

MACROFAUNA BENTÔNICA DA FAIXA ENTREMARÉS E ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE PARACURÚ (CEARÁ-BRASIL)

VIANA, M.G.¹; ROCHA-BARREIRA, C.A.² & GROSSI HIJO, C.A.³

¹ Aluna de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará.

² Professora Doutora Adjunta do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.

³ Aluno de Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará.

ABSTRACT

Viana, M.G.; Rocha-Barreira, C.A. & Grossi Hijo, C.A. 2005. Intertidal and surf zone macroinfauna of Paracuru beach (Ceará, Brazil). *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 9(1):75-82. ISSN 1808-7035. The spatial and temporal variations of the benthic macrofauna in the intertidal zone and surf zone were examined in October/2003 (dry period) and April/2003 (rainy period), in Paracuru beach, Ceará. In the intertidal zone, a perpendicular transect was used, with points distanced to each other in 10m, from the supralittoral/midlittoral limit to the sea. Five replicates were taken from each sampling point, using a cylindric corer. In the surf zone, 5 perpendicular tows were conducted with a rectangular dredge, in the first 30m of the surf zone. The temperature, salinity and depth of ground water had little influence in the macrofauna zonation. Probably, the sediment particle-size and moisture were the most significant environmental parameters to the zonation pattern observed. The benthic macrofauna of the Paracuru beach was not abundant, being constituted mainly by the Polychaeta-Mollusca-Crustacea taxocenosis, in which *Scolecopsis squamata*, *Olivella minuta*, *Excirolana braziliensis* and *Pseudosphaeroma* sp. were the most representative organisms in the study area.

Keywords: Sandy beach, Paracuru beach, Benthic macrofauna, Intertidal zone, Surf zone.

INTRODUÇÃO

Praias arenosas oceânicas constituem um dos ambientes mais dinâmicos da superfície do planeta (Short, 1999), cujos depósitos sedimentares são ativamente re-trabalhados por ondas, correntes e marés (Carter, 1988).

A região entremarés de uma praia arenosa tem como principal característica biológica a presença de uma diversa e adaptada biota. Os organismos encontrados nesses ambientes contribuem de forma significativa como biomassa animal e na reciclagem de nutrientes de fundos marinhos. A distribuição e a diversidade destes organismos nestas áreas é determinada por fatores físicos, destacando-se dentre estes a ação das ondas, tamanho das partículas de sedimento e a declividade da praia (McLachlan, 1983).

A macrofauna de praias arenosas inclui a grande maioria dos taxa de invertebrados, com destaque especial para moluscos, crustáceos e poliquetas (Pichon 1967; Dexter 1969; 1972).

A distribuição da macrofauna não se apresenta claramente definida em praias arenosas tanto quanto em costões rochosos, onde distintas zonas podem distinguir-se a olho nu, isto devido à reação das ondas, principal fator físico desestabilizador nesses ambientes (Wendt & McLachlan, 1985).

Os estudos sobre a ecologia de praias arenosas no estado do Ceará são bastante recentes. Martins

(1996) observou os hábitos alimentares e a distribuição do molusco gastrópode *Natica marochiensis* (Gmelin, 1791) na faixa de mesolitoral arenosa da Praia de Quitéria, no município de Icapuí. Rocha-Barreira *et al.* (2001) realizaram um levantamento quali-quantitativo da macrofauna bentônica da região entremarés da Praia do Futuro em Fortaleza, considerando a composição específica, a densidade e a zonação dos organismos em função da temperatura do sedimento, salinidade da água de percolação, composição granulométrica e precipitação pluviométrica. Rocha-Barreira *et al.* (2002) avaliaram a dinâmica populacional e estrutura etária do molusco bivalve *Donax striatus* (Linnaeus, 1767) na Praia do Futuro. Estudos sobre a composição específica e a zonação da macrofauna bentônica na faixa intermareal e zona de arrebentação das praias do litoral oeste do Ceará, da Barra do Cauípe até o estuário do rio Mundaú, foram desenvolvidos por Matthews-Cascon *et al.* (2005).

A Praia de Paracuru caracteriza-se por uma extensa faixa de praia arenosa intercalada com formações de "beach rocks", sendo de grande importância para o município no que se refere aos aspectos econômicos, sociais e turísticos. Um terminal petrolífero encontra-se estabelecido na enseada da Paracuru, com tubulação para abastecimento de óleo diesel e água potável, e onde existe um tráfego constante de rebocadores e lanchas para transporte de materiais diversos para as 10 unidades de exploração situadas na Baía do Ceará.

Em virtude dos riscos potenciais de impactos aliados ao pouco conhecimento sobre a diversidade biológica dessa área, torna-se necessário o estudo das características das comunidades animais que habitam a praia de Paracuru, não apenas para avaliar possíveis danos, mais também para o conhecimento da biodiversidade do local.

Desta forma, foi realizado um estudo das variações espaço-temporais da macrofauna bentônica da ambientes inconsolidados na zona entremarés e de arrebentação da praia de Paracuru – CE.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Procedimentos de campo

A área de estudo correspondeu à porção arenosa da Praia de Paracuru (03°24'223"S; 039° 00'989"W), próximo a formações de recifes de arenito, onde encontra-se instalado um terminal da Petrobrás. As amostragens foram realizadas em outubro de 2003, correspondendo ao período de estiagem, e em abril de 2004, correspondendo ao período de chuvas.

Na zona entremarés, foram efetuadas amostragens ao longo de 1 transecto perpendicular à linha da praia, onde foram demarcados pontos distantes entre si em 10m, partindo do limite do supralitoral/mediolitoral em direção ao mar. De cada ponto de coleta, foram retiradas 5 réplicas equidistantes em 1m. Para tanto, foi utilizado um amostrador cilíndrico de PVC com H = 15 cm e Ø = 15 cm, correspondendo a uma área de 0,0176m². O sedimento amostrado foi peneirado em tela de nylon de 0,5 mm de abertura e o material retido foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetados e fixado em formol salino a 4%.

Na zona de arrebentação, foram realizados 5 arrastos perpendiculares à linha de praia, utilizando-se uma draga retangular, com dimensões de 40 x 15 cm, com lâminas que formam a base inclinadas em 45° e malha com abertura de 5 mm entre os nós. O arrasto foi realizado nos primeiros 30 m da zona de arrebentação até limite inferior da zona de varrido das ondas. O material retido na draga foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetado e fixado com solução de formol salino a 4%.

A fim de caracterizar ambientalmente a faixa entremarés estudada, em cada ponto do transecto mediano, foi retirada uma amostra de sedimento, para análise da granulometria, e medidos a temperatura do sedimento, a salinidade da água de percolação e a altura da água de percolação. Na zona de arrebentação foi retirada também uma amostra de sedimento para a granulometria.

2. Atividades em Laboratório

As amostras de sedimento foram lavadas em peneira de 0,5mm, preservadas em álcool 70% e coradas com Rosa de Bengala, para evidênciação dos organismos. Após 24 horas, as amostras foram triadas e os organismos retirados do sedimento foram identificados até o menor nível taxonômico possível e contados.

As análises estatísticas para verificação dos caracteres descritivos da comunidade foram realizadas por meio do cálculo dos índices de diversidade (H' de Shannon), riqueza (D de Margalef) e equitabilidade (J' de Shannon). Para determinação do grau de associação entre os pontos do mediolitoral, foram empregadas análises de agrupamento do tipo hierárquico, utilizando-se como medida de similaridade o índice de Bray-Curtis e como regra para união dos descritores a média não ponderada (UPGMA); para reduzir as discrepâncias entre os dados, a matriz original sofreu transformação prévia do tipo $y = \log(x + 1)$. Para a realização destas análises, foi utilizado o software Biodiversity Professional® versão 2.0.

As análises granulométricas no sedimento foram realizadas na Divisão de Oceanografia Abiótica do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (UFC). As amostras foram lavadas e, posteriormente, secadas em estufa a uma temperatura de aproximadamente 60°C. A seguir, foram quarteadas, para a obtenção de uma quantidade próxima a 30g de sedimento. Após isso, as amostras foram peneiradas em peneiras de ½ phi de abertura de malha ($\phi = -\log_2$ do diâmetro de malha). As frações retidas em cada peneira foram pesadas em balança de precisão analítica. Os parâmetros estatísticos e a classificação textual do sedimento foram obtidos através do programa SYSGRAN® versão 2.0.

Dados de precipitação pluviométrica para o município de Paracuru foram obtidos através da Estação Meteorológica do Departamento de Geociências da UFC.

Os parâmetros ambientais (média, mediana, grau de seleção dos grãos, temperatura e salinidade da água de percolação) e densidade total da macrofauna e dos táxons dominantes foram correlacionados através do teste de Spearman, disponível no software "Statistica" versão 5.0.

A caracterização dos padrões de distribuição dos organismos sobre a zona entremarés e a zona de arrebentação foi realizada considerando o sistema de classificação proposto por Salvat (1964), onde o ambiente de praia arenosa foi dividido em: zona seca, em que é raro o alcance das ondas; zona de retenção, em que a areia retém umidade através de seus poros; zona de ressurgência, onde a água movimenta a areia que está saturada; zona de saturação, onde a areia está com-

pletamente saturada pela água. No presente estudo, esta classificação foi modificada, tendo sido considerado a zona seca como a área de dunas, acima da faixa entremarés. Dentro da área de influência da maré, a zona de retenção correspondeu aos quatro pontos superiores dos transectos e a zona de ressurgência correspondendo aos quatro pontos inferiores dos transectos. A zona de saturação correspondeu a zona de arrebenção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. Caracterização da área de estudo

De acordo com os dados fornecidos pelas FUNCME (Fundação Cearense de Meteorologia), no mês de outubro de 2003 não foi registrada precipitação pluviométrica na área do município de Paracuru, enquanto que em abril de 2003 foi registrada precipitação mensal acumulada de 194,8 mm. Estas observações confirmam a afirmação que, no Ceará, as chuvas mais significativas iniciam-se em dezembro de cada ano e podem estender-se até junho ou julho, dependendo das condições oceânicas e atmosféricas atuantes.

A faixa entremarés da Praia de Paracuru apresentou uma área de descobrimento da praia na maré baixa em torno de 80m de extensão no qual as zonas

de retenção e ressurgência apresentaram em torno de 30 a 40m de extensão de descobrimento na maré baixa. Na região entremarés, a zona de retenção caracterizou-se por constituir-se de areia média no período seco e areia média a fina no período chuvoso, já a zona de ressurgência constituiu-se de areia média à areia fina durante os dois períodos de estudo. A ocorrência de sedimentos finos foi observada somente durante o período chuvoso. Na zona de arrebenção, no período seco, observou-se a presença de sedimento constituído por areia muito grossa, apresentando um percentual bastante elevado de cascalho (75,36%) misturado as areias (24%). No período de chuvas, essa zona, entretanto, caracterizou-se por areia muito fina (93,31%) e pela presença de sedimentos finos (6,693%) (Tabela 1).

A modificação nas características texturais do sedimento, na região entremarés e na zona de arrebenção, nos dois períodos estudados, provavelmente está relacionada com o maior aporte de partículas, originárias do aumento da descarga dos rios na zona costeira no primeiro semestre do ano, e que são depositadas ao longo da costa sobre a face da praia. Um outro fator que poderia contribuir para deposição de sedimentos mais finos sobre a praia seria a diminuição da velocidade dos ventos que incidem sobre a costa do Ceará durante o primeiro semestre do ano, o que reduziria a ação das ondas. Segundo Maia *et al.* (2001), ventos com baixa velocidade (velocidade média de 5,47m/s)

Tabela 1 - Análise granulométrica das amostras de sedimento coletadas na Praia de Paracuru, nos períodos de estiagem (outubro/2003) e de chuvas (abril de 2004).

Pontos de coleta	Média (phi)	Classificação	Classificação (grau de seleção das partículas)	% Cascalho	% Areia	% Finos
Período de Estiagem						
1	1,843	Areia média	Moderadamente selecionado	0	100	0
2	1,944	Areia média	Moderadamente selecionado	0	100	0
3	1,81	Areia média	Moderadamente selecionado	0	100	0
4	1,679	Areia média	Moderadamente selecionado	0	100	0
5	2,248	Areia fina	Moderadamente selecionado	0	100	0
6	2,51	Areia fina	Moderadamente selecionado	0	100	0
7	1,201	Areia média	Pobrememente selecionado	0	100	0
8	2,615	Areia fina	Moderadamente selecionado	0	100	0
ZA	-0,7784	Areia muito grossa	Muito bem selecionado	75,36	24,64	0,003
Período de Chuvas						
1	1,821	Areia média	Moderadamente selecionado	0	99,98	0,019
2	1,317	Areia média	Moderadamente selecionado	0	99,97	0,027
3	2,503	Areia fina	Moderadamente selecionado	0	99,92	0,08
4	2,74	Areia fina	Moderadamente selecionado	0	99,78	0,22
5	1,839	Areia média	Pobrememente selecionado	0	99,89	0,11
6	2,218	Areia fina	Pobrememente selecionado	0	99,87	0,13
7	2,1	Areia fina	Pobrememente selecionado	0	99,83	0,17
ZA	3,508	Areia muito fina	Bem selecionado	0	93,31	6,69

são predominantes nos meses chuvosos e ventos mais fortes (velocidade de 7,75m/s) ocorrem nos meses de estiagem.

Segundo Maia & Meireles (2003), a maioria das praias cearenses corresponde a estágios morfodinâmicos intermediários, caracterizados pela presença de barras e sulcos (piscinas), seguindo a classificação do estado morfodinâmico das praias proposto por Short & Wright (1983).

A temperatura do sedimento, no geral, não variou significativamente durante o período de estudo, ficando entre 27-32°C no período seco e 29-33°C no período chuvoso (Tabela 2).

A profundidade do acúmulo da água de percolação parece ter influenciado a salinidade da água no sedimento ao longo do perfil da praia nos dois períodos de estudo. Principalmente no período de chuvas, as menores salinidades foram observadas nos pontos onde a água de percolação acumulou-se mais próximas à superfície e onde não existia a influência do varrido das ondas (Tabela 1). Assim, no período seco, a zona de retenção apresentou salinidades mais altas do que a porção superior da zona de ressurgência enquanto que na porção inferior da zona de ressurgência (zona de varrido das ondas) observou-se uma salinidade semelhante a da água do mar. A zona de arrebentação, em ambos os períodos, apresentou salinidade de 35‰ (Tabela 2).

2. Análise quantitativa da macrofauna bentônica:

Foram observados 864 indivíduos, durante o período de estudo, pertencentes a nove grupos taxonômicos distintos: Porifera, Cnidaria, Polychaeta, Nemetinea, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Insecta e Crustacea, os quais se apresentaram em proporções bastante diversas ao longo da praia nos dois períodos de estudo (Fig. 1).

A faixa entremarés da Praia de Paracuru apresentou, durante o período de estiagem, uma abundância bastante baixa, tendo sido observados somente 3 taxons nesta área. A densidade média na zona de retenção foi de 65 ind/m², constituído principalmente por insetos e pelo crustáceo isópode *Excirrolana braziliensis* (Tabela 3).

No período de chuvas, foram observados organismos pertencentes a 10 taxons, sendo a densidade média observada na zona de retenção de 42 ind/m² e na zona de ressurgência de 234,85 ind/m². Nestas duas zonas, as maiores densidades observadas foram do poliqueta *Scoelelepis squamata* (Tabela 3).

Na zona de arrebentação, no período de estiagem, foram observados organismos pertencentes a 7 taxons enquanto que, no período chuvoso, foram encontrados 31 taxons. A densidade dos organismos foi de 1,11 ind/m² no período de estiagem e de 10,77 ind/m² no período chuvoso (Tabela 3). Os moluscos foram os mais abundantes na zona de arrebentação durante os dois períodos de estudo, entretanto o gastrópode *Olivella minuta* foi o que apresentou a maior densidade, 5,12 ind/m² (Tabela 3).

No período seco, observou-se a dominância do isópode *Excirrolana braziliensis* na zona de retenção e na zona de ressurgência nenhuma presença significativa de organismos ocorreu. No período chuvoso, o poliqueta *Scoelelepis squamata* dominou a zona de retenção e de ressurgência. Esse padrão de distribuição foi o mesmo observado por Matthews-Cascon et al. (2005) para outras praias da costa oeste do litoral do Ceará.

O domínio do poliqueta suspensívoro *Scoelelepis squamata*, na faixa de ressurgência da praia, provavelmente pode estar relacionado com o tipo de sedimento, constituído principalmente por areia fina e por nessas áreas haver uma movimentação da água suficiente para manter as partículas em movimento. Segundo

Tabela 2 - Parâmetros ambientais observados ao longo dos pontos de coleta na praia de Paracuru, durante os períodos de estiagem (outubro/2003) e de chuvas (abril/2004).

Período de Estiagem				Período de Chuvas			
Pontos de coleta	Salinidade	Temperatura (°C)	AP (H)	Pontos de coleta	Salinidade	Temperatura (°C)	AP(H)
1	-	32	>1m	1	-	33	>1m
2	-	28	>1m	2	34	32	10cm
3	37	29	38cm	3	19	32	1cm
4	38	27	21cm	4	15	31	saturado
5	20	29	15cm	5	16	32	saturado
6	27	29	4cm	6	18	32	saturado
7	29	30	saturada	7	37	29	saturado
8	40	27	saturada	ZA	36	28	-
ZA	40	27	-				

* AP: água de percolação

Rocha-Barreira *et al.* (2001), a granulometria do sedimento e a pouca declividade da praia favorecem a sobrevivência destes organismos. Frouin *et al.* (1998) destacaram também que para algumas espécies de espionídeos a atividade alimentar é determinada pela periodicidade das ondas.

A análise de correlação entre os parâmetros ambientais e a densidade total da macrofauna e as densidades dos táxons dominantes mostrou resultados significativos apenas quando considerados os percentuais de areia e de finos com a densidade total da macrofauna e dos poliquetas *Scolecipis squamata* e *Aedicira* sp. (Tabela 4). Estes resultados apontaram uma significativa influência da diminuição do diâmetro do grão de sedimento com o aumento da densidade dos poliquetas, concordando com Brown & McLachlan (1990), os quais propuseram que a distribuição e a diversidade da macrofauna de praias arenosas são determinadas pela ação das ondas e pelo tamanho das partículas do sedimento, podendo aumentar à medida que o sedimento se torna mais fino e o perfil da praia mais plano.

A temperatura do sedimento e a salinidade da água de percolação durante a maré baixa, apesar de serem também considerada determinantes da distribuição dos organismos bentônicos, na Praia de Paracurú, não influenciaram significativamente a zonation da macrofauna na zona entremarés. No entanto, acredita-se que, embora não tenha sido considerada neste estudo, a umidade do sedimento pode também ter influenciado significativamente a ocorrência dos organismos na área estudada. Provavelmente, devido às condições

de maior nebulosidade e as precipitações frequentes, o período de chuvas apresentou maior abundância de organismos pois esses não sofreram tanto com a dessecação durante a maré baixa, havendo assim uma maior sobrevivência na zona entremarés. Mesmo com a maior incidência de chuvas, os efeitos sobre a salinidade foram momentâneos e pontuais, uma vez que o regime de marés e a ação das ondas garantiram a manutenção dos níveis da salinidade presente próximos ao do ambiente marinho.

Na zona de arrebenção, durante o período seco, a faixa correspondente aos 30m apresentou uma considerável abundância do crustáceo pagurídeo *Clibanarius* sp. seguido pelo gastrópode *Hastula cinera*. No período chuvoso, o gastrópode *Olivella minuta* foi o mais abundante seguido de *Clibanarius* sp., do isópode *Pseudosphaeroma jakobii* e do poliqueta *Scolecipis squamata*.

Os pagurídeos encontrados nesse estudo são provenientes das áreas de recife de arenito adjacentes à praia arenosa estudada e foram, provavelmente, transportados juntamente com os tufos de algas removidas pela ação das ondas, não sendo organismos característicos da zona de arrebenção de praias arenosas. Anfípodes e isópodes possuem mecanismos de escavação rápida para fugir dos predadores bem como tolerar a turbulência da água, sendo componentes frequentes da fauna da zona de arrebenção em praias arenosa, entretanto, alguns destes organismos podem provavelmente ser provenientes também das associações com as macroalgas soltas que se acumulam na zona de arrebenção nesta praia.

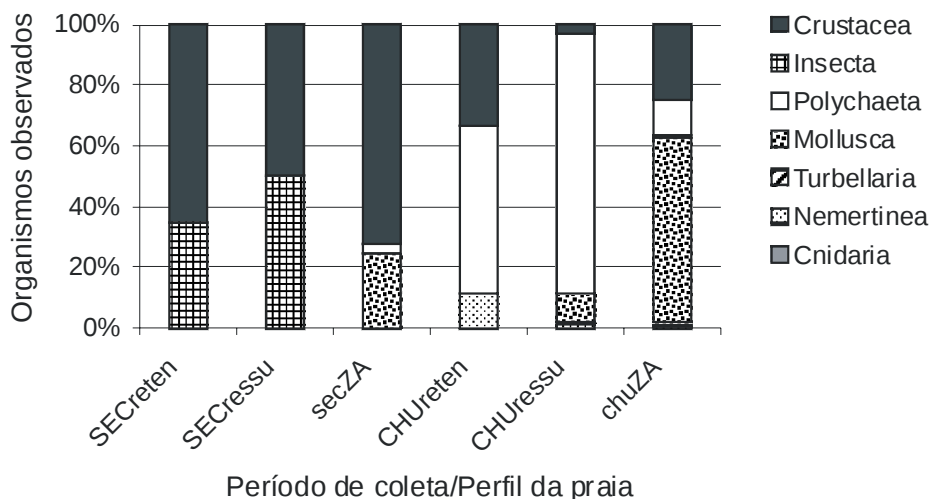


Figura 1 - Percentual de ocorrência dos grupos taxonômicos observados na Praia de Paracurú durante os períodos de estiagem (outubro/2003) e de chuvas (abril/2003). SECreten: zona de retenção/período seco; SECressu: zona de ressurgência/período seco; secZA: zona de arrebenção/período seco; CHUreten: zona de retenção/período seco; CHUressu: zona de ressurgência/período chuvoso e chuZA: zona de arrebenção/período seco.

Tabela 3 - Densidade (ind/m²) dos organismos coletados na zona entremarés e zona de arrebentação, e descritores da comunidade (diversidade, riqueza e equitabilidade) da praia de Paracuru, observados nos períodos de estiagem (outubro/2003) e de chuvas (abril/2004).

Período	Período Seco			Período Chuvoso		
	Retenção	Ressurgência	Z A	Retenção	Ressurgência	Z A
Porífera			0,02			
Cnidária						
<i>Renilla reniformes</i>						0,02
Nemertinea				5,68	3,79	0,13
Turbellaria						0,03
Mollusca						
<i>Corbula cymella</i>						0,02
<i>Diplodonta</i> sp.			0,02			
<i>Tellina trinitatis</i>						0,03
<i>Tellina</i> sp.					22,73	
<i>Strigila psiformis</i>						0,20
<i>Strigila camaria</i>						0,12
<i>Donax striatus</i>			0,05			0,53
<i>Tivela mactroides</i>			0,02			0,25
<i>Olivella minuta</i>						5,12
<i>Hastula cinera</i>			0,18			0,33
Polychaeta						
<i>Armandia polyophtalma</i>						0,03
<i>Spiophanes missionensis</i>						0,03
<i>Nicolea venurtula</i>						0,03
<i>Capitella capitata</i>						0,03
<i>Lumbrineris</i> cf. <i>tetraura</i>						0,02
<i>Dispio remanei</i>						0,12
<i>Aedicira</i> sp.				2,8409	18,94	0,13
<i>Scoelepis squamata</i>			0,03	25,57	181,82	0,87
<i>Orbinia</i> sp.						0,02
Insecta	22,73	2,84				
Crustacea						
<i>Bowmaniella</i> sp.				2,84		0,33
<i>Mysidacea</i> sp. Tipo I						0,02
<i>Excirrolana braziliensis</i>	42,61			2,84		0,02
<i>Clibanarius</i> sp.			0,77			1,12
Phoxocephalidae						0,02
<i>Haustoriidae</i>					7,58	0,13
<i>Jassa</i> sp.			0,02	5,68		0,08
<i>Amphipoda</i> tipo II				2,84		
<i>Amphipoda</i> tipo I				2,84		
<i>Synidotea littoralis</i>						0,02
<i>Pseudosphaeroma</i> sp.						0,85
Tanaidacea		2,84				
Caridea						0,08
<i>Heterocrypta tomasii</i>						0,02
Densidade (ind/m²)	65,34	5,68	1,11	42,61	234,85	10,77
Diversidade	0,281	0,301	0,429	0,711	0,349	0,81
Equitatividade	0,932	1	0,507	0,788	0,5	0,67
Riqueza	0,73	3,32	3,85	5,58	2,23	11,03

Tabela 4 - Valores dos índices de Spearman mostrando as correlações entre as características do sedimento e a densidade da macrofauna da Praia de Paracuru durante o período de estudo.

Correlações testadas	R	R ²	P
Cascalho & DensTot	-0.15404	0,0237	0.5549985
Cascalho & <i>Tellina</i> sp.	-0.09111	0,0083	0.7280191
Cascalho & <i>Aedicira</i> sp.	-0.15845	0,0251	0.5435852
Cascalho & <i>Scolecipis squamata</i>	0.055295	0,0031	0.8330572
Cascalho & Insecta	-0.11508	0,0132	0.6600608
Cascalho & <i>Excirolana braziliensis</i>	-0.13728	0,0188	0.5992898
Areia & DensTot	-0.51685	0,2671	0.0336335
Areia & <i>Tellina</i> sp.	-0.27721	0,0768	0.2813962
Areia & <i>Aedicira</i> sp.	-0.65244	0,4257	0.0045283
Areia & <i>Scolecipis squamata</i>	-0.82298	0,6773	0.0000005
Areia & Insecta	0.446451	0,1993	0.0724247
Areia & <i>Excirolana braziliensis</i>	0.119219	0,0142	0.6485742
Finos & DensTot	0.641836	0,4120	0.0054764
Finos & <i>Tellina</i> sp.	0.35575	0,1265	0.1610889
Finos & <i>Aedicira</i> sp.	0.789038	0,6226	0.0001665
Finos & <i>Scolecipis squamata</i>	0.887474	0,7876	0.0000002
Finos & Insecta	-0.44645	0,1993	0.0724247
Finos & <i>Excirolana braziliensis</i>	-0.06527	0,0042	0.8034642

Os moluscos foram pouco abundantes na região entremarés, tanto no período de estiagem como no chuvoso, tendo sido representados por uns poucos exemplares de *Olivella minuta*. Na zona de arrebentação, entretanto, observou-se um padrão de distribuição bem distinto, determinado principalmente pela alta abundância deste gastrópode.

Segundo Rocha-Barreira (2003), o molusco *Donax striatus* é o organismo mais freqüentemente encontrado na zona de ressurgência das praias arenosas do litoral do Ceará. Entretanto, nas coletas realizadas, estes organismos não foram encontrados de forma significativa nessa zona, ocorrendo somente, em baixas densidades, na zona de arrebentação no período chuvoso, não chegando a formar bancos. O gastrópode *Hastula cinerea* esteve presente na zona de arrebentação, apresentando abundância relativa no período de chuvas. Este organismo é comum na zona de arrebentação interna, o qual, sendo um predador bastante especializado, utiliza seus dentes radulares, modificados em forma de arpão, para inocular peçonha em suas presas, em geral poliquetas que habitam a faixa inferior da praia.

A Praia de Paracuru mostrou-se com baixa diversidade (H' de Shannon), sendo o período chuvoso mais diverso que o seco e a zona de arrebentação mais diversa que a zona entremarés em todo período de estudo. Considerando o período chuvoso, a baixa diversidade na zona de ressurgência foi influenciada pela dominância do poliqueta *Scolecipis squamata*, bem como pela baixa riqueza específica (Tabela 3). De um modo geral, entretanto, a praia de Paracuru apresentou uma baixa abundância dos organismos, sendo possível verificar a dominância de nenhum taxa durante o período de estudo, o que refletiu numa maior

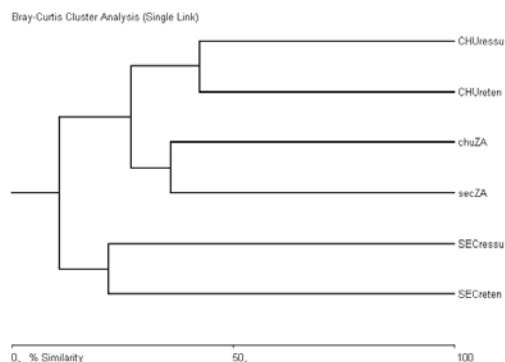


Figura 2 - Classificação das zonas praiais na Praia de Paracuru, considerando o período de estiagem (outubro/2003) e de chuvas (abril/2003), considerando a frequência de ocorrência dos taxons da macrofauna bentônica. Similaridade Bray-Curtis; regra de união dos descritores – UPGMA.

equitatividade da comunidade estudada. Apesar desse resultado, é provável que a distribuição em manchas, bem como eventos reprodutivos pontuais podem alterar estes valores em alguns períodos do ano.

Através da análise de agrupamento, considerando a ocorrência dos diferentes taxa de macroinvertebrados infaunais nos períodos de estiagem e de chuvas, observou-se uma fraca similaridade das zonas definidas nesse estudo, o que reflete a estreita relação entre a distribuição dos organismos e as zonas amostradas ao longo da praia. Apesar deste resultado, foi possível observar uma tendência à reunião das zonas de retenção e ressurgência do período de estiagem e das zonas de retenção e ressurgência do período chuvoso. A zona de arrebentação mostrou-se reunida nos dois períodos e mais similar à faixa entremarés do período chuvoso (Fig. 2).

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos no período de estudo foi possível observar que:

- A macrofauna bentônica da Praia de Paracuru mostra-se mais rica, diversa e equitativa no período chuvoso quando comparada ao período de estiagem mostrando que há diferença na composição da comunidade estudada durante o período de um ano.

- Os percentuais de areia e finos influenciaram na zonation da macrofauna bentônica, principalmente a densidade dos poliquetas *Scolecipis squamata* e *Aedicira* sp.

- A macrofauna bentônica da Praia de Paracuru apresentou-se pouco abundante, sendo constituída principalmente pela taxocenose Polychaeta-Mollusca-Crustacea no qual *Scolecopsis squamata*, *Olivella minuta*, *Excirolana braziliensis* e *Pseudosphaeroma* sp. estiveram respectivamente representando cada um dos três grupos taxonômicos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio durante o ano de realização do estudo; ao biólogo Wilson Franklin Júnior pela identificação dos poliquetas encontrados; à bióloga Elizabeth Mendonça de Oliveira pela ajuda no processamento do material; aos colegas do Laboratório de Zoobentos pela colaboração nas amostragens de campo.

REFERÊNCIAS

- Brown, A.C. & McLachlan, A. 1990. Ecology of sandy shores. Elsevier Science Publishers.
- Carter, R.W.G. 1988. Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press.
- Frouin, P.; Hily, C. & Hutchings, P. 1998. Ecology of spionid polychaetes in the swash zone of exposed beaches in Tahiti (French Polynesia). Académie des Sciences. 321:47-54
- Maia, L.P.; Freire, G.S.S.; Morais, J.O.; Rodrigues, A. C.B.; Pessoa, P.R. & Magalhães, S.H.O. 2001. Dynamics of coastal dunes at Ceará state, Northeastern Brazil: Dimensions and migration rate. Arquivos de Ciências do Mar. 34: 11-22.
- Maia, L.P & Meireles, A.J.A. 2003. Oceanografia e Dinâmica Costeira, p. 191-207. In: A. A. Campos, A. Q. Monteiro, C. Monteiro-Neto, M. Polette [eds.], A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a gestão integrada. Aquasis.
- Martins, I.X. 1996. Predação de *Natica marochiensis* (Gmelin, 1791) (Mollusca: Gastropoda: Naticidae) da Praia de Quitéria, município de Icapuí - Ce. Tese de Mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba.
- Mathews-Cascon, H.; Rocha-Barreira, C.A.; Franklin-Júnior, W. & Dantas, N. P. 2005. Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará. Ministério da Meio Ambiente, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO). No prelo.
- McLachlan, A., 1983. Sandy beach ecology; a review. p. 321-381. In: A. McLachlan & T. Erasmus [eds.], Sandy beaches as ecosystems. Dr. W. Junk Publishers.
- McLachlan, A.; Erasmus, T. 1983. Sandy beaches as ecosystems. Dr. W. Junk Publishers.
- Pichon, M. 1967. Contribution à l'étude des peuplements de la zone intertidale sur sable fins et sable vaseux non fixes dans la région de Toulon. Rec. Trav. Sta. Mar. Endoume, 7 :57-100.
- Rocha-Barreira, C.A. 2003. Macrofauna bentônica de praias arenosas no litoral cearense. p. 245-252. In: V. Claudino-Sales [ed.], Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação. Expressão Gráfica.
- Rocha-Barreira, C.A.; Batista W.F.; Monteiro, D.O. & Franklin-Júnior, W. 2002. Aspectos da estrutura populacional de *Donax striatus* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Donacidae) na Praia do Futuro, Fortaleza – CE. Arq. Cien. Mar. 35: 51-55.
- Rocha-Barreira, C.A.; Monteiro, D.O. & Franklin-Júnior, W. 2001. Macrofauna bentônica da faixa intertidal da Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará, Brasil. Arq. Ciên. Mar. 34: 23-38.
- Salvat, B. 1964. Les conditions hydrodynamiques intertidielles des sédiments meubles intertidaux et la repartition verticale de la faune endogène. C. R. Acad. Sci. Paris. 259: 1576-1579.
- Short, A.D. & Wright, L.D. 1983. Physical variability of sandy beaches. p. 133-144. In: A. McLachlan and T. Erasmus [Eds.], Sandy Beaches as Ecosystems. W. Junk Publishers.
- Short, A.D. 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & sons, Chichester.
- Wendt, G.E. & McLachlan, A. 1985. Zonation and biomass of the intertidal macrofauna along a South African sandy beach. Cahiers de Biologie Marine, 26:1-14.

Submetido: Outubro/2004
Revisado: Fevereiro/2005
Aceito: Agosto/2005