição latitudinal dos corais, foram considerados setores correspondentes aos graus de latitudes das estações de ocorrência das espécies, sendo as mesmas ordenadas pelos respectivos setores de ocorrência.

O critério utilizado para ordenar as espécies de acordo com suas distribuições batimétricas, foi a partir das de menor para as de maior profundidade de início de ocorrência. O grupo de espécies que possuiu início de

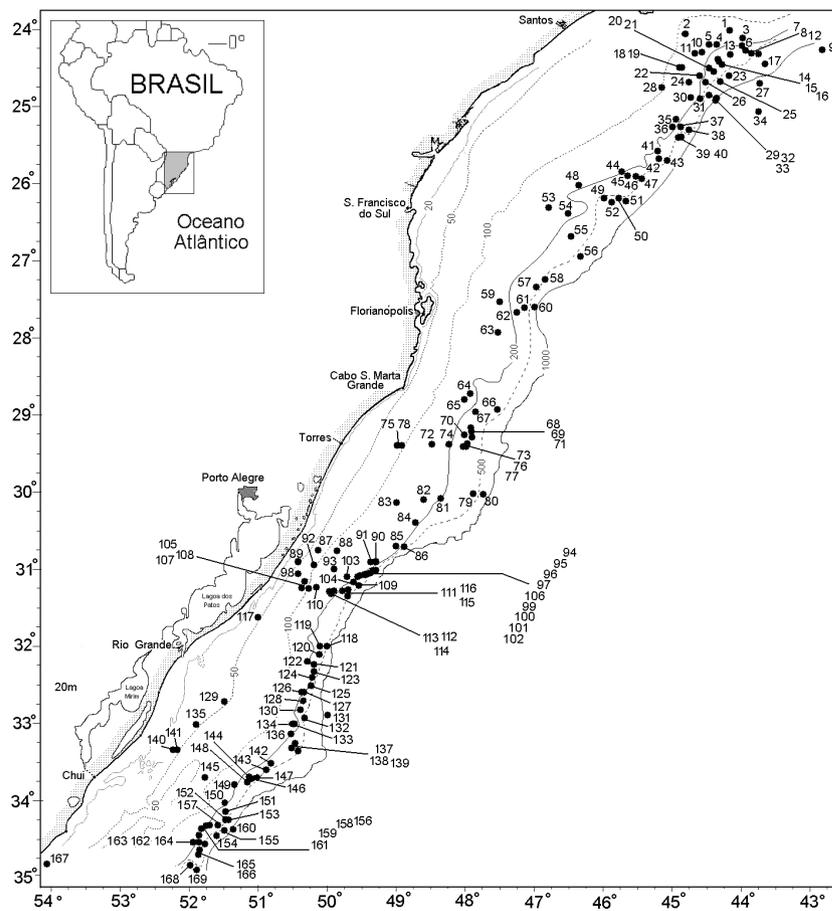


Figura 1. Localização da área de estudo e mapa indicando a batimetria e posição das estações.

Tabela I. Estações de coleta (#) de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil. ACAS, água central do Atlântico Sul; AIA, água intermediária Antártica; APAN, água profunda do Atlântico Norte.

#	Lat. S	Long. W	Prof. (m)	Água de fundo	Data de coleta	Referência	#	Lat. S	Long. W	Prof. (m)	Água de fundo	Data de coleta	Referência
1	24° 2'	44° 13'	133	ACAS	-	TOMMASI, 1970	86	30° 42'	48° 54'	299	ACAS	—/fev/96	KITAHARA, 2007
2	24° 8'	45° 52'	147	ACAS	09/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	87	30° 45,08'	50° 14,06'	53	ACAS	10-19/09/85	KITAHARA, 2007
3	24° 9'	43° 59'	160	ACAS	22/07/69	CAIRNS, 1979	88	30° 45'	49° 5'	176	ACAS	27/01/72	LEITE & TOMMASI, 1976
4	24° 13,2'	44° 24,8'	180	ACAS	20/07/87	CAIRNS, 2000	89	30° 50,26'	50° 26'	25	ACAS	07/12/96	KITAHARA, 2007
5	24° 14'	44° 32'	134	ACAS	-	CAIRNS, 2000	90	30° 50'	49° 13'	183	ACAS	26/10/68	LEITE & TOMMASI, 1976
6	24° 15'	44° 0'	180	ACAS	-	TOMMASI, 1970	91	30° 54'	49° 23'	187	ACAS	20/08/68	LEITE & TOMMASI, 1976
7	24° 16'	43° 55'	220	ACAS	22/07/69	CAIRNS, 1979	92	30° 57,09'	50° 10,06'	-	-	24/07/95	KITAHARA, 2007
8	24° 17'	43° 50'	300	ACAS	02/03/68	CAIRNS, 1979	93	30° 59'	49° 51'	130	ACAS	14/03/68	CAIRNS, 1979
9	24° 17'	42° 49'	1227	APAN	30/12/87	CAIRNS, 1979	94	31° 0,984'	49° 21'	310	ACAS	23/08/97	KITAHARA, 2007
10	24° 18'	44° 36'	133	ACAS	11/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	95	31° 1,784'	49° 22'	300	ACAS	23/08/97	KITAHARA, 2007
11	24° 20'	44° 40'	130	ACAS	19/06/62	CAIRNS, 1979	96	31° 2,138'	49° 22'	310	ACAS	26/08/97	KITAHARA, 2007
12	24° 21'	43° 47'	505	AIA	09/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	97	31° 3,033'	49° 24'	310	ACAS	21/08/97	KITAHARA, 2007
13	24° 21'	44° 10'	258	ACAS	10/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	98	31° 3,11'	50° 29,21'	46	ACAS	10-19/09/85	KITAHARA, 2007
14	24° 22,3'	44° 18'	240	ACAS	12/08/88	CAIRNS, 2000	99	31° 3'	49° 24'	300	ACAS	—/08/97	KITAHARA, 2007
15	24° 23,03'	44° 18'	240	ACAS	08/12/88	PIRES, 1997	100	31° 3,02'	49° 23,51'	310	ACAS	21/08/97	KITAHARA, 2007
16	24° 25'	44° 16,05'	320	ACAS	07/12/88	PIRES, 1997	101	31° 5'	49° 27'	200	ACAS	15/05/87	KITAHARA, 2007
17	24° 28'	43° 43'	800	AIA	02/03/68	CAIRNS, 1979	102	31° 5'	49° 33'	200	ACAS	15/02/87	KITAHARA, 2007
18	24° 30'	44° 54'	125	ACAS	-	TOMMASI, 1970	103	31° 5,27'	49° 42,81'	150	ACAS	15/02/87	KITAHARA, 2007
19	24° 31,08'	44° 54'	122	ACAS	-	LEITE & TOMMASI, 1976	104	31° 5,5'	49° 24,44'	400	ACAS	15/02/87	KITAHARA, 2007
20	24° 31'	44° 28'	240	ACAS	11/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	105	31° 7'	50° 21'	80	ACAS	08/02/02	KITAHARA, 2007
21	24° 32,91'	44° 27,46'	260	ACAS	08/12/88	PIRES, 1997	106	31° 6'	49° 20'	208	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976
22	24° 35,04'	44° 33,03'	184	ACAS	11/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	107	31° 14'	50° 28'	79	ACAS	08/02/02	KITAHARA, 2007
23	24° 35,05'	44° 12'	600	AIA	06/12/88	PIRES, 1997	108	31° 14,79'	50° 23,34'	95	ACAS	21/11/88	KITAHARA, 2007
24	24° 41'	44° 51'	137	ACAS	07/12/88	PIRES, 1997	109	31° 15'	49° 35'	420	ACAS	15/05/87	KITAHARA, 2007
25	24° 41,01'	44° 18,05'	510	AIA	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	110	31° 15,22'	50° 13,18'	120	ACAS	21/11/88	KITAHARA, 2007
26	24° 42,05'	44° 30'	320	ACAS	07/12/88	PIRES, 1997	111	31° 17'	49° 42'	120	ACAS	—/02/97	KITAHARA, 2007
27	24° 43'	43° 44'	1500	APAN	06/12/88	PIRES, 1997	112	31° 17,71'	49° 50,91'	128	ACAS	21/11/88	KITAHARA, 2007
28	24° 46'	45° 11'	99	ACAS	24/07/69	CAIRNS, 1979	113	31° 17,75'	49° 48,81'	350	AIA	18/07/95	KITAHARA, 2007
29	24° 49'	44° 32'	550	AIA	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	114	31° 18,02'	49° 55,32'	125	ACAS	21/11/88	KITAHARA, 2007
30	24° 50'	44° 45'	153	ACAS	25/01/62	CAIRNS, 1979	115	31° 20'	49° 41'	296	ACAS	—/02/96	KITAHARA, 2007
31	24° 53'	44° 38'	250	ACAS	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	116	31° 23,55'	49° 46,45'	230	ACAS	22/11/88	KITAHARA, 2007
32	24° 54'	44° 26'	1000	AIA	25/01/62	CAIRNS, 1979	117	31° 37'	50° 59'	40	ACAS	09/02/02	KITAHARA, 2007
33	24° 54,4'	44° 26'	1000	AIA	25/01/62	CAIRNS, 1979	118	32° 0'	50° 0'	500	AIA	09/06/66	CAIRNS, 1982
34	25° 6'	43° 44'	2040	APAN	-	LABOREL, 1967	119	32° 0'	50° 5'	179	ACAS	24/06/68	LEITE & TOMMASI, 1976
35	25° 11'	44° 56,6'	168	ACAS	-	CAIRNS, 1977	120	32° 9'	50° 6'	400	ACAS	-	KITAHARA, 2007
36	25° 15'	44° 0'	180	ACAS	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	121	32° 14,01'	50° 10,56'	300	ACAS	30/04/86	KITAHARA, 2007
37	25° 15'	44° 53'	258	ACAS	07/02/69	CAIRNS, 1979	122	32° 14,1'	50° 10,05'	190	ACAS	30/04/86	KITAHARA, 2007
38	25° 18'	44° 45'	440	AIA	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	123	32° 23,03'	50° 12,63'	170	ACAS	30/04/86	KITAHARA, 2007
39	25° 19'	44° 53'	808	AIA	07/01/72	CAIRNS, 1979	124	32° 24,55'	50° 14,85'	200	ACAS	30/04/86	KITAHARA, 2007
40	25° 24'	44° 54'	500	AIA	12/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	125	32° 27'	50° 15'	400	ACAS	01/06/01	KITAHARA, 2007
41	25° 37'	45° 14'	380	ACAS	01/03/68	CAIRNS, 1979	126	32° 34'	50° 21'	170	ACAS	19/02/02	KITAHARA, 2007
42	25° 42'	45° 12'	282	ACAS	13/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	127	32° 34'	50° 21'	165	ACAS	15/02/02	KITAHARA, 2007
43	25° 44'	45° 10'	511	AIA	13/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	128	32° 37'	50° 20'	380	ACAS	14/05/02	KITAHARA, 2007
44	25° 48,6'	45° 44,5'	184	ACAS	13/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	129	32° 40'	51° 36'	46	ACAS	-	TOMMASI, 1970
45	25° 53,58'	45° 42,13'	256	ACAS	21/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	130	32° 41'	50° 21'	375	ACAS	31/07/02	KITAHARA, 2007
46	25° 55,54'	45° 37,79'	318	ACAS	15/12/97	PIRES <i>et al.</i> , 2004	131	32° 50'	50° 0'	1050	AIA	13/01/62	CAIRNS, 1979
47	25° 57,39'	45° 34,25'	417	ACAS	06/02/02	KITAHARA, 2007	132	32° 52'	50° 24'	450	ACAS	07/05/02	KITAHARA, 2007
48	26° 1,26'	46° 25,26'	150	ACAS	15/12/97	PIRES <i>et al.</i> , 2004	133	33° 1,67'	50° 29,2'	150	ACAS	12/11/87	KITAHARA, 2007
49	26° 7,2'	45° 59,38'	558	AIA	20/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	134	33° 1'	50° 28'	108	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976
50	26° 7,2'	45° 37,14'	558	AIA	30/06/02	BASTOS, 2004	135	33° 3'	51° 57'	40	ACAS	09/02/02	KITAHARA, 2007
51	26° 10,88'	45° 42,9'	650	AIA	04/04/95	KITAHARA, 2007	136	33° 12,43'	50° 32,22'	200	ACAS	10/11/87	KITAHARA, 2007
52	26° 15,14'	46° 54,35'	700	ACAS	01/05/01	SUMIDA <i>et al.</i> , 2004	137	33° 16,59'	50° 27,7'	400	ACAS	10/11/87	KITAHARA, 2007
53	26° 17,51'	46° 41,23'	153	ACAS	11/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	138	33° 17'	50° 30'	300	ACAS	10/11/87	KITAHARA, 2007
54	26° 27,75'	44° 30'	165	ACAS	19/01/98	PIRES <i>et al.</i> , 2004	139	33° 19,58'	50° 25,73'	500	AIA	10/11/87	KITAHARA, 2007
55	26° 41'	46° 28'	430	AIA	13/07/02	BASTOS, 2004	140	33° 20''	52° 11'	40	ACAS	10/02/02	KITAHARA, 2007
56	26° 55,42'	46° 59,83'	766	ACAS	19/01/62	CAIRNS, 1979	141	33° 20'	52° 11'	40	ACAS	10/02/02	KITAHARA, 2007
57	27° 16'	46° 58'	470	ACAS	29/06/02	BASTOS, 2004	142	33° 29'	50° 44'	207	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976
58	27° 21'	47° 25,2'	530	AIA	—/08/02	BASTOS, 2004	143	33° 37'	50° 50'	223	ACAS	—/01/97	KITAHARA, 2007
59	27° 33'	47° 33'	120	ACAS	17/01/62	CAIRNS, 1979	144	33° 37'	51° 7'	128	ACAS	12/03/69	LEITE & TOMMASI, 1976

Tabela I (cont.)

60	27°34'	47°1'	1000	AIA	17/01/62	CAIRNS, 1979	145	33°40'	51°46'	78	ACAS	31/10/68	CAIRNS, 2000
61	27°35,18'	47°10,72'	400	ACAS	14/09/02	BASTOS, 2004	146	33°41'	51°6'	220	ACAS	31/08/96	KITAHARA, 2007
62	27°38'	47°13'	250	ACAS	17/01/62	CAIRNS, 1979	147	33°42'	51°0'	200	ACAS	25/02/68	CAIRNS, 1979
63	27°51'	47°31'	144	ACAS	01/03/97	KITAHARA, 2007	148	33°45,45'	51°12'	300	ACAS	12/11/87	KITAHARA, 2007
64	28°43,24'	47°50,24'	150	ACAS	12/02/87	KITAHARA, 2007	149	33°47,92'	51°21,03'	160	ACAS	20/07/88	KITAHARA, 2007
65	28°46'	48°1'	145	ACAS	20/01/72	LEITE & TOMMASI, 1976	150	34°2,00'	51°30,00'	158	ACAS	01/02/68	LEITE & TOMMASI, 1976
66	28°50'	47°34'	450	ACAS	06-09/10/02	KITAHARA, 2007	151	34°7,73'	51°33,49'	437	ACAS	04/03/02	KITAHARA, 2007
67	28°56,36'	47°47,94'	274	ACAS	08/05/02	BASTOS, 2004	152	34°13,37'	51°32,65'	707	AIA	09/03/02	KITAHARA, 2007
68	29°11'	47°55'	420	ACAS	-	KITAHARA, 2007	153	34°13,80'	51°31,77'	771	AIA	06/03/02	KITAHARA, 2007
69	29°12'	47°54'	137	ACAS	—/03/97	KITAHARA, 2007	154	34°17,40'	51°38,40'	484	ACAS	01/07/02	BASTOS, 2004
70	29°14'	48°2'	250	ACAS	31/07/98	KITAHARA, 2007	155	34°19,46'	51°34,34'	822	AIA	05/03/02	KITAHARA, 2007
71	29°17,78'	47°51,46'	460	ACAS	12/02/87	KITAHARA, 2007	156	34°19,00'	51°42,00'	196	ACAS	31/10/68	LEITE & TOMMASI, 1976
72	29°18,48'	48°30,9'	125	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	157	34°22,63'	51°40,05'	701	AIA	04/03/02	KITAHARA, 2007
73	29°18,59'	47°58,06'	377	ACAS	12/02/87	KITAHARA, 2007	158	34°23,02'	44°24,08'	180	ACAS	20/07/87	PIRES, 1997
74	29°19'	48°13'	175	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	159	34°25,00'	51°19,00'	166	ACAS	17/01/72	LEITE & TOMMASI, 1976
75	29°19,87'	48°55'	75	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	160	34°25,00'	51°25,00'	1140	APAN	17/01/72	LEITE & TOMMASI, 1976
76	29°20,6'	48°0,93'	300	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	161	34°27,00'	51°0'	220	ACAS	-	KITAHARA, 2007
77	29°20,71'	48°3,86'	240	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	162	34°28,00'	51°50,00'	220	ACAS	01/01/96	KITAHARA, 2007
78	29°20'	48°57'	78	ACAS	-	TOMMASI, 1970	163	34°28,00'	51°51,00'	165	ACAS	01/01/96	KITAHARA, 2007
79	30°3,49'	47°54,15'	425	ACAS	20/04/95	KITAHARA, 2007	164	34°29,00'	51°50,00'	320	ACAS	01/01/97	KITAHARA, 2007
80	30°3'	47°44'	800	AIA	27/02/68	CAIRNS, 1982	165	34°30,00'	51°53,00'	316	ACAS	-	KITAHARA, 2007
81	30°7'	48°21'	200	ACAS	14/02/87	KITAHARA, 2007	166	34°35,00'	51°56,00'	338	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976
82	30°7,72'	48°35,14'	150	ACAS	13/02/87	KITAHARA, 2007	167	34°35,00'	54°2,00'	15	ACAS	25/02/92	CAIRNS, 2000
83	30°15'	49°0'	140	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976	168	34°36,00'	51°59,16'	706	AIA	11/07/02	BASTOS, 2004
84	30°23'	48°37'	195	ACAS	01/12/68	LEITE & TOMMASI, 1976	169	34°40,05'	51°56,02'	600	AIA	23/06-02/09/02	KITAHARA, 2007
85	30°41'	49°1'	180	ACAS	—/02/96	KITAHARA, 2007							

ocorrência na mesma faixa de profundidade, foi ordenado de maneira que ficassem posicionadas em seqüência, sendo as primeiras as de menor intervalo de profundidade, seguidas pelas de maior intervalo.

Na análise de agrupamento foi utilizado o índice de Bray Curtis (BRAY & CURTIS, 1957), com a matriz transformada pela raiz e analisada pelo método UPGMA utilizando o programa PRIMER 5. Para realizar a análise classificatória, a matriz original foi depurada excluindo as espécies que ocorreram em menos de 3 estações. Para interpretar a correspondência entre os grupos de estações e grupos de espécies, foi utilizando a análise de rotina do sistema de arranjo de tabelas de Braun Blanquet (GAUCH, 1982). Os resultados obtidos a partir da matriz com todas as espécies, comparado aos obtidos em diferentes graus de redução, levou a escolha da depuração da matriz excluindo as espécies que ocorreram em menos de 3 estações, favorecendo desta maneira a interpretação dos resultados, corroborando com estudos de GAUCH (1982). Os grupos de estações resultantes da classificação foram dispostos nas colunas sem sofrer arranjo, sendo as espécies arranjadas pela sua tendência em ocorrer juntas com maior fidelidade e constância no mesmo grupo de estações.

Para denominar as divisões fisiográficas da plataforma foi utilizada a nomenclatura proposta por ZEMBRUSKI (1979). A área entre a zona de arrebentação e os primeiros 50 m de profundidade foi denominada plataforma interna, entre 51 e 100 m plataforma média e entre 101 e 200 m plataforma externa. A zona de quebra de plataforma, entendida como a profundidade a partir da

qual se inicia a declividade que caracteriza a porção superior do talude pode variar, sendo que na área de estudo localiza-se entre 140 e 200 m. Mar fora da plataforma e a ela relacionado, embora com inclinação mais acentuada, encontra-se o talude continental. Nos perfis batimétricos, o talude pode ser reconhecido onde há brusca alteração no gradiente, podendo ser dividido em 3 setores: talude superior, médio e inferior. O talude superior fica compreendido entre as profundidades de quebra de plataforma até aproximadamente 1.000 m (HEDGPETH 1957; GAGE & TYLER, 1991), sempre apresentando-se mais estreito e íngreme do que o talude inferior. Já o intervalo de profundidade entre 1.001 e 2.000 m foi denominado como talude médio.

RESULTADOS

Das 41 espécies originais, 22 permaneceram inclusas na análise (Tab. II). Esta exclusão determinou a eliminação de 9 estações, as quais ficaram sem apresentar espécies.

Relação Corais versus Latitude. Mesmo com a grande disparidade de estações perante cada uma das latitudes, foi possível verificar que a região mais biodiversa dentro da área de estudo se encontra no extremo norte, e está inserida dentro da latitude dos 24°S, totalizando 22 espécies. Em direção ao sul temos o total de 13 espécies para os 25°S, 12 para os 26°S, 6 para os 27°S e 28°S, 10 para os 29°S, 11 para os 30°S, 16 para os 31°S, 11 para os 32°S, 10 para os 33°S e 7 para os 34°S, demonstrando a diminuição no número de espécies em direção ao sul.

Tabela II. Lista das espécies consideradas no estudo, número das estações em que foram coletadas, e entre parêntesis, o número de exemplares que ocorreu em cada estação.

ESPÉCIES	ESTAÇÕES DE OCORRÊNCIA - NÚMERO DE EXEMPLARES
<i>Astrangia rathbuni</i> Edwards & Haime, 1848	87(1); 89(2), 98(2), 105(2); 107(2); 117(12); 135(3); 140(2); 141(7);
<i>Bathelia candida</i> Moseley, 1881	118(1)
<i>Caryophyllia ambrosia caribbeana</i> Cairns, 1979	23(1); 29(1); 39(22); 43(1); 51(50); 60(4); 131(2);
<i>Caryophyllia berteriana</i> Duchassaing, 1850	61(1); 67(1); 70(1); 71(1); 97(1); 99(1); 115(4)
<i>Caryophyllia</i> sp.	19(4); 33(1); 46(1); 57(1)
<i>Cladocora debilis</i> Milne Edwards & Haime, 1849	1(15); 2(2); 6(35); 10(5); 13(35); 15(1); 18(40); 24(14); 28(5); 30(20); 35(117); 37(77); 42(166); 48(3); 49(1); 52(1); 53(7); 54(1); 64(10); 65(35); 69(1); 74(50); 82(3); 83(3); 84(3); 88(1); 90(35); 91(3) 101(1); 102(1); 106(3); 109(5); 112(45); 75(50); 77(1); 114(54); 116(50); 119(12); 122(1); 123(1); 129(35); 134(3); 36(75); 142(3); 144(3); 148(1); 149(68); 150(76); 156(120); 159(3); 160(35); 161(1); 162(50); 163(159); 163(159); 164(134); 166(35)
<i>Cladopsammia manuelensis</i> (Chevalier, 1966)	63(1); 66(1); 74(1); 85(7); 92(3); 99(50); 100(5); 103(6); 111(7); 116(1); 121(1); 124(2); 127(1); 133(1); 145(1); 147(5)
<i>Coenocyathus parvulus</i> (Cairns, 1979)	11(1); 76(2); 82(1); 85(5); 102(9); 111(1)
<i>Dasmosmilia variegata</i> (Pourtalès, 1871)	13(4); 16(1); 64(1)
<i>Dasmosmilia lymani</i> (Pourtalès, 1871)	17(1); 56(1); 76(11); 108(1); 116(1)
<i>Deltocyathus calcar</i> Pourtalès, 1874	1(5); 2(8); 3(2); 6(5); 7(9); 10(1); 13(352); 20(1); 21(80); 26(1); 30(4); 31(8); 35(4); 36(10); 37(24); 42(3); 44(4); 45(25); 78(2); 129(2)
<i>Deltocyathus eccentricus</i> Cairns, 1979	12(59); 23(1); 25(1); 51(7); 54(31)
<i>Deltocyathus halianthus</i> (Lindström, 1877)	110(1)
<i>Deltocyathus italicus</i> (Michelotti, 1838)	9(2); 23(1); 25(1); 27(1); 29(1); 34(6); 39(6); 43(27); 51(21)
<i>Dendrophyllia alternata</i> Pourtalès, 1880	46(2); 58(1); 94(1); 95(2);
<i>Desmophyllum dianthus</i> (Esper, 1794)	32(4); 33(1); 169(1)
<i>Enallopsammia rostrata</i> (Pourtalès, 1878)	33(1); 50(1); 55(2); 79(2)
<i>Flabellum apertum</i> Moseley, 1876	51(5); 80(3); 125(15); 132(7); 137(6); 139(3); 152(2); 157(6); 168(1); 169(2)
<i>Fungiacyathus symmetricus</i> (Pourtalès, 1871)	7(1); 59(1); 62(1)
<i>Fungiacyathus crispus</i> (Pourtalès, 1871)	13(20)
<i>Fungiacyathus</i> sp.	20(1); 54(7)
<i>Javania cailleti</i> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	22(1); 53(2); 64(1); 73(1); 124(1); 147(5); 158(1)
<i>Lophelia pertusa</i> (Linnaeus, 1758)	8(1); 17(1); 29(1); 32(1); 33(1); 38(1); 40(5); 46(1); 51(50); 79(6); 120(2); 126(1); 169(2); 128(1); 130(1); 138(2); 151(1); 153(1); 154(1); 164(1); 165(1); 169(2)
<i>Madracis</i> sp.	2(2); 24(2); 30(5)
<i>Madracis myriaster</i> (Milne Edwards & Haime, 1849)	112(1)
<i>Madrepora oculata</i> Linnaeus, 1758	8(5); 46(1); 49(1); 79(5); 113(1)
<i>Madrepora</i> sp.	47(20)
<i>Monohedotrochus capitoli</i> Kitahara & Cairns, 2005	64(2); 68(1); 71(1); 73(23); 76(1); 102(1); 104(5); 123 (1); 133(2)
<i>Paracyathus pulchellus</i> (Philippi, 1842)	96(1); 143(1)
<i>Polymyces fragilis</i> (Pourtalès, 1868)	76(1); 86(1); 93(4); 102(4); 108(3); 116(3); 124(1);
<i>Portalosmilia conferta</i> Cairns, 1978	146(2)
<i>Premocyathus cornuformis</i> (Pourtalès, 1868)	23(1); 108(1)
<i>Schyzocyathus fissilis</i> Pourtalès, 1874	37(1)
<i>Schyzocyathus</i> sp.	54(34)
<i>Solenosmilia variabilis</i> Duncan, 1873	32(1); 33(1); 153(1); 155(5); 169(2)
<i>Sphenotrochus auritus</i> Pourtalès, 1874	167(2)
<i>Stephanocyathus diadema</i> (Moseley, 1876)	34(8)
<i>Tethocyathus</i> sp.	28(24)
<i>Trochocyathus laboreli</i> Cairns, 2000	1(5); 3(4); 4(3); 5(10); 6(6); 11(2); 14(60); 36(13), 64(4); 72(6); 74(15); 76(50); 77(17); 78(4); 81(3); 102(1); 108(3); 129(4); 138(1); 148(7)
<i>Trochocyathus rawsonii</i> Pourtalès, 1874	76(4); 102(1)
<i>Trochocyathus</i> sp.	2(50); 10(3); 13(103); 28(1); 30(35); 35(6); 37(1); 53(2);

Grupo 1: Formado por 9 estações distribuídas na plataforma interna e início da plataforma média, entre 25 e 79 m de profundidade, e 30°30'S e 33°15'S de latitude, sendo este, o grupo que apresentou menor profundidade em relação aos demais (Figs. 5, 6). Sua discriminação, em nível de 0% de similaridade com as estações restantes, esteve relacionada com a ocorrência exclusiva de *A. rathbuni* como espécie característica do grupo (Fig. 4).

Grupo 2: Formado por 8 estações que ocorrem exclusivamente no talude superior, entre 500 e 800 m de profundidade (Fig. 5). Seus biótopos se localizam entre 30°S e 35°S (Fig. 6). A discriminação das estações foi determinada pela presença de *Flabellum apertum* Moseley, 1876. Esta espécie também ocorreu em uma estação do grupo 3 e 4 (Fig. 4).

Grupo 3: Formado por 10 estações que ocorreram principalmente entre 25°S e 28°S (Fig. 6), entre profundidades de 500 e 2.040 m. Este grupo foi o que apresentou estações mais profundas (Fig. 5), sendo caracterizado pela ocorrência de *D. italicus*, *D. eccentricus* Cairns, 1979 e *Caryophyllia ambrosia caribeana* Cairns, 1979 (Fig. 4).

Grupo 4: As estações do subgrupo 4a ocorreram entre 170 e 1.000 m de profundidade, apresentando elevada similaridade entre estações, exceto pela estação 155, de baixa similaridade com as restantes por ter apresentado somente *Solenosmilia variabilis* Duncan, 1873. As 17 estações restantes tiveram constância

integral de *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758), que foi considerada a espécie característica do grupo, seguida por *S. variabilis* e *Madrepora oculata* (Linnaeus, 1758) (Fig. 4).

O subgrupo 4b foi formado por 6 estações de menor similaridade (Fig. 4), as quais ocorreram entre 122 e 530 m de profundidade (Fig. 5). A formação do grupo foi relacionada com a ocorrência de *D. alternata* (Pourtalès, 1880) e *Caryophyllia* sp. (Fig. 4).

Os biótopos dos subgrupos ocorreram ao longo de toda a latitude da área de estudo, na região do talude superior (Fig. 6).

Grupo 5: O grupo 5 foi formado por 78 estações que ocorrem entre 46 e 1.140 m, formando 3 subgrupos principais (5a, 5b e 5c), integrados por espécies associadas aos fundos biodetríticos que se estendem entre a plataforma externa e talude superior.

O subgrupo 5a foi formado por 7 estações entre 184 e 320 m de profundidade, sendo caracterizado pela ocorrência exclusiva de *D. calcar* (Pourtalès, 1874) (Fig. 4). Os biótopos deste subgrupo ocorreram no setor setentrional da área de estudo, entre 24°20'S e 26° S (Fig. 7).

As estações do subgrupo 5b ocorreram entre 78 e 300 m de profundidade ao longo de toda a área de estudo, apresentando dois subgrupos: o 5b1, formado por 12 estações e o 5b2 formado por 4 estações de menor similaridade entre si (Fig. 4). A discriminação do grupo

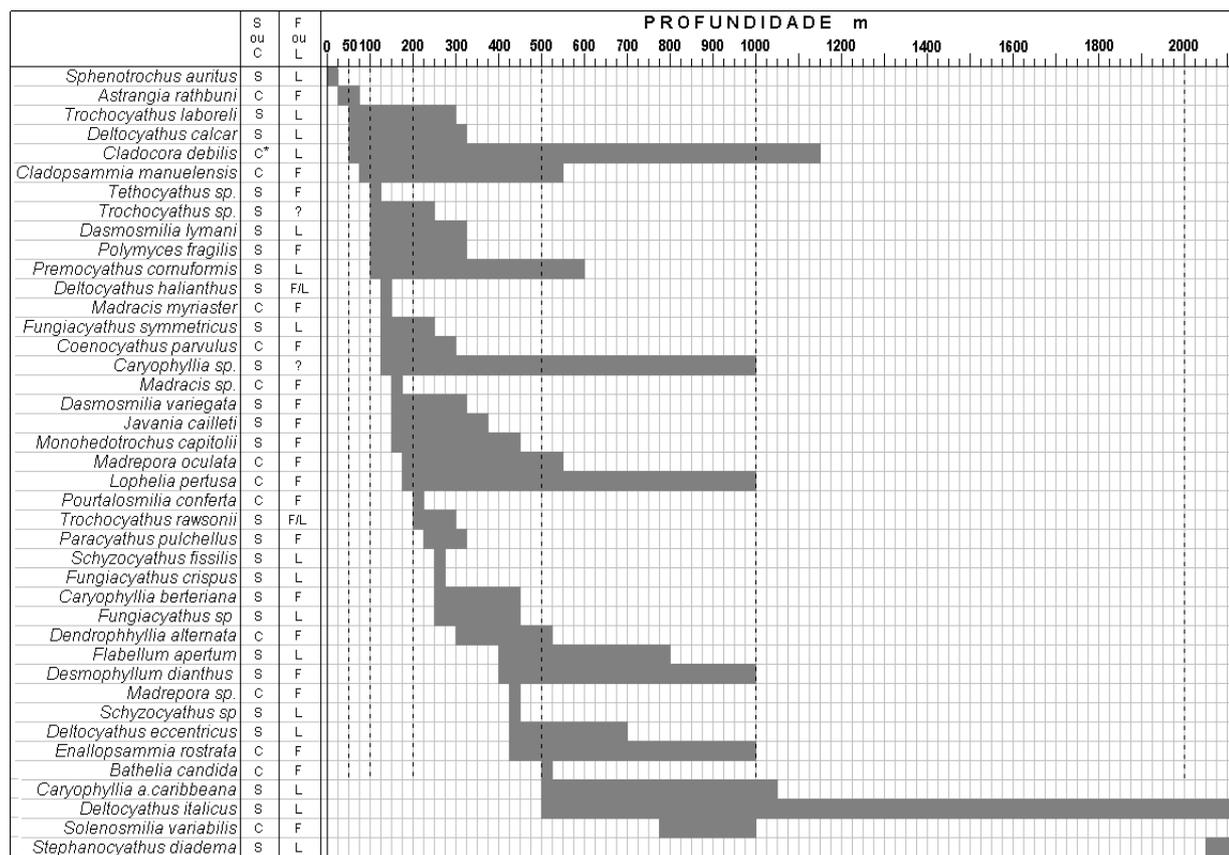


Figura 3. Distribuição batimétrica das espécies. As linhas pontilhadas indicam os limites dos setores da plataforma continental e talude.

5b1 esteve relacionada com a ocorrência de *T. laboreli* Cairns, 2000 e a do grupo 5b2 com a de *Polymyces fragilis* (Pourtalès, 1868) (Fig. 4).

O subgrupo 5c foi o de maior importância sendo formado por 55 estações, entre 46 e 1.140 m de profundidade, possuindo ampla extensão latitudinal ao longo da área de estudo (Fig. 7). A maior parte das estações ocorreram na plataforma externa e talude superior até 500 m (Fig. 5). Devido a sua maior constância

C. debilis foi a espécie que caracterizou este subgrupo, seguida por *D. calcar*, *T. laboreli* e *Trochocyathus* sp. (Fig. 4).

Grupo 6: A maior parte das estações deste grupo ocorreram na plataforma externa e talude superior até 460 m, formando três subgrupos de baixa similaridade entre si.

As 5 estações do subgrupo 6a ocorreram entre 250 e 400 m e foram discriminadas pela ocorrência exclusiva de *C. berteriana* Duchassaing, 1850. As 6 estações do

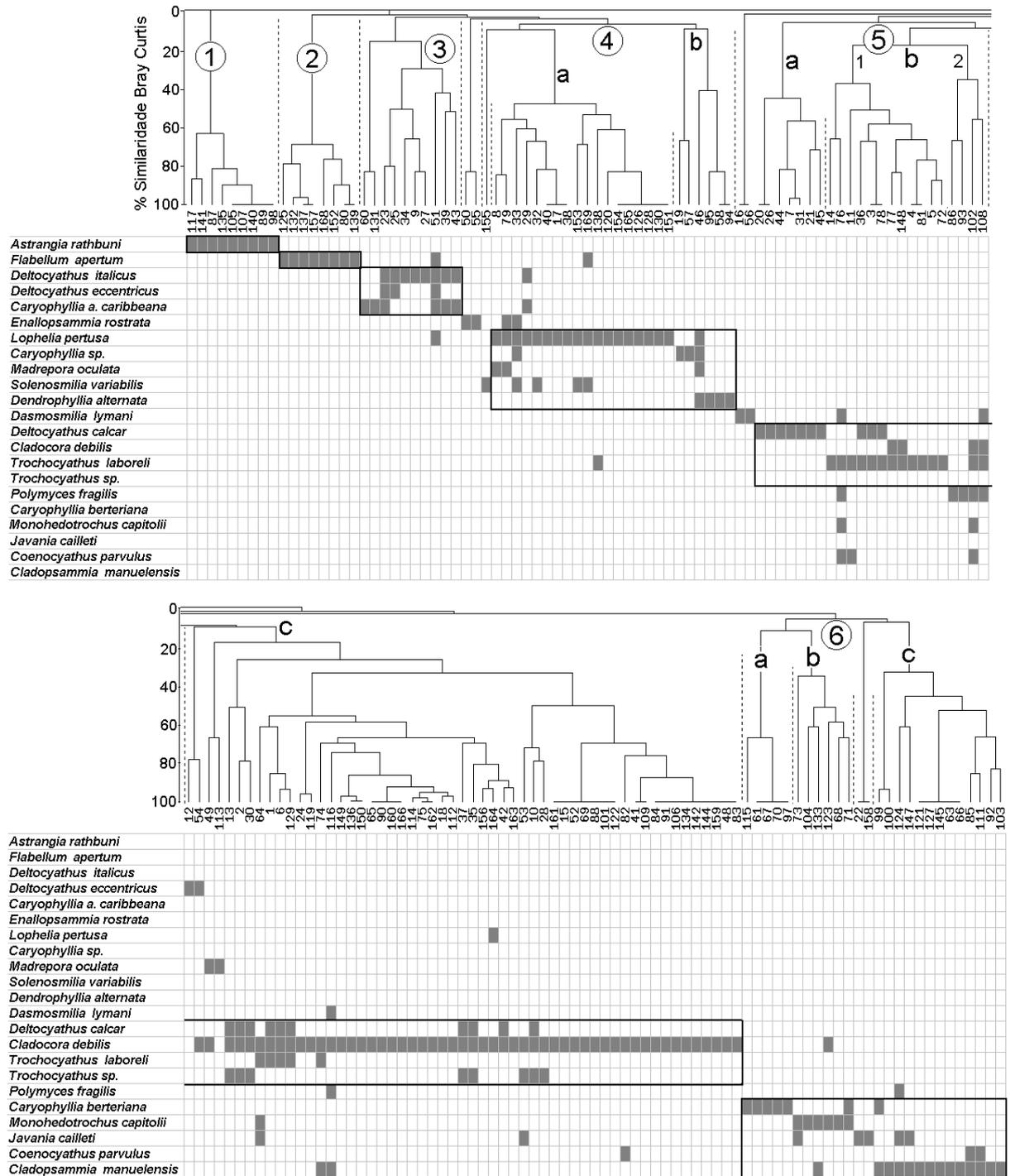


Figura 4. Dendrograma modo Q indicando a formação dos grupos de estações e arranjo de Braun Blanquet indicando a correspondência entre os grupos-estações e grupos-espécies.

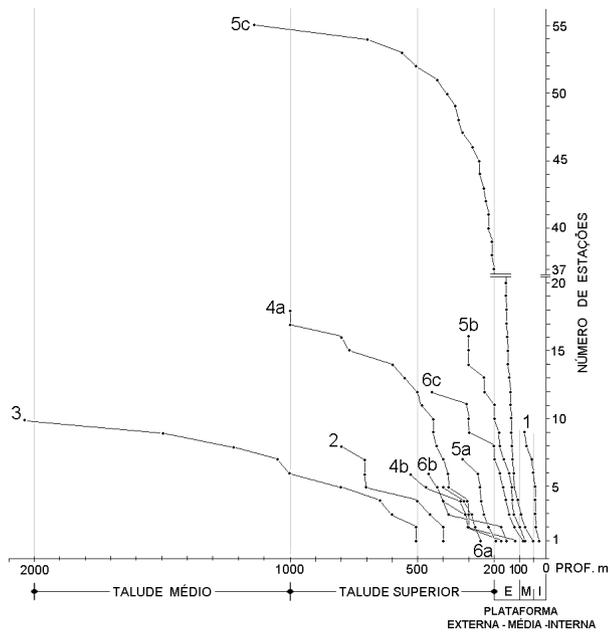


Figura 5. Intervalos de profundidade correspondentes aos grupos e subgrupos de estações.

subgrupo 6b ocorreram entre 150 e 460 m e foram discriminadas pela ocorrência de *Monohedotrochus capitolii* Kitahara & Cairns, 2005 e as 12 estações do subgrupo 6c ocorreram entre 78 e 450 m e sua formação esteve relacionada com a ocorrência de *Cladopsammia manuelensis* (Chevalier, 1966) e *Javania cailleti* (Duchassaing & Michelotti, 1864).

Os biótopos do subgrupo 6a se estenderam entre 27°30'S e 31°30'S, os do 6b entre 29°S e 33°S e os do 6c entre 28°S e 34°S (Fig. 7).

Distribuição dos biótopos. O biótopo de maior extensão foi o da associação liderada por *C. debilis* e o melhor diferenciado foi o da associação de *Astrangia rathbuni* (Edwards & Haime, 1848), o qual se estendeu na plataforma interna e média. A maior parte das associações ocorreram na área do talude superior, se concentrando entre 130 e 500 m de profundidade, sendo que somente as estações da associação de *D. italicus*, *D. eccentricus* e *C. a. caribeanus* (G3) se estenderam até 2.000 m.

A tentativa de realizar um mapeamento para definir as áreas correspondentes aos biótopos das associações resultou em descontinuidades, as quais formam um complexo mosaico, indicando alta heterogeneidade espacial dos biótopos.

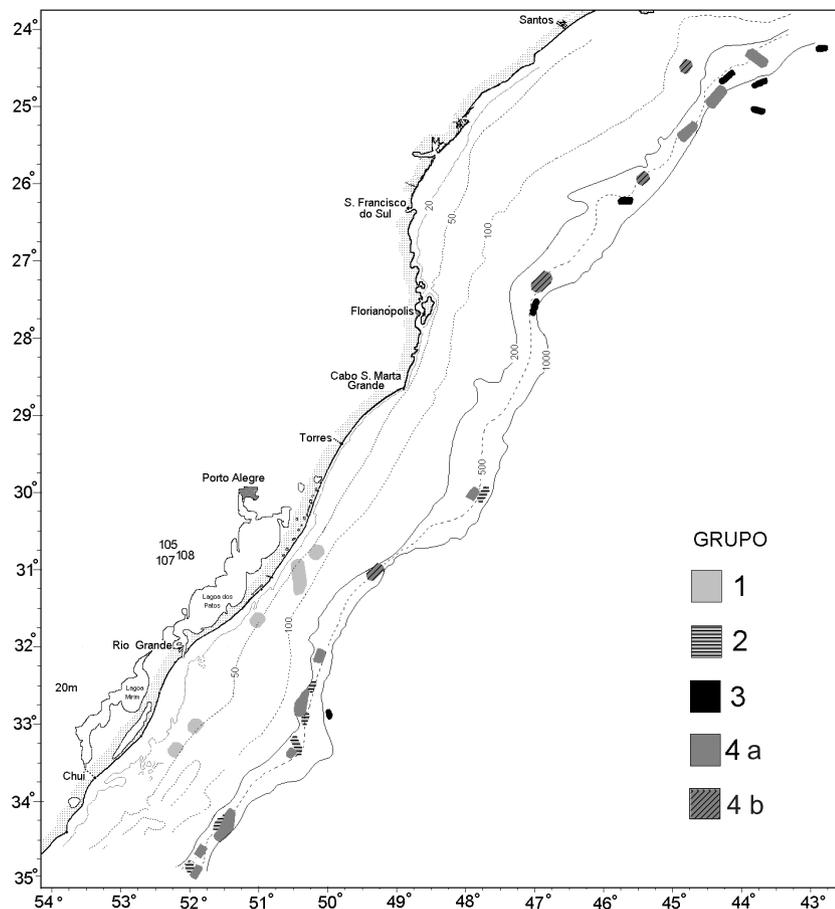


Figura 6. Distribuição dos biótopos das associações de corais azooxantelados correspondentes ao grupo 1 (*Astrangia rathbuni*), grupo 2 (*Flabellum apertum*), grupo 3 (*Deltocyathus italicus*, *Deltocyathus eccentricus* e *Caryophyllia ambrosia caribeanus*) e grupo 4 (*Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis* e *Madrepora oculata*).

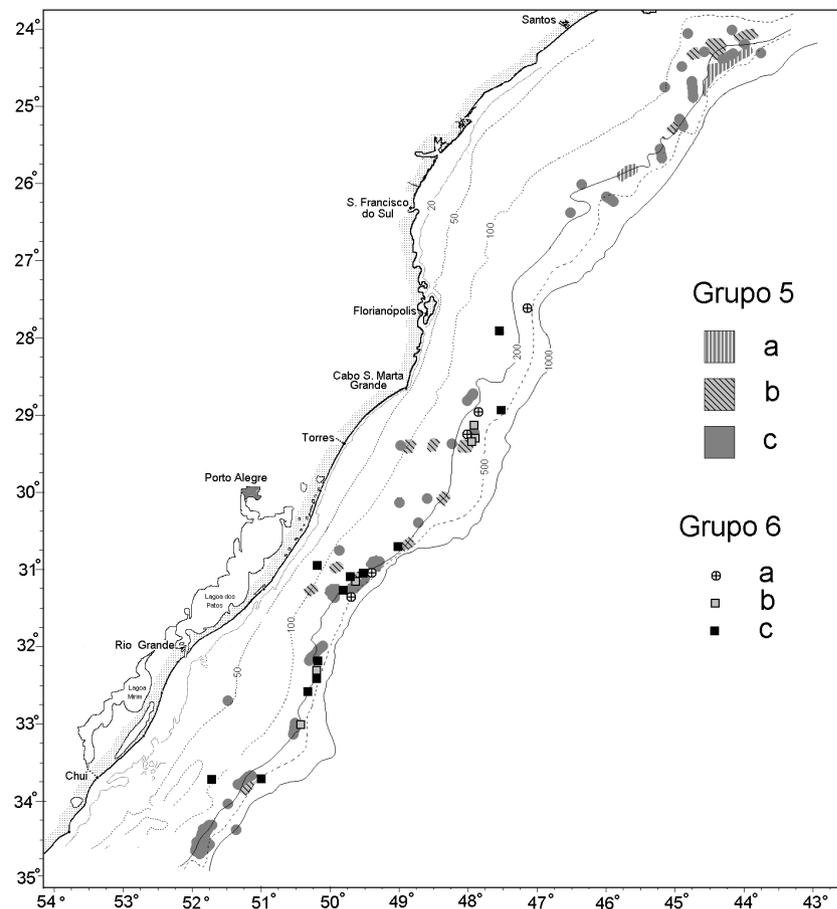


Figura 7. Distribuição dos biótipos das associações de corais azooxantelados correspondentes ao grupo 5 (*Deltocyathus calcar*, *Trochocyathus laboreli*, *Polymyces fragilis* e *Cladocora debilis*) e grupo 6 (*Caryophyllia berteriana*, *Monohedotrochus capitoli* e *Cladopsammia manuelensis*).

DISCUSSÃO

Com a comparação da análise da distribuição latitudinal com a biodiversidade encontrada em áreas “adjacentes” que possuíram grande esforço amostral, foi constatada diminuição na biodiversidade em direção ao sul, corroborando com o verificado nos trabalhos de CAIRNS (1979, 1982, 2000), onde podemos observar que o número de espécies registradas ao largo das regiões do Caribe, golfo do México e águas adjacentes é muito superior ao reportado em águas Antárticas e sub-Antárticas, totalizando aproximadamente um número quatro vezes maior na primeira região do que na segunda. Focando apenas no Atlântico sul ocidental, observa-se que dentre as espécies analisadas no presente trabalho, 28 também possuem registros ao norte (CAIRNS, 1979, 2000), além da área de estudo, 10 ao sul (CAIRNS, 1982) e 11 possuem registros restritos aos 24°S até os 34°59’S.

Dentre as maiores espécies coloniais analisadas (*D. alternata*, *Bathelia candida* Moseley, 1881, *Enallopsammia rostrata* (Pourtalès, 1878), *L. pertusa*, *M. a. oculata*, *Pourtalosmilia conferta* Cairns, 1978 e *S. variabilis*), apenas *D. alternata* e *P. conferta* parecem possuir limite de ocorrência latitudinal sul dentro da área de estudo. Entretanto ambas provavelmente são muito mais abundantes do que o verificado. Por sua vez, *B.*

candida, conhecida como habitante de águas polares possui limite latitudinal norte dentro da área de estudo. As outras espécies supracitadas possuem grande amplitude de ocorrência perante a latitude.

As outras espécies coloniais (*A. rathbuni*, *C. debilis*, *C. manuelensis*, *Coenocyathus parvulus* Cairns, 1979 e *M. myriaster*), mesmo possuindo grande importância ecológica, não são consideradas formadoras de recifes de profundidade, principalmente pelo seu reduzido tamanho, forma da colônia (pouco ou não ramificante) e normalmente por estarem associadas a áreas de substrato biodetrítico, onde na maioria dos casos são bastante abundantes. Focando nas espécies solitárias identificadas, podemos observar que dentre as que possuem registros para águas mais austrais, todas exibem diâmetro calicular (DC) maior do que 14,2 mm (inclusive *M. capitoli* que no seu registro mais ao sul apresentou cálice com DC 14,2 mm [KITAHARA & CAIRNS, 2005]).

A formação de grupos de espécies ocorrendo em diferentes setores de latitude, pode estar indicando uma possível composição de espécies de distinta origem zoogeográfica. Este aspecto deve ser melhor esclarecido, através de uma estudo específico sobre distribuição geográfica das espécies. Entretanto, as coordenadas abrangidas no presente estudo podem representar uma área de transição entre os corais azooxantelados ocorrentes ao norte e as espécies mais características

das zonas polares, principalmente em relação às espécies solitárias.

De modo geral, o padrão de diversidade indica o aumento do número de espécies com o aumento da profundidade até regiões entre 2.000 e 3.000 m, principalmente pelas mudanças das condições ambientais que caracterizam o início do ambiente do bentos profundo, sendo posteriormente observado o decréscimo em direção às planícies abissais (REX, 1983). Focalizando apenas nas comunidades bentônicas, HUSTON (1979) coloca que os ambientes rasos da plataforma continental apresentam, em termos gerais, uma maior frequência de distúrbios ambientais físicos (hidrodinâmica) e biológicos (predação), tanto de procedência natural, como antrópica, além de maior disponibilidade, tanto na quantidade de alimento, como nos teores de O₂ para o bentos infaunal (HECKER 1990, HYLAND *et al.*, 1991). De acordo com SANDERS & HESSLER (1969), PÉRÈS (1982) e CARNEY *et al.* (1983), a partir dos 150 m de profundidade podemos indicar o início do bentos profundo, ocorrendo aumento do número de espécies e equitatividade, menor abundância de organismos, baixa dominância e predomínio de espécies de crescimento lento e maior longevidade (SANDERS & HESSLER, 1969; PÉRÈS 1982; CARNEY *et al.*, 1983). Este padrão de aumento do número de espécies e equitatividade do bentos no batial superior já foi constatado no extremo sul do Brasil (CAPITOLI & BEMVENUTI, 2004). Destaca-se ainda, que de acordo com CAIRNS (2007), em termos globais, a faixa batimétrica entre 200 e 1.000 m é a que apresenta a maior diversidade e abundância em relação aos corais azooxantelados.

Diferentemente das necessidades ambientais para a ocorrência dos corais zooxantelados (HETZEL & CASTRO, 1994), sabe-se que devido ao fato dos corais azooxantelados serem heterotróficos, além de a grande maioria ser fixa ou possuir deslocamento para novas áreas muito restritas, os mesmos necessitam (considerando mudanças interespecíficas) de correntes ricas em nutrientes, que sanem suas carências como um todo. Em um estudo sobre os corais havaianos, BACO *et al.* (2005) demonstraram que os corais azooxantelados foram encontrados, geralmente, onde foram constatados fundos consolidados e pequena quantidade de sedimento em suspensão, sugerindo desta maneira um rápido deslocamento da corrente. Segundo os mesmos autores, a grande maioria das espécies de corais estava orientada em direção à corrente, concluindo que a topografia e o regime de correntes podem ser considerados bastante importantes em relação à distribuição dos corais.

Com relação a distribuição dos corais versus profundidade na área de estudo, ao separar as espécies analisadas em 4 grupos (colonial ou solitário, e fixo ou livre), e considerando neste momento apenas as espécies coloniais ramificantes (*C. debilis*, *C. manuelensis*, *D. alternata*, *Enallopsammia rostrata* (Pourtalès, 1878), *L. pertusa*, *M. oculata* e *S. variabilis*), menos as espécies que foram amostradas em menos de 3 estações (*B. candida*, *M. myriaster* e *P. conferta*), todas possuem ampla faixa de ocorrência vertical, destacando a abundante *C. debilis* que ocorreu em toda a faixa batimétrica abrangida no presente estudo, e principalmente a formadora dos recifes de profundidade, *L. pertusa* que ocorreu desde os

170 até 1.000 m. Dentre as outras espécies coloniais, *C. manuelensis*, *D. alternata* e *M. oculata* parecem estar restritas aos primeiros 600 m, enquanto que as colônias de *E. rostrata* e *S. variabilis* foram registradas a partir dos 425 m até o limite batimétrico utilizado no presente trabalho (1.000 m). Entretanto, recentemente foi observado por CASTRO *et al.* (2006) a ocorrência de *S. variabilis* em águas bastante rasas (50 m) ao largo do Estado do Rio de Janeiro.

As outras espécies coloniais não ramificantes (*A. rathbuni* e *C. parvulus*) possuem faixas de ocorrência verticais menos amplas (de até 170 m), sendo *A. rathbuni* a espécie com menor amplitude batimétrica, e apresentando-se restrita a águas bastante rasas (18 m a 81 m, sendo sua moda de ocorrência aos 48 m).

A ampla distribuição das espécies coloniais indica possivelmente uma maior habilidade de colonização em diferentes condições de disponibilidade de alimento, temperatura, pressão e presença ou ausência de luz, em contraste ao encontrado perante as espécies solitárias, que em todos os casos ocorreram em faixas batimétricas pouco amplas.

A análise da distribuição batimétrica no sul do Brasil indicando o aumento do número de espécies entre o setor de plataforma externa e 500 m de profundidade, pode estar relacionado com a maior disponibilidade de substratos duros, sendo que universalmente, os fundos da área do talude superior apresentam aproximadamente 10% de sedimentos formados por seixos e leitos de rochas expostos (Wright, 1977 *apud* GAGE & TYLER, 1991). Estes tipos de fundos ocorrem na área de estudo, na plataforma média e externa, além de fácies arenosas e arenobiotríticas, com esqueletos de corais e mosaicos onde podem ocorrer substratos consolidados (MARTINS *et al.*, 1985; KITAHAHA *et al.*, 2008). Destacam-se também as áreas de ocorrência de substratos biotriticos (TOMMASI, 1970), como locais de aumento na diversidade de corais e conglomerados de algas calcárias relíquias que apresentam uma rica fauna de organismos perfurantes e criptozóicos (SUMIDA & PIRES, 1997). Entretanto, diferentemente dos fundos biotriticos, restritos à área do talude superior, que já foram reportados para o sul do Brasil, estes conglomerados não ocorrem ao longo do Estado do Rio Grande do Sul.

Com relação a heterogeneidade na distribuição dos biótopos de corais, a mesma pode ser relacionada com a heterogeneidade faunística que de maneira geral caracteriza o bentos profundo e as associações faunísticas do talude superior (PÉRÈS, 1982; GAGE & TYLER, 1991). Em termos de associações de substratos consolidados, PÉRÈS (1982) menciona a importância de *L. pertusa* e *M. oculata* como espécies fundadoras de recifes em águas profundas, ressaltando a riqueza de fauna associada a estes recifes. Nos últimos anos vem sendo encontrados recifes de profundidade em inúmeras localidades do talude superior brasileiro (CASTRO *et al.*, 2006; KITAHAHA, 2006, 2007; PIRES *et al.*, 2004; PIRES *et al.*, 2006; PIRES, 2007; SUMIDA *et al.*, 1997), tendo sido documentada sua ocorrência, principalmente na área da bacia de Campos até o sul do país, entre 21°S e 35°S. A associação de *L. pertusa* – *M. oculata* – *S. variabilis* pode ser considerada a de maior importância ecológica,

principalmente por serem formadoras de recifes que desempenham um papel ecológico de importância ímpar, como áreas de refúgio, alimentação e procriação, inclusive de espécies de elevado interesse comercial (HALL-SPENCER *et al.*, 2002). Corroborando com as ocorrências de corais e suas propriedades ecológicas, salienta-se que todos os pontos de coleta utilizados no presente estudo, principalmente os que apresentaram espécies coloniais, possibilitam a ocorrência de inúmeras outras espécies animais, sendo observadas espécies de briozoários, poríferos, ocotocorais, antipatários, actiniários, equinodermatas, crustáceos, moluscos, braquiópodos, poliquetas, peixes, tubarões, entre outros (M. V. Kitahara, obs. pess.).

Estima-se que o número de espécies que habitam diretamente ou dependem indiretamente dos ambientes coralíneos de profundidade ultrapassam os milhares (BETT & ROBERTS, 2000), sendo este um ponto chave para ser argumentado visando o aumento dos recursos para estudos que gerem subsídios para a preservação destes ambientes. Atualmente a estabilidade dos ambientes marinhos encontrados a partir da plataforma continental média e externa em direção ao mar profundo, é um quadro em rápida transição, já que o grande esforço de pesca (tanto nacional como estrangeiro), está gerando impactos diretos e indiretos sobre a comunidade coralínea como um todo, diminuindo sensivelmente as áreas de ocorrência e diversidade deste grupo em águas sul-brasileiras (M. V. Kitahara, obs. pess.). Desta forma, corroborando com KITAHARA (2009) é recomendada a adoção de áreas de exclusão da pesca demersal em todas as localidades que possuam registros das espécies: *L. pertusa*, *M. oculata*, *S. variabilis*, *D. alternata*, *E. rostrata*, *P. conferta* e *C. debilis*, e principalmente das áreas em que forem constatadas novas ocorrências de corais, visto que as novas áreas de pesca (em águas mais profundas, com camarões carabineiros como espécies alvo) já apresentam relatos de grande concentração destes cnidários.

Agradecimentos. Gostaríamos de expressar nosso sinceros agradecimentos ao Dr. Stephen D. Cairns (Smithsonian Institution) por auxiliar nas identificações, prover literatura e sempre estar disposto a ajudar a solucionar nossas dúvidas. Estendemos nossos agradecimentos a Jules M. R. Soto (Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí) e Michael M. Mincarone (Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí) pela disponibilização do material, e principalmente pelo incentivo, e a Dra. Carla V. Bonetti (Universidade Federal de Santa Catarina) pelas discussões em relação a parte estatística. Agradecemos também o Dr. Alberto Lindner (Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo) e a Oc. Ana L. G. Martins (Universidade do Vale do Itajaí) pelas sugestões para o aprimoramento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACO, A. R. T.; YAM, E.; KELLEY, C.; SMITH, J. R. & CAIRNS, S. D. 2006. Distribution of deep-sea corals in relation to geological setting in the northwestern Hawaiian Islands. *Eos Transactions AGU*, **87**(36), Ocean Science Meeting, Abstract OS11E-03.
- BEARMAN, G. 1989. *Ocean Circulation*. Oxford, Pergamon. 238p.
- BETT, B. & ROBERTS, M. 2000. *Controversial Coral*. NERC News. Disponível em: <<http://www.abdn.ac.uk/~nh1708/treasure/coral/lophelia.htm>>. Acessado em: 15.09.02.
- BOSCHMA, H. 1961. Notes on *Millepora braziliensis* Verrill. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, Amsterdam, **64**(C):292-296.
- . 1962. On Milleporine corals from Brazil. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*. Amsterdam, **65**:302-312.
- BRAY, J. R. & CURTIS, J. T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs* **27**:325-349.
- CAIRNS, S. D. 1977. A revision on the recent species of *Balanophyllia* (Anthozoa, Scleractinia) in the western Atlantic, with descriptions of four new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington* **90**(1):132-148.
- . 1978. A checklist of ahermatypic Scleractinia of the Gulf of Mexico, with a description of a new species. *Gulf Research Reprints* **6**(1):9-15.
- . 1979. The deep-water Scleractinia of the Caribbean and adjacent waters. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands* **57**(180):341p.
- . 1982. Antarctic and Subantarctic Scleractinia. *Antarctic Research Series* **34**(1):74p.
- . 2000. Studies on the natural history of the caribbean region. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands* **75**:215p.
- . 2007. Deep-water corals: An overview with special reference to diversity and distribution of deep-water scleractinian corals. *Bulletin of Marine Science* **81**(3):311-322.
- CAPÍTOLI, R. R. 1998. Substratos Consolidados, Capítulo 5.6 In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. ed. *Os ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil*. Rio Grande, Ecoscientia. 325p.
- CAPÍTOLI, R. R. & BEMVENUTI, C. E. 2004. Distribuição batimétrica e variações de diversidade dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil. *Atlântica* **26**:27-43.
- CARNEY, R. S.; HAEDRICH, R. L. & ROWE, G. T. 1983. Zonation of fauna in the deep-sea. In: ROWE, G. T. ed. *The sea*. Vol. 8. *Deep-sea biology*. New York, J. Wiley & Sons. p.371-398.
- CASTRO, C. B.; PIRES, D. O.; MEDEIROS, M. S.; LOIOLA, L. L.; ARANTES, R. C. M.; THIAGO, C. M. & BERMAN, E. 2006. Cnidária: Corais. In: LAVRADO, H. P. & IGNÁCIO, B. L. orgs. *Biodiversidade Bêntica da Costa Central Brasileira*. Rio de Janeiro, UFRJ, p.147-192.
- DARWIN, C. R. 1851. *Geological observations on coral reefs, volcanic islands, and on South America: Being the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R.N., during the years 1832 to 1836*. London, Smith, Elder and Company. 648p.
- FRESI, E.; GAMBI, M. C.; FOCARDI, S.; BARGAGLI, R.; BALDI, F. & FALLIACI, L. 1983. Benthic community and sediment types: a structural analysis. *Marine Ecology* **4**(2):101-121.
- GAGE, J. D. & TYLER, P. A. 1991. *Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep-sea floor*. Cambridge, Cambridge University. 504p.
- GARCIA, C. A. E. 1997. Physic Oceanography. Chapter 6.2. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. eds. *Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern Atlantic*. Heidelberg, New York, Springer Verlag. 308p.
- GARDINER, J. S. 1913. The corals of the Scottish National Antarctic Expedition. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* **49**(3):687-689.
- GAUCH JR., H. G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge, Cambridge University. 298p.
- GRAY, J. S. 1981. *The Ecology of Marine Sediments. An Introduction to the Structure and Function of Benthic Communities*. Cambridge, Cambridge University. 184p.
- HALL-SPENCER, J.; ALLAIN, V. & FOSSA, J. H. 2002. Trawling damage to northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of Biological Sciences* **269**(1490):507-511.
- HARTT, C. F. 1868a. A vacation trip to Brazil. *American Naturalist* **1**:642-651.
- . 1868b. A naturalist in Brazil. *American Naturalist* **2**:1-13.
- . 1869. The cruise of the Abrolhos. *American Naturalist* **2**:86-93.

- _____. 1870. Geology and physical geography of Brazil. **American Naturalist** 5(1):33-36.
- HECKER, B. 1990. Variation in megafaunal assemblages on the continental margin south of England. **Deep-Sea Research** 37(1):37-57.
- HEDGPETH J. (ed) 1957. **The treatise on marine ecology and paleoecology**. Vol. 1 Ecology. Washington, The Geological Society of America. 1296p.
- HETZEL, B. & CASTRO, C. B. 1994. **Corais do sul da Bahia**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 189p.
- HUSTON, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. **American Naturalist** 113:81-101.
- HYLAND, J.; BAPTISTE, E.; CAMPBELL, J.; KENNEDY, J.; KROPP, R. & WILLIAMS, S. 1991. Macroinfaunal communities of the Santa Maria Basin on the continental shelf and slope. **Marine Ecology Progress Serier** 78:147-161.
- JENSEN, A. & FREDERIKSEN, R. 1992. The fauna associated with the bank-forming deepwater coral *Lophelia pertusa* (Scleractinaria) on the Faroe shelf. **Sarsia** 77(1):53-69.
- KITAHARA, M. V. 2006. Novas ocorrências de corais azooxantelados (Anthozoa, Scleractinia) na plataforma e talude continental do sul do Brasil (25–34°S). **Biotemas** 19(3):55-63.
- _____. 2007. Species richness and distribution of azooxanthellate Scleractinia in Brazilian waters. **Bulletin of Marine Science** 81(3):497-518.
- _____. 2009. A pesca demersal de profundidade e os bancos de corais azooxantelados do sul do Brasil. **Biota Neotropica** 9(2):35-43.
- KITAHARA, M. V. & S. D. CAIRNS. 2005. *Monohedotrochus capitoli*, a new genus and species of solitary azooxanthellate coral (Scleractinia, Caryophylliidae) from southern Brazil. **Zoologische Mededelinden** 79(3):117-123.
- KITAHARA, M. V.; HORN FILHO, N. O. & ABREU, J. G. N. 2008. Utilização de registros de corais de profundidade (Cnidaria, Scleractinia) para prever a localização e mapear tipos de substratos na plataforma e talude continental do sul do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoolgia** 48(2):11-18.
- LABOREL, J. 1965a. On brazilian coral reefs. (summary). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 37(suppl):285-259.
- _____. 1965b. Note préliminaire sur les récifs de grès et récifs de coraux dans le Nord- Est Brésilien. **Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume** 53(37):341-344.
- _____. 1967. A revised list of brazilian Scleractinia corals and description of a new species. **Postilla** 107:14p.
- _____. 1970. Les peuplements de madréporaires des côtes tropicales du Brésil. **Annales de l'Université d'Abidjan** 2(3):261p.
- _____. 1971. Madreporaires et hydrocoralliaires récifaux des cotes brésiliennes. **Annales de l'Institut Océanographique** 47:171-229. (Rés. Sci. Camp. Calypso 9).
- LEITE, C. F. & TOMMASI, L. R. 1976. Distribuição de *Cladocora debilis* Meth, 1849 (Faviidae, Anthozoa, Cnidária) ao sul de cabo Frio (23°S). **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo** 25:101-112.
- MARTINS, L. R.; MARTINS, I. R. & CORRÊA, I. C. S. 1985. Aspectos sedimentares da plataforma externa e talude superior do Rio Grande do Sul. **Pesquisas** 17:68-90.
- MORTENSEN, P. B. 2001. Aquarium observations on the deep-water coral *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758) (Scleractinia) and selected associated invertebrates. **Ophelia** 54(2):83-104.
- PAULA, A. F. & CREED, J. C. 2002. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: A case of accidental introduction. **Bulletin of Marine Science** 74(1):175-183.
- PÉRÉS, J. B. 1982. Structure and dynamics of assemblages in the benthic. Chapter 5. In: KINNE, O. ed. **Marine Ecology** 5(1):119-185.
- PIOLA, A. R.; CAMPOS, E. J. D.; MÖLLER JR., O.; CHARO, M.; MARTÍNEZ, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America. **Journal of Geophysical Research** 105(C3):6565-6578.
- PIRES, D. DE O. 1997. Cnidae of Scleractinia. **Proceeding of the Biological Society of Washington** 110(2):167-185.
- _____. 2007. The azooxanthellate coral fauna of Brazil. In: GEORGE, R. Y. & CAIRNS, S. D. eds. **Conservation and adaptive management of seamount and deep-sea coral ecosystems**. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami. p.265-272.
- PIRES, D. DE O.; CASTRO, C. B.; MEDEIROS, M. S. & THIAGO, C. M. 2004. Classe Anthozoa. In: AMARAL, A. C. Z. & WONGTSCHOWSKI, C. L. B. eds. **Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil – plataforma externa e talude superior**. Série Documentos do Programa Revizee – Score Sul. p.71-73.
- POURTALES, L. F. 1874. Zoological results of the Hassler expedition. Crinoids and corals. **Museum of Comparative Zoology of Harvard** 8:33-50.
- REX, M. A. 1983. Geographic patterns of species diversity in the deep-sea benthos. In: ROWE, G. T. ed. **The sea, vol 8 . Deep Sea Biology**. New York, J. Wiley & Sons. p.453-472.
- ROCHA, J. M.; MILLIMAN, J. D.; SANTANA, C. I. & VICALVI, M. A. 1975. Southern Brazil. In: **Contributions to Sedimentology**. Stuttgart, 4: Upper continental margin sedimentation off Brazil. p.117-150.
- SANDERS, H. L. & HESSLER, R. R. 1969. Ecology of the deep sea benthos. **Science** 163:1419-1424.
- SMITH, F. G. W. 1948. **Atlantic Coral Reefs**. Coral Gables, University of Miami. 112p.
- SUMIDA, P. Y. G. & PIRES, A. M. S. 1997. Benthic Associations of the Shelfbreak and Upper Slope off Ubatuba-SP, South-eastern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 44:779-784.
- SUMIDA, P. Y. G.; YOSHINAGA, M. Y.; MADUREIRA, L. A. S. P. & HOVLAND, M. 2004. Seabed pockmarks associated with deep-water corals off SE Brazilian continental slope, Santos Basin. **Marine Geology** 207:159-167.
- TOMMASI, L. R. 1970. Nota Sobre os Fundos Detríticos do Circalitoral Inferior da Plataforma Continental Brasileira ao Sul do Cabo Frio (RJ). **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo** 18(1):55-62.
- VAUGHAN, T. W. 1906. A new species of *Coenocyathus* from California and the Brazilian astrangiids corals. **Proceedings of the United States National Museum** 30(1477):847-850.
- VERRILL, A. E. 1868. Notes of the radiate in the Museum of Yale College with descriptions of new genera and species. 4. Notice of corals and echinoderms collected by prof. C. F. Hartt at Abrolhos reef, province of Bahia, Brazil. **Transactions of the Connecticut Academy of Science** 1(2):351-371.
- WRIGHT, J. E. (ed.) 1977. **Introduction to the oceans**. Milton Keynes, U.K., The Open University.
- ZEMBRUSCKI, S. G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: CHAVES, H. A. F. ed. **Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das áreas oceânicas adjacentes**. Rio de Janeiro, Petrobras. Cnpes. Dintep (Série Projeto REMAC 7).