

ESTRATÉGIA AMOSTRAL PARA CARACTERIZAÇÃO DA MACROFAUNA DA REGIÃO ENTRE-MARÉS EM TRÊS PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

CARDOSO, R. S. & VELOSO, V. G.

Resumo:

Poucos trabalhos tem discutido a estratégia amostral para a caracterização da macrofauna de regiões entre-marés de praias arenosas, que inclui a área amostral total, número de transectos e estratos. A área amostral total pode afetar o levantamento de espécies, levando em alguns casos a uma subestimativa ou a esforços desnecessários. Neste trabalho, os dados obtidos nas praias refletivas (de Fora, Prainha e Boqueirão), que apresentam baixa riqueza de espécies, mostram que mais de 90 % das espécies são capturadas em uma área amostral total de 2 m². Através da análise de diferentes desenhos amostrais, para as 3 praias estudadas, pode-se concluir que nem o número de transectos e nem o de estratos influenciam a riqueza, desde que as amostragens sejam realizadas em regiões com características físicas distintas (supralitoral, mediolitoral e zona de espraiamento). O número de réplicas dependerá do tamanho da área amostral total, do tamanho do amostrador e do número de transectos a serem utilizados.

Palavras-Chave: macrofauna, amostragem, praias arenosas, relação espécie-área .

Abstract:

“Sampling strategy for macrofauna characterization on three exposed sandy beaches of the Rio de Janeiro State, Brazil”

Few papers have discussed the sampling strategy which includes the total sampling area, the number of transects and strata. The total sampling area may affect the survey of species thus leading to an underestimate or to unnecessary efforts in some cases. In this study the data obtained on reflective beaches (de Fora, Boqueirão and Prainha), with low richness in species, show that more than 90% of the species are captured on a total sampling area of 2 m². Through the analysis of different sampling desenhos it can be concluded that the number of transect and the number of strata does not influence the richness, once the samplings being performed in regions with distinctive physical characteristics (supralittoral, midlittoral and infralittoral). The number of replicae will depend on the size of the total sampling area, the size of the sampler and the number of transects to be utilized.

Key -words: macrofauna, sampling, sandy beaches, species-area relationships.

Introdução

Estudos em distintas regiões biogeográficas sobre riqueza, zonação e abundância da macrofauna em praias arenosas expostas tem apresentado diferenças em relação a metodologia amostral, principalmente no que diz respeito a área amostral total (Wendt & McLachlan, 1985; Clarke & Peña, 1988; Dexter, 1990; Defeo *et al.*, 1992; Jaramillo & McLachlan, 1993; McLachlan *et al.*, 1993; Souza & Gianuca, 1995). Apesar da importância da estratégia amostral, pouco tem sido discutido sobre a significância das amostragens realizadas nos diversos trabalhos e quais as influências do desenho amostral e do tamanho da unidade amostral em determinar a riqueza e diversidade.

Hartnoll (1983) foi um dos primeiros a discutir as implicações da estratégia amostral em estudos de padrões de distribuição e estrutura da comunidade em praias arenosas, enfocando a relação espécie-área, proporção entre as espécies e a variância entre as amostras ao se efetuar estimativas da abundância. Brown & McLachlan, (1990) citam brevemente a metodologia amostral, com relação ao desenho amostral e o tamanho da malha para a coleta da macrofauna. Recentemente, Jaramillo *et al.* (1995) abordaram a influência da estratégia amostral (área amostral mínima e desenho amostral) na determinação da riqueza da macrofauna em praias expostas. Esses autores sugeriram que a área total depende do estado morfodinâmico e da amplitude de maré das praias e que a maioria dos estudos subestimavam a riqueza de espécies.

A proposta deste estudo foi a de verificar a estratégia amostral mais adequada para determinar a riqueza das espécies e a caracterização da macrofauna da região entre-marés em 3 praias arenosas expostas no Estado do Rio de Janeiro, incluindo a área amostral mínima, o número de transectos e o de estratos, propiciando, também, novas discussões sobre a metodologia amostral em praias arenosas.

Material & Métodos

Para este estudo foram realizadas coletas em 3 praias do Estado do Rio de Janeiro: a Prainha (Grumari), a Praia de Fora (Urca) e a Praia do Boqueirão (Saquarema) (Fig. 1). As amostragens foram executadas com um amostrador que delimitou uma área de $0,04 \text{ m}^2$ a uma profundidade de 25 cm.

Para determinar a área amostral total mínima pelo método da curva espécie-área (Holme & McIntyre, 1984), foi coletada uma área de $4,48 \text{ m}^2$, distribuída em 2 transectos divididos em 14 estratos. De cada estrato foram retiradas aleatoriamente 4 amostras.

Após a definição da área amostral total mínima pela curva espécie-área, verificou-se a influência do número de transectos e de estratos, utilizando uma área total de aproximadamente 2 m^2 . Sendo realizados 4 tipos de desenhos: I- Um transecto dividido em 14 estratos, sendo retiradas 4 amostras por estrato, área total de $2,24 \text{ m}^2$.

II- Um transecto dividido em 5 estratos, sendo retiradas 10 amostras por estrato, área total de 2,00 m². III- Dois transectos divididos em 5 estratos, sendo retiradas 5 amostras por estrato, área total de 2,00 m². IV- Três transectos divididos em 5 estratos, sendo retiradas 4 amostras por estrato, área total de 2,40 m².

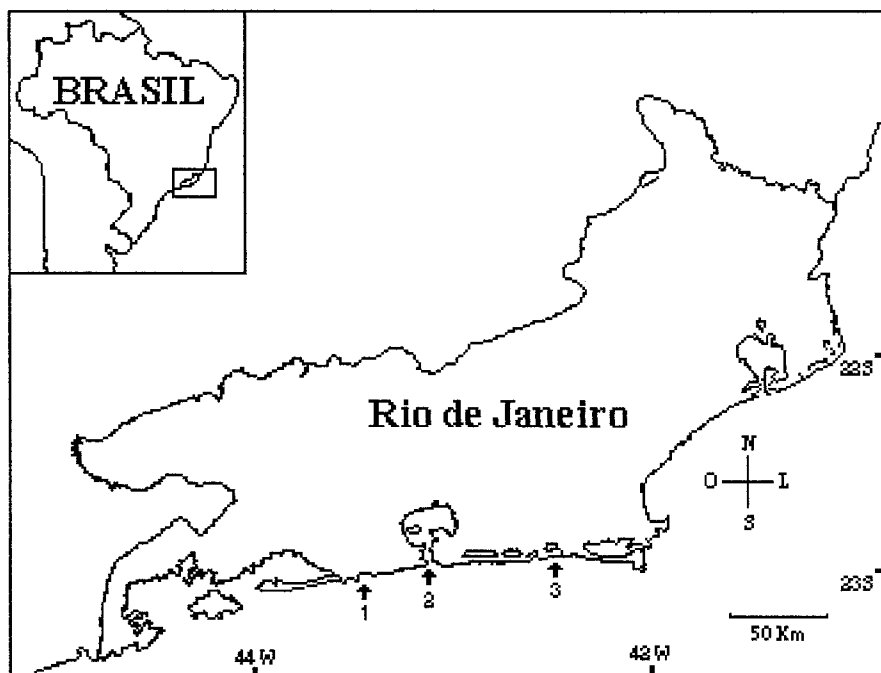


Figura 1. 1-Prainha (Grumari); 2-Praia de Fora (Urca); 3-Praia do Boqueirão (Saquarema).

Todos os estratos foram localizados entre o limite superior do supralitoral e o limite inferior da zona de varrido. A distância entre os transectos demarcados em uma mesma praia variaram entre 250 a 300 metros, possibilitando, assim, amostragens em regiões com características físicas distintas (área de erosão, deposição, ponta das cúspides, baía das cúspides). O material coletado foi lavado em uma malha de 0,71 mm e fixado em formol à 10% no local. Após triagem em laboratório, os organismos foram preservados em álcool à 70 % para posterior identificação, com auxílio de um microscópio estereoscópio.

As curvas de espécie-área foram elaboradas utilizando o programa proposto por Hartnoll (1983), baseado na teoria da probabilidade. Este programa permite prever a relação espécie-área para uma área amostral total de 5 m²; a qual foi arbitrariamente considerada como portadora de 100% das espécies, visto que as curvas não ficam

completamente planas e dificilmente alcançam realmente os 100% em termos absolutos (Jaramillo *et al.*, 1995).

A significância da comparação entre as curvas de espécie-área das distintas estratégias amostrais utilizadas foi testada através do teste t .

Para classificar o estado morfodinâmico da Praia de Fora, Prainha e Boqueirão estimou-se o parâmetro Ω de Dean (Wright & Short, 1984) utilizando-se os valores médios de altura de onda na arrebentação (Hb), período de onda (T) e velocidade de decantação da areia da face praiial (Ws), obtidos mensalmente entre junho de 1994 a maio de 1995. A altura da onda é calculada com auxílio de uma régua métrica na região de arrebentação e o período refere-se ao tempo gasto entre a arrebentação de 2 ondas consecutivas. A velocidade de decantação é calculado pelo método de Gibbs *et al.* (1971). Praias com valores de Ω inferiores a 1 são classificadas como refletivas, com valores de 1 a 6 como intermediárias e com valores superiores a 6 como dissipativas (Wright & Short, 1984). Recentemente, Masselink e Short (1994) propuseram o índice RTR, que leva em consideração a amplitude de maré (RTR = MSR/Hb). Este índice em conjunto com o Ω de Dean permite a classificação de praias de diferentes ambientes, tais como praias protegidas de baía e praias estuarinas. Para RTR < 3, a caracterização morfodinâmica dada pelo Ω permanece a mesma, sendo apenas alterado os valores extremos do parâmetro Ω de Dean, assim, praias refletivas apresentam $\Omega > 2$, praias intermediárias possuem valores de Ω entre 2 e 5 e praias dissipativas apresentam $\Omega > 5$. Adotamos este intervalo para a classificação morfodinâmica da Praia de Fora, Prainha e Boqueirão, visto que o RTR destas praias são inferiores a 3.

Com a finalidade de estimar uma área amostral mínima a partir da riqueza de espécies, foi realizado uma análise de regressão linear entre a riqueza de espécies e a área amostral total capaz de capturar 90% das espécies (área amostral mínima). Para esta análise foram incluídos as praias estudadas pelos autores, no Estado do Rio de Janeiro (Prainha, Boqueirão e de Fora), 2 praias do Estado da Bahia (Praia do Norte e Ilhéus), e os dados de Jaramillo *et al.* (1995) que continham as informações necessárias (curva espécie-área) para a análise de regressão, a fim de aumentar o número de observações e fortalecer a significância da equação.

Resultados

As características físicas, tais como: tamanho médio do grão, altura e período da onda e o estado morfodinâmico, caracterizado pelo índice morfodinâmico Ω de Dean e pelo parâmetro mareal RTR para as 3 praias do Estado do Rio de Janeiro e as 2 praias do Estado da Bahia são apresentadas na tabela I. As praias de Fora, Prainha e Boqueirão foram classificadas como refletivas, enquanto Ilhéus foi classificada como intermediária e a Praia do Norte como dissipativa.

Tabela I. Parâmetros físicos das praias estudadas. Tm = Tamanho médio do grão. Hb = Altura da onda. T= Período da onda.

Praias	Tm (mm)	Hb (m)	T (seg)	Ω	RTR
Prainha	0,45	1,00	12,96	1,13	1,10
Praia de Fora	0,32	1,25	14,60	1,87	0,88
Boqueirão	0,56	1,10	14,92	0,83	1,00
Praia do Norte	0,39	1,00	4	10	2,2
Ilhéus	0,17	1,00	4	3,3	2,2

Analisando a tabela II observa-se que a área amostral para coletar mais que 90% das espécies é de 2m² para Praia de Fora e Boqueirão, e de 1m² para a Prainha.

A comparação entre os desenhos com diferentes números de transectos são apresentados mais detalhadamente na tabela III. Observa-se que o desenho II contém as mesmas espécies que o desenho III e IV, os quais tiveram a área total mínima dividida em 2 e 3 transectos, respectivamente. Encontra-se diferenças, apenas, na ocorrência de espécies entre os transectos do desing IV; estas diferenças, provavelmente, são causadas porque cada transecto corresponde apenas 1/3 da área amostral recomendada.

Tabela II. Número total de espécies registradas em função da área amostral das praias arenosas: n = número total de espécies coletadas e porcentagem de espécies previstas com o aumento na área amostral.

Praias	riqueza	1 m ²	2 m ²	3 m ²	4 m ²	5 m ²
Prainha	5	96	100	100	100	100
Praia de Fora	6	85.06	93.72	97.11	98.98	100
Boqueirão	5	80.94	91.01	95.50	98.07	100
porcentagem média		87.02	94.91	97.54	99.02	100

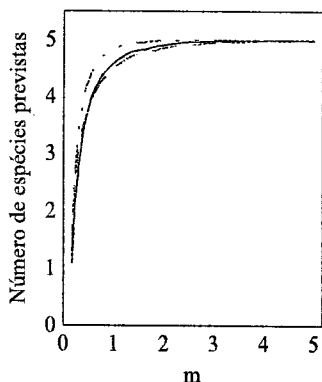
Tabela III. Ocorrência de espécies referentes ao número de transectos (T) das 3 praias. - Análises baseadas nos desenhos amostrais II, III e IV. X = ocorrência dos taxons. *Pseudorchestoidea* * = *Pseudorchestoidea brasiliensis*. *Excirrolana* * = *Excirrolana braziliensis*.

Praias	Prainha			de Fora			Boqueirão					
	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV			
Espécies \ Transectos	T1	T1	T2	T1	T2	T3	T1	T1	T2	T1	T2	T3
<i>Emerita brasiliensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Excirrolana</i> *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudorchestoidea</i> *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Phaleria brasiliensis</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
<i>Donax hanleyanus</i>					X	X	X	X				X
<i>Hemipodus olivieri</i>	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Riqueza dos transectos	5	5	5	4	4	4	6	6	6	6	5	5
Riqueza dos desenhos	5			6			5					

A utilização de 1, 2 ou 3 transectos nas praias mostraram resultados similares em relação a curva espécie-área (Fig. 2). A comparação entre os resultados provenientes da utilização de 5 ou 14 estratos, também, não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) em relação a curva espécie-área (Fig. 3).

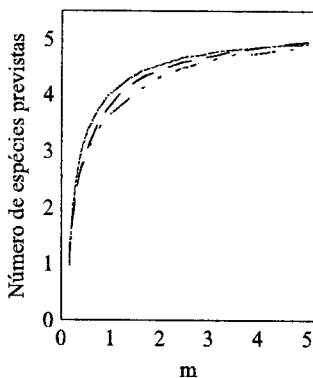
A figura 4 mostra uma correlação significativa entre a riqueza e a área amostral total que captura 90% das espécies.

(2a)



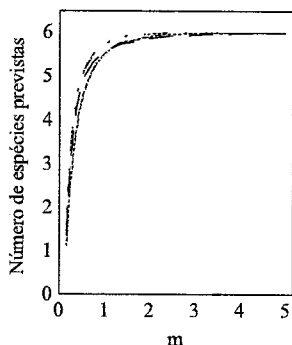
— desenho II — desenho III — desenho IV

(2b)



— desenho II — desenho III — desenho IV

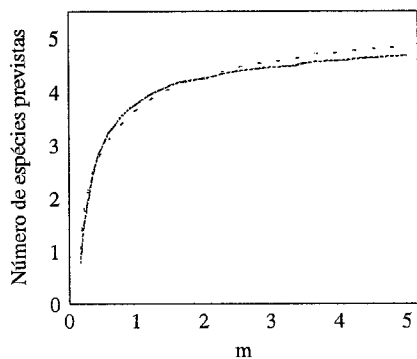
(2c)



— desenho II — desenho III — desenho IV

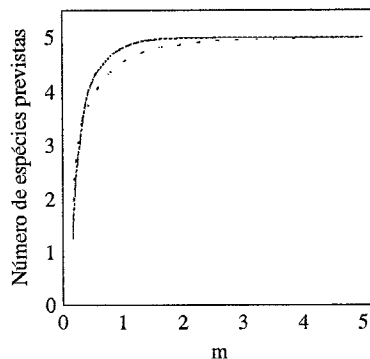
Figura 2. Relação espécie-área. Comparação dos desenho II (um transecto), desenho III (dois transectos) e desenho IV (três transectos). Praia de Fora (2a), Boqueirão (2b) e Praia de Fora (2c).

(3a)



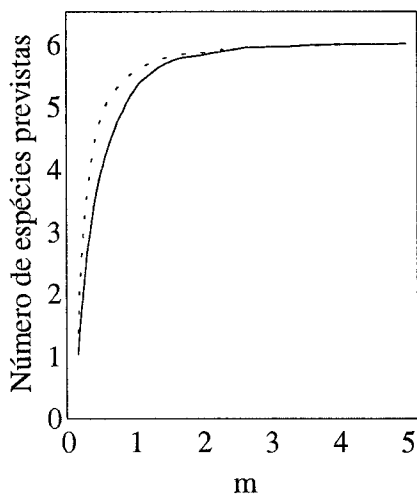
— desenho I ··· desenho II

(3b)



— desenho I ··· desenho II

(3c)



— desenho I ··· desenho II

Figura 3. Relação espécie-área. Comparação dos desenho I (quatorze estratos) e desenho II (cinco estratos). Praia (3a), Boqueirão (3b) e Praia de Fora (3c).

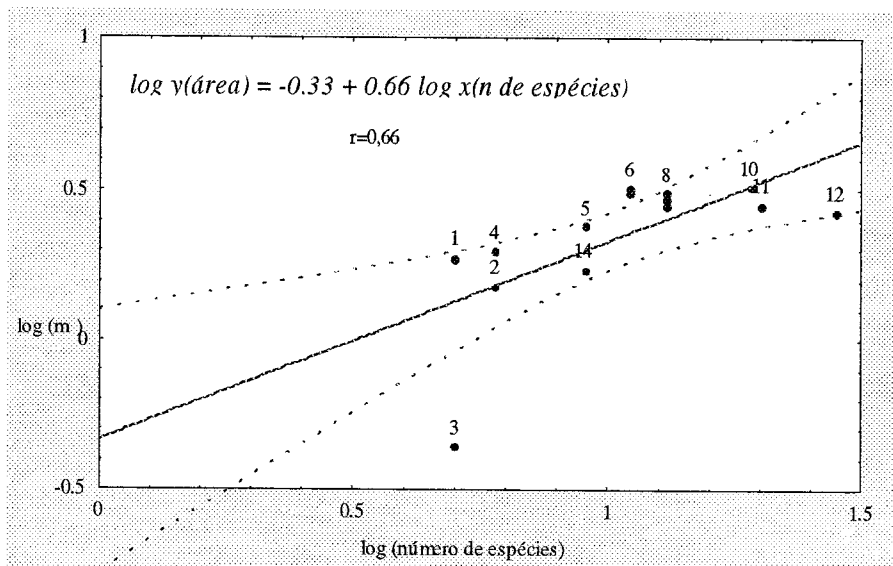


Figura 4. Regressão linear, e intervalo de confiança de 95%, entre a área amostral e o número de espécies. 1- Boqueirão, 2- de Fora, 3- Prainha, 4- Los Molinos, 5- Mehuin, 6- King Beach, 7- Coorong, 8- Goolwa, 9- McKay, 10- Grastree, 11- Sarina, 12- Cassuarina, 13- Praia do Norte e 14- Ilheus. Dados das praias 4 à 12 obtidos de Jaramillo *et al.* (1995).

Discussão

Jaramillo *et al.* (1995) analisando a área amostral utilizada em trabalhos de praias arenosas expostas com diferentes localizações no mundo, concluíram que para se obter pelo menos 90% das espécies da macrofauna seria necessário uma área amostral de 3 a 4 m² para praias microtidais e, no mínimo, 5 m² para praias macrotidais. Segundo estes autores as áreas amostrais entre 1 e 2 m² poderiam estar subestimando de 40 a 20% o número de espécies. Entretanto, as praias microtidais amostradas neste trabalho (Praia de Fora, Prainha e Boqueirão), classificadas como praias expostas do tipo refletiva com baixa riqueza de espécies, mostraram que com 2m² de área amostral total, na região entre-marés, se obtém mais que 90 % das espécies. Esses resultados indicam que cada praia é um sistema único com características físicas e biológicas próprias sendo as generalizações difíceis de serem adotadas, tornando-se necessário mais informações sobre diferentes tipos de praias em outras regiões biogeográficas.

Para facilitar o planejamento amostral em trabalhos de caracterização da macrofauna de praias expostas, pode-se obter uma estimativa da área amostral mínima. Para isto, sugerimos a utilização da equação:

$$\log y(\text{área amostral}) = -0,33 + 0,66 * \log x(\text{n}^\circ \text{ de espécies})$$

O número de espécies utilizado na equação acima é estimado pela relação proposta por McLachlan *et al.* (1993) entre o número de espécies e o estado morfodinâmico da praia (Ω), $y(\text{número de espécies})=3,82+1,25\Omega$.

A significância da correlação entre a área amostral e o número de espécies (Fig. 4) foi testada através do teste F ($p>0,05$). Entretanto, é aconselhável optar por uma área que represente o desvio superior do intervalo de confiança da regressão, para garantir que a comunidade será bem amostrada.

As praias amostradas neste trabalho apresentam baixa riqueza, sendo bem representadas por uma área amostral menor quando comparada as áreas amostrais que seriam requeridas por praias dissipativas, com maior riqueza de espécies. Utilizando-se a equação McLachlan *et al.* (1993) em uma praia dissipativa, como por exemplo a praia de Barrancos ($\Omega=8,2$) estudada por Souza & Gianuca (1995), obtemos uma estimativa de 14,07 espécies. Ao aplicar-se esta estimativa na relação proposta neste trabalho encontraremos uma área amostral de 2,68 m², considerando o desvio superior, a área ideal seria 3,16 m². Os dados de Souza & Gianuca (1995) mostraram que o número de espécies coletadas variou de 12 a 21, ao longo dos 13 meses de coleta então, 90% do número máximo de espécies coletado (21) foi de 18,90 espécies. Utilizando a área proposta de 3,16 m² obteríamos 18,09 espécies, o que demonstra uma boa aproximação dos valores reais a partir da equação proposta neste trabalho.

Devemos ressaltar entretanto, que a correlação sugerida é apenas para auxiliar na escolha inicial da área que deve ser amostrada, para que esta escolha não seja subjetiva ou seja adotada através de dados bibliográficos que não consideram as diferenças morfodinâmicas entre as praias. Caso não se conheça a morfodinâmica da praia, o que é necessário para obter-se uma estimativa do número de espécies, é aconselhável que se realize o maior esforço amostral possível, seguindo o sugerido por Jaramillo *et al.* (1995). Para estudos que necessitem de coletas sazonais será mais adequado a realização de uma amostragem prévia, obtendo-se assim, a curva espécie-área para a praia a ser estudada, evitando esforços desnecessários ou dados inconsistentes.

Outro aspecto a ser salientado diz respeito aos índices morfodinâmicos utilizados para classificação das praias. Recomendamos cuidado na utilização da correlação proposta, em praias com RTR superior a 3, visto que esta relação não considera o parâmetro de variação mareal (RTR), baseando-se apenas no Ω de Dean.

Devemos considerar também a variação temporal tanto do estado morfodinâmico quanto no número de espécies (espécies ocasionais) para a caracterização de uma praia, dados obtidos em um dia são apenas informações momentâneas das praias, só coletas sazonais e principalmente mensais permitem, realmente, uma caracterização mais completa.

Apesar da riqueza de espécies ser a mesma utilizando 1, 2 ou 3 transectos, nas 3 praias estudadas, deve-se considerar, para trabalhos quantitativos e qualitativos em praias, fatores como migração (Efford, 1965; Craig, 1973; Dexter, 1977), variações espaciais do ambiente físico (Dillery & Knapp, 1969; McLachlan & Hesp, 1984) e estratégia de distribuição dos organismos que, em geral, é agregada (Cubit, 1969; Perry, 1980; Brown *et al.*, 1989). Conclusões para a praia como um todo, utilizando apenas um transecto só deve ser feita após a comprovação da homogeneidade da praia; evitando assim, problemas de subestimação da comunidade macrofaunística e problemas de pseudoreplicação, como discutido por Hurlbert (1984). Deste modo, quando não existe um estudo prévio sobre a homogeneidade da praia deve-se distribuir a área total mínima em vários setores (transectos) da praia, obtendo-se, assim, um “desenho” amostral mais adequado.

O número de estratos dependerá do objetivo do trabalho. Os dados aqui obtidos e no trabalho de Jaramillo *et al.* (1995) mostraram que o número de estratos não influencia a riqueza, desde que sejam realizados em regiões com características físicas distintas, como as zonas sugeridas por Dahl (1952), Salvat (1964) e McLachlan & Jaramillo (1995). O número de réplicas por estrato, nunca inferior a 2, dependerá do tamanho da área amostral, do número de transectos e do tamanho do amostrador.

Para trabalhos qualitativos, outros aparatos de coleta como alçapão “pitfall”, bomba de sucção e rede de insetos poderiam ser utilizados, para organismos que não são capturados com “quadrats”.

Referências bibliográficas

- BROWN, A. C.; J. M. E. STENTON-DOZEY & E. R. TRUEMAN 1989. Sandy beach bivalves and gastropods: a comparison between **Donax serra** and **Bullia digitallis**. *Advances in Marine Biology*, **25**: 179-247.
- BROWN, A. C. & A. McLACHLAN 1990. *Ecology of sandy shores*. Elsevier, Amsterdam. 328 pp.
- CLARKE, M. & R. PEÑA 1988. Zonación de la macroinfauna en una playa de arena del norte de Chile. *Estudios Oceanológicos*, **7**: 17-31.
- CUBIT, J. 1969. Behavior and physical causing migration and aggregation of the sand crab **Emerita analoga** (Stimpson). *Ecology*, **50**: 118-123.
- CRAIG, P. C. 1973. Behaviour and distribution of the sand beach amphipod **Orchestoidea corniculata**. *Marine Biology*, **23**: 101-109.

- DAHL, E. 1952. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches. *Oikos*, **4**: 1-27.
- DEFEO, O.; E. JARAMILLO & A. LYONNET 1992. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna on the Atlantic coasts of Uruguay. *Journal of Coastal Research*, **8**: 830-839.
- DEXTER, D. M. 1977. Natural history of the Pan-American sandbeach isopod, *Excirologa braziliensis*. *Journal of Zoology*, **183**: 103-109.
- DEXTER, D. M. 1990. The effect of exposure and seasonality on sandy beach community structure in Portugal. *Ciência Biológica, Ecologia e Systemática*, **10**: 31-50.
- DILLERY D. G. & L. V. KNAPP 1970. Longshore movements of the sand crab *Emerita analoga* (Decapoda, Hippidae). *Crustaceana*, **18**: 233-240.
- EFFORD, I. E. 1965. Aggregation in the sand crab, *Emerita analoga* (Stimpson). *Journal of Animal Ecology*, **34**: 63-75.
- GIBBS, R. J.; M. D. MATTHEWS & D. A. LINK 1971. The relationship between sphere size and settling velocity. *Journal of Sedimentary Petrology*, **41**: 7-18.
- HARTNOLL, R. G. 1983. The species-area relationship on a sandy beach. pp. 473-479. In: McLachlan, A. & T. Erasmus (eds). *Sandy Beaches as Ecosystems*. W. Junk Publishers. Hague.
- HOLME, N. A. & A. D. McINTYRE 1984. *Methods for the Study of Marine Benthos*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 387 pp.
- HURLBERT, S. H. 1984. Pseudoreplication and the desing of ecological field experiments. *Ecological Monographs*, **54**: 181-211.
- JARAMILLO, E. & A. McLACHLAN 1993. Community and population responses of the macroinfauna to physical factors over a range of exposed sandy beaches in south-central Chile. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, **37**: 615-624.
- JARAMILLO, E.; A. McLACHLAN & J. DUGAN 1995. Total sample area and estimates of species richness in exposed sandy beaches. *Marine Ecology Progress Series*, **119**: 311-314.
- MASSELINK, G. & A. D. SHORT 1993. The effect of tide range on beach morphodynamics and morphology: a conceptual beach model. *Journal of Coastal Research*, **9**: 785-800.

- McLACHLAN, A. & P. HESP 1984. Faunal response to morphology and water circulation of a sandy beach with cusps. *Marine Ecology Progress Series*, **19**: 133-144.
- McLACHLAN, A.; E. JARAMILLO; T. E. DONN & F. WESSELS 1993. Sandy beach macrofauna communities and their control by the physical environment: a geographical comparison. *Journal of Coastal Research*, (Special Issue) **15**: 27-38.
- McLACHLAN, A. & E. JARAMILLO 1995. Zonation on sandy beaches. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, **33**: 305-335.
- PERRY, D. M. 1980. Factors influencing aggregation patterns in the sand crab *Emerita analoga* (Crustacea: Hippidae). *Oecologia*, **45**: 379-384.
- SALVAT, B. 1964. Les conditions hydrodynamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la repartition verticale de la jemme endogée. *Comptes Rendus Academie des Sciences Paris*, **259**: 1576-1579.
- SOUZA, J. R. B. & N. M. GIANUCA 1995. Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Paraná State, Brazil. *Scientia Marina*, **59**: 103-111.
- WENDT, G. E. & A. McLACHLAN 1985. Zonation and biomass of the intertidal macrofauna along a South African sandy beach. *Cahiers de Biologie Marine*, **26**: 1-14.
- WRIGHT, L. D. & A. D. SHORT 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. *Marine Geology*, **48**: 259-284.

Endereço

CARDOSO, R. S.

Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro - CCS - Ilha do Fundão - CEP. 21941-570, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: rcardoso@br.homeshopping.com.br

VELOSO, V. G.

Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Rio de Janeiro -CCBS - R. Frei Caneca, n° 94 5° Andar -(Centro) CEP 22211-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.