

DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E VARIAÇÕES DE DIVERSIDADE DOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUPERIOR NO EXTREMO SUL DO BRASIL.

RICARDO R. CAPÍTOLI & CARLOS BEMVENUTI
Fundação Universidade Federal de Rio Grande – Departamento de Oceanografia
Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos – RS – Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição batimétrica e variação do número de espécies de macroinvertebrados bentônicos, na área de plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil (32° 10' - 33° 45' S) e sua relação com as condições ambientais. Foram coletadas 320 espécies em 90 estações realizadas com draga retangular de 1m de largura, entre 11 e 500m de profundidade. As áreas que apresentaram menor número de espécies (11-20m e 83-105m) corresponderam a zonas com maior homogeneidade de substratos e nas de maior número de espécies (33-45m e 150-200m) ocorreram substratos mais heterogêneos. O limite entre a plataforma interna e média (50m de profundidade) e a plataforma externa (100-200m) caracterizaram-se como zonas de câmbios faunísticos. O menor número de espécies na plataforma média foi relacionado com a homogeneidade de substratos e ao possível efeito limitante da baixa temperatura sobre as espécies termófilas, provocada pelo ingresso da Água Subantártica de Plataforma durante o inverno. A equitatividade de espécies aumentou a partir da plataforma externa atingindo o maior valor no talude superior (500m).

PALAVRAS CHAVE: Atlântico sudeste, Plataforma Continental, Talude superior, Macroinvertebrados bentônicos, Diversidade.

ABSTRACT

Bathymetric distribution and diversity variation of macrobenthic invertebrates on the continental shelf and upper slope of southern Brazil

This study analyzes the bathymetric distribution and diversity variation of macrobenthic invertebrates on the continental shelf and upper slope of southern Brazil (32° 10' S to 33° 45' S) as well as their relationship with environmental conditions. Three hundred twenty species were collected with a 1 m width rectangular dredge in 90 stations between depth of 11 and 500 m. Low species numbers at 11-20 m and 83-105 m depths coincided with homogeneous substrates, while areas of high richness (33-45 m and 150-200 m) were related to heterogeneous substrate. The limit between inner and middle shelf, nearly 50 m depth, and the outer shelf (100-200 m) were characterized as zones of faunistic changes. Low species number in the middle shelf was probably related to substrate homogeneity and low temperatures, due to austral winter ingression of Sub Antarctic Shelf Water, over thermophilic species. The species equitativity increased from the outer shelf (100-200 m) to maximum values on the upper slope (500 m).

EY WORDS: Southwest Atlantic, Continental Shelf, Upper slope, Benthic macro-invertebrates, Diversity.

INTRODUÇÃO

Na maior parte das plataformas a distribuição das espécies de macroinvertebrados bentônicos está, principalmente, relacionada com as variações que apresenta o substrato com o aumento da profundidade (McLusky & McIntyre 1988). O tipo de substrato é considerado o principal fator que influencia a distribuição e abundância da fauna de macroinvertebrados bentônicos (Thorson 1955, 1957, Gray 1981, McLusky & McIntyre 1988). De modo geral, nas águas mais rasas das plataformas predominam fundos arenosos e com o aumento da profundidade, aumenta progressivamente a proporção de lama no substrato. Ambientes com maior variedade de tipos de fundo tendem a apresentar maior número de espécies (Gray 1981, Fresi *et al.* 1983). Em relação às variações batimétricas, os macroinvertebrados bentônicos marinhos apresentam tendência à diminuição da densidade e aumento do número de espécies e equitatividade até, aproximadamente 3000 m, para decrescer em direção às planícies abissais (Sanders, 1968, Gray 1981, Barnes & Mann 1982, Rex, 1981; 1983).

As variações de diversidade dos macroinvertebrados bentônicos podem ser relacionadas com a frequência das perturbações ou distúrbios no ambiente. Em ambientes com perturbações constantes não é atingido o desenvolvimento completo da comunidade, sendo poucas as espécies tolerantes a esses distúrbios. Também ocorre baixa diversidade em ambientes onde são raros os distúrbios, pois os períodos de tempo entre as perturbações são suficientemente longos como para permitir a exclusão das espécies exercida pelos competidores dominantes. Ambientes onde ocorrem distúrbios moderados, que chegam a prevenir o equilíbrio competitivo entre as espécies, apresentam maior diversidade (Huston 1979, Wood 1987, Castro & Huber 1997).

O estudo da biodiversidade vem sendo motivo de atenção por constituir dados básicos para avaliar os possíveis efeitos dos câmbios ambientais regionais e globais sobre a biota. Os objetivos deste trabalho são conhecer a distribuição batimétrica dos macroinvertebrados bentônicos e as variações de diversidade e sua relação com as condições ambientais na plataforma e talude superior no extremo sul do Brasil.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A largura da porção sul da plataforma, entre 32°09' e 33°50' S, possui aproximadamente 140 km. No extremo sul, no limite da plataforma interna e média, existe um canal (paleocanal) paralelo à costa conhecido como “poço de lama” (Fig. 1). Do lado da plataforma interna deste canal ocorrem bancos arenosos costeiros e na plataforma média um banco paralelo ao canal, chamado de banco do Albardão, que eleva o fundo reduzindo a profundidade de 75 para 45 m (Fig. 1).

Na área de plataforma interna há o predomínio de substratos arenosos, a exceção da área sob influência da desembocadura da Lagoa dos Patos, onde existem depósitos lamíticos costeiros (Calliari & Fachin 1993). Entre 25 e 40m, ocorrem depósitos calcários biodetríticos e na plataforma média os substratos apresentam aumento dos teores de lama (Calliari 1997). Na área de plataforma externa predominam substratos lamosos, ocorrendo fácies arenosas e arenosas biodetríticas com esqueletos de corais ahermatípicos e substratos consolidados (Martins & Martins 1980, Martins *et al.* 1985). A característica hidrográfica mais marcante nos fundos da plataforma continental é o ingresso meridional da Água Subantártica de plataforma no inverno e a intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) no verão (Castello *et al.* 1997, Piola *et al.* 2000). O ingresso da Água Subantártica de Plataforma ocorre, principalmente, através do canal de Albardão, se estendendo no setor médio da plataforma e ultrapassando os 32° S de latitude (Piola *et al.* 2000).

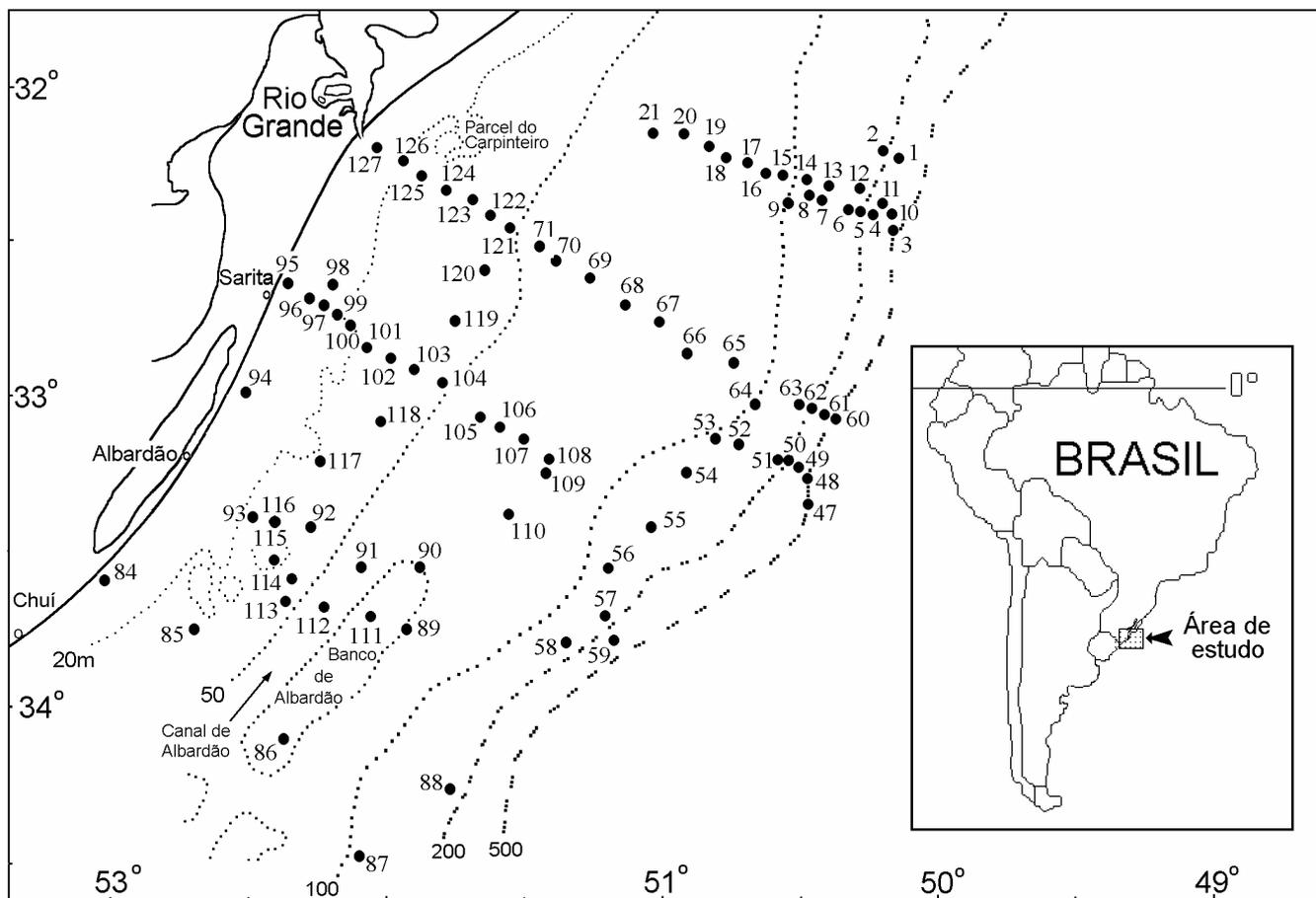


FIGURA 1 – Área de estudo e localização das estações.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo compreende os macroinvertebrados bentônicos, retidos em malha de 1 mm. O material procede de 46 estações correspondentes ao Projeto TALUDE (1986 e 1987), 11 da Campanha DIADEMA (30/10/92) e 33 da Campanha SARALBA (01/12/92). A data, posição e profundidade dos locais amostrados encontram-se indicados na Tabela 1. A maior parte das estações foi realizada a distâncias regulares em transversais acompanhando o aumento da profundidade (Fig. 1). As coletas foram realizadas utilizando uma draga de arrasto retangular de 100 x 30 cm de boca, com saco de malha grossa de 5 mm e um sobre saco protetor de lona. As laterais da draga incluem duas caixas de 10 cm de largura para coleta de sedimento e limitadores laterais de escavação, dimensionados para controlar a profundidade de penetração da draga em 6 cm. Os arrastos foram feitos a velocidade de um nó durante dois minutos, utilizando um comprimento do cabo equivalente a quatro vezes a profundidade do local. As amostras foram lavadas a bordo, através de malha de 1mm e fixadas com formol (5%).

A distribuição batimétrica foi analisada, comparando 9 faixas correspondentes à seqüência consecutiva de profundidade de cada 10 estações, obtendo o mesmo esforço de amostragem para cada área.

Considerando que os fatores que determinam a distribuição das espécies nas plataformas estão principalmente associados com o aumento da profundidade, as variações de equitatividade (E), do número de espécies (S) e das que permanecem, se incrementam e desaparecem com o aumento da profundidade foram analisados na seqüência de faixas de profundidade selecionadas para a análise da distribuição batimétrica. As comparações do número de espécies entre a plataforma interna (11-50 m), média (50-100 m) e área de plataforma externa e talude superior (100-500 m) corresponderam, respectivamente, a um esforço amostral similar (31, 27 e 32 estações).

A equitatividade foi representada pelos valores do SCI, índice de diversidade de comparação seqüencial (Cairns *et al.* 1968). Este índice foi preferido em relação ao índice de Shannon-Weaver, por seus valores expressarem melhor as diferenças na repartição das espécies. O índice foi calculado através da fórmula:

$$SCI = (\text{Núm. de amostras} / \text{Núm. de indivíduos}) \bullet \text{Número de espécies.}$$

Devido ao escasso número de exemplares dos poliquetas tubícolas Owenidae, Maldanidae, Onuphidae e Polyodontidae, comparado à quantidade de tubos coletados, o número de indivíduos foi estimado considerando habitados pelo menos a metade dos tubos. A correção do cálculo para as espécies da família Onuphidae, cujos tubos não apresentam diferenças estruturais, foi realizada considerando a proporção de exemplares das espécies coletadas em cada estação. Esta estimativa, ainda que não seja exata, é preferível em relação a simples omissão dos exemplares que não foram capturados devido a sua profundidade de escavação.

As análises granulométricas foram efetuadas utilizando o método por pesagem descrito por Suguio (1973). A caracterização do tipo de substrato foi realizada utilizando a metodologia de classificação de Shepard (1954) para as frações granulométricas correspondentes a seixos (representados principalmente por cascalho nas estações de plataforma interna e esqueletos de corais ahermatípicos na plataforma externa), areia e lama (silte + argila). Para as divisões fisiográficas da plataforma foi utilizada a nomenclatura proposta por Zembruscki (1979).

RESULTADOS

O tipo de substrato, número de espécies e número de indivíduos obtidos em cada estação estão indicados na Tabela 2. A distribuição batimétrica das 320 espécies coletadas está indicada na Tabela 3.

TABELA 1 – Data, posição geográfica e profundidade (m) das estações.

EST.	DATA	LAT.S	LONG. W	PROF.	EST.	DATA	LAT. S	LONG. W	PROF.
1	30/04/86	32 14 01	50 10 56	300	71	13/11/87	32 30 10	51 26 93	55
2	30/04/86	32 14 10	50 10 05	190	84	30/10/92	33-34-27	53-03-39	11
3	30/04/86	32 24 65	50 11 30	500	85	30/10/92	33-44-58	52-41-57	23
4	30/04/86	32 24 60	50 13 15	280	86	31/10/92	34-06-19	52-20-44	38
5	30/04/86	32 24 55	50 14 85	200	87	31/10/92	34-29-32	52-07-51	110
6	30/04/86	32 24 05	50 18 20	150	88	31/10/92	34-15-54	51-42-24	154
7	30/04/86	32 22 90	50 22 05	125	89	01/11/92	33-44-10	51-54-46	50
8	30/04/86	32 21 25	50 24 60	113	90	01/11/92	33-30-30	51-51-24	50
9	31/04/86	32 22 30	50 29 65	102	91	01/11/92	33-32-29	52-04-44	75
10	31/04/86	33 24 75	50 12 42	300	92	01/11/92	33-25-00	52-15-00	38
11	31/04/86	32 23 03	50 12 63	170	93	01/11/92	33-21-45	52-34-30	20
12	31/04/86	32 21 50	50 17 73	130	94	02/11/92	32-58-00	52-30-00	12
13	31/04/86	32 20 00	50 28 85	113	95	01/12/92	32-38-35	52-20-19	13
14	31/04/86	32 18 82	50 25 28	105	96	01/12/92	32-41-16	52-16-02	16
15	31/04/86	32 17 50	50 29 60	91	97	01/12/92	32-41-25	52-13-24	17
16	31/04/86	32 16 32	50 34 02	85	98	01/12/92	32-38-40	52-10-48	18
17	01/05/86	32 14 87	50 38 33	83	99	01/12/92	32-44-00	52-10-00	20
18	01/05/86	32 13 50	50 43 70	84	100	01/12/92	32-47-00	52-06-00	20
19	01/05/86	32 11 00	50 47 28	84	101	02/12/92	32-50-06	52-01-17	25
20	01/05/86	32 08 80	50 51 95	71	102	02/12/92	32-52-53	51-56-55	30
21	01/05/86	32 08 88	50 58 10	65	103	02/12/92	32-54-56	51-51-00	41
47	10/11/87	33 19 58	50 25 73	500	104	02/12/92	32-57-40	51-46-08	50
48	10/11/87	33 16 59	50 27 70	400	105	02/12/92	33-04-00	51-38-00	58
49	10/11/87	33 17 00	50 30 00	300	106	02/12/92	33-06-10	51-33-00	60
50	10/11/87	33 12 43	50 32 22	200	107	02/12/92	33-08-50	51-28-10	59
51	10/11/87	33 12 55	50 33 33	150	108	02/12/92	33-12-00	51-22-50	62
52	11/11/87	33 11 00	50 43 92	119	109	03/12/92	33-14-09	51-23-58	63
53	11/11/87	33 10 14	50 47 59	100	110	03/12/92	33-23-53	51-33-51	64
54	11/11/87	33 15 83	50 55 20	110	111	03/12/92	33-42-00	52-02-16	46
55	11/11/87	33 24 47	51 03 87	125	112	03/12/92	33-40-18	52-12-33	74
56	11/11/87	33 32 05	51 12 00	120	113	03/12/92	33-38-00	52-22-00	37
57	11/11/87	33 43 80	51 13 00	150	114	03/12/92	33-34-53	52-22-42	37
58	12/11/87	33 47 92	51 21 03	150	115	03/12/92	33-31-59	52-23-49	15
59	12/11/87	33 45 45	51 12 00	300	116	03/12/92	33-22-09	52-24-41	24
60	12/11/87	33 03 69	50 24 44	500	117	03/12/92	33-13-50	52-13-10	29
61	12/11/87	33 02 93	50 26 84	300	118	03/12/92	33-04-51	51-59-53	40
62	12/11/87	33 01 17	50 29 20	200	119	04/12/92	32-45-45	51-43-49	38
63	12/11/87	33 01 67	50 29 20	150	120	04/12/92	32-37-00	51-37-00	40
64	13/11/87	33 01 71	50 35 11	100	121	04/12/92	32-27-50	51-30-00	45
65	13/11/87	32 52 24	50 40 94	93	122	04/12/92	32-25-00	51-35-00	33
66	13/11/87	32 51 00	50 51 05	75	123	04/12/92	32-22-50	51-39-00	22
67	13/11/87	32 45 10	50 57 02	65	124	04/12/92	32-20-00	51-45-45	24
68	13/11/87	32 41 50	51 05 02	65	125	04/12/92	32-17-50	51-50-00	23
69	13/11/87	32 38 39	51 12 00	61	126	04/12/92	32-14-50	51-54-51	21
70	13/11/87	32 34 54	51 20 00	60	127	04/12/92	32-12-55	52-00-04	16

TABELA 2 – Percentuais de lama, areia e seixos, presença de substratos consolidados (p), número de espécies (S) e número de indivíduos (i) nas estações.

z	LAMA	AREIA	SEIXOS	C	S	i	EST.	LAMA	AREIA	SEIXOS	C	S	i
1	89,50	9,98	0,52	P	13	27	71	43,32	56,68	0,00		17	561
2	73,20	26,80	0,00		4	8	84	23,95	57,91	18,13		9	177
3	23,50	75,93	0,57		11	55	85	1,81	97,79	0,39		14	147
4	-	-	-		10	36	86	0,50	99,00	0,50		20	125
5	51,80	46,58	1,62	P	31	153	87	10,17	87,92	1,90		9	79
6	94,38	5,62	0,00		11	36	88	3,96	42,32	53,71		17	68
7	95,83	4,17	0,00		15	164	89	18,50	81,28	0,21		14	38
8	99,55	0,45	0,00		13	60	90	16,56	83,26	0,17		13	87
9	99,56	0,44	0,00		22	1070	91	72,27	20,64	7,09		13	48
10	79,04	20,96	0,00	P	18	100	92	51,38	42,58	6,03		23	245
11	31,56	63,20	5,24		12	35	93	1,09	98,84	0,06		11	28
12	59,12	40,87	0,09		12	27	94	0,93	98,68	0,38		10	80
13	84,11	15,07	0,82		19	130	95	15,15	81,72	3,12		12	65
14	99,68	0,32	0,00		20	359	96	1,83	93,38	4,79		25	286
15	99,45	0,55	0,00		20	232	97	1,53	94,56	3,91		13	177
16	98,96	1,04	0,00		3	26	98	1,53	94,58	3,89		8	82
17	95,21	4,79	0,00		10	173	99	1,15	97,26	1,58		15	101
18	53,51	46,49	0,00		1	34	100	1,14	93,29	5,57		11	86
19	42,86	57,14	0,00		2	2	101	1,77	86,83	11,39		15	51
20	45,90	54,10	0,00		9	37	102	1,17	94,01	4,81		17	45
21	40,08	58,32	1,60		11	49	103	2,70	23,39	73,90	P	14	93
47	87,70	12,30	0,00		4	12	104	32,65	49,53	17,81		31	139
48	82,95	17,05	0,00		6	12	105	50,85	45,53	3,61		11	128
49	57,72	42,02	0,26	P	14	37	106	61,10	37,85	1,05		17	246
50	20,92	79,00	0,08		15	50	107	54,04	45,92	0,03		12	33
51	-	-	-		12	90	108	63,25	36,73	0,01		16	114
52	99,34	0,66	0,00		21	79	109	62,04	37,94	0,01		10	186
53	61,55	38,45	0,00		9	42	110	61,62	38,37	0,01		22	277
54	67,71	32,29	0,00		11	43	111	10,43	87,66	1,90		39	550
55	75,84	24,16	0,00		6	58	112	96,01	3,97	0,01		16	536
56	45,21	54,79	0,00		22	74	113	37,66	62,15	0,18		37	1319
57	39,30	52,60	8,10		7	58	114	1,12	0,26	98,61		7	19
58	35,48	51,40	13,12		7	59	115	0,48	5,51	94,00		6	55
59	62,14	37,86	0,00		10	38	116	4,41	85,08	10,50		12	70
60	61,91	38,09	0,00		2	2	117	6,36	83,93	9,70		20	58
61	94,94	5,06	0,00	P	5	13	118	18,55	38,73	42,71		37	152
62	-	-	-		10	22	119	3,63	89,46	6,90		8	11
63	41,14	58,00	0,86		12	28	120	6,81	79,60	13,58		14	23
64	-	-	-		6	9	121	23,20	76,33	0,46	P	37	475
65	-	-	-		9	42	122	8,77	90,45	0,78		23	52
66	-	-	-		11	532	123	30,81	68,80	0,39		4	6
67	90,57	9,43	0,00		11	164	124	-	-	-		9	157
68	-	-	-		18	1190	125	14,95	66,03	22,34		36	506
69	-	-	-		11	71	126	37,79	60,79	2,31		29	630
70	-	-	-		14	90	127	62,90	36,18	2,43		11	188

TIPOS DE SUBSTRATOS

A faixa costeira, até 30 m de profundidade, foi caracterizada pelo predomínio de substratos arenosos (Fig. 4). Foram exceções a estação 127, da faixa entre 11 e 20 m, que apresentou lama arenosa por estar localizada frente à desembocadura da Lagoa dos Patos, área onde ocorre uma intensa taxa de deposição de silte e argila e a estação 115, que apresentou alto percentual de seixos por se localizar sobre um banco de cascalho

em 15 m de profundidade, na área do Albardão (Fig. 1). As estações entre 33 e 45 m mostraram maior heterogeneidade de substratos, principalmente, pela presença de maiores proporções de cascalho (Fig. 4). Na faixa entre 46 e 61 m, no limite entre a plataforma interna e média, as estações apresentaram aumentos nos teores de lama. Nas estações, das faixas de profundidade na Plataforma média, foram registrados fundos de lama arenosa e lama. Na faixa correspondente a zona de quebra de plataforma (150-200 m), o substrato foi mais heterogêneo, sendo a maior parte das estações de areia lamosa com cascalho constituída por fragmentos de esqueletos de corais ahermatípicos. Na zona do talude superior (280-500 m) predominaram fundos de lama, ocorrendo estações com presença de fundos consolidados (Tab. 2).

VARIAÇÃO DA DIVERSIDADE NAS ESTAÇÕES

As variações do número de espécies por estação indicaram que na maior parte dos locais ocorreram entre 10 e 20 espécies (Fig. 2). O maior número de espécies (20 a 40) ocorreu: a) em estações entre 20 e 30 m em frente à desembocadura da Lagoa dos Patos na porção sul do Parcel do Carpinteiro b) entre 33° e 34° S aos 40 e 50 m de profundidade no limite da plataforma interna e média c) entre 40 e 50 m no banco do Albardão. A maior parte das estações com menos de 10 espécies ocorreu na plataforma externa.

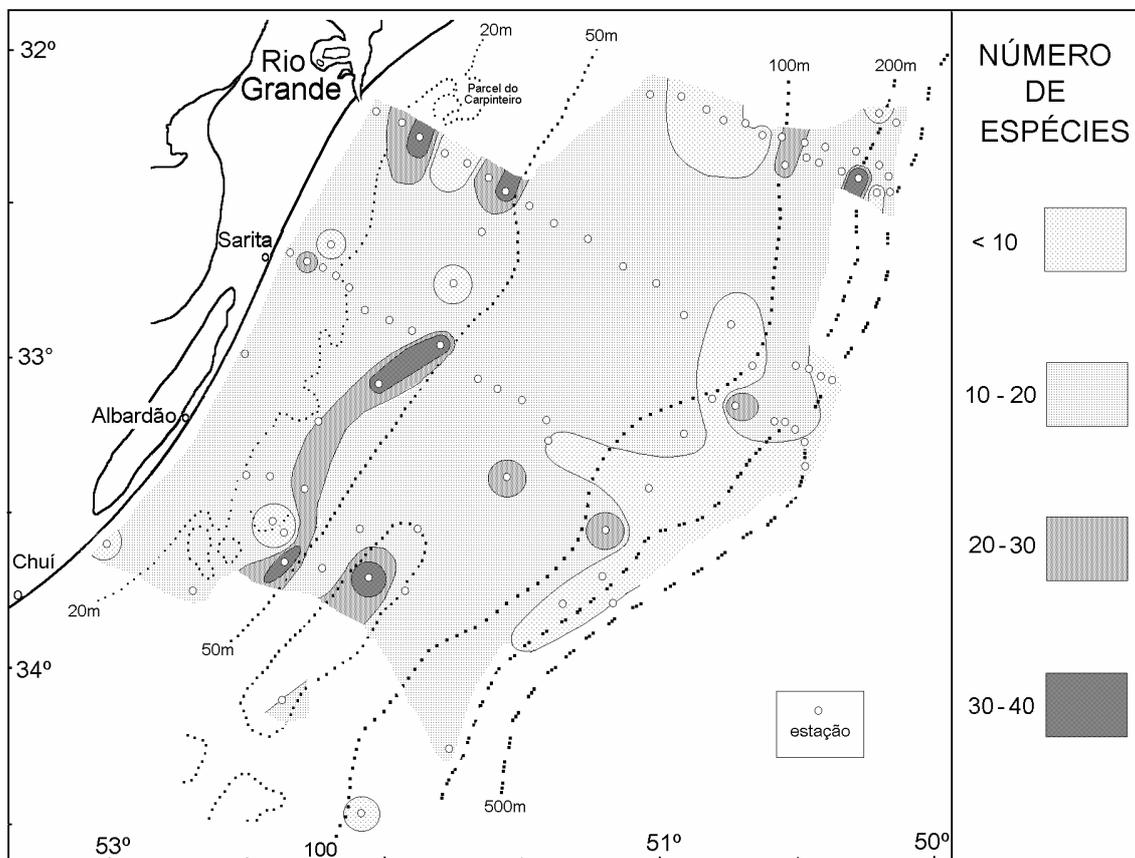


FIGURA 2 – Variações do número de espécies que ocorreram nas estações.

TABELA 3 – Distribuição batimétrica das espécies coletadas no setor compreendido entre Rio Grande e Chuí, em intervalos de profundidade determinados na seqüência de 10 estações.

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
Oedicerotidae	Amphipoda	xxxxx								
<i>Olivancillaria desayesiana</i>	Gastropoda	xxxxx								
<i>Ceratonereis</i> sp.	Polychaeta	xxxxx								
<i>Pectinaria</i> sp.	Polychaeta	xxxxx								
<i>Hemipholis elongata</i>	Ophiuroidea	xxxxx								
<i>Amphiodia planispina</i>	Ophiuroidea	xxxxx	xxxxx							
<i>Amphioplus lucyae</i>	Ophiuroidea	xxxxx	xxxxx							
<i>Metatiron bonaerensis</i>	Amphipoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Artemesia longinaris</i>	Penaeidea	xxxxx	xxxxx							
<i>Adelomelon brasiliana</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Terebra gemmulata</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Olivancillaria carcellesi</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Mactra isabelleana</i>	Pelecypoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Buccinanops gradatum</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Olivancillaria urceus</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Dorsanum moniliferum</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Buccinanops lamarcki</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx							
<i>Eunice rubra</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx							
Lumbrineridae	Polychaeta	xxxxx	xxxxx							
<i>Aglaophamus</i> sp.	Polychaeta	xxxxx	xxxxx							
<i>Renilla tentaculata</i>	Pennatulacea	xxxxx	xxxxx							
<i>Phlyctenanthus australis</i>	Actinaria	xxxxx	xxxxx							
<i>Ophiactis lymani</i>	Ophiuroidea		xxxxx							
<i>Libidoclaea granaria</i>	Brachyura		xxxxx							
<i>Adrana electa</i>	Pelecypoda		xxxxx							
<i>Brachidontes rodriguezi</i>	Pelecypoda		xxxxx							
<i>Calliostoma jucundum</i>	Gastropoda		xxxxx							
<i>Abra lioica</i>	Pelecypoda		xxxxx							
<i>Mactra petiti</i>	Pelecypoda		xxxxx							
<i>Drilonereis tenuis</i>	Polychaeta		xxxxx							
<i>Eunereis</i> sp.	Polychaeta		xxxxx							
<i>Nereis</i> sp.	Polychaeta		xxxxx							
<i>Ninoe brasiliensis</i>	Polychaeta		xxxxx							
<i>Scolarcia</i> sp.	Polychaeta		xxxxx							
<i>Pectinaria laelia</i>	Polychaeta		xxxxx							
<i>Lumbrineris</i> sp.	Polychaeta		xxxxx							
<i>Astrangia rathbuni</i>	Scleractinia		xxxxx							
<i>Leptocuma kinbergii</i>	Cumacea		xxxxx							
<i>Astropecten brasiliensis</i>	Asteroidea	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Encope emarginata</i>	Echinoidea	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Hepatus pudibundus</i>	Brachyura	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Pyromaia tuberculata</i>	Brachyura	xxxxx		xxxxx						
<i>Cheiriphotis</i> sp.	Amphipoda	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Serolis marplatensis</i>	Isopoda	xxxxx		xxxxx						
<i>Persephona mediterranea</i>	Brachyura	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Loxopagurus loxochelis</i>	Anomura	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Chaetopleura</i> sp.	Poliplacophora	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Lumbrineris tetraura</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Travisia</i> sp.	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Harmothoe</i> sp.	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx						
<i>Nephtys squamosa</i>	Polychaeta	xxxxx		xxxxx						
<i>Ophiothrix angulata</i>	Ophiuroidea		xxxxx	xxxxx						

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
<i>Ovalipes trimaculatus</i>	Brachyura		xxxxx	xxxxx						
<i>Erichthonius</i> sp.	Amphipoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Dulichella appendicularia</i>	Amphipoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Pagurus criniticornis</i>	Anomura		xxxxx	xxxxx						
<i>Pagurus exilis</i>	Anomura		xxxxx	xxxxx						
<i>Maera</i> sp.	Amphipoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Leurocyclus tuberculatus</i>	Brachyura		xxxxx	xxxxx						
<i>Panopeus</i> sp.	Brachyura		xxxxx	xxxxx						
<i>Blefaripoda</i> sp.	Anomura		xxxxx	xxxxx						
<i>Pontocaris boschii</i>	Caridea		xxxxx	xxxxx						
<i>Anadara ovalis</i>	Pelecypoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Anadara chemnitzii</i>	Pelecypoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Polystira formosissima</i>	Gastropoda		xxxxx	xxxxx						
<i>Neanthes succinea</i>	Polychaeta		xxxxx	xxxxx						
<i>Scoloplos</i> sp.	Polychaeta		xxxxx	xxxxx						
<i>Lumbrinerides gesae</i>	Polychaeta		xxxxx	xxxxx						
<i>Patiria</i> sp.	Asteroidea			xxxxx						
Phoxocephalidae	Amphipoda			xxxxx						
<i>Melita</i> sp.	Amphipoda			xxxxx						
<i>Hexapanopeus paulensis</i>	Brachyura			xxxxx						
<i>Pelia rotunda</i>	Brachyura			xxxxx						
<i>Serolis polaris</i>	Isopoda			xxxxx						
Corophiidae A	Amphipoda			xxxxx						
<i>Ampelisca</i> sp F	Amphipoda			xxxxx						
<i>Ampelisca</i> sp E	Amphipoda			xxxxx						
<i>Synchelidium</i> sp.	Amphipoda			xxxxx						
<i>Lilgeborgia quinqueidentata</i>	Amphipoda			xxxxx						
<i>Polinices</i> sp.	Gastropoda			xxxxx						
<i>Ancilla dimidiata</i>	Gastropoda			xxxxx						
<i>Anachis isabellei</i>	Gastropoda			xxxxx						
<i>Nassarius</i> sp.	Gastropoda			xxxxx						
<i>Semele proficua</i>	Pelecypoda			xxxxx						
<i>Fusinus frenguelli</i>	Gastropoda			xxxxx						
<i>Zidona dufresnei</i>	Gastropoda			xxxxx						
<i>Nephtys</i> sp.	Polychaeta			xxxxx						
<i>Megalomma bioculatum</i>	Polychaeta			xxxxx						
<i>Augeneria tentaculata</i>	Polychaeta			xxxxx						
<i>Terebellides lanai</i>	Polychaeta			xxxxx						
Nereididae B	Polychaeta			xxxxx						
<i>Armandia maculata</i>	Polychaeta			xxxxx						
<i>Goniada brunnea</i>	Polychaeta			xxxxx						
<i>Libinia spinosa</i>	Brachyura	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Adrana patagonica</i>	Pelecypoda	xxxxx			xxxxx					
<i>Panopeus bermudensis</i>	Brachyura		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Ampelisca</i> sp A	Amphipoda		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Macoma uruguayensis</i>	Pelecypoda		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Aedicira belgicae</i>	Polychaeta		xxxxx		xxxxx					
Oenodidae A	Polychaeta		xxxxx		xxxxx					
<i>Neoamphitrite</i> sp.	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Laonice antarcticae</i>	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Paraprionospio</i> sp.	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Telephus</i> sp.	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx					
<i>Notomastus latericeus</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Amphiura flexuosa</i>	Ophiuroidea			xxxxx	xxxxx					

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
<i>Ampelisca</i> sp D	Amphipoda			xxxxx	xxxxx					
Lysianassidae A	Amphipoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Pseudischyroceus</i> sp.	Amphipoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Photis</i> sp.	Amphipoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Ampelisca</i> sp C	Amphipoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Malletia cumingii</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Entodesma patagonica</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Crepidula aculeata</i>	Gastropoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Nucula puelcha</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx					
<i>Mactra janeiroensis</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx					
Euclymeninae A	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Sternaspis capillata</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Aphrodita longicornis</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Chone insularis</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Pherusa laevis americana</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Amphicteis</i> sp.	Polychaeta			xxxxx	xxxxx					
<i>Nudamphiura carvalhoi</i>	Ophiuroidea				xxxxx					
<i>Amphiodia</i> sp.	Ophiuroidea				xxxxx					
Harpiniinae	Amphipoda				xxxxx					
<i>Homola barbata</i>	Brachyura				xxxxx					
Ischyroceridae	Amphipoda				xxxxx					
<i>Pinnixa brevipolex</i>	Brachyura				xxxxx					
<i>Podocerus</i> sp.	Amphipoda				xxxxx					
<i>Cymatium partenopeum</i>	Gastropoda				xxxxx					
<i>Chlamys tehuelcha</i>	Pelecypoda				xxxxx					
<i>Cymatium felipponei</i>	Gastropoda				xxxxx					
<i>Clymenella</i> sp.	Polychaeta				xxxxx					
Oenodidae B	Polychaeta				xxxxx					
<i>Kinbergonuphis dorsalis</i>	Polychaeta				xxxxx					
Maldanidae B	Polychaeta				xxxxx					
<i>Nephtys acrochaeta</i>	Polychaeta				xxxxx					
Phyllodocidae	Polychaeta				xxxxx					
<i>Sigalion cirriferum</i>	Polychaeta				xxxxx					
<i>Balanus venustus</i>	Cirripedia	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx				
<i>Crepidula protea</i>	Gastropoda	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx				
<i>Amphicteis latibranchiata</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Onuphis eremita</i>	Polychaeta	xxxxx		xxxxx		xxxxx				
<i>Piromis capitata</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Diopatra viridis</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Amphiura crassipes</i>	Ophiuroidea		xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Porcellana sayana</i>	Anomura		xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Dardanus insignis</i>	Anomura		xxxxx	xxxxx		xxxxx				
<i>Phyllochaetopterus socialis</i>	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
Euclymeninae B	Polychaeta		xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Amphiura joubini</i>	Ophiuroidea			xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Ampelisca</i> sp B	Amphipoda			xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Pleoticus muelleri</i>	Penaeidea			xxxxx		xxxxx				
<i>Ostrea puelchana</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Diplodonta</i> sp.	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Atrina seminuda</i>	Pelecypoda			xxxxx		xxxxx				
<i>Pista cristata</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx	xxxxx				
<i>Notocirrus lorum</i>	Polychaeta			xxxxx		xxxxx				
<i>Lumbriclymene noemia</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx	xxxxx				

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
<i>Renilla koellikeri</i>	Pennatulacea				xxxxx	xxxxx				
Actiniaria A	Actiniaria				xxxxx	xxxxx				
<i>Pseudorombila octodentata</i>	Brachyura					xxxxx				
<i>Pinnixa chaetoptera</i>	Brachyura					xxxxx				
<i>Phylo felix</i>	Polychaeta					xxxxx				
<i>Goniada maculata</i>	Polychaeta					xxxxx				
Aphroditoidea	Polychaeta					xxxxx				
Opheliidae	Polychaeta					xxxxx				
Cirratulidae	Polychaeta					xxxxx				
Flabelligeridae B	Polychaeta					xxxxx				
Pectinariidae	Polychaeta					xxxxx				
<i>Tripalea clavaria</i>	Gorgonacea					xxxxx				
<i>Pitar rostratus</i>	Pelecypoda	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx			
<i>Owenia fusiformis</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx			
<i>Luidia scotti</i>	Asteroidea			xxxxx			xxxxx			
<i>Artacama benedeni</i>	Polychaeta			xxxxx			xxxxx			
<i>Cardiomya cleriana</i>	Pelecypoda						xxxxx			
<i>Odontocymbiola corderoi</i>	Gastropoda						xxxxx			
<i>Eupanthalis kinbergi</i>	Polychaeta						xxxxx			
<i>Glycera americana</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx		
<i>Halosydnella brasiliensis</i>	Polychaeta	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx		xxxxx		
Polynoidae	Polychaeta	xxxxx	xxxxx					xxxxx		
<i>Prunum martini</i>	Gastropoda		xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx	xxxxx		
<i>Astropecten cingulatus</i>	Asteroidea			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Portunus spinicarpus</i>	Brachyura			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Speocarcinus meloi</i>	Brachyura			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Dentalium</i> sp.	Scaphopoda			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Asychis amoena</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx		
<i>Notocirrus virginis</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx			xxxxx		
<i>Frevillea hirsuta</i>	Brachyura				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Natica limbata</i>	Gastropoda					xxxxx	xxxxx	xxxxx		
<i>Myrtea lens</i>	Pelecypoda						xxxxx	xxxxx		
<i>Lumbrineris cingulata</i>	Polychaeta						xxxxx	xxxxx		
<i>Sipunculus nudus</i>	Sipuncula							xxxxx		
Holoturoidea B	Holoturoidea							xxxxx		
<i>Metanephrops rubellus</i>	Astracidea							xxxxx		
<i>Parapenaeus americanus</i>	Penaeidea							xxxxx		
<i>Prunum rubens</i>	Gastropoda							xxxxx		
<i>Polyodontes oculate</i>	Polychaeta							xxxxx		
Spionidae B	Polychaeta							xxxxx		
Nereidae A	Polychaeta							xxxxx		
<i>Anaitides mucosa</i>	Polychaeta							xxxxx		
<i>Corbula patagonica</i>	Pelecypoda	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx	xxxxx		xxxxx	
<i>Pteria hirundo</i>	Pelecypoda			xxxxx					xxxxx	
<i>Chasmocarcinus typicus</i>	Brachyura			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Crassatella riograndensis</i>	Pelecypoda			xxxxx	xxxxx			xxxxx	xxxxx	
<i>Rhaphobranchium verngreni</i>	Polychaeta				xxxxx				xxxxx	
<i>Squilla brasiliensis</i>	Stomatopoda				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Diopatra tridentata</i>	Polychaeta				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Polynoe</i> sp.	Polychaeta				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Eupanthalis rudipalpa</i>	Polychaeta				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Meticonaxius capricorni</i>	Anomura					xxxxx		xxxxx	xxxxx	
<i>Marphysa kinbergi</i>	Polychaeta					xxxxx		xxxxx	xxxxx	
<i>Amphillimna olivacea</i>	Ophiuroidea						xxxxx	xxxxx	xxxxx	

Continuação

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
<i>Tetraxanthus rathbunae</i>	Brachyura						xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Amygdalum dendriticum</i>	Pelecypoda						xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Mitra larrangai</i>	Gastropoda						xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Goniada</i> sp.	Polychaeta						xxxxx		xxxxx	
<i>Owenia</i> sp.	Polychaeta						xxxxx	xxxxx	xxxxx	
<i>Munida flinti</i>	Anomura							xxxxx	xxxxx	
<i>Solemya patagonica</i>	Pelecypoda							xxxxx	xxxxx	
<i>Primnoella philippii</i>	Gorgonacea							xxxxx	xxxxx	
<i>Edwardsia</i> sp.	Actinaria							xxxxx	xxxxx	
<i>Anthenoides brasiliensis</i>	Asteroidea								xxxxx	
<i>Ophiothrix rathbuni</i>	Ophiuroidea								xxxxx	
<i>Stenocionops</i> sp.	Brachyura								xxxxx	
<i>Latreillia williamsi</i>	Brachyura								xxxxx	
<i>Allactaea lithostrota</i>	Brachyura								xxxxx	
<i>Munida valida</i>	Anomura								xxxxx	
<i>Munida irrasa</i>	Anomura								xxxxx	
<i>Cirolana</i> sp.	Isopoda								xxxxx	
<i>Nassarius scissuratus</i>	Gastropoda								xxxxx	
<i>Anomalodesmata</i>	Pelecypoda								xxxxx	
<i>Coralliophila aedonius</i>	Gastropoda								xxxxx	
<i>Cochlespira radiata</i>	Gastropoda								xxxxx	
<i>Calliostoma militaris</i>	Gastropoda								xxxxx	
<i>Pherusa</i> sp.	Polychaeta								xxxxx	
Nereididae C	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae Q	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae P	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae O	Polychaeta								xxxxx	
<i>Sternaspis</i> sp.	Polychaeta								xxxxx	
<i>Myriochele</i> sp	Polychaeta								xxxxx	
<i>Travisia forbesii</i>	Polychaeta								xxxxx	
<i>Dysponetus</i> sp.	Polychaeta								xxxxx	
Nereidae C	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae I	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae H	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae F	Polychaeta								xxxxx	
Serpulidae B	Polychaeta								xxxxx	
<i>Caryophyllia</i> sp.	Scleractinia								xxxxx	
Hydroida C	Polychaeta								xxxxx	
<i>Polymyces</i> cf. <i>fragilis</i>	Scleractinia								xxxxx	
<i>Rhabderemia uruguayensis</i>	Porifera								xxxxx	
<i>Plakortis simplex</i>	Porifera								xxxxx	
<i>Stelletta</i> B	Porifera								xxxxx	
<i>Stelletta hajdui</i>										
<i>Paguristes robustus</i>	Porifera								xxxxx	
<i>Amphiura complanata</i>	Anomura		xxxxx	xxxxx						xxxxx
<i>Lysarete brasiliensis</i>	Ophiuroidea			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Arabelloneris janeiroensis</i>	Polychaeta			xxxxx						xxxxx
<i>Panthalis oerstedii</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx			xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Onuphis tenuis</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx
<i>Terebellides angicomus</i>	Polychaeta			xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Spiochaetopterus</i> A	Polychaeta				xxxxx	xxxxx		xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Notocirrus</i> sp.	Polychaeta				xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Heteromastus</i> sp.	Polychaeta				xxxxx			xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Nephasoma</i> sp.	Polychaeta				xxxxx					xxxxx

Continuação

ESPÉCIE	GRUPO	11-20m	20-30m	33-45m	46-61m	62-75m	83-105m	110-150m	150-200	280-500m
<i>Natica</i> sp.	Sipuncula				xxxxx		xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Parapandalus</i> sp.	Gastropoda					xxxxx				xxxxx
<i>Onuphis fragilis</i>	Caridea					xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Ehlersileanira incisa</i>	Polychaeta					xxxxx			xxxxx	xxxxx
<i>Galatowenia</i> sp.	Polychaeta					xxxxx	xxxxx	xxxxx		xxxxx
<i>Aglaophamus uruguayi</i>	Polychaeta						xxxxx		xxxxx	xxxxx
<i>Asychis brasiliensis</i>	Polychaeta						xxxxx	xxxxx		xxxxx
Holoturoidea A	Polychaeta							xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Rostratoverruca nexa</i>	Holoturoidea							xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Primnoella biserialis</i>	Cirripedia							xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Brissopsis atlantica</i>	Gorgonacea							xxxxx	xxxxx	xxxxx
<i>Stylocidaris affinis</i>	Echinoidea								xxxxx	xxxxx
<i>Myopsis quinquespinosa</i>	Echinoidea								xxxxx	xxxxx
<i>Cirolana cf. exigua</i>	Brachyura								xxxxx	xxxxx
<i>Verruca caribbea</i>	Isopoda								xxxxx	xxxxx
Serpulidae D	Cirripedia								xxxxx	xxxxx
<i>Megalomma</i> sp.	Polychaeta								xxxxx	xxxxx
Flabelligeridae A	Polychaeta								xxxxx	xxxxx
<i>Eunice vittata</i>	Polychaeta								xxxxx	xxxxx
<i>Arabella</i> sp.	Polychaeta								xxxxx	xxxxx
<i>Primnoella distans</i>	Polychaeta								xxxxx	xxxxx
<i>Trochocyathus cf. laboreli</i>	Gorgonacea								xxxxx	xxxxx
<i>Cladocora debilis</i>	Scleractinia								xxxxx	xxxxx
Zoanthidea	Scleractinia								xxxxx	xxxxx
<i>Cladopsammia manuelensis</i>	Zoanthidea								xxxxx	xxxxx
<i>Priapulid</i> sp.	Scleractinia								xxxxx	xxxxx
<i>Amphioplus</i> sp.	Priapulida									xxxxx
<i>Molpadia</i> sp.	Ophiuroidea									xxxxx
Crinoidea Indet.	Holoturoidea									xxxxx
Xantidae indet	Crinoidea									xxxxx
<i>Acanthocarpus alexandri</i>	Brachyura									xxxxx
<i>Munida forceps</i>	Brachyura									xxxxx
Ageidae	Anomura									xxxxx
<i>Arcoscalpellum triangulare</i>	Isopoda									xxxxx
<i>Altiverruca</i> sp.	Cirripedia									xxxxx
<i>Yoldia</i> sp.	Cirripedia									xxxxx
<i>Epitonium pourtalesii</i>	Pelecypoda									xxxxx
<i>Chicoreus beauii</i>	Gastropoda									xxxxx
<i>Fulgurofusus coronatum</i>	Gastropoda									xxxxx
<i>Shyllis</i> sp.	Gastropoda									xxxxx
	Polychaeta									xxxxx
<i>Spiochaetopterus</i> B	Polychaeta									xxxxx
<i>Orbinia</i> sp.	Polychaeta									xxxxx
<i>Myriowenia</i> sp.	Polychaeta									xxxxx
Maldanidae A	Polychaeta									xxxxx
<i>Eunice magellanica</i>	Polychaeta									xxxxx
Nereidae D	Polychaeta									xxxxx
Hydroida D	Hidrozoa									xxxxx
Hydroida B	Hidrozoa									xxxxx
<i>Acanella</i> sp.	Gorgonacea									xxxxx
<i>Flabellum cf. apertum</i>	Scleractinia									xxxxx
Edwardsidae	Actiniaria									xxxxx
Alcyonacea	Alcyonacea									xxxxx

VARIAÇÕES DA DIVERSIDADE POR FAIXAS DE PROFUNDIDADE.

A seqüência de permanência, incorporação e desaparecimento das espécies indicou, a partir da faixa de menor profundidade, acúmulo de novas espécies, até a faixa entre 30 e 45 m, resultando ser este intervalo de profundidade o que apresentou o maior número de espécies (Fig. 3B). Na plataforma média, o maior desaparecimento de espécies em relação às que se incrementaram com o aumento da profundidade, resultou na diminuição progressiva de espécies (Fig. 3B). Na plataforma externa foi maior a ocorrência de novas espécies, para diminuir na região do talude superior. Considerando o número acumulado de espécies que aumentaram (197) contra as 93 que desapareceram até faixa de 46-61 m, pode-se dizer que a partir da faixa de águas rasas, 50% das espécies da plataforma interna desapareceram ao redor de 50 m de profundidade. De forma similar, 60% das espécies desapareceram a partir do início da plataforma externa até a faixa de 280-500 m. (Fig. 3B). Estes setores da plataforma podem ser consideradas como as áreas de maior substituição faunística.

A relação das variações do número de espécies com os tipos de substrato, em cada faixa de profundidade, indicaram que os “picos” de maior número, entre 33-45 m e 150-200 m, coincidiram com áreas onde as estações apresentaram a maior heterogeneidade de substratos (Fig. 4).

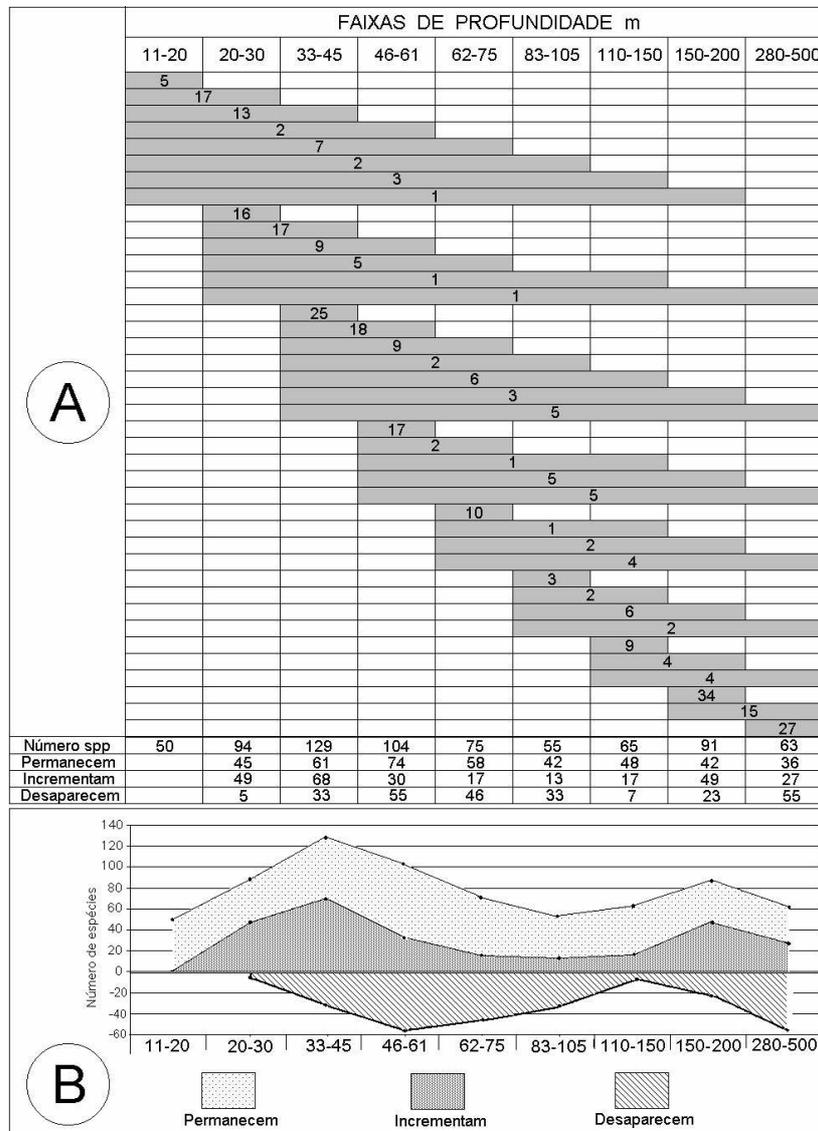


FIGURA 3 – A) Número de espécies em distintos intervalos de distribuição batimétrica (em cinza) na seqüência das faixas de profundidade entre Rio Grande e Chuí. O número total da ocorrência das espécies; as que permanecem; se incrementam; e desaparecem, na seqüência das faixas de profundidade está indicada na base do diagrama. B) Gráfico do balancete de permanência, incremento e desaparecimento das espécies.

A equitatividade de espécies apresentou valores menores na plataforma interna e média, aumentando, a partir da plataforma externa, até atingindo o maior valor no talude superior (Fig. 4).

Comparando os intervalos de distribuição batimétrica que apresentaram as espécies (Fig. 5), verificou-se entre as que ocorreram exclusivamente na plataforma interna, plataforma externa e área do talude superior até 500 m de profundidade, um número similar, representando respectivamente 31,5 e 30% do total das 320 espécies, enquanto que o número das que ocorreram exclusivamente na plataforma média representaram somente 8,7%. As espécies amplamente distribuídas na área de plataforma e talude superior representaram 7,8%, as que ocorreram na plataforma interna e média 14,3% e as distribuídas no setor da plataforma média e externa e talude superior 8,1%.

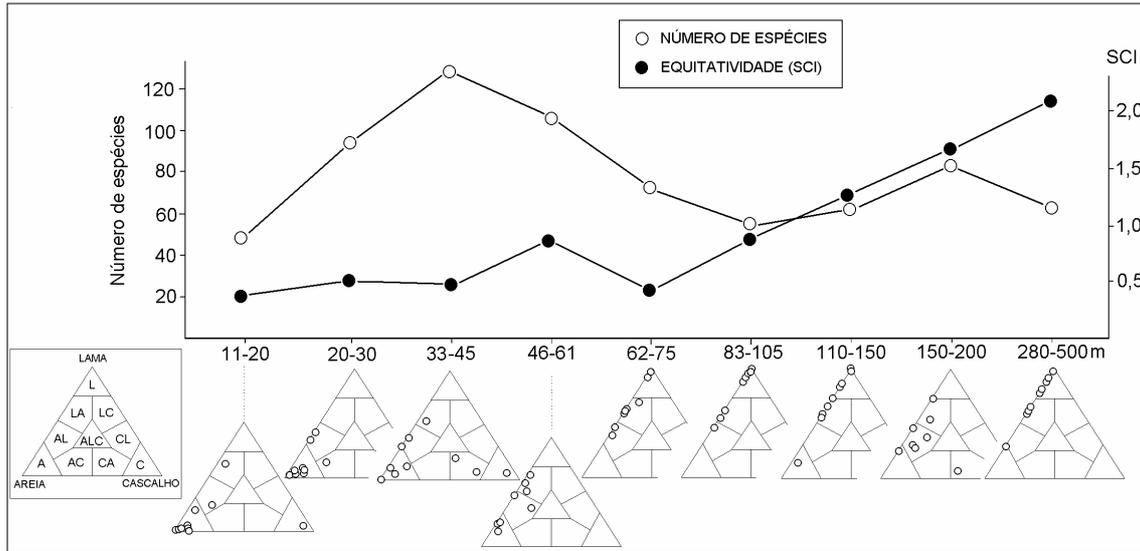


FIGURA 4 – Variações do número de espécies e equitatividade com o aumento da profundidade entre Rio Grande e Chuí. Está indicado o tipo de substrato que ocorreu nas estações de cada faixa de profundidade.

	PLATAFORMA INTERNA (11-50m)	PLATAFORMA MÉDIA (50-100m)	PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE SUPERIOR (100-500m)
			96
		26	
		23	
		28	
	46		
	101		
S	170	118	145
E	0,88	0,99	2,45

FIGURA 5 – Número de espécies em distintos intervalos de distribuição batimétrica nas principais divisões da plataforma entre Rio Grande e Chuí. S= número total de espécies; E= equitatividade (SCI).

DISCUSSÃO

O menor número de espécies entre 11 e 20 m pode ser relacionado com a homogeneidade do substrato e a maior intensidade e frequência das perturbações físicas, decorrentes do revolvimento provocado pela ação das ondas no fundo. De acordo com Riedl (1982), a profundidade onde ocorre revolvimento do fundo corresponde a

2,5 vezes a altura e 1,5 vezes o comprimento da onda. Os estudos sobre ondas realizados na região costeira, próximo a desembocadura da Lagoa dos Patos (Strauch & Speranski 1999), indicaram 50% de frequência de ocorrência de ondas tipo "swell" com 1,5 m de altura média; 5% com 3,5 m e 0,5% com 8 m. Uma estimativa, a partir destes dados, indicaria que no período de um ano, ocorreriam aproximadamente 180 perturbações a 4 m de profundidade, 18 aos 10 m e 2 aos 20 m.

O aumento do número de espécies com a profundidade, até atingir o máximo na faixa entre 33 e 45 m, pode ser atribuído à diminuição da frequência das perturbações físicas provocadas pela ação das ondas no fundo e a maior heterogeneidade de substratos. Figueiredo (1975) e Corrêa (1983) mencionaram, para esta faixa de profundidade, a ocorrência de bancos de cascalho biodetrítico e fragmentos de substratos consolidados ("beach rock").

Paiva (1993), atribuiu o aumento da diversidade de poliquetas, com o aumento da profundidade na região de Ubatuba (São Paulo) à diminuição da frequência das perturbações provocadas pelas ondas e a predação por peixes e caranguejos. Neste sentido, na área entre Rio Grande e Chuí (RS), Capítoli (2002) ressaltou a maior abundância de crustáceos decápodos predadores nos fundos arenosos entre 11 e 30 m, e sua diminuição em maiores profundidades. A partir deste fato, deve ser considerado que as perturbações (revolvimento do fundo e predação) provocadas pelos decápodos poderiam estar influenciando no menor número de espécies encontrado na faixa de menor profundidade.

O aumento do número de espécies na área de quebra de plataforma (150-200 m) coincidiu com a heterogeneidade de substratos que apresentaram as estações neste setor da plataforma. A este respeito Martins *et al.* (1985) mencionam que, mesmo com o predomínio de fundos lamosos, ao longo da plataforma externa e região do talude superior, podem ocorrer fácies arenosas, areno lamosas, biodetritos de esqueletos de corais ahermatípicos e substratos consolidados. Em parte a ocorrência destes substratos pode estar relacionada com os fluxos gravitacionais de sedimentos associados à morfologia do fundo (Martins & Martins 1980)

A diminuição do número de espécies na plataforma média pode estar relacionado: a) ao desaparecimento das espécies da plataforma interna devido ao cambio do tipo de substrato a partir de aproximadamente 50 m de profundidade b) com a homogeneidade do tipo de substrato c) com o efeito direto da baixa temperatura, devido à exposição deste setor de plataforma ao ingresso invernal da Água Subantártica de Plataforma. Em relação ao efeito da baixa temperatura, Palácio (1982) indicou que diferenças de 2°C podem influenciar na distribuição geográfica das espécies. Analisando os padrões de distribuição espacial das espécies com mais de 5 ocorrências na área em estudo, Capítoli (2002) relacionou a diminuição da ocorrência e abundância de espécies termófilas no sentido sul pela exposição da plataforma média ao efeito direto das menores temperaturas de fundo decorrentes do ingresso da Água Subantártica de Plataforma. Aos 38°S na Província de Buenos Aires (Argentina), também sob influência da Água Subantártica de Plataforma (Piola *et al.* 2000), foi registrada a diminuição do número de espécies na plataforma média (Roux *et al.* 1993).

A frequência de perturbações físicas devido à ação das correntes no fundo é outro fator que pode influenciar nas variações de diversidade da plataforma interna e média. Fluxos de correntes maiores do que 100 cm/seg. representam distúrbios que inibem funções alimentares e o assentamento de larvas (Wood 1987, Hiscock 1983). Desafortunadamente, não existem suficientes registros de correntes na plataforma interna e média entre Rio Grande e Chuí para avaliar o seu possível efeito no ambiente.

A substituição de espécies, maior equitatividade e o considerável número de espécies encontrados na plataforma externa e talude superior, pode ser relacionado com as características que marcam o início do bentos profundo. Quase que, universalmente, a profundidade de 150 m marca o início de condições ambientais que resultam na 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). Os principais fatores relacionados com estas características são uma menor frequência de perturbações físicas (hidrodinâmica) e biológicas (predação) em relação às áreas de menor profundidade (Huston 1979) e uma diminuição da quantidade de alimento e menores teores de O₂ para o bentos infaunal (Hecker 1990, Hyland *et al.* 1991).

AGRADECIMENTOS

Deixamos expressos nossos agradecimentos aos colegas que contribuíram com a determinação taxonômica dos exemplares: Beatriz Mothes (porífera), Eliezer C. Rios e Iara Swoboda (moluscos), Fernando D'Incao, (crustáceos decápodos), Edmundo Nonato, Paulo Lana, Maurício Camargo, Paulo César de Paiva e Claudia Bremec (poliquetas), Sérgio Ditadi (sipunúlídeos e equiúridos), Cecília Lucchi e Ana Maria Gouveia Monteiro (ofiuróides), Paulo Young *in memoria* (cirripédios), Clóvis Castro, Maurício Zamponi e Marcelo Kitahara (cnidaria) e Cristiane Serejo (anfípodes). A Gilberto Griep e Lauro Calliari do Departamento de Geociências (FURG) pela realização das análises sedimentológicas. Aos Drs. Jorge Pablo Castello (Depto. Oceanografia, FURG) e Ana Maria S.P. Vanin (Instituto Oceanográfico, USP) pelas sugestões.

BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, RS & K MANN 1982. The Benthos of Continental Shelf and Littoral Sediments Chapter 3 in: Barnes, R. S. K. & Mann Eds. *Fundamentals of Aquatic Ecosystems*, Blackwell Scientific Publications, London p 72-101.
- BROWER, JE & JH ZAR. 1977. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa USA. 194 p.
- CAIRNS, J, DW ALBAUGH, F BUSEY & MD CHANAY. 1968. The Sequential Comparison Index – a simplified method for non-biologists to estimate relative differences in biological diversity in stream pollution studies. *J. Water Poll. Cont. Fed.* 40: 1607-1613.
- CALLIARI, LJ. 1997. Geomorphological Setting, Chapter 6.1. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J. ed. *Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic*. Springer Verlag, Heidelberg, New York, 91-94.
- CALLIARI, LJ & S. FACHIN. 1993. Laguna dos Patos. Influência nos depósitos lamíticos Costeiros. *Pesquisas*, 20 (1): 57-69.
- CAPÍTOLI, RR. 2002. Distribuição e abundância dos macroinvertebrados bentônicos da Plataforma Continental e Talude Superior no extremo sul do Brasil. *Tese de Doutorado- Fundação Universidade Federal de Rio Grande - FURG- 173p.*
- CARNEY, RS, RL HAEDRICH & GT ROWE. 1983. Zonation of fauna in the deep-sea. In: Rowe, G. T. (ed.). *The sea. Vol. 8. Deep-sea biology*. J. Wiley & Sons, New York. P 371-398.
- CASTELLO, JP, M HAIMOVICI, C ODEBRECHT & CM VOOREN. 1997. The Continental Shelf and Slope, Chapter 7.3 In: Seeliger, U. ; Odebrecht, C. & Castello, J. ed. *Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic*. Springer Verlag, Heidelberg, New York, 171-178.
- CASTRO, P. & ME HUBER. 1997. *Marine Biology*. WCB McGraw-Hill Co. 450p.
- CORRÊA, ICS. 1983. Depósitos de material carbonático da plataforma continental interna do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Arana PM (ed) *Proceedings of the international conference on marine resources of the Pacific*. Viña del Mar, Chile, p 155-163.
- FIGUEIREIDO, AG Jr. 1975. Geologia dos depósitos calcários biotécnicos da plataforma do Rio Grande do Sul. *Dissertação de Mestrado em Geociências. UFRGS*. 72 pp.
- FRESI, E, MC GAMBÍ; S FOCARDI, R BARGAGLI, F BALDI & L FALLIACI. 1983. Benthic community and sediment types: a structural analysis. *Mar. Ecol.*, 4 (2): 101-121.
- GRAY, JS. 1981. *The ecology of Marine Sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities*. Cambridge University Press. 184p.
- HAIMOVICI, M, AS MARTINS & P VIEIRA. 1996. Distribuição e abundância de teleósteos demersais sobre a Plataforma Continental do sul do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 56 (1): 27-50.
- HECKER, B. 1990. Variation in megafaunal assemblages on the continental margin south of England. *Deep-Sea Res.*, 37 (1): 37-57.
- HISCOCK, K. 1983. Water movement. In: *Sublittoral Ecology: The ecology of the shallow sublittoral benthos*. Earll, R. and Erwig, D. C. (Eds), Clarendon Press, Oxford. p 55-96.
- HUSTON, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist*, 113, 81-101.
- HYLAND, J; E BAPTISTE, J CAMPBELL, J KENNEDY, R KROPP & S WILLIAMS. 1991. Macroinfaunal communities of the Santa Maria Basin on the continental shelf and slope. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 78: 147-161.
- MARTINS, LR & IR MARTINS. 1980. Evidências de Movimentos Descendentes no Talude Superior do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro De Geologia, 31, Balneário de Camboriú, SC. Boletim, (2):379.
- MARTINS, LR, IR MARTINS & ICS CORRÊA. 1985. Aspectos Sedimentares da Plataforma Externa e Talude Superior do Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 17:68-90.
- McLUSKY, DS & AD McINTYRE., 1988. Characteristics of the Benthic fauna. In: Postma H. Zijlstra J. J. (eds) *Continental shelves of the world*, vol 27, Elseiver, Amsterdam, pp 131-154.
- PAIVA, PC. 1993. Anelídeos poliquetas da Plataforma continental norte do Estado de São Paulo: I – Padrões de densidade e diversidade específicas. *Bolm. Inst. Oceanograf. São Paulo*, 41 (1-2): 69-80.
- PALACIO, FJ. 1982. Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. *Bolm. Inst. Oceanograf. São Paulo*, 31 (1): 69-92.
- PÉRÈS, JM. 1982. Structure and dynamics of assemblages in the benthic. Chapter 5. In: *Marine Ecology*, Otto Kinne (ed.). Vol 5 Part 1, 119-185.
- PIOLA, AR, EJD CAMPOS, OO MÖLLER Jr, M CHARO & C MARTÍNEZ. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America. *J. of Geo. Res.*, Vol 105, No C3, 6565-6578.
- PIRES, AMS. 1993. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Publção. Esp. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, (10):137-158.
- REX, MA. 1981. Community structure in the deep-sea benthos. *Ann. Ver. Ecol. Syst.*, 12: 331-353.
- REX, MA. 1983. Geographic patterns of species diversity in the deep-sea benthos. In: Rowe, G. T. (ed.). *The sea, vol 8. Deep-sea biology*. J. Wiley & Sons, New York. 453-472.
- RIEDL, R. 1982. Water movement. In: *Marine Ecology*, Ed. O. Kinne, New York, Vol. 1 Part 2, p 1085-1090.
- ROUX, A, R BASTIDA & C BREMEC. 1993. Comunidades bentônicas de la Plataforma Continental Argentina. Campañas Transección BIP Capitán Oca Balda, 1987/88/89. *Bolm. Inst. Oceanog. S. Paulo*. 41 (1/2) : 81-94.
- SANDERS, HL. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *American Naturalist*, 102, 82-243.
- SANDERS, HL. & RR HESSLER. 1969. Ecology of the deep sea benthos. *Science*, 163: 1419-1424.

- SHEPARD, FD. 1954. Nomenclature based on sand silt clay rations. *J. of Sed. Petr.*, 24 (3): 151-158.
- STRAUCH, JC & N SPERANSKI. 1999. Clima de ondas na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. Resumos do 4º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa (SILUSBA) Coimbra, Portugal 24 a 26 de maio de 1999.
- SUGUIO, K. 1973. Introdução à sedimentologia. Ed. Universidade de São Paulo. São Paulo, 317 p
- WOOD, E. 1987. Subtidal Ecology. Edward Arnold Ltd. London, 125p.
- THORSON, G. 1955. Modern aspects of marine level bottom animal communities. *J. Mar. Res.*, 14: 387-397.
- THORSON, G. 1957. Bottom communities (sublittoral or shallowshelf). In *Treatise on Marine Ecology and Palaeoecology*, vol.1, Ecology ed. J. W. Hedgpeth. *Memoirs of the Geological Society of America*, 67, 461-534.
- ZEMBRUSCKI, SG. 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. CENPES. DINTEP (Série Projeto REMAC NUM. 7)

Recebido: 11/11/2002

Aceito: 10/9/2004

