

Distribuição horizontal da macrofauna bentônica na praia do Cassino, extremo sul do Brasil

Luciano Peyrer das Neves, Pedro de Sá Rodrigues da Silva & Carlos Emílio Bemvenuti

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Departamento de Oceanografia, Laboratório de Ecologia de Invertebrados Bentônicos, Av. Itália Km 8. Caixa Postal 474, 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil. (peyrer@ig.com.br; pedrobio@hotmail.com; docbemve@furg.com)

ABSTRACT. Longshore distribution of the benthic macrofauna on Cassino beach, southernmost Brazil. The longshore distribution of the benthic macrofauna on Cassino beach, Rio Grande do Sul, Brazil were studied during one year (from June 2004 to May 2005) on a monthly basis sampling. Three sites were chosen 50 m apart from each other. On each site three transects, 2 m apart from each other were anchored. Each transect extended from the base of the primary dunes to approximately 1 m depth into the infralittoral. The distances to the sampling levels in each transect were 20 m to the upper limit of the swash zone, from which the distances were of 10 m. The longshore variation of major species and community was highlighted in a 50 m to 100 m range in some occasions. This variation occurred, probably, due to the water level elevation because the meteorological factors.

KEYWORDS. Sandy beaches, benthic community, spatial-temporal distribution, richness.

RESUMO. A distribuição horizontal da macrofauna bentônica na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil foi estudada durante o período de um ano (junho 2004 a maio de 2005) com base em coletas mensais. Foram escolhidos três locais, com 50 m de distância um do outro, sendo que em cada local foram fundeadas três transversais 2 m equidistantes. Cada transversal estendeu-se da base das dunas primárias até aproximadamente 1 m de profundidade no infralitoral. A distância dos níveis de coleta em cada transversal foi de 20 m até o limite superior da zona de varrido, a partir do qual a distância foi de 10 m. Em algumas ocasiões foi evidenciada variação espacial horizontal de alguns dos principais táxons, bem como da comunidade bentônica dentro de uma escala de 50 m e 100 m. Esta variação foi provavelmente reflexo da ação das marés meteorológicas que causam abrupta elevação do nível do mar.

PALAVRAS-CHAVE. Praias arenosas, comunidade bentônica, distribuição espaço-temporal, riqueza.

Praias arenosas expostas estão entre os ambientes mais dinâmicos, onde as ondas, ventos e marés estão constantemente movimentando o sedimento (McLACHLAN, 1983). Estes ambientes têm sido caracterizados como fisicamente severos, exibindo heterogeneidade espacial e temporal (BROWN & McLACHLAN, 1990). Esta heterogeneidade está relacionada a fatores físicos, como ação das ondas, tamanho dos grãos de areia e à inclinação da praia (McLACHLAN, 1983). Além dos efeitos físicos, fatores biológicos como disponibilidade e busca pelo alimento, efeitos da reprodução na dispersão e assentamento, modos de locomoção e padrões de agregação, competição intra- e interespecífica e efeitos da predação também são responsáveis pela estruturação das comunidades bentônicas de praias arenosas (KNOX, 2000).

NEVES *et al.* (2007) estudaram a distribuição da macrofauna através de um gradiente vertical no mesmo local do presente estudo. Diversos estudos foram realizados no Brasil (SOUZA & GIANUCA, 1995; BORZONE & SOUZA, 1997; VELOSO *et al.*, 1997; BARROS *et al.*, 2001; VELOSO *et al.*, 2003) e em outras regiões do mundo (DEFEO *et al.*, 1992; JARAMILLO *et al.*, 1993; DEGRAER *et al.*, 2003) com o mesmo propósito.

O aspecto menos abordado nos estudos em praias arenosas é o da distribuição horizontal dos organismos. Este aspecto deve ser considerado, pois é comum a distribuição da macrofauna em manchas (GIMÉNEZ & YANICELLI, 2000), que podem ser geradas pela combinação de fatores bióticos e abióticos (DEFEO & McLACHLAN, 2005).

A variação horizontal tem sido documentada para populações e comunidades, sendo atribuída a diversos fatores. Alguns autores identificaram significativa diferença na distribuição das espécies e tamanho dos indivíduos entre as baías e as cristas das cúspides praias (McLACHLAN & HESP, 1984; JAMES, 1999; GIMÉNEZ & YANICELLI, 2000). SCHOEMAN & RICHARDSON (2002) verificaram que o estado morfodinâmico da praia e interações intraespecíficas regulam a distribuição horizontal do bivalve *Donax serra* (Röding, 1798). DONN (1987) observou que a abundância de recrutas de *D. serra* foi maior próximo à foz dos rios, porém resultado inverso foi verificado por SCHOEMAN & RICHARDSON (2002), que encontraram menor abundância de recrutas de *D. serra* nesses locais. A variação horizontal também pode ser resultante da modificação na granulometria e exposição às ondas (McLACHLAN, 1996; JAMES & FAIRWEATHER, 1996). GIMÉNEZ & YANICELLI (2000) constataram que a distribuição em manchas de alguns táxons do supralitoral refletiu a quantidade de água contida no sedimento.

A construção de canais de drenagem, exploração comercial do macrozoobentos, engordamento da praia e a construção de barreiras são perturbações antrópicas que influenciam na variabilidade horizontal da macrofauna em praias arenosas (DEFEO & DE ALAVA, 1995; PETERSON *et al.*, 2000; LERCARI *et al.*, 2002; LERCARI & DEFEO, 2003).

Alguns estudos trataram sobre a composição e distribuição vertical do macrozoobentos nos distintos níveis nas praias do extremo sul do Brasil (GIANUCA,

1983, 1987; BORZONE & GIANUCA, 1990; NEVES *et al.*, 2007). Porém, ainda não existem contribuições com o acompanhamento temporal da variação horizontal da macrofauna bentônica nesta região. Desta forma, o presente trabalho tem o objetivo de acompanhar a abundância e a distribuição horizontal do macrozoobentos ao longo de um ano e identificar seus possíveis fatores causais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. As praias arenosas do extremo sul do Brasil são expostas, com declividade suave, areia fina, sujeitas à ação de ondas moderadas a fortes, zona de arrebentação bem desenvolvida, apresentando estados morfodinâmicos entre dissipativo e intermediário (GIANUCA, 1988; BORZONE & GIANUCA, 1990; GARCIA & GIANUCA, 1998). As marés astronômicas são insignificantes, sendo os fatores meteorológicos os principais responsáveis pelas variações do nível da água (CALLIARI & KLEIN, 1993).

A praia do Cassino, em Rio Grande, RS, apresenta características dissipativas na área próxima aos molhes da barra de Rio Grande, enquanto que no local do presente estudo (Fig. 1), a 17,2 km ao sul do molhe oeste ($52^{\circ}14'040''\text{W}$ e $32^{\circ}15'554''\text{S}$), a praia apresenta características intermediárias (CALLIARI & KLEIN, 1993).

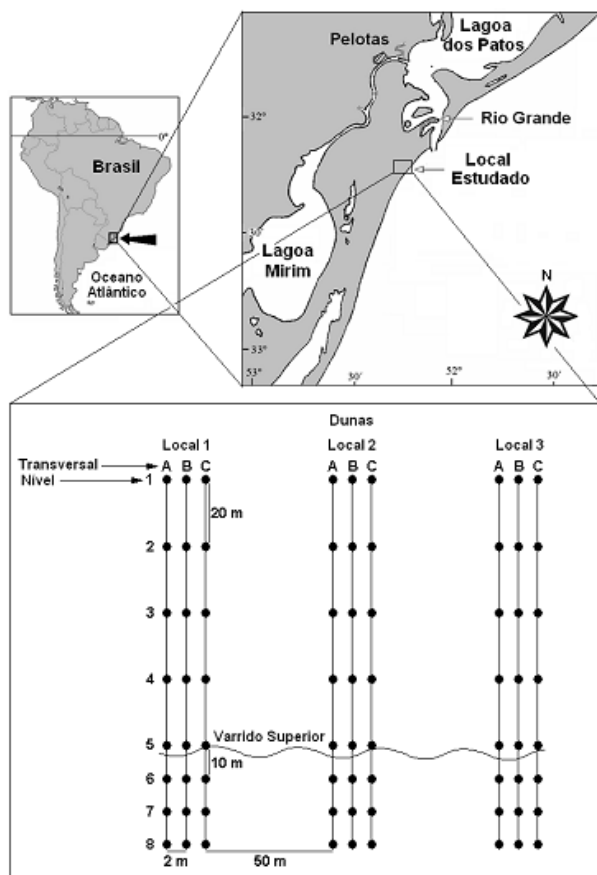


Fig. 1. Localização da área estudada e esquema do desenho amostral a partir do qual foi coletada a macrofauna bentônica no período entre junho de 2004 e maio de 2005, na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

Amostragem. As coletas dos macroinvertebrados bentônicos foram realizadas mensalmente durante 12 meses, no período de junho de 2004 a maio de 2005. Foram escolhidos três locais, com 50 m de distância um do outro. Em cada um destes locais foram demarcadas três transversais, 2 metros equidistantes entre si. Cada transversal se estendeu da base das dunas primárias até cerca de 1 m de profundidade na zona de arrebentação interna, tendo as transversais entre 7 e 8 níveis de coleta. Nas transversais a distância entre os níveis foi de 20 m até a zona do varrido superior, a partir do qual a distância foi de 10 m até a isóbata de 1 m (Fig. 1). A menor distância entre os níveis nas partes inferiores da praia foi devido ao maior número de espécies e organismos que tendem a se concentrar nesta área (GIANUCA, 1983; DEGRAER *et al.*, 2003).

As amostras biológicas foram coletadas utilizando-se um tubo extrator de 20 cm de diâmetro ($0,031416 \text{ m}^2$), enterrado no sedimento a 20 cm de profundidade, pois a maior parte da abundância do macrozoobentos é encontrada nos primeiros 15-20 cm de profundidade dentro do sedimento (BALLY, 1983). As amostras foram peneiradas em malha de nylon de 0,5 mm de abertura de poro e o material retido fixado em formalina 10%. Em laboratório, sob estereomicroscópio, os organismos foram quantificados e identificados até o menor nível taxonômico possível.

Para analisar a variação espacial horizontal do macrozoobentos e com o propósito de evitar ruídos causados pela variação espacial vertical, as amostras pertencentes a cada transversal foram somadas mensalmente.

Dados ambientais. Amostras sazonais de sedimento foram tomadas em cada um dos níveis nos três locais. As proporções de areia, silte e argila do sedimento foram determinadas por meio de peneiramento ($> 0,062 \text{ mm}$ de diâmetro) e pipetagem ($< 0,062 \text{ mm}$ de diâmetro), conforme SUGUIO (1973). Mensalmente, durante as coletas, foram registradas a altura (observações visuais) e período médio das ondas (cronômetro digital). Para isso utilizou-se a parte inferior do varrido como referência e o mesmo observador verificou a altura e período de diversas ondas durante as amostragens. Além disso, foi obtida a salinidade (refratômetro ótico), a temperatura do ar e da água (termômetro de mercúrio) em todas as coletas. Dados horários de velocidade e direção do vento e volume de precipitação diária foram fornecidos pela Praticagem da Barra de Rio Grande. Para verificar os efeitos dessas variáveis sobre a macrofauna bentônica levou-se em consideração a quantidade de chuva, intensidade e direção do vento dos sete dias que antecederam as coletas.

Para caracterizar o estado morfodinâmico sazonal da praia, empregou-se o parâmetro adimensional de Dean $\Omega = Hb/WsT$, onde Hb é a altura da onda na arrebentação, Ws é a velocidade de decantação do sedimento e T o período da onda. Valores de Ω inferiores a 1 representam

praias reflectivas, praias intermediárias são classificadas no intervalo de 1 a 6, enquanto praias dissipativas apresentam valores de Ω superiores a 6 (SHORT & WRIGHT, 1983). O perfil topográfico da praia foi traçado mensalmente no mesmo local usado para realização das coletas. Para isso foram tomadas medidas desde a base das dunas até o início da zona de arrebenção, utilizando-se um nível topográfico.

Análises estatísticas. Com o propósito de analisar a distribuição horizontal do macrozoobentos (50 m e 100 m), foram efetuadas análises estatísticas no programa BioEstat versão 4.0. Partindo da soma mensal das amostras de cada transversal, foi verificada a variação horizontal de abundância dos quatro táxons mais representativos dentro de cada mês juntamente com toda comunidade. Para isto utilizou-se o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis com o nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Variáveis ambientais. A salinidade mínima foi registrada em julho e a máxima em janeiro e março. A temperatura da água na arrebenção interna seguiu a mesma tendência da temperatura do ar, sendo as mínimas registradas em julho e maio, e a máxima em janeiro. A altura das ondas apresentou maior valor em novembro, enquanto o período médio das ondas variou entre 8 e 11,9 segundos. Nos sete dias que antecederam as coletas do macrozoobentos, foi observada maior precipitação em outubro (Tab. I).

A partir dos valores do Ω , foi verificado que a praia apresentou estágio do tipo intermediário durante as quatro estações do ano (Tab. II). O tipo de sedimento na maior parte foi classificado como areia fina, porém em algumas ocasiões nas áreas inferiores da praia predominou areia média (Tab. II). A declividade média da praia durante todo período amostral foi de $1,7^\circ$, sendo a máxima de $3,3^\circ$ observada em fevereiro.

Na primavera observou-se maior diferença no tamanho de grãos, sendo que a granulometria média foi menor nos locais 2 e 3 quando comparada com o local 1. Nas outras estações do ano essa diferença não foi tão evidente (Fig. 2).

Durante os sete dias que antecederam as coletas, o vento NE foi predominante com velocidade máxima de $26,4 \text{ m.s}^{-1}$, atingida em outubro. O vento SW foi mais frequente nos períodos de menor temperatura e

sua velocidade máxima de $25,1 \text{ m.s}^{-1}$ ocorreu em março (Tab. III).

Macroinvertebrados bentônicos. Durante os meses de inverno (junho, julho e agosto) 18 táxons foram registrados, sendo Crustacea o grupo com maior número de representantes durante todo período amostral (Tab. IV). A partir da análise dos quatro táxons mais abundantes em cada mês, verificou-se que em junho não houve variação horizontal significativa (50 m e 100 m) do anfípode *Platyischnopidae* (H-2,62; $p=0,27$), de *Donax hanleyanus* Philippi, 1847 (H-5,65; $p=0,06$), do anfípode *Phoxocephalopsis* sp. (H-0,023; $p=0,99$), de *Euzonus furciferus* (Ehlers, 1897) (H-2,05; $p=0,36$) e da comunidade (H-5,53; $p=0,063$). A mesma tendência se repetiu no mês de julho com os quatro táxons mais abundantes e toda comunidade (*Platyischnopidae* H-0,022, $p=0,99$; *Mesodesma mactroides* Deshayes, 1854 H-3,79, $p=0,15$; *Phoxocephalopsis* sp. H-0,36, $p=0,84$; *Euzonus furciferus* H-1,11, $p=0,57$; comunidade H-1,87, $p=0,39$). Em agosto, novamente, não se detectou variação horizontal expressiva para *D. hanleyanus* (H-4,62; $p=0,1$), *Platyischnopidae* (H-3,47; $p=0,18$), *Phoxocephalopsis* sp. (H-1,16; $p=0,56$), *Bathyporeiapus* sp. (H-5,80; $p=0,055$) e toda comunidade (H- 0,87; $p=0,65$).

Na primavera (setembro, outubro e novembro), 21 táxons foram registrados (Tab. IV). Através da análise mensal dos quatro táxons mais abundantes, constatou-se que em setembro não houve variação horizontal significativa de *Mesodesma mactroides* (H-3,79; $p=0,15$), *Scolecopsis gaucha* (Orensanz & Gianuca, 1974) (H-1,15; $p=0,56$), *Platyischnopidae* (H-0,83; $p=0,66$), *Bathyporeiapus* sp. (H-5,53; $p=0,063$) e de toda a comunidade (H-1,16; $p=0,56$). Isto também foi constatado em outubro com os quatro principais táxons e toda comunidade (*Bathyporeiapus* sp. H-5,42, $p=0,067$; *M. mactroides* H-5,96, $p=0,051$; *Platyischnopidae* H-2,76, $p=0,25$; *D. hanleyanus* H- 0,56, $p=0,76$; comunidade H-5,07, $p=0,08$). Em novembro *Scolecopsis gaucha* (H-5,96; $p=0,051$), *D. hanleyanus* (H-3,29; $p=0,19$) e toda comunidade (H-5,07; $p=0,079$) não apresentaram variação horizontal, porém foi detectada variação significativa em *M. mactroides* (H-7,2; $p=0,027$) e *Bathyporeiapus* sp. (H- 6,49; $p=0,039$).

Ao longo do verão (dezembro, janeiro e fevereiro) registrou-se 21 táxons (Tab. IV). No mês de dezembro não se observou variação horizontal significativa dos quatro táxons mais abundantes, nem da comunidade (*S.*

Tab. I. Parâmetros abióticos registrados nas coletas mensais da macrofauna bentônica durante um ano, no período de junho de 2004 a maio de 2005, na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil. Os dados de precipitação referem-se ao acumulado durante os sete dias antes da coleta.

	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Salinidade	34	29	34	32	30	31	34	36	34	36	35	32
Temperatura do ar (°C)	18	15	17	18	20	24	26	30	22	26	21,5	15
Temperatura da água (°C)	16	14	16	16	20	20	23	26	24	25,5	22	13,5
Altura das ondas (m)	-	1	0,75	0,5	0,75	1,5	0,5	0,75	0,75	0,5	0,5	0,75
Período médio das ondas (s)	-	10	8,8	10	11,8	11,9	9,7	11,7	11	8	10,3	11,4
Precipitação (mm)	8	0	19,4	5	53,4	12	0,6	0	8	12,6	23,4	7,6

Tab. II. Tamanho médio dos grãos (ϕ), classificação do sedimento e valor do parâmetro adimensional de Dean (Ω) sazonalmente no período de junho de 2004 a maio de 2005, na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

	Inverno		Primavera		Verão		Outono	
	Média (ϕ)	Classificação	Média (ϕ)	Classificação	Média (ϕ)	Classificação	Média (ϕ)	Classificação
Nível 1 Local 1	2,564	Areia Fina	2,568	Areia Fina	2,764	Areia Fina	2,747	Areia Fina
Nível 2 Local 1	2,753	Areia Fina	2,562	Areia Fina	2,723	Areia Fina	2,521	Areia Fina
Nível 3 Local 1	2,499	Areia Fina	2,358	Areia Fina	2,508	Areia Fina	2,777	Areia Fina
Nível 4 Local 1	2,27	Areia Fina	2,541	Areia Fina	2,546	Areia Fina	2,766	Areia Fina
Nível 5 Local 1	2,154	Areia Fina	2,332	Areia Fina	2,383	Areia Fina	2,753	Areia Fina
Nível 6 Local 1	1,889	Areia Média	2,188	Areia Fina	2,502	Areia Fina	2,465	Areia Fina
Nível 7 Local 1	1,774	Areia Média	2,214	Areia Fina	2,394	Areia Fina	2,501	Areia Fina
Nível 8 Local 1	-	-	-	-	2,403	Areia Fina	2,375	Areia Fina
Nível 1 Local 2	2,609	Areia Fina	2,499	Areia Fina	2,565	Areia Fina	2,747	Areia Fina
Nível 2 Local 2	2,621	Areia Fina	2,691	Areia Fina	2,574	Areia Fina	2,533	Areia Fina
Nível 3 Local 2	2,342	Areia Fina	2,765	Areia Fina	2,429	Areia Fina	2,723	Areia Fina
Nível 4 Local 2	2,282	Areia Fina	2,53	Areia Fina	2,423	Areia Fina	2,638	Areia Fina
Nível 5 Local 2	2,373	Areia Fina	2,363	Areia Fina	2,597	Areia Fina	2,415	Areia Fina
Nível 6 Local 2	1,733	Areia Média	2,467	Areia Fina	2,198	Areia Fina	2,483	Areia Fina
Nível 7 Local 2	1,987	Areia Média	2,513	Areia Fina	2,163	Areia Fina	2,098	Areia Fina
Nível 8 Local 2	-	-	-	-	1,991	Areia Média	2,441	Areia Fina
Nível 1 Local 3	2,523	Areia Fina	2,755	Areia Fina	2,585	Areia Fina	2,576	Areia Fina
Nível 2 Local 3	2,479	Areia Fina	2,748	Areia Fina	2,719	Areia Fina	2,571	Areia Fina
Nível 3 Local 3	2,406	Areia Fina	2,787	Areia Fina	2,385	Areia Fina	2,776	Areia Fina
Nível 4 Local 3	2,293	Areia Fina	2,774	Areia Fina	2,409	Areia Fina	2,75	Areia Fina
Nível 5 Local 3	2,264	Areia Fina	2,766	Areia Fina	2,508	Areia Fina	2,242	Areia Fina
Nível 6 Local 3	1,895	Areia Média	2,511	Areia Fina	2,37	Areia Fina	2,394	Areia Fina
Nível 7 Local 3	1,491	Areia Média	2,518	Areia Fina	2,346	Areia Fina	2,442	Areia Fina
Nível 8 Local 3	-	-	-	-	1,877	Areia Média	2,466	Areia Fina
Ω	4,956		4,097		3,269		3,131	

Tab. III. Característica do vento nos sete dias que antecederam as coletas da macrofauna bentônica realizadas entre junho de 2004 a maio de 2005, praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Junho	Frequência (%)	7,1	32,7	0,0	0,0	0,0	9,5	29,2	21,4
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	3,6	5,4	0,0	0,0	0,0	6,1	5,9	3,9
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	9,8	15,6	0,0	0,0	0,0	16,1	16,6	11,2
Julho	Frequência (%)	0,6	28,6	0,0	10,6	7,5	45,3	3,1	4,3
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	2,2	7,1	0,0	4,0	6,2	6,2	3,0	2,9
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	4,9	16,1	0,0	6,7	12,5	13,4	8,1	5,8
Agosto	Frequência (%)	1,2	26,8	4,2	10,1	2,4	41,1	10,1	4,2
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	2,9	7,8	6,4	3,5	3,0	6,6	3,9	2,4
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	6,3	19,7	9,0	7,2	6,3	15,6	9,0	4,9
Setembro	Frequência (%)	0,6	14,9	6,0	37,5	26,8	14,3	0,0	0,0
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	5,8	8,9	7,5	8,9	8,4	8,3	0,0	0,0
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	12,1	16,1	12,1	17,4	17,4	16,1	0,0	0,0
Outubro	Frequência (%)	1,2	42,9	5,4	5,4	1,8	28,0	14,3	1,2
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	7,4	11,3	10,8	6,3	6,3	5,5	4,9	4,5
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	14,8	26,4	17,0	12,5	9,4	13,0	9,4	8,1
Novembro	Frequência (%)	3,0	41,7	9,5	4,8	11,3	14,3	12,5	3,0
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	2,5	10,4	9,9	3,7	8,2	7,1	5,2	1,4
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	7,2	21,5	15,2	7,6	23,7	24,6	13,9	4,5
Dezembro	Frequência (%)	0,0	18,8	37,1	44,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	0,0	9,4	9,7	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	0,0	16,6	15,6	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Janeiro	Frequência (%)	3,6	48,8	11,9	16,1	3,0	10,7	1,8	4,2
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	4,2	8,0	7,4	5,0	5,6	8,6	5,4	3,9
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	11,2	15,2	12,1	12,1	11,6	17,4	11,2	16,1
Fevereiro	Frequência (%)	4,8	28,6	18,5	20,8	6,0	17,9	1,8	1,8
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	4,1	10,4	11,2	7,5	6,9	6,3	4,0	3,1
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	11,6	19,2	17,0	13,9	13,4	15,6	7,6	7,2
Março	Frequência (%)	4,8	18,5	12,5	35,7	10,1	4,2	4,8	8,9
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	5,3	8,5	9,6	7,0	9,2	8,1	4,2	3,5
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	11,6	22,8	21,9	18,8	25,5	25,1	10,3	8,5
Abril	Frequência (%)	6,0	23,8	5,4	11,9	10,7	20,2	6,5	15,5
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	2,6	9,1	8,2	9,3	7,7	5,4	3,6	5,9
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	12,1	20,6	16,6	17,0	17,6	15,6	13,4	17,0
Maio	Frequência (%)	3,0	16,7	4,8	5,4	1,8	28,6	24,4	15,5
	Velocidade Média (m.s ⁻¹)	4,0	4,7	2,1	5,9	6,6	6,0	5,8	4,6
	Velocidade Máxima (m.s ⁻¹)	10,3	9,4	5,8	9,4	13,0	17,9	18,8	15,6

Tab. IV. Abundância total dos organismos capturados mensalmente na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil no período entre junho de 2004 a maio de 2005. São apresentados também os valores dos índices de diversidade (H') e equitatividade (J') mensais.

	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Abundância total
<i>Scolecopsis gaucha</i> (Polychaeta)	2	67	243	418	590	65145	4461	22217	2278	53	7	62	95543
<i>Euzonus furciferus</i> (Polychaeta)	52	143	162	99	81	348	32	38	57	35	109	681	1837
<i>Hemipodus olivieri</i> (Polychaeta)	3	12	8	21	27	132	3	1	5	11	15	11	249
<i>Sigalion cirriferum</i> (Polychaeta)	5	3	6	5	5	5	4	6	2	4	3	2	50
Capitellidae (Polychaeta)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Capitella</i> sp. (Polychaeta)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hyalinoecia</i> sp. (Polychaeta)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Hesionidae (Polychaeta)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Grubeulepis bracteata</i> (Polychaeta)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mesodesma mactroides</i> (Bivalvia)	33	239	247	764	1970	748	2097	9573	596	660	923	103	17953
<i>Donax hanleyanus</i> (Bivalvia)	223	134	479	305	637	492	458	1339	135	2472	2592	433	9699
<i>Donax gemmula</i> (Bivalvia)	0	0	0	0	1	0	28	27	4	895	109	4	1068
<i>Bathyporeiapus</i> sp. (Crustacea)	33	104	260	321	8100	724	63	106	133	72	129	60	10105
<i>Phoxocephalopsis</i> sp. (Crustacea)	96	179	268	139	586	426	986	452	159	91	131	425	3938
Platyischnopidae (Crustacea)	250	272	350	325	788	314	281	392	112	272	290	224	3870
<i>Emerita brasiliensis</i> (Crustacea)	4	14	28	9	9	2	48	736	225	242	2	18	1337
<i>Excirrolana armata</i> (Crustacea)	33	48	55	68	30	18	81	93	118	37	47	92	720
<i>Macrochiridothea</i> sp. (Crustacea)	5	18	11	13	6	16	9	76	15	76	20	26	291
<i>Puelche orensansi</i> (Crustacea)	0	0	1	0	5	3	0	4	5	33	4	3	58
<i>Excirrolana brasiliensis</i> (Crustacea)	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5
<i>Pinnixa patagoniensis</i> (Crustacea)	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	7
<i>Balloniscus sellowii</i> (Crustacea)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Arenaeus cribarius</i> (Crustacea)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
<i>Megalope Ocypode quadrata</i> (Crustacea)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Buccinanops duartei</i> (Gastropoda)	0	0	0	0	0	0	0	7	1	1	0	0	9
<i>Olivancilaria auricularia</i> (Gastropoda)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5
Nemertea	6	15	2	5	29	40	44	36	18	13	13	10	231
Oligochaeta	0	0	0	0	0	21	48	22	1	1	1	1	95
Abundância total mensal	747	1250	2122	2495	12866	68435	8647	35130	3865	4970	4397	2156	
Número de táxons	15	14	16	16	17	16	17	20	18	19	18	17	28
H' (log e)	1,779	2,137	2,081	1,957	1,27	0,2877	1,42	1,033	1,482	1,624	1,351	1,903	1,299
J'	0,657	0,810	0,751	0,706	0,448	0,104	0,501	0,345	0,513	0,551	0,467	0,672	0,390

gaucha H-4,62, $p=0,1$; *M. mactroides* H-2,49, $p=0,29$; *Phoxocephalopsis* sp. H-5,80, $p=0,055$; *D. hanleyanus* H-5,95, $p=0,051$; comunidade H-1,87, $p=0,39$), isto também ocorreu em fevereiro (*S. gaucha* H-5,96, $p=0,051$;

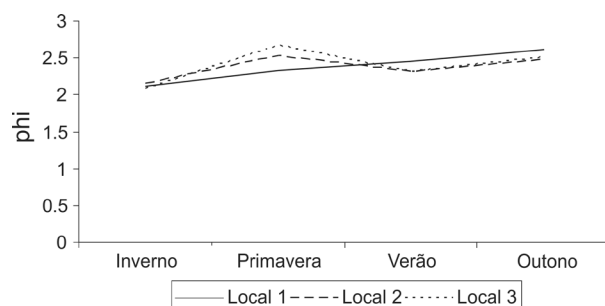
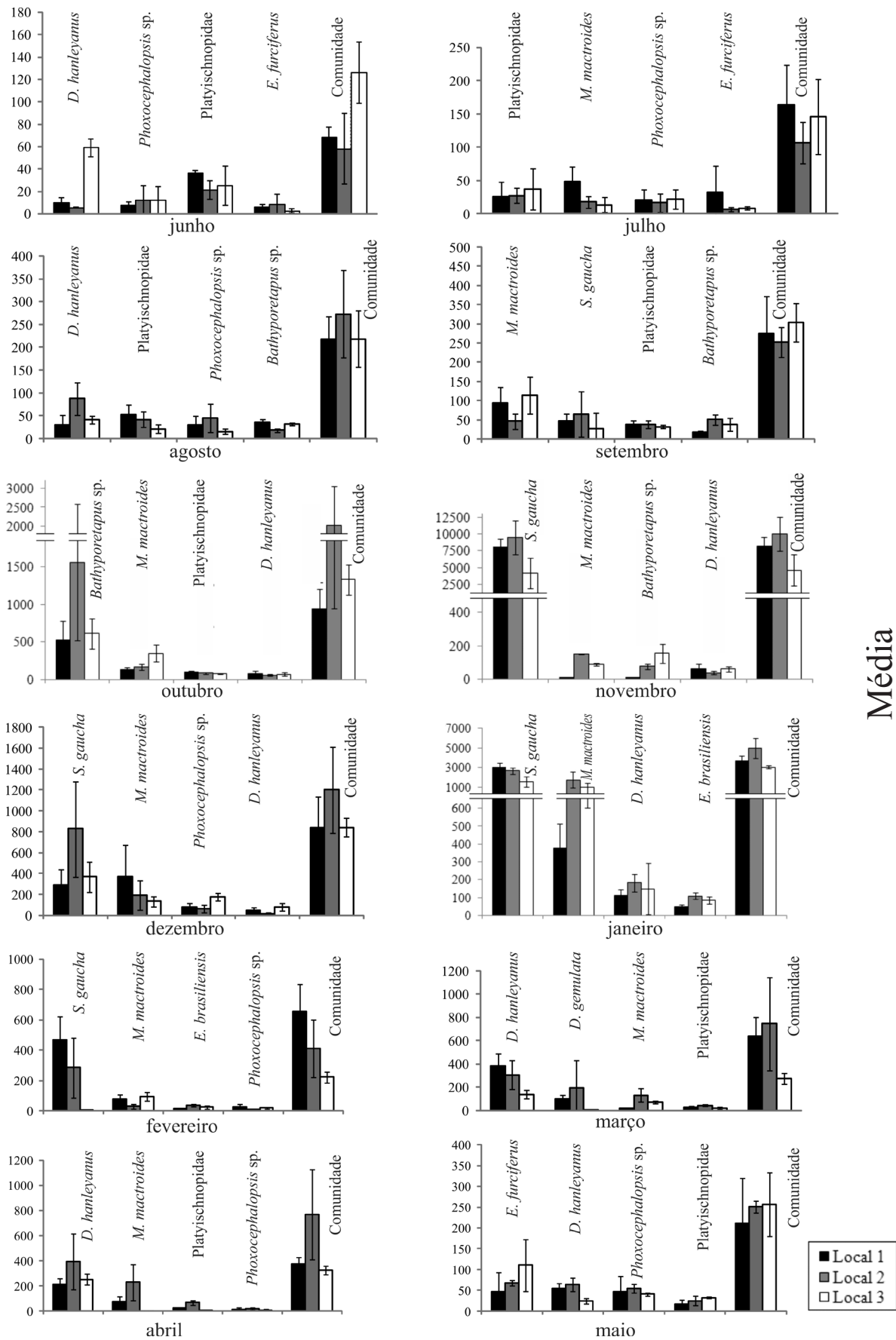


Fig. 2. Variação do tamanho médio dos grãos de areia entre os diferentes locais, nas distintas estações do ano, no período de junho de 2004 a maio de 2005, na praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

M. mactroides H-5,6, $p=0,061$; *Emerita brasiliensis* Schmitt, 1935 H-5,11, $p=0,078$; *Phoxocephalopsis* sp. H-3,29, $p=0,19$; comunidade H-5,07, $p=0,079$). Em janeiro, *S. gaucha* (H-5,96; $p=0,051$), *M. mactroides* (H-5,96; $p=0,051$) e *D. hanleyanus* (H- 2,40; $p=0,30$) não apresentaram variação horizontal, sendo esta verificada em *E. brasiliensis* (H-6,25; $p=0,044$) e a comunidade (H-7,2; $p=0,027$).

No total 22 táxons integraram as amostras de outono (março, abril e maio) (Tab. IV). *Donax. hanleyanus* (H-5,60; $p=0,061$), *Donax gemmula* Morrison, 1971 (H-5,60; $p=0,061$), Platyischnopidae (H-4,39; $p=0,11$) e a comunidade (H-5,42; $p=0,066$) não apresentaram variabilidade horizontal significativa em março, mas esta variação foi verificada em *M. mactroides* (H-6,54; $p=0,038$). Em abril Platyischnopidae (H-7,26; $p=0,026$) e *M. mactroides* (H-6,49; $p=0,039$) demonstraram



variação horizontal, porém não foi constatada em *D. hanleyanus* (H-2,98; $p=0,22$), *Phoxocephalopsis* sp. (H-1,88; $p=0,39$) e a comunidade (H-5,96; $p=0,051$). Por fim, não foi observada qualquer variação da comunidade e dos quatro táxons mais abundantes em maio (*E. furciferus* H-2,22, $p=0,33$; *D. hanleyanus* H-5,96, $p=0,051$; *Phoxocephalopsis* sp. H-2,44, $p=0,29$; Platyschnopidae H-3,82, $p=0,15$; comunidade H-0,36, $p=0,84$).

Através dos gráficos de média e desvio padrão percebeu-se que há variações marcantes nas médias de alguns táxons entre os locais de coleta em determinados meses. Além disso, nota-se que existe variância importante na média dentro de um mesmo local de coleta (Fig. 3).

DISCUSSÃO

De acordo com as análises estatísticas, observou-se que os organismos mais representativos em cada mês não mostraram variação significativa da distribuição paralela à linha da água na maior parte do estudo.

MCLACHLAN *et al.* (1996) observaram em uma das praias tropicais de regime macromareal da Austrália, que as espécies apresentaram distribuição em manchas, tanto horizontal quanto verticalmente. Aparentemente em praias de regime macromareal é esperado que interações biológicas tenham um papel mais importante na organização da comunidade, pois a estabilidade do substrato propicia um incremento na quantidade de espécies, consequentemente aumentando a complexidade da comunidade e também as interações entre as espécies (MCLACHLAN *et al.*, 1996). Desta forma, a distribuição da macrofauna bentônica em manchas observada pelos autores acima, pode refletir as características deste tipo de praia, podendo não ocorrer nas praias onde a comunidade é mais controlada por fatores físicos, caso da praia onde ocorreu o presente estudo.

Em novembro, *M. mactroides* e *Bathyporeiapus* sp. apresentaram, de acordo com a análise estatística, variação horizontal significativa. Se analisarmos as características dos ventos neste mês, verificaremos que os ventos dos quadrantes sul e sudoeste atingiram altas velocidades. Sabe-se que no local estudado os fatores meteorológicos são os principais responsáveis pelas variações do nível da água (CALLIARI & KLEIN, 1993), onde ventos do quadrante sul podem elevar o nível do mar em até 2 m (BARLETTA & CALLIARI, 2003). Neste sentido, a maior frequência de ventos sul e sudoeste, atingindo até 23,7 m.s⁻¹ e 24,6 m.s⁻¹ respectivamente, deve ter perturbado os padrões de distribuição de ambas populações. Por outro lado, a alta frequência, principalmente dos ventos dos quadrantes sudeste e sul no mês de setembro, provavelmente, não tiveram velocidade suficiente para elevar o nível do mar e, por fim, modificar a distribuição da macrofauna bentônica.

Outubro foi o mês que apresentou maior

precipitação, porém este fato não contribuiu para variação horizontal de toda comunidade e das principais populações. Em um estudo conduzido no Uruguai, a descarga de água doce proveniente de um canal artificial afetou significativamente a distribuição horizontal e a abundância da macrofauna bentônica, e a salinidade foi a variável responsável pela variação dos fatores bióticos (LERCARI & DEFEQ, 2003). LERCARI *et al.* (2002) observaram que os efeitos do canal artificial foram mais notáveis no inverno do que no verão, respectivamente a época de maior e menor precipitação. Além disso, SHOEMAN & RICHARDSON (2002) registraram na África do Sul que *Donax serra* apresentou baixa abundância próxima à foz de um rio. Mesmo ao observar maior precipitação, este fato não causou distribuição horizontal diferenciada da macrofauna, pois o local estudado não está sujeito à formação de sangradouros nos períodos de maiores precipitações, nem próximo de sangradouros constantes. Amostragens em locais sob a influência de sangradouros nos períodos de maiores precipitações, ou próximos a sangradouros permanentes, provavelmente, indiquem a ocorrência de variação horizontal do macrozoobentos.

As análises de verão demonstraram que em dezembro e fevereiro não houve variação horizontal significativa dos táxons mais representativos dentro de cada mês, tampouco da comunidade. GIMÉNEZ & YANNICELLI (2000) verificaram em uma escala de dezenas de metros, em uma praia intermediária-dissipativa uruguaia com declividade de 2,5° a 8°, que houve diferença significativa na abundância das espécies relacionada ao sistema de cúspides. A mesma tendência foi verificada por BRAZEIRO *et al.* (1998) em uma praia intermediária de pendente suave no Chile, onde a abundância linear da macrofauna foi significativamente maior nas baías do que nas cristas das cúspides. Na Austrália, MCLACHLAN & HESP (1984) notaram que o tamanho dos indivíduos de *Hippa australis* Hale, 1927 foi significativamente maior nas cristas do que na baía das cúspides, além da preferência dos bivalves *Donacilla anugusta*, Reeve, 1854 e *Donax faba* Gmelin, 1791 pela baía da cúspide. Por outro lado, JAMES (1999), em uma praia intermediária da Austrália, não encontrou diferença nas abundâncias de *Donax deltoides* Lamarck, 1818 entre a baía e crista das cúspides, porém indivíduos menores tenderam a se concentrar nas baías.

No Uruguai as cúspides foram menos conspícuas em uma praia dissipativa com declividade suave e constante ao longo do tempo (média de 2,61°) do que em uma praia intermediária com declividade média de 2,65°, chegando a 8° em determinado período (GIMÉNEZ & YANNICELLI, 1997). No presente estudo a praia foi caracterizada como intermediária, porém com declividade suave (média de 1,7°); a declividade máxima foi de 3,3° registrada em fevereiro. Neste sentido, é esperado que o sistema de cúspides seja menos acentuado neste tipo de praia e, como consequência,

reduzirá a possibilidade da distribuição da macrofauna ser afetada por este sistema. Por outro lado, a variação horizontal detectada em *Emerita brasilienses* e em toda a comunidade no mês de janeiro pode refletir as condições ambientais mais amenas do verão. Desta forma, os fatores abióticos serão menos evidentes, fazendo com que as interações biológicas tenham um papel importante na organização de determinadas populações. GIMÉNEZ & YANICELLI (2000) observaram, em pequena escala, distribuição espacial agregada ou em manchas de *Emerita brasiliensis*, sendo maior abundância registrada na baía das dúspides.

Salienta-se que mesmo com maior frequência do vento do quadrante sudeste no mês de dezembro, é provável que a velocidade não foi suficiente para elevar o nível do mar e interferir na distribuição da macrofauna bentônica nesta época do ano.

No outono verificou-se variação horizontal significativa das populações de *M. mactroides* em março e *M. mactroides* e *Platyischnopidae* em abril, enquanto em maio nenhuma diferença foi constatada. Um fator que pode ter influenciado o padrão de distribuição horizontal de *M. mactroides* em março foi a elevação do nível do mar. Essa elevação foi proporcionada pelos fortes ventos dos quadrantes sul e sudoeste durante os dias que antecederam a coleta.

DEFEO *et al.* (1992) encontraram significante diferença na estrutura da comunidade bentônica relacionada à granulometria do sedimento de praias uruguaias. McLACHLAN (1996), baseado em uma escala espacial de centenas de metros a quilômetros, concluiu também que houve variação horizontal significativa na estrutura da comunidade bentônica de acordo com o tamanho dos grãos. CALLIARI & KLEIN (1993) observaram que a variação espacial que ocorre nas praias do extremo sul do Brasil é principalmente devida à ocorrência de biodetritos a aproximadamente 170 km ao sul do local estudado. Além disso, FIGUEIREDO & CALLIARI (2006) verificaram que os sedimentos próximos ao molhe oeste da barra de Rio Grande são mais finos, ocorrendo uma significativa elevação do tamanho médio dos grãos em direção ao sul. Neste contexto, poderíamos esperar encontrar variação horizontal significativa da macrofauna bentônica em uma escala de quilômetros devido à variação no tamanho dos grãos de areia que ocorre nas praias da região. No local estudado, a única época que houve diferença de tamanho de grão um pouco mais evidente foi na primavera. Talvez essa diferença possa ter contribuído, de alguma forma, para a variação horizontal da macrofauna bentônica evidenciada nessa época do ano entre os locais de coleta.

Ao utilizar uma escala de centenas de metros, JAMES & FAIRWEATHER (1996) registraram, em uma praia arenosa da Austrália, variação da macrofauna bentônica nas partes inferiores da praia, sendo esta relacionada ao gradiente de exposição às ondas. Além disso, também verificaram variação do macrozoobentos no mesolitoral

desta praia, porém em escala espacial menor, 40 a 50 m. DEXTER (1984) realizou um estudo temporal na Austrália e notou que o número de espécies diminuiu quando a exposição às ondas aumentava. Em direção ao molhe oeste da barra de Rio Grande, ou seja, mais ao norte do local do presente estudo, a energia de onda é notoriamente mais atenuada (Lauro Julio Calliari, com. pess.). Neste local a praia apresenta menor diversidade e abundância de organismos em comparação com a registrada no presente trabalho (SILVA *et al.*, 2008). Deve-se considerar ainda que essa área sofre maior influência dos molhes da Barra de Rio Grande e encontra-se submetida a periódicos aportes de lama (CALLIARI *et al.*, 2001), os quais também afetam o macrozoobentos (SILVA *et al.*, 2008).

A partir do discutido, verificou-se que em algumas ocasiões foram evidenciadas variação espacial horizontal do macrozoobentos em uma escala de 50 m e 100 m. Tais variações provavelmente ocorreram devido, principalmente, à ação das marés meteorológicas, em consequência dos fortes ventos sul e sudoeste que antecederam as coletas da macrofauna bentônica em determinados meses.

Ao analisarmos os gráficos de média e desvio padrão, fica evidente que muitos organismos apresentaram diferenças marcantes na distribuição entre os locais. Saliente-se que nesses casos a variação horizontal não ficou evidenciada estatisticamente, pois, muitas vezes, a variância dentro de cada local foi importante, comprovando que a distribuição da macrofauna em manchas, como reportado pela literatura, pode também ocorrer em escala menor da apresentada no presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLY, R. 1983. Intertidal zonation on sandy beaches of the west coast of South Africa. *Cahiers de Biologie Marine* 24:85-103.
- BARLETTA, R. C. & CALLIARI, L. J. 2003. An assesment of the atmospheric and wave aspects determining beach morphodynamic characteristics along central coast of RS state, southern Brazil. *Journal of Coastal Research* (special issue) 35:300-308
- BARROS, F.; BORZONE, C. A. & ROSSO, S. 2001. Macroinfauna of six beaches near Guaratuba bay, southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 44:351-364.
- BORZONE, C. A. & GIANUCA, N. M. 1990. A zonação infralitoral em praias arenosas expostas. In: *Anais do 2º Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. São Paulo, ACIESP. v.3, p. 280-287.
- BORZONE, C. A. & SOUZA, J. R.B. 1997. Estrutura da macrofauna bentônica no supra, meso e infralitoral de uma praia arenosa do sul do Brasil. *Oecologia Brasiliensis* III:197-212
- BRAZEIRO, A.; ROZBACZYLO, N. & FARIÑA, J. M. 1998. Distribución espacial de la macrofauna en una playa expuesta de Chile central: efectos de la morfodinámica intermareal. *Investigaciones Marinas* 26:119-126.
- BROWN, A. C. & McLACHLAN, A. 1990. *Ecology of Sandy Shores*. Amsterdam, Elsevier. 328p.
- CALLIARI, L. J. & KLEIN, A. H. F. 1993. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. *Pesquisas* 20:48-56.
- CALLIARI L. J.; SPERANSKI, N. S.; TORRONTGEGY, M. & OLIVEIRA, M.B. 2001. The mud banks of Cassino beach, southern Brazil: characteristics, processes and effects. *Journal of Coastal Research* 34:318-325.

- DEFEO, O. & DE ALAVA, A. 1995. Effects of human activities on long-term trends in sandy beach populations: the wedge clam *Donax hanleyanus* in Uruguay. **Marine Ecology Progress Series** 123:73-82.
- DEFEO, O.; JARAMILLO, E.; & LYONNET, A. 1992. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna on the Atlantic coasts of Uruguay. **Journal of Coastal Research** 8:830-839.
- DEFEO, O. & McLACHLAN, A. 2005. Patterns, processes and regulatory mechanisms in sandy beach macrofauna: a multi-scale analysis. **Marine Ecology Progress Series** 295:1-20.
- DEGRAER, S.; VOLCKAERT, A. & VINCKX, M. 2003. Macrobenthic zonation patterns along a morphodynamical continuum of macrotidal, low tide bar/rip and ultra-dissipative sandy beaches. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 56:459-468.
- DEXTER, D. M. 1984. Temporal and spatial variability in the community structure of the fauna of four sandy beaches in south-eastern. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research** 35(6):663-672.
- DONN, T. E. 1987. Longshore distribution of *Donax serra* in two log-spiral bays in the eastern Cape, South Africa. **Marine Ecology Progress Series** 35:217-222.
- FIGUEIREDO, S. A. & CALLIARI, L. J. 2006. Sedimentologia e suas Implicações na Morfodinâmica das Praias Adjacentes às Demarcadas da Linha de Costa do Rio Grande do Sul. **Gravel** 4:73-87.
- GARCIA, V. M. T. & GIANUCA, N. 1998. A praia e a zona de arrebentação. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J. P. eds. **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande, Ecoscientia. p.184-189.
- GIANUCA, N. M. 1983. A preliminary account of the ecology of sandy beaches in southern Brazil. In: McLACHLAN, A. & ERASMUS, T. eds. **Sandy Beaches as Ecosystems**. The Hague, W. Junk Publishers. p.413-420.
- _____. 1987. Zonação e produção nas praias arenosas do litoral sul e sudeste do Brasil: síntese dos conhecimentos. In: **Anais do 1º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. São Paulo, ACIESP. v.1, p. 313-332.
- _____. 1988. Recursos naturais das praias arenosas do sul do Brasil. **Informes de la UNESCO sobre Ciencias del Mar** 47:89-94.
- GIMÉNEZ, L. & YANNICELLI, B. 1997. Variability of zonation patterns in temperate microtidal Uruguayan beaches with different morphodynamic types. **Marine Ecology Progress Series** 160:197-207.
- _____. 2000. Longshore patterns of distribution of macroinfauna on a Uruguayan sandy beach: an analysis at different spatial scales and of their potential causes. **Marine Ecology Progress Series** 99:11-125.
- JAMES, R. 1999. Cusps and pipis on a sandy ocean beach in New South Wales. **Australian Journal of Ecology** 24:587-592.
- JAMES, R. J. & FAIRWEATHER, P. G. 1996. Spatial variation of intertidal macrofauna on a sandy ocean beach in Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 43:81-107.
- JARAMILLO, E.; McLACHLAN, A. & COETZEE, P. 1993. Intertidal zonation patterns of macroinfauna over a range of exposed sandy beaches in south-central Chile. **Marine Ecology Progress Series**, 101:105-117.
- KNOX, G. A. 2000. **The Ecology of Sea Shores**. New York, CRC Press. 555p.
- LERCARI, D. & DEFEO, O. 2003. Variation of a sandy beach macrobenthic community along a human-induced environmental gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 58:17-24.
- LERCARI, D.; DEFEO, O. & CELENTANO, E. 2002. Consequences of freshwater canal discharge on the benthic community and its habitat on an exposed sandy beach. **Marine Pollution Bulletin** 44:1397-1404.
- McLACHLAN, A. 1983. Sandy beaches ecology – a review. In: McLACHLAN, A. & ERASMUS, T. eds. **Sandy Beaches as Ecosystems**. The Hague, W. Junk Publishers. p. 321-380.
- _____. 1996. Physical factors in benthic ecology: effects of changing sand particle size on beach fauna. **Marine Ecology Progress Series** 131:205-217.
- McLACHLAN, A. & HESP, P. 1984. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusps. **Marine Ecology Progress Series** 19:133-144.
- McLACHLAN, A.; RUYCK, A. & HACKING, N. 1996. Community structure on sandy beaches: patterns of richness and zonation in relation to tide range and latitude. **Revista Chilena de Historia Natural** 69:451-467.
- NEVES, L. P.; SILVA, P. S. R. & BEMVENUTI, C. M. 2007. Zonation of benthic macrofauna on Cassino beach, southernmost Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography** 55(4):293-307.
- PETERSON, C. H.; HICKERSON, D. H. M. & JOHNSON, G. G. 2000. Short-term consequences of nourishment and bulldozing on the dominant large invertebrates of a sandy beach. **Journal of Coastal Research** 16(2):368-378.
- SCHOEMAN, D. S. & RICHARDSON, A. J. 2002. Investigating biotic and abiotic factors affecting the recruitment of an intertidal clam on an exposed sandy beach using a generalized model. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology** 276:67-81.
- SHORT, A. D. & WRIGHT, L. D. 1983. Physical variability of sandy beaches. In: McLACHLAN, A. & ERASMUS, T. eds. **Sandy beaches as ecosystems**. The Hague, W. Junk Publishers. p.133-144.
- SILVA, P. S. R.; NEVES, L. P. & BEMVENUTI, C. E. 2008. Temporal variation of sandy beach macrofauna at two sites with distinct environmental conditions on Cassino Beach, extreme southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography** 56(4):257-270.
- SOUZA, J. B. R. & GIANUCA, N. M. 1995. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Paraná State, Brazil. **Scientia Marina** 59(2):103-111.
- SUGUIO, K. 1973. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo, EDUSP. 317p.
- VELOSO, V. G.; CAETANO, C. H. S. & CARDOSO, R. S. 2003. Composition, structure and zonation of intertidal macroinfauna in relation to physical factors in microtidal sandy beaches in Rio de Janeiro state, Brazil. **Scientia Marina** 67:393-402.
- VELOSO, V. G.; CARDOSO, R. S. & FONSECA, D. B. 1997. Spatio-temporal characterization of intertidal macrofauna at prainha beach (Rio de Janeiro State). **Oecologia Brasiliensis** III:213-225.