

## OCOLOGIA BRASILIENSIS

Albuquerque, E.F. & Genofre, G.C. 1999. Flutuação da população de *Microcerberus ramosae* (Crustacea: Isopoda) da fauna intersticial da Praia Vermelha, Rio de Janeiro, Brasil. pp. 229-243. In Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

---

# FLUTUAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Microcerberus ramosae* (CRUSTACEA: ISOPODA) DA FAUNA INTERSTICIAL DA PRAIA VERMELHA, RIO DE JANEIRO, BRASIL.

ALBUQUERQUE, E.F. & GENOFRE, G.C.

## Resumo

Neste trabalho foi estudada em uma primeira abordagem a flutuação das populações de isópodes intersticiais do gênero *Microcerberus* Karaman, 1933, na Praia Vermelha, litoral do Estado do Rio de Janeiro. Foram encontradas, através de coletas mensais em 3 estações da zona entre-marés 4 espécies diferentes: *M. ramosae*, *M. brasiliensis*, *M. parvulus* e *M. magnus*, das quais *M. ramosae* foi a mais abundante. Os diferentes parâmetros ambientais tomados durante as coletas, foram interpretados através da análise de componentes principais. Os resultados obtidos mostraram uma relação positiva entre o índice de precipitação pluvial e a densidade de *M. ramosae*. A matéria orgânica contida no sedimento mostrou uma relação negativa com o número de indivíduos da espécie em estudo. *M. ramosae* foi mais abundante na zona de ressurgência que apresentou uma menor quantidade de matéria orgânica. A espécie *M. ramosae* parece reproduzir-se continuamente durante todo o ano, o que é esperado para espécies litorais de praias tropicais.

Palavras-Chave: Isopoda, *Microcerberus*, fauna intersticial, distribuição, Praia Vermelha.

## Abstract

### “Population fluctuation of *Microcerberus ramosae* (Crustacea: Isopoda) of the interstitial fauna of Praia Vermelha, Rio de Janeiro, Brazil”

In this work we have studied the fluctuations of the populations of interstitial isopods of *Microcerberus* karaman, 1933 in the Praia Vermelha of Rio de Janeiro's littoral. We have found 4 different species: *M. ramosae*, *M. brasiliensis*, *M. parvulus*, *M. magnus* across monthly samples in 3 stations of the intertidal zone, where *M. ramosae* was the most abundant of them. The different environmental parameters collected during the samples period, were analysed by the analysis of the principal components. The analysis of results showed a positive relation between the precipitation degree and the density of *M. ramosae*. The organic matter existent in the sediment showed a negative relation with the number of the specimens. *M. ramosae* were more abundant in the resurgence zone where there was a little quantity of organic matter. *M. ramosae* reproduce herself continually across the year and this is waited to a littoral species of tropical beaches.

Key Words: isopod, *Microcerberus*, interstitial fauna, distribution, Praia Vermelha.

## Introdução

A meiofauna intersticial dos litorais arenosos tem sido estudada intensamente nos últimos anos sob diferentes aspectos. As primeiras linhas de pesquisa dedicaram-se a estudos taxonômicos, mas a partir da década de 60 as abordagens ecológicas quantitativas se intensificaram (Albuquerque, 1992).

Entre os trabalhos de ecologia e biologia merecem referência especial os de: Delamare-Deboutteville (1960), Fize (1963), Swedmark (1964), Coineau (1970), Pollock (1971), Jansson (1971), Sarma & Mohan (1981), Boaden & Elhag (1984), Warwick *et al* (1985) e Harkantra & Parulekar (1989).

Alguns autores procuraram também verificar aspectos da dinâmica das populações da meiofauna, onde a biologia de alguns grupos foi estudada (Hall & Hessler, 1971; Harris, 1972; Nodot, 1978; Hicks & Coull, 1983; Grimaldi de Zio *et al*, 1983).

No Brasil, a maioria das pesquisas com espécies intersticiais são taxonômicas, apesar de já existir uma preocupação com os aspectos ecológicos e fisiológicos (Albuquerque, 1978, 1992; Medeiros, 1984, 1986, 1989, 1992; Silva *et al.*, 1985, 1986; Ximenez *et al.*, 1985; Santos & Silva, 1986, Rocha *et al.*, 1988; Garcia, 1990; Albuquerque & Genofre, 1992).

Entre os Crustáceos que habitam o ambiente intersticial encontram-se isópodes do gênero **Microcerberus** Karaman, 1933, que estão representados no litoral brasileiro, por 5 espécies: **M. delamarei** Remane & Siewing, 1956; **M. ramosae** Albuquerque, 1978; **M. brasiliensis** Albuquerque, 1978; **M. parvulus** Albuquerque, 1978 e **M. magnus** Albuquerque, 1978. **M. ramosae** é comum e abundante no litoral do Rio de Janeiro, convivendo com **M. brasiliensis**, **M. parvulus** e **M. magnus** (Albuquerque, 1978).

Os indivíduos de **M. ramosae** são alongados e medem cerca de 1 mm de comprimento. São animais transparentes, sem olhos e as diferentes espécies são diferenciadas basicamente pela morfologia do 2º pleópodo masculino.

O objetivo deste trabalho é verificar em uma primeira abordagem a flutuação espaço-temporal de **Microcerberus ramosae** durante o período de um ano, na Praia Vermelha, procurando estabelecer as causas desta variação.

## Material e Métodos

A Praia Vermelha situa-se no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (22°57'S e 43°09'W). É uma praia exposta ao mar, constituída por uma areia homogênea e grossa, formada por grãos de quartzo arredondados. Tem cerca de 300 metros de extensão e não possui vegetação.

As amostras de sedimento foram coletadas mensalmente de outubro de 1987 a setembro de 1988 em 3 estações na zona entre-marés. A primeira se encontra na zona de ressurgência (A) e as outras duas (B e C) na zona de retenção (Salvat, 1964), com o lençol freático aparecendo respectivamente a 20, 40 e 70 cm de profundidade (Fig. 1).

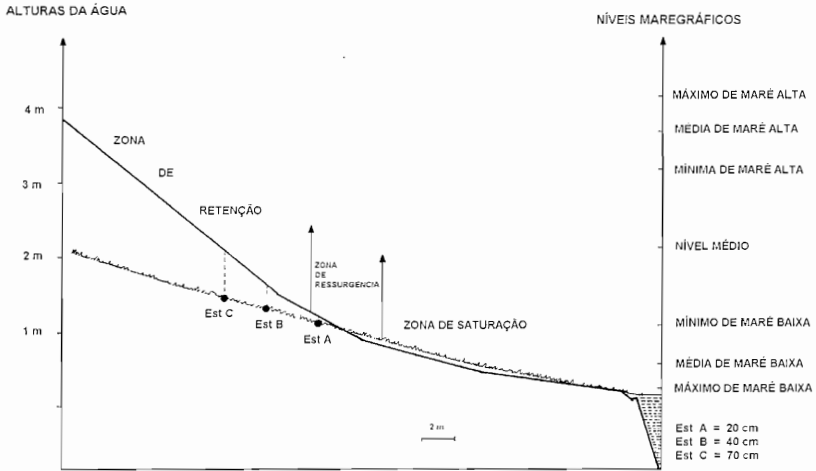


Figura 1 -Perfil topográfico das zonas de: Retenção, Ressurgência e Saturação de um Litoral Arenoso (Salvat, 1966; Graf. 1).

As amostras de sedimento foram retiradas na altura do lençol freático, por meio de um tubo de PVC de 4,5 cm de diâmetro e 25 cm de altura aberto em uma das extremidades. Um total de 1.275 ml de sedimento foi coletado em cada estação. O sedimento foi colocado em sacos plásticos, onde foi adicionada uma solução de  $MgCl_2$  a 7,5% a fim de anestesiá-la fauna.

A retirada dos animais do sedimento foi feita no laboratório e seguiu a técnica de decantação e lavagens utilizada por Hulings & Gray (1971). A fauna foi conservada em álcool a 70% e as amostras foram coradas com Rosa Bengala, para facilitar a triagem.

A triagem foi feita ao microscópio estereoscópico, em placas de acrílico divididas em pequenas câmaras. Os espécimens foram clarificados com ácido láctico, para serem identificados.

A temperatura da água do lençol freático foi tomada com o auxílio de termômetro de mercúrio colocado na água da escavação e a salinidade foi avaliada do mesmo modo através de um densímetro.

As análises granulométricas foram realizadas nos laboratórios da SEAMB (Seção de Estudos Ambientais) do Instituto de Pesquisas Hidroviárias (INPH), da Companhia Docas do Rio de Janeiro.

A dosagem de oxigênio dissolvido foi feita através do método de Winkler (Striklands & Parsons, 1972).

A matéria orgânica foi avaliada visualmente pois, segundo Hulings & Gray (1971), a maioria das técnicas para sua quantificação são incapazes de separar a fauna intersticial do sedimento e Medeiros (1992), apesar de tê-la quantificado, afirmou que durante o processo de decantação e lavagens, grande parte do material orgânico particulado foi também extraído, subestimando os valores "reais". Portanto optamos por dar valores de 1 a 4 conforme a turbidez da água do lençol freático no momento da coleta do sedimento.

Os dados de precipitação, insolação e temperatura do ar foram conseguidos através do Serviço de Meteorologia do Rio de Janeiro e representam a média mensal.

Os resultados foram analisados pelo método multidimensional de Análise em Componentes Principais, com a finalidade de evidenciar a estrutura do conjunto de dados e os fatores responsáveis pela variabilidade. Os dados sofreram a transformação  $\log(x+1)$ . A fim de apreciar globalmente a importância das variações sazonais sobre a população de **Microcerberus ramosae**, foi feita uma matriz de correlação de 36 amostras (modo Q) ou seja 1 coleta por mês/estação e 11 variáveis (Tab. I).

Tabela I - Símbolos das variáveis ecológicas introduzidas na análise em componentes principais representada na figura 9.

Símbolos	Variáveis
TH	Temperatura da água do lençol freático
S‰	Salinidade da água do lençol freático
O <sub>2</sub>	Oxigênio dissolvido da água do lençol freático
MO	Matéria orgânica do sedimento
PM	Precipitação(média mensal)
IM	Insolação(média mensal)
PD	Precipitação no dia da coleta
TA	Temperatura máxima do ar
MR	Densidade de <b>Microcerberus ramosae</b>
MB	Densidade de <b>Microcerberus brasiliensis</b>
J	Densidade de Jovens de <b>Microcerberus ramosae</b>

## Resultados

### *Parâmetros ambientais*

Durante o período de amostragens houve uma variação de 10°C nas temperaturas da água do mar, sendo as mínimas registradas em novembro e setembro (19°C) e a máxima em fevereiro (29°C).

Houve flutuações semelhantes na temperatura da água do lençol freático, sendo que nos meses mais quentes, a estação C apresentou valores mais altos (Fig. 2).

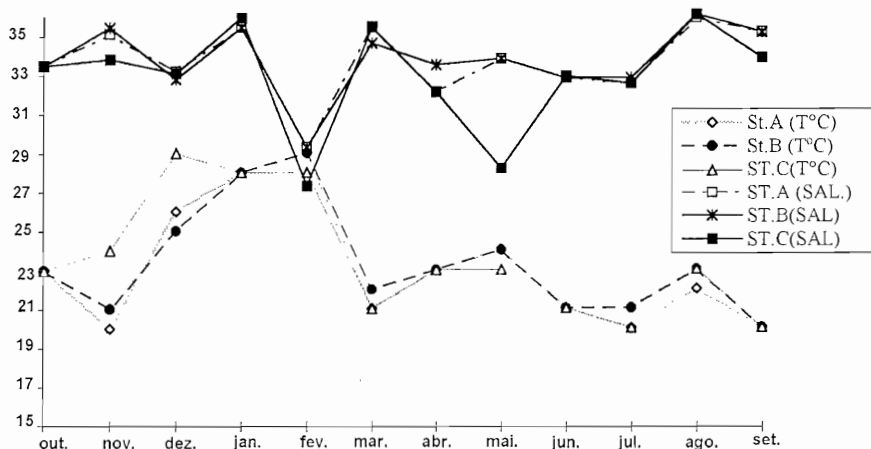


Figura 2 -Variações da temperatura e da salinidade da água intersticial durante o período de amostragens.

A salinidade da água do mar variou de 29,1‰ em fevereiro a 35,5‰ em janeiro, enquanto a água do lençol freático apresentou valores mais baixos em fevereiro (27,3‰) e valores mais altos em agosto (36‰) (Fig.2).

Os valores mínimos de oxigênio dissolvido foram encontrados em outubro nas 3 estações, sendo que a estação C, apresentou a menor taxa (3,30 ml/l) (Fig.3). No mês de novembro não foi possível fazer as dosagens.

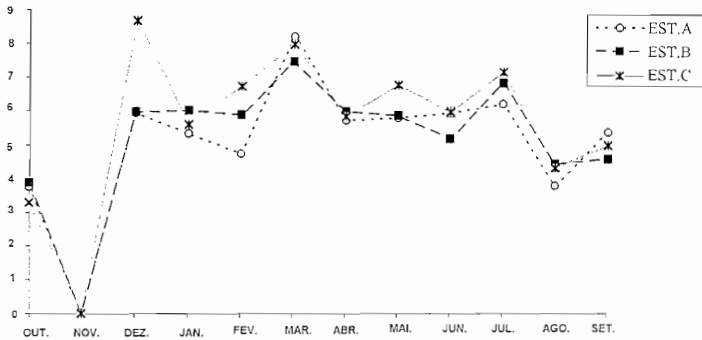


Figura 3 - Taxa de Oxigênio dissolvido (ml/l) na água intersticial durante o período de amostragens.

Conforme podemos observar na figura 4, a média de precipitação mensal foi maior no mês de fevereiro e menor no mês de agosto.

Os dados de insolação mostraram os mais altos valores em janeiro e fevereiro, e a temperatura máxima do ar foi registrada também em janeiro (Fig. 4).

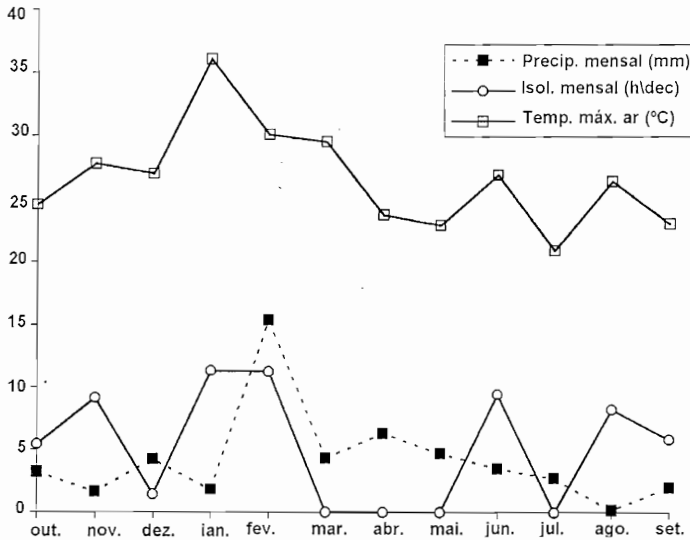


Figura 4 - Parâmetros ambientais durante o período de amostragens.

A maior quantidade de matéria orgânica, visível a olho nu, foi encontrada na estação C, enquanto a estação A mostrou uma quantidade relativamente pequena durante praticamente todo o ano. Em julho, as 3 estações apresentaram valores baixos (Tab. II).

Tabela II - Quantidade de matéria orgânica avaliada durante o período de amostragens nas diferentes estações de coleta.

DATA	ESTAÇÃO A	ESTAÇÃO B	ESTAÇÃO C
Outubro/87	2	1	3
Novembro/87	2	3	4
Dezembro/87	2	3	3
Janeiro/88	2	3	4
Fevereiro/88	2	2	3
Março/88	2	4	3
Abril/88	2	2	3
Maio/88	2	2	3
Junho/88	2	2	2
Julho/88	1	1	1
Agosto/88	2	2	3
Setembro/88	2	3	3

1=Pouca                      2=Regular                      3=Muita                      4=Excessiva

Os resultados da análise granulométrica confirmaram que o sedimento da Praia Vermelha é caracterizado por grãos cujo diâmetro tem em média 0,875mm, sendo portanto constituído principalmente de areia grossa (Albuquerque, 1978 b).

### *Flutuação populacional*

As 4 espécies de **Microcerberus** encontradas na Praia Vermelha foram quantificadas durante o período de amostragens e **M. ramosae** foi a mais abundante em quase todos os meses, com exceção de novembro, onde **M. brasiliensis** teve o mesmo valor médio (Tab. III).

Tabela III - Densidade em 1270 ml das diferentes espécies de **Microcerberus** durante o período de amostragens na Praia Vermelha (Média das 3 estações)

MÊS	<b>M. ramosae</b>	<b>M. brasiliensis</b>	<b>M. parvulus</b>	<b>M. magnus</b>
Outubro/87	159	6	0	0
Novembro/87	23	23	2	0
Dezembro/87	183	18	1	0
Janeiro/88	111	4	0	0
Fevereiro/88	417	47	3	0
Março/88	182	8	0	0
Abril/88	218	9	1	0
Maio/88	136	6	3	0
Junho/88	71	0,3	0	0,3
Julho/88	135	0	0	0,3
Agosto/88	101	6	0	0
Setembro/88	49	0,3	0	0,3

A densidade de **Microcerberus ramosae** foi bastante variável, sendo que a estação A, situada na zona de ressurgência, mostrou em média valores mais altos, havendo um pico em fevereiro, conforme pode ser observado na figura 5.

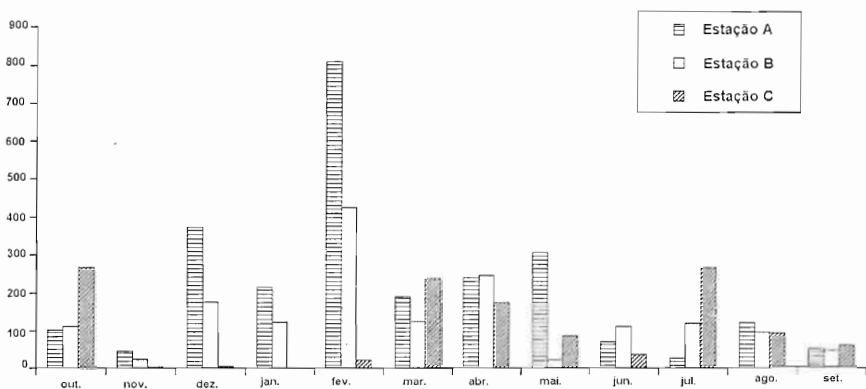


Figura 5 - Densidade de *M. ramosae* em 1275 ml de sedimento.

**Microcerberus brasiliensis**, segunda espécie mais abundante, apresentou valores mais altos de densidade de novembro a fevereiro, porém sendo mais abundante na zona de retenção (Fig. 6).

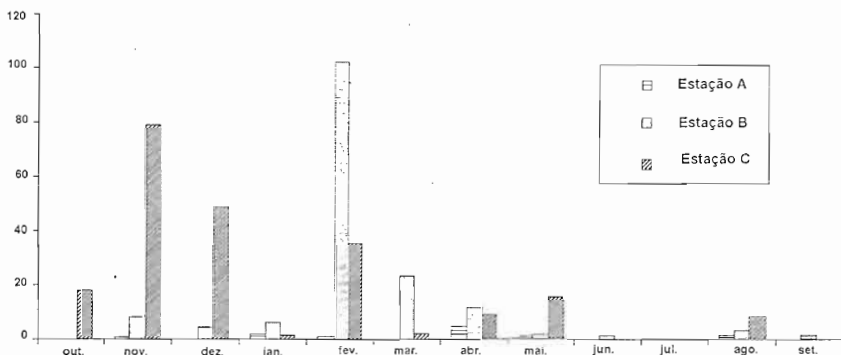


Figura 6 - Densidade de *M. brasiliensis* em 1274 ml de sedimento.

**M. parvulus** e **M. magnus** só apareceram na zona de retenção e foram muito pouco representadas durante o período de amostragens.

Na figura 7 podemos observar a variação em percentagens de machos, fêmeas e jovens de **M. ramosae** durante o período de amostragens na Praia Vermelha. Pode-se verificar que na maioria dos meses, estes valores foram maiores em relação às fêmeas, do que aos machos. Não foram encontradas fêmeas ovíferas.



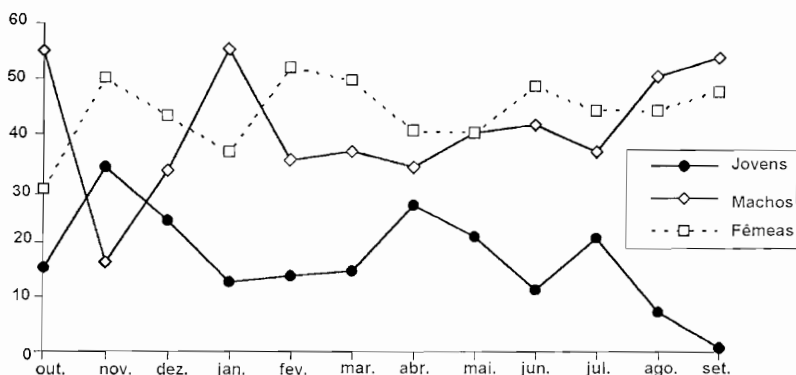


Figura 7 -Porcentagem (%) de machos, fêmeas e jovens de *M. ramosae* na Praia Vermelha.

Os resultados da análise em componentes principais, destacam dois principais fatores responsáveis por 50,8% da variância total dos dados. Estes fatores são representados pelos eixos fatoriais I e II (Fig. 8). Nestes eixos são projetados os vetores “espécies” (*Microcerberus ramosae* e *Microcerberus brasiliensis*), 7 variáveis ambientais e 36 observações.

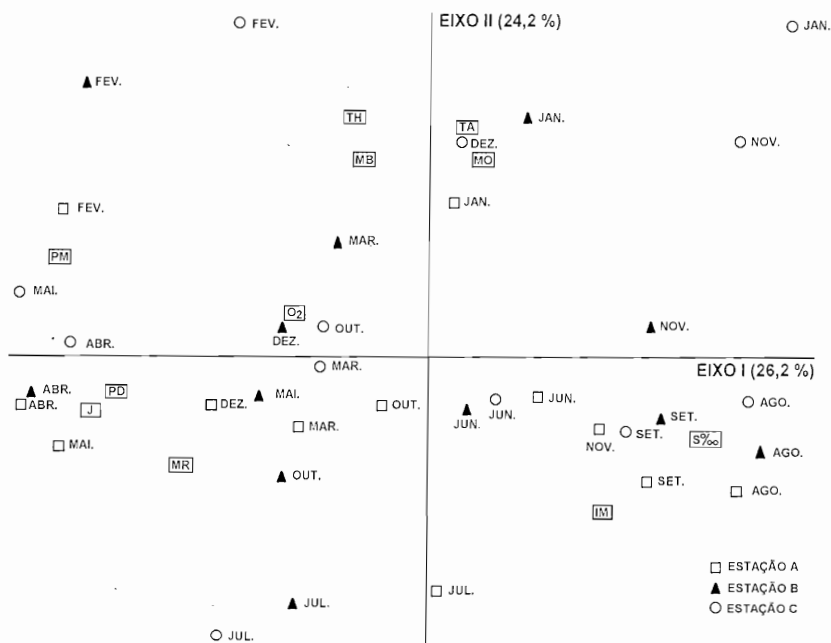


Figura 8 - Plano fatorial I-II da análise em componentes principais.

**Eixo I** - (26,2 %) - Ele é formado pelas coordenadas positivas das variáveis salinidade e insolação e pelas coordenadas negativas das variáveis precipitação, a espécie **Microcerberus ramosae** (adultos) e jovens. Este eixo parece separar as duas principais estações chuvosa e seca, conseqüentemente estando as variáveis salinidade e insolação aí associadas. Podemos observar a relação positiva da espécie **Microcerberus ramosae** com os meses de índice de precipitação elevado e com as estações A e B.

**Eixo II** - (24,6 %) - Formado pelas coordenadas positivas das variáveis: matéria orgânica, temperatura (água e ar) e a espécie **Microcerberus brasiliensis**. Com coordenadas negativas, encontramos apenas, contribuindo para a formação deste eixo, as amostras das 3 estações do mês de julho. Parece-nos, portanto, que o eixo II separa as amostras mais ricas em matéria orgânica e as dos meses mais quentes, das amostras de julho que se caracterizaram por baixas temperaturas e pouca quantidade de matéria orgânica. Ficou também evidenciada a relação da espécie **M. brasiliensis** com as amostras da estação (C), que possuíam uma grande quantidade de matéria orgânica.

Estes 2 primeiros eixos são os que mais explicam a variância total dos dados (50,8 %). Os outros 2 eixos somente explicam 23,3 % e por isso não são aqui considerados.

## Discussão

A fauna intersticial pode ser comparada ao plâncton, sob o ponto de vista quantitativo, isto é, pode apresentar picos de abundância, que são conseqüências de elevada taxa de reprodução ou de deslocamentos ocasionados pela temperatura e salinidade (Renaud-Debyser, 1963) Estes picos ocorreram na Praia Vermelha com **Microcerberus ramosae**, principalmente em fevereiro, o que segundo os resultados, parece estar relacionado aos valores altos de precipitação e baixa quantidade de matéria orgânica.

Delamare Deboutteville (1960) observou uma ocorrência de microcerberídeos constante no decorrer do ano, encontrando apenas variações na proporção sexual e capacidade reprodutora.

Harris (1972), por exemplo, sugeriu que a temperatura provavelmente influencia nas mudanças de densidade das populações intersticiais. Os resultados obtidos na Praia Vermelha parecem concordar com esta idéia, pois os valores mais altos de temperatura relacionaram-se com a maior densidade dos microcerberídeos.

Ganapati & Rao (1962) mostraram que o efeito da chuva é muito importante em praias tropicais e este fato pode ser observado na Praia Vermelha onde as taxas baixas de salinidade de fevereiro podem ser explicadas pelas fortes chuvas que

antecederam o dia da coleta. **Microcerberus ramosae** teve um pico de densidade máxima em fevereiro, mês de fortes chuvas, e esta relação foi confirmada pela análise em componentes principais.

A matéria orgânica, segundo Jansson (1967), pode atuar parcialmente como alimento e parcialmente restringindo o espaço para a fauna. Uma quantidade excessiva de detritos pode vir a tornar o local impróprio à vida de muitos elementos da fauna intersticial pela restrição de espaço. Nós observamos uma diminuição da densidade de **Microcerberus ramosae** nas amostras da estação C dos meses de novembro e janeiro, o que pode ser explicado pela grande quantidade de matéria orgânica na água intersticial.

Através dos resultados da análise em componentes principais, a densidade de **Microcerberus ramosae** mostrou uma relação negativa com a matéria orgânica, onde o número de indivíduos foi sempre maior na estação A, que se caracterizou por ter uma menor quantidade de detritos.

Sabemos que outros fatores devem ser levados em consideração para explicar a distribuição espaço-temporal de **Microcerberus ramosae**, tais como: granulometria, alimentação, gregarismo e predação.

Em relação a reprodução dos animais intersticiais, existem diversos padrões. A reprodução contínua é comum em espécies tropicais, devido à estabilidade térmica e segundo Nodot (1978) espécies euritérmicas são capazes de se reproduzir durante o ano inteiro. **Microcerberus ramosae** que, segundo Albuquerque (1992), é uma espécie euritérmica e eurialina, parece apresentar uma reprodução contínua. A distribuição dos jovens ao longo do ano não permitiu evidenciar uma atividade sazonal de reprodução. Coineau (1970) comparando diferentes espécies de isópodes de águas subterrâneas verificou uma ausência de periodicidade no ciclo reprodutor de algumas espécies de **Microcharon**.

A hierarquização dos fatores extraídos da análise em componentes principais permitiu, em primeiro lugar, verificar a influência do índice de precipitação sobre a população de **Microcerberus ramosae**, espécie que dominou na Praia Vermelha durante todo o período de amostragens.

O componente ligado às variações sazonais evidenciou alguns fatos. Existem dois períodos sazonais não muito distintos, mas que podem ser observados: novembro a fevereiro e junho a setembro. A análise das ligações das espécies com a projeção simultânea das amostras, permitiu verificar a influência das variações sazonais na densidade de **Microcerberus ramosae**. A relação da espécie com a matéria orgânica explica também a abundância maior da espécie na zona de ressurgência, que apresentou uma quantidade menor de matéria orgânica. O fato da espécie se reproduzir continuamente durante todo o ano, é explicado pela relativa estabilidade térmica da água intersticial em regiões tropicais.

## Agradecimentos

A Dr<sup>a</sup> Jeanete Maron Ramos, diretora de Pesquisas e Chanceler da Universidade Santa Úrsula pelo grande incentivo e apoio. Ao Dr. Jean Valentin, pesquisador e professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro pela colaboração na interpretação da análise em componentes principais.

## Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, E.F. 1978. Quatro espécies novas para o Brasil de **Microcerberus** Karaman, 1933 (Isopoda-Microcerberinae). *Revista Brasileira de Biologia*, **38**(1):201-217.
- ALBUQUERQUE, E.F. 1978b. *O gênero Microcerberus Karaman, 1933 da fauna intersticial do litoral do Estado do Rio de Janeiro. (Isopoda-Anthuridae)*. Tese de mestrado. U.F.R.J., 110 p.
- ALBUQUERQUE, E.F. 1992. *Flutuação populacional e efeito combinado de temperatura e salinidade na sobrevivência de Microcerberus ramosae Albuquerque, 1978 (Crustacea-Isopoda-Microcerberidea) da fauna intersticial da Praia Vermelha, Rio de Janeiro, Brasil*. Tese de Doutorado. USP: 148 p.
- ALBUQUERQUE, E.F. & G.C. GENOFRE. 1992. Effet combiné de la température et de la salinité sur la survie de **Microcerberus ramosae** Albuquerque, 1978 (Isopoda-Microcerberidea), crustacé interstitiel du littoral de l'Etat de Rio de Janeiro, Brésil. In: *I<sup>re</sup> Conférence Européenne sur les Crustacés*. Résumés, Paris. Muséum National d'Histoire Naturelle:2.
- BOADEN, P.J.S. & E.A.G. ELHAG. 1984. Meiobenthos and the oxygen budget of an intertidal sand beach. *Hydrobiologia*, **118**:39-47.
- COINEAU, N. 1970. Les isopodes interstitiels. Documents sur leur écologie et leur biologie. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*. N.Série.A, **64**:170 p.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, CL. 1960. *Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*. Paris, Hermann: 740 p.
- FIZE, A. 1963. Contribution à l'étude de la microfaune des sables littoraux du golfe d'Aigues-mortes. *Vie et Milieu*, **14**(4):669-774.
- GANAPATI, P.N. & G.C. RAO. 1962. Ecology of the interstitial fauna inhabiting the sandy beaches of Waltair coast. *Journal of Marine Biological Association of India*, **4**:44-57.

- GARCIA, M.F. 1990. *Uma nova espécie de Microparasellidae (Isopoda:Crustacea) e sua distribuição na Praia Vermelha, RJ*. Dept. Zoologia. Instituto de Biologia-UFRJ. Monografia de Bacharelado: 60 p.
- GRIMALDI DE ZIO, S.; R.M. DE LUCIA & M. D'ADDABBO GALLO. 1983. Marine Tardigrades ecology. *Oealia*, **9**:15-31.
- HALL, J.R. & R.R. HESSLER. 1971. Aspects in the population dynamics of ***Derocheilocaris typica*** (Mystacocarida, Crustacea). *Vie et Milieu*, **22A**(2): 305-326.
- HARKANTRA, S.N. & A.H. PARULEKAR. 1989. Population distribution of meiofauna in relation to some environmental features in a sandy intertidal region of Goa, west coast of India. *Indian Journal of Marine Sciences*, **18**:259-264.
- HARRIS, R.P. 1972. Seasonal changes in the meiofauna population of an intertidal sand beach. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, **52**(2):389-403.
- HICKS, G.R.F. & B.C. COULL. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, **21**:67-175.
- HULINGS, N.C. & J.S. GRAY. 1971. A manual for the study of meiofauna. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **78**:1-84.
- JANSSON, B.O. 1967. The availability of oxygen for the interstitial fauna of sandy beaches. *Journal of Experimental Marine Biology & Ecology*, **1**:123-143.
- JANSSON, B.O. 1971. The "Umwelt" of the interstitial fauna. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **76**:129-140.
- MEDEIROS, L.R. de A. 1984. Meiofauna da região entre-marés do litoral norte do Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, *S. Paulo*, **36**(supl.):930.
- MEDEIROS, L.R. de A. 1986. Meiofauna da região entre-marés do litoral norte do Estado de S.Paulo: distribuição vertical, In: *Congresso Brasileiro de Zoologia, 13. Resumos*. Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso: 246.
- MEDEIROS, L.R. de A. 1989. *Meiofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta*. São Paulo. Tese de Mestrado. USP. 388 p.
- MEDEIROS, L.R. de A. 1992. Meiofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo: I - Fatores Físicos. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, **40**(1/2):27-38.
- NODOT, C. 1978. Cycles biologiques de quelques espèces de copépodes harpacticoides psammiques. *Tethys*, **8**(3):241-248.

- POLLOCK, L.W. 1971. Ecology of intertidal meiobenthos. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **76**:141-148.
- RENAUD-DEBYSER, J. 1963. Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables (Bassin d'Arcachon, île Bimini, Bahamas). *Ve et Milieu*, **15**:1-157.
- ROCHAS, C. da; L. LIRA & V. da FONSÊCA-GENEVOIS. 1988. Cartografia meiofaunística do estuário do rio Goiânia, litoral norte de Pernambuco. In: *Congresso Brasileiro de Zoologia*, **15**. Curitiba. Resumos. Curitiba. Universidade Federal do Paraná: 643.
- SALVAT, B. 1964. Les conditions hydrodynamiques interstitielles des sédiments meubles intertidaux et la répartition verticale de la faune endogée. *Compte.rendu.Hebdomadaire des séances de l'Academie des sciences, Paris*, **259**:1576-1579.
- SANTOS, P.J.P & V.M.A.P. da SILVA. 1986. Contribuição ao estudo das comunidades animais do substrato móvel marinho. VI Distribuição de Archiannelida na Praia Vermelha. R.J., Janeiro de 1984. In: *Congresso Brasileiro de Zoologia*, **13**, Cuiabá, Resumos. Cuiabá, Universidade Federal do Mato Grosso, 248.
- SARMA, N. & P. MOHAN. 1981. On the ecology of the interstitial fauna inhabiting the Bhimilipatnam Coast (Bay of Bengal). *Mahasagar. Bulletin of the National Institute of Oceanography*, **14**(4):257-263.
- SILVA, V.M.A. da, P.A. GROHMANN & C.S.R. NOGUEIRA. 1985. Contribuição ao estudo das comunidades animais do substrato móvel marinho. I. Resultados preliminares da meiofauna da Praia Vermelha, R.J., In: *Congresso Brasileiro de Zoologia*, **12**. Campinas, Resumos. Campinas, Editora UNICAMP: 353.
- SILVA, V.M.A. da, P.A. GROHMANN & C.S.R. NOGUEIRA. 1986. Contribuição ao estudo das comunidades animais do substrato móvel marinho .IV- Meiofauna da Praia Vermelha, R.J., janeiro e julho de 1984. In: *Congresso Brasileiro de Zoologia* **13**. Cuiabá. Resumos. Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso: 247.
- STRIKLAND, J.D. & T.R. PARSONS. 1968. A practical handbook of sea water analysis. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, **167**:1-311.
- SWEDMARK, B. 1964. The interstitial fauna of marine sand. *Biology Revue*, **39**:1-42.
- WARWICK, R.M.; J.M. GEE; J.A. BERGE & W. AMBROSE JR. 1985. Effects of the feeding activity of the polychaete **Streblosoma bairdi** (Malmgren) on meiofaunal abundance and community structure. *Sarsia*, **71**:11-16.

- WIESER, W. 1959. The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound. *Limnology and Oceanography*, 4(2):181-194.
- XIMENEZ, M.S.; V.M.A.P. da SILVA, & P.A. GROHMANN. 1985. Contribuição ao estudo das comunidades animais do substrato móvel marinho. II - Novo modelo de um cilindro de amostragem estratificada. In: *Congresso Brasileiro de Zoologia*, 12. Campinas. Resumos. Campinas, Editora da UNICAMP: 353.

**Endereço:**

ALBUQUERQUE, E.F.

Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais (USU) Rua Fernando Ferrari, 75.  
Botafogo. RJ.

GENOFRE, G.C.

Departamento de Fisiologia Animal. Instituto de Biociências (USP). S.Paulo