

INFLUÊNCIA DO AMBIENTE SEDIMENTAR NA DISTRIBUIÇÃO DOS ORGANISMOS MEIOBENTÔNICOS DO ATOL DAS ROCAS.

Natan Silva Pereira¹
Yuri de Oliveira Marins²
Adriana Maria Cunha da Silva³
Paulo Guilherme V. de Oliveira⁴
Maurizélia de Brito Silva⁵

¹Pós-graduação em Geociências. UFPE, *natansp_bio@hotmail.com*

²Universidade do Estado da Bahia. UNEB, Campus VIII. *uripesca@hotmail.com*.

³Universidade do Estado da Bahia. UNEB, Campus VIII. Depto. de Educação. *amcunha@uneb.br*.

⁴Depto de Engenharia de Pesca. LOPE. UFRPE. *Oliveirapg@hotmail.com*.

⁵Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO.
rebioatoldasrocas@yahoo.com.br.

RESUMO

Recifes de coral são ambientes reconhecidamente importantes do ponto de vista ecológico, visto que os mesmos costumam abrigar uma grande diversidade biológica. O Atol das Rocas é único no Atlântico Sul Ocidental, localizado a 144 milhas náuticas da cidade de Natal, RN no ponto médio de 03° 50' 30" S e 033° 49' 29" W e é formado quase que exclusivamente por algas coralíneas, gastrópodes vermetídeos e foraminíferos incrustantes. O estudo das regiões sedimentares em ambientes recifais vem sendo cada vez mais freqüentes, visto que tais regiões abrigam comunidades que mantêm relações estritas com diversas categorias da biodiversidade recifal. Dentre estes organismos destaca-se a meiofauna, que vem sendo largamente estudada devido ao seu potencial ecológico, principalmente sobre a estabilidade/instabilidade dos ambientes aquáticos, por ser, um dado importante na apuração do estresse do meio, uma vez que é entendida como "partícula viva do sedimento". A estrutura sedimentar, bioclástico e meiofaunística do Atol das Rocas foi examinada nos meses de setembro e outubro dos anos de 2006 e 2007. Análises meiofaunísticas indicaram a presença de 15 grandes grupos descritos segundo a ordem evolutiva por: Cnidária, Turbelária, Nematoda, Priapulida, Polychaeta, Oligochaeta, Tardigrada, Ostracoda, Náuplios, Copepodas, Tanaidacea, Acari, Gastrópode, Bivalve e Ophiuro. Dentre os grupos encontrados, destacaram-se como grupos dominantes os Nematoda, Copepoda, Polychaeta e Oligochaeta. Estudos da distribuição dos sedimentos mostraram fácies de areia média a muito grossa, com grau de dispersão variando de areia mal selecionada a muito bem selecionada, sendo composto quase que exclusivamente por bioclastos, dentre os quais se destacaram as algas calcárias. A relação da dinâmica sedimentar mostrou relação positiva entre o grau de seleção do sedimento com a distribuição dos grupos Nematoda e Copepoda, os quais, respectivamente, mostraram afinidade por sedimentos mal selecionados e sedimentos bem selecionados. Os resultados também apontaram uma relação existente entre os Nematoda com os sedimentos de areia média, onde o grupo apresentou suas maiores densidades. Apesar dos resultados obtidos

neste trabalho, não foi possível compreender a hidrodinâmica interna do Atol das Rocas, necessitando de um esforço amostral maior e coletas de dados em período trimestral. Contudo essa pesquisa sugere que a distribuição da meiofauna está associada à dinâmica sedimentar, a qual é regida principalmente pela hidrodinâmica local.

Palavras-chave: Meiobentos. Sedimentologia. Bioclastos. Recifes de atol.

ABSTRACT

Coral reef environments are very important in ecological point of view, since they often harbor a great biological diversity. Rocas atoll is the only one in the southwestern Atlantic (03° 50' 30" S and 033° 49' 29" W), located 144 nautical miles from the city of Natal – RN, and is constructed almost exclusively by coralline algae, vermetid gastropods and foraminiferans. The study of sedimentary regions in reef environments has been increasingly frequent since these regions harbor organisms that keep in strict relations with various categories of reef biodiversity. Among these organisms there is the meiofauna, which has been widely studied because of their ecological potential, particularly on the stability/instability of aquatic environments, as an important factor in the determination of the environment stress, once it is understood as “the living particle of the sediment”. The sedimentary structure, bioclasts and meiofaunística of Rocas atoll was examined in the months of September and October of the years 2006 and 2007. Meio-benthic analysis indicated the presence of 15 major groups described in order of development by : Cnidaria, Turbellaria, Nematodes, Priapulida, Polychaetes, Oligochaetes, Tardigrade, Ostracoda, nauplii, Copepodes, Tanaidacea, Acari, Gastropoda, Bivalvia and Ophiura. Among the groups found, Nematodes, Copepodes, Polychaetes and Oligochaetes were dominant. Studies of the distribution of sediment facies showed a medium to very coarse sand, with sand sorting varying from poorly selected to very well selected, being composed exclusively by bioclasts, mainly by calcareous algae. The dynamics of the sediment showed a positive relationship between the sand sorting with the distribution of Nematodes and Copepodes, which, respectively, showed affinity for sediment poorly selected and sediment well sorted. The results also showed a relationship between the Nematoda with medium sand, where the group had its greatest densities. Although the results of this work, we could not understand the internal hydrodynamics of Atol das Rocas, requiring a higher sampling effort and collection in quarterly period. However this research suggests that the distribution of meiofauna is associated with sedimentary dynamics, which is governed mainly by local hydrodynamics.

Keywords: Meiobenthic. Sedimentology. Bioclasts. Atoll reefs.

INTRODUÇÃO

Recifes de coral são ambientes reconhecidamente importantes do ponto de vista ecológico, visto que os mesmos costumam abrigar uma grande diversidade biológica. Os recifes de corais ocorrem em águas rasas, quentes e com boa luminosidade dos mares tropicais, principalmente entre as latitudes 30° N e 30° S (Richard *et. al.* 2007).

Atóis são, em geral, ecossistemas altamente produtivos, apesar de possuírem águas oligotróficas. Baird & Atkinson (1997) explicaram esse fato por meio de processos hidrodinâmicos de pequena escala, os quais promovem a renovação da água no interior do atol e conseqüentemente a ciclagem de nutrientes e gases dissolvidos. O sistema de circulação interna de um atol possui, também, uma considerável influência na sua conformação morfológica e na distribuição dos organismos vivos em seu interior.

As características texturais de um sedimento podem ser referidas a um conjunto de estatísticas descritivas de sua distribuição granulométrica, associadas a parâmetros estatísticos granulométricos, tais como: mediana, média, desvio padrão, assimetria, curtose e diâmetro médio. Tais parâmetros podem simplificar demasiadamente a descrição da amostra, podendo lançar mão de dados brutos, como porcentagem de argila ou areia, para completar a caracterização do sedimento considerado (Folk 1968).

A distribuição ecológica (vertical, diurna e sazonal) e geográfica dos seres vivos estão condicionadas a fatores físicos (temperatura, luz, viscosidade, densidade, turbidez, etc.), químicos (salinidade, pH, teor de gases, etc.) e biológicos (produtividade, predação, nutrição, simbiose, concorrência, etc.). Entretanto o conjunto biótico de um sedimento resulta da ação dominante de fatores que condicionam a distribui-

ção sedimentológica, como sejam o tamanho e a densidade dos grãos, turbidez, turbulência, exposição, diluição (velocidade de sedimentação), dissolução e ação dos transportes. O conjunto biótico dos sedimentos é, em última análise, constituído de grãos com um significado biológico, (Tinoco 1989).

Os parâmetros hidrodinâmicos contribuem fortemente para qualificar e quantificar a meiofauna, uma vez que sua composição potencializa maior ou menor quantidade de água retida, oxigênio, matéria orgânica e outros fatores indispensáveis a esses organismos.

Grande parte dos estudos ecológicos visa explicar padrões de distribuição espaço-temporal da meiofauna em função das variáveis ambientais. Segundo Giere (1993), os principais fatores abióticos que influenciam a distribuição da meiofauna são: estrutura do sedimento, tamanho do grão, temperatura, oxigênio dissolvido, Ph e salinidade.

O estudo da comunidade meiofaunística vem ganhando relevância sobre a estabilidade/instabilidade dos ambientes aquáticos, por ser, um dado importante na apuração do estresse do meio, uma vez que é entendida como “partícula viva do sedimento” guardando características deixadas pelos agentes poluidores. Estes seres demonstram seu sucesso adaptativo, por possuírem a capacidade de colonizar o ambiente marinho muito rapidamente, pois são na sua maioria organismo holobênticos, de ciclo de vida curto, dispersando-se por imposições hidrodinâmicas (Renaud-Morant *et al.* 1984).

A interpretação ambiental da qualificação dos componentes minerais, bioclastos e da meiofauna do sedimento, é de suma importância na definição de ambientes atuais e dos processos deposicionais e de erosão. A comunidade meiofaunística distribui-se em manchas nos sedimentos tanto

horizontalmente quanto verticalmente (Fleeger & Decho 1987). As causas dessas agregações são freqüentemente complexas, pois envolvem uma gama de variáveis biológicas, físicas, químicas, geológicas e meteorológicas, incluindo a granulometria, a salinidade, o regime de ondas e marés, a retenção de oxigênio, a disponibilidade de outros alimentos, a predação e até, dentro da mesma espécie, os diferentes estágios do seu ciclo biológico (Palmer 1986; Hicks 1984).

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

O Atol das Rocas (Fig. 1) foi descoberto pelo navegador português Gonçalo

Coelho em 1503 e consiste em uma elevação oceânica que integra a Cadeia de Fernando de Noronha que com o decorrer do tempo foi colonizada por recifes de corais, algas calcárias, moluscos e crustáceos cujas carapaças, acrescidas pela deposição de sedimentos, resultaram na formação de um anel elipsóide (Soares-Gomes *et. al.* 2001, Gherardi & Bosence 2001), que posteriormente elevou-se formando um atol com uma laguna rasa central e duas ilhas arenosas em seu interior, a Ilha do Farol, situada na porção sudeste, e a Ilha do Cemitério, localizada na parte nordeste (Gherardi & Bosence, 2005).

O Atol das Rocas é único no Atlântico Sul Ocidental, localizado a 144 milhas náuticas ($\cong$ 267 km) da cidade de Natal, RN (Oliveira-Filho & Ugadim 1979), no

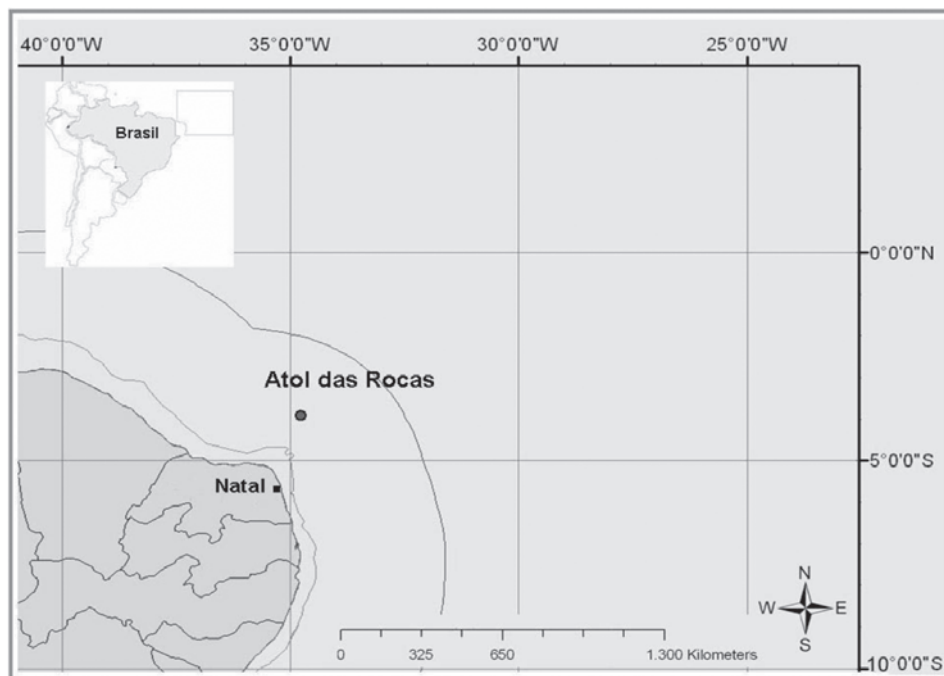


Figura 1 – Localização geográfica da reserva biológica do Atol das Rocas.

ponto médio de 3° 51' S e 33° 49' W (Gherardi & Bosence 2005), possuindo uma área interna de 7,2 km² (Kikuchi & Leão 1994).

No anel recifal são encontradas piscinas, fechadas e conectadas com o oceano, e Barretas que são formadas durante a baixa-mar, o Atol das Rocas é banhado pela corrente Sul Equatorial, com sentido E - W (Jop's II 1996, Goes 2005), tendo como principais pontos de entrada e escoamento de água, durante a preamar e baixa-mar, as Barretas de Noroeste (NW), Nordeste (NE) e piscinas da margem sul.

A Reserva Biológica do Atol das Rocas constitui a primeira reserva marinha criada no Brasil (Lei nº 83 549 de 5 de junho de 1979) e Inclui o Atol e as águas que o circundam até a isóbata de 1.000 metros, abrangendo uma área de 360 km² (Pinheiro 2006). Apesar de haver sido criada em finais da década de 70, a sua proteção efetiva, assim como o desenvolvimento de trabalhos científicos, iniciou-se somente em 1991, quando uma estação de pesquisa foi estabelecida no local. Desde a sua criação que atividades de pesca e turismo são proibidas na área da reserva, sendo permitidas somente atividades científicas e educacionais.

Possui um estrato com cerca de 12m de espessura e de idade holocênica, composto predominantemente por algas coralinhas incrustantes, além de incrustações de gastrópodes vermetídeos e do foraminífero *Homotrema rubrum*, e pelos corais *Siderastrea stellata*, *Favia gravida* e *Montastrea cavernosa*. Ele cresce sobre um segundo estrato, formado por rochas com velocidade sísmica de 2,46 m x ms⁻¹, similar àquelas observadas em carbonatos recifais do Pleistoceno. Sotoposto a esse estrato ocorrem rochas com velocidade sísmica superior a 4,5 m x ms⁻¹, ordem de grandeza correspondente às das velocidades nos basaltos (Kikuchi 1999).

As idades radiométricas de esqueletos de corais do estrato holocênico indicam que o atol se implantou há cerca de 6000 anos AP, crescendo a uma taxa média de 2,3 mm/ano. O seu substrato é, provavelmente, um carbonato pleistocênico cárstico com espessura de 25 a 35 m, que deve ter iniciado seu crescimento durante o Terciário, sobre um embasamento vulcânico (Kikuchi 1999).

Segundo o conjunto de dados proveniente do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, referente ao período entre dezembro de 1991 e agosto de 1992, utilizados por Kikuchi (1994), a precipitação no Atol das Rocas é distribuída irregularmente ao longo do ano, com uma média mensal de 860 mm. Os mesmos dados indicam ventos predominantes de E e SE, para todo o ano, com velocidades dominantes variando entre 6 e 10 m/s. Embora o Atol das Rocas não possua uma tábua de maré própria, sabe-se que suas marés são semi-diurnas, com sua amplitude na sizígia atingindo cerca de 3,2 m (Kikuchi 1999).

COLETA DE DADOS

Para execução deste trabalho, foram realizadas duas expedições à reserva Biológica do Atol das Rocas nos anos de 2006 e 2007, ambas no período entre os meses de setembro e outubro. As amostras de sedimentos para extração da meiofauna, análise granulométrica e de bioclásticos foram obtidas, sempre durante a baixa-mar, nas duas ilhas arenosas: Ilha do Farol e do Cemitério e nas seguintes piscinas naturais: Barretinha; Falsa Barreta; Farol 2; Dos Nove; Cemitério; Tartarugas; Podes Crer; Salão dos Tubarões; Âncoras; e Rocas (Fig. 2).

Para análise meiofaunística, os sedimentos foram coletados através de um amostrador com 10 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro, sendo posteriormente

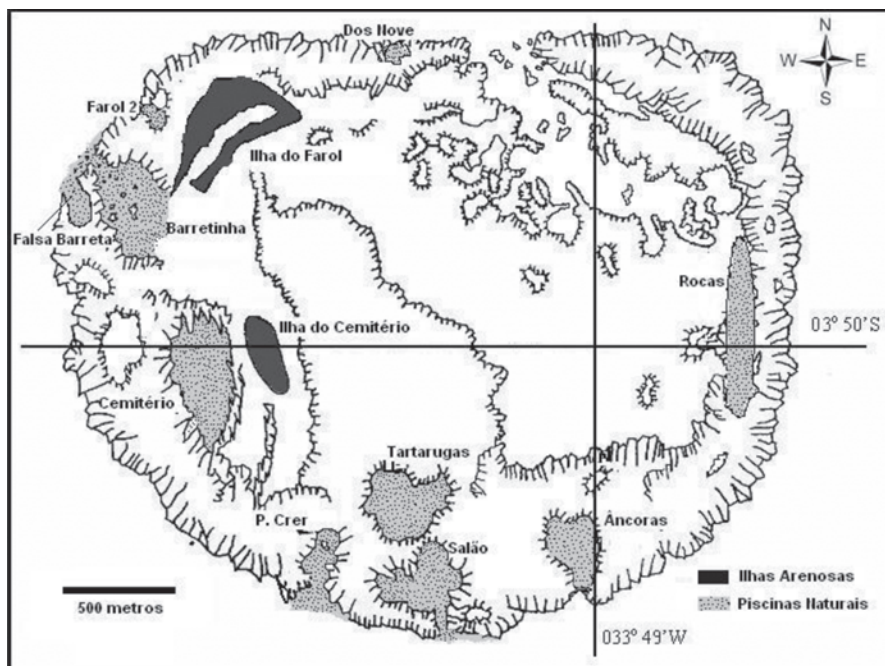


Figura 2 – Mapa esquemático do Atol das Rocas e as estações amostradas.

acondicionados em recipiente plástico hermeticamente fechado, fixados com formol salino a 4%. Para estudos sedimentológico e bioclástico foram coletados cerca de 200 gramas de sedimentos nos mesmos pontos onde foram coletadas as amostras de meiofauna.

PROCEDIMENTO LABORATORIAL

Análise da meiofauna

Em laboratório, as amostras foram submetidas a uma combinação de metodologias adaptadas de Boisseau (1957), que consta de: centrifugações manuais e lavagens sucessivas com água à pressão constante onde as amostras são peneiradas em intervalos de malhas de 0,044 mm e 0,5mm, para retenção da meiofauna em seus intervalos máximo e mínimo. O material retido na peneira de 0,044 mm foi vertido em uma

placa de Petri adaptada, corado com Rosa de Bengala e levado ao estereomicroscópio da marca Medilux para contagem e descrição dos táxons. Após contagem e identificação estes organismos foram fixados em formol a 4 %.

Análise de bioclásticos e sedimentos

O estudo granulométrico compreendeu a análise mecânica dos sedimentos segundo a escala de Wentworth e intervalos inteiros de phi. Uma sub-amostra de 200g foi colocada em placa de Petri e levada à estufa com temperatura de 80° C por 24 horas, para remoção de toda umidade (Suguio 1973). Após secagem, essa sub-amostra seguiu para pesagem de 100g em balança de precisão, marca Bel Engineering, e posteriormente submetida ao peneirador tipo “ro-tap”, marca Produtest, por aproximadamente 8 minutos, onde foram se-

paradas as frações inteiras de phi: 2,00 mm, 1,0 mm, 0,50 mm, 0,250 mm, 0,125 mm, 0,062 mm, < 0,062 mm, correspondendo respectivamente a cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, silte + argila. Uma sub-amostra de sedimento (cerca de 60g) foi separada em laboratório para análise dos bioclásticos presentes através de uma lupa binocular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A meiofauna do Atol esteve representada por 15 táxons, os quais são descritos segundo a ordem evolutiva dos grupos: Cnidária, Turbelária, Nematoda, Priapulida, Polychaetas, Oligochaetas, Tardigrada, Ostracoda, Náuplios, Copepodas, Tanaidacea, Acari, Gastrópode, Bivalve e Ophiuro. Silva (2005) demonstrou 09 táxons para a Ilha de Itamaracá. Na região Sul de Ita-

maracá, Rocha (1991) apresentou 13 táxons. Para o Atol das Rocas, Netto et al. (1999) demonstrou 14 grandes táxons, o que não difere muito dos valores encontrados neste trabalho.

Os grupos Nematodas e Copepodas representaram 83% dos indivíduos observados (44% e 39% respectivamente), o que evidencia a dominância desses grupos no ambiente intersticial do Atol das Rocas (Fig. 03). Estes dois grupos são largamente citados na literatura como os mais abundantes da meiofauna (Giere 1993, Higgins & Thiel, 1988). Riemann In: Higgins & Thiel (1988) considera os Nematoda como o grupo mais abundante dos interstícios marinhos. Netto (1999) considerou os mesmo grupos como dominantes do sedimento do Atol das Rocas, com 78% do total de indivíduos observados.

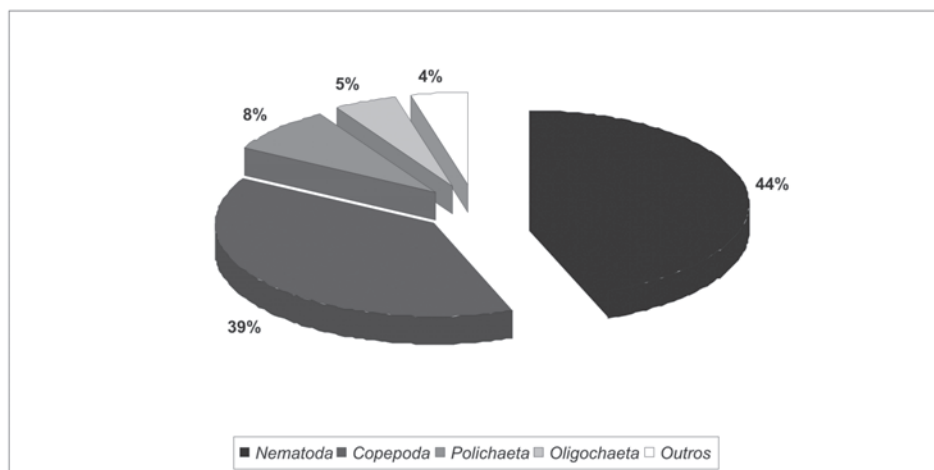


Figura 3 – Abundância relativa da meiofauna do Atol das Rocas.

No que se refere à frequência de ocorrência, pode-se classificar os táxons meiofaunísticos, segundo Bodin (1977), como grupos de distribuição constante de caráter dominante os Nematodas, Copepodas, Polychaetas e

Oligochaetas; e de distribuição ocasional de caráter comum os Ostracoda, Náuplios e Tanaidacea; e de caráter raro os Cnidária, Turbelária, Acari Gastrópode, Bivalve Priapulida, Ophiuro e Tardigrada (Fig. 04).

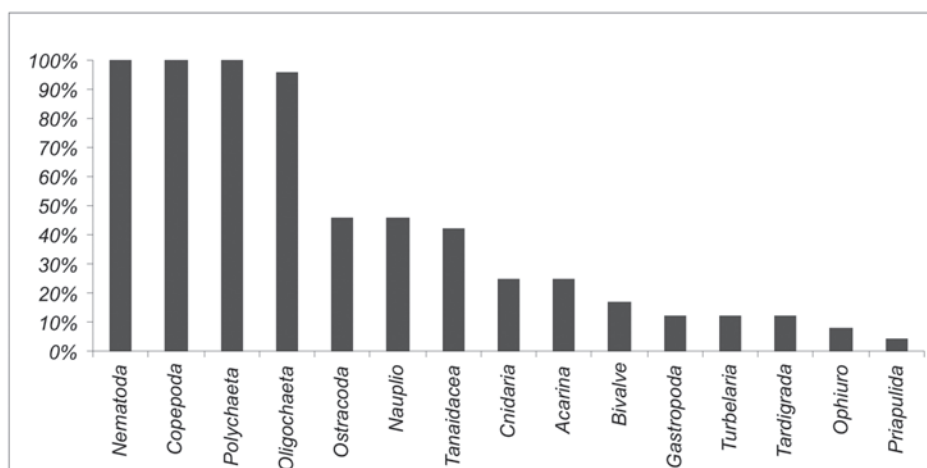


Figura 04 – Frequência de ocorrência relativa da meiofauna do Atol das Rocas.

Os valores quantitativos da meiofauna do Atol das Rocas apresentaram densidades variando de 27 a 1196 Ind. 10 cm⁻², valores que refletem uma baixa densidade com relação a outros trabalhos. Gomes *et al.* (2002) encontrou densidades máximas de 10250 Ind. 10 cm⁻² em

regiões estuarinas. Ao estudar a meiofauna das regiões internas e externas do Atol das Rocas, Netto (1999) apresentou densidades pouco diferentes às encontradas nesse trabalho com densidades mínima e máxima de 328 e 1476 Ind. 10 cm⁻² (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 – Densidade absoluta da meiofauna do Atol das Rocas em 2006.

2006	Ancoras	Barretinha	F. Barreta	Salão	P. crer	Farol 2	Dos nove	Tartarugas	Rocas	Cemitério	I. Farol	I. Cemitério	Total
Nematoda	47	25	83	144	141	78	562	192	49	546	149	477	2493
Copepoda	1	2	171	7	452	52	199	65	83	110	352	661	2155
Polychaeta	98	1	24	1	42	12	28	42	7	12	19	2	288
Oligochaeta	56	2	3	2	35	0	9	29	10	5	29	1	181
Cnidaria	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Priapulida	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bivalve	0	0	0	0	4	0	0	3	1	0	5	0	13
Turbellaria	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
Gastropoda	0	0	0	0	3	0	0	22	0	0	2	0	27
Tanaidacea	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3
Ostracoda	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	19	21	42
Acarina	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	4
Nauplio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34
Total	202	30	283	154	679	144	798	357	152	674	577	1196	5246

Tabela 2 – Densidade absoluta da meiofauna do Atol das Rocas em 2007.

2007	Ancoras	Barretinha	F. Barreta	Salão	P. crer	Farol 2	Dos nove	Tartarugas	Rocas	Cemitério	I. Farol	I. Cemitério	Total
Nematoda	49	2	76	25	7	121	126	374	229	326	159	503	1997
Copepoda	247	221	59	48	9	168	320	101	119	77	304	107	1780
Polychaeta	6	2	23	10	8	253	9	41	16	12	158	14	552
Oligochaeta	8	3	18	2	2	48	76	33	4	56	15	18	283
Ostracoda	8	5	19	7	0	28	35	13	4	1	54	7	181
Nauplio	5	4	4	6	0	2	4	1	9	1	14	0	50
Tanaidacea	0	0	4	4	1	0	0	4	2	0	1	2	18
Tardigrada	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Ophiuro	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cnidaria	0	0	2	1	0	0	0	2	0	1	0	0	6
Acari	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	29	0	32
Turbellaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Total	323	237	207	106	27	620	570	571	384	474	738	651	4908

A distribuição espacial do diâmetro médio do grão nas 10 piscinas e nas duas ilhas evidenciou três categorias distintas na área total estudada, que esteve representado por areia média, areia grossa e areia muito grossa. Segundo Sahu (1964), a distribuição do tamanho médio do grão está intimamente associada à energia cinética média do agente de deposição e do tamanho dos grãos das fontes disponível (Tabelas 3 e 4).

O desvio padrão da área total estudada refletiu um sedimento que variou de mal selecionado a muito bem selecionado (Tabelas 3 e 4). Para Suguio (2003), o grau de selecionamento juntamente com o tamanho médio do grão são mediadas da eficiência do agente de transporte, no processo de fracionamento sedimentar, durante a dispersão do sedimento.

*Tabela 3 – Características da cobertura sedimentar das piscinas naturais e das Ilhas arenosas do Atol das Rocas em 2006. *Mod. = Moderadamente.*

Local	Média	Classificação	Selecionamento
Âncoras	0,615	Areia grossa	Mod. Selecionado
Barretinha	-0,44	Areia muito grossa	Mod. Selecionado
Falsa Barreta	-0,482	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
Salão	0,689	Areia grossa	Mal selecionado
Podes Crer	0,529	Areia grossa	Mal selecionado
Farol 2	0,012	Areia grossa	Mod. Selecionado
Dos Nove	1,301	Areia média	Mod. Bem selecionado
Tartarugas	0,888	Areia grossa	Mal selecionado
Rocas	0,592	Areia grossa	Mod. Selecionada
Cemitério	1,224	Areia média	Mal selecionada
Ilha do Farol	-0,185	Areia muito grossa	Mod. Bem selecionada
Ilhado Cemitério	0,594	Areia grossa	Mod. Selecionado

*Tabela 4 – Características da cobertura sedimentar das piscinas naturais e das Ilhas arenosas do Atol das Rocas em 2007. *Mod. = Moderadamente.*

Local	Média	Classificação	Seleção
Âncoras	-0,071	Areia muito grossa	Mod. Selecionada
Barretinha	-0,186	Areia muito grossa	Mod. Bem Selecionada
Falsa Barreta	-0,496	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
Salão	-0,453	Areia muito grossa	Bem selecionada
Podes Crer	-0,209	Areia muito grossa	Mod. Bem selecionada
Farol 2	0,497	Areia grossa	Mod. Selecionada
Dos Nove	0,691	Areia grossa	Mod. Selecionada
Tartarugas	0,905	Areia grossa	Mal selecionada
Rocas	0,597	Areia grossa	Mal selecionada
Cemitério	1,067	Areia média	Mal selecionada
Ilha do Farol	-0,044	Areia muito grossa	Mod. Selecionada
Ilha do Cemitério	1,159	Areia média	Mal selecionada

O desvio padrão significa a tendência dos grãos em se distribuírem em torno de um determinado valor médio, ou seja esta diretamente relacionado com a competência dos diferentes agentes geológicos em selecionar com maior ou menor eficácia um determinado tamanho de grão. Um sedimento bem selecionado possui uma pequena dispersão dos seus valores granulométricos (Toldo Jr. 1998). Muitas vezes é possível associar ambientes de alta energia com sedimentos bem selecionados pois a dinâmica local consegue agrupar os grãos segundo seu diâmetro médio, enquanto que sedimentos mal selecionados, geralmente, representam

ambientes de baixa energia pela ineficácia dos agentes em distribuir o sedimento segundo seu tamanho médio.

A variação do desvio padrão nas piscinas e Ilhas de Rocas evidencia que os agentes selecionadores atuam de forma diferenciada nas diferentes regiões do Atol, sendo este parâmetro uns dos mais influentes na distribuição da meiofauna.

Com relação à granulometria, algumas estações da área estudada apresentaram variações entre o ano de 2006 e 2007, como as piscinas Âncora, Salão dos Tubarões, Podes crer, Dos Nove e a Ilha do Cemitério que apresentaram mudanças significativas na sua granulometria (Fig. 5).

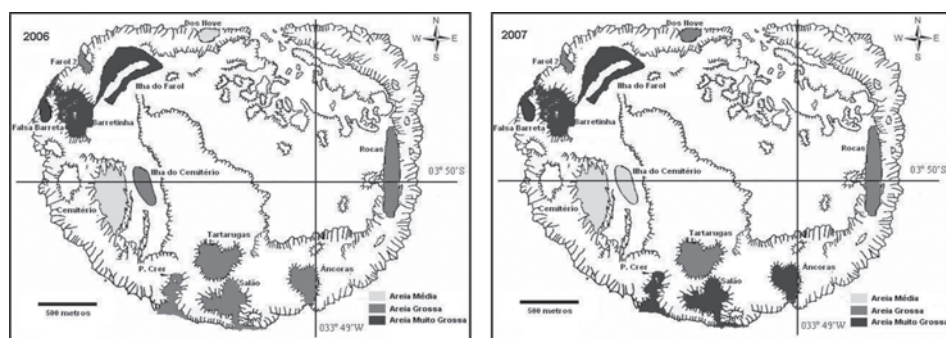


Figura 5 - Mapa de fácies sedimentar do Atol das Rocas em 2006 e 2007.

Fonte: Ibama – RN, adaptado por Pereira, N. S. 2008.

Com relação à composição do sedimento de Rocas, não foi possível constatar a presença de minerais, sendo este sedimento composto basicamente por bioclastos, os quais foram descritos por: algas calcárias, tubos de polychaetas, foraminíferos, gastrópodes, fragmentos de conchas de bivalves, fragmentos de crustáceos, esponjas, corais, espículas de esponjas e espinhos de equinodermos, sendo as algas calcárias o bioclasto mais notável.

O grau de seleção dos sedimentos reflete, principalmente, o processo deposicional e a velocidade da corrente, fatores que estando ligado diretamente à compo-

sição qualitativa da meiofauna. No sedimento do Atol das Rocas foi possível correlacionar os sedimentos mal selecionados à predominância do grupo Nematoda e sedimentos bem selecionados à prevalência do grupo Copepoda (Tabela 5).

O fato dos Nematoda estarem diretamente relacionado com sedimentos mal selecionado deve-se ao fato de que no sedimento mal selecionado existe uma atuação menor da energia da dinâmica local, ou seja, o processo de sedimentação é mais lento, o que proporciona um maior acúmulo de matéria orgânica e um ambiente mais estável para estabelecimento desse grupo, que é lar-

gamente citado na literatura como ambientes onde há dominância do grupo Nematoda. Gomes *et al.* (2002) relacionou a dominância dos Nematoda com a quantidade de clorofila *a* depositada no sedimento. Em contrapartida, os sedimentos melhores selecionados, evidenciam um elevado grau de

energia e uma intensa dinâmica sedimentar, o que proporcionou o domínio do grupo Copepoda. Os Copepodas dominam ambientes com maior energia devido a seu ciclo de vida ser mais rápido e pela preferência por ambientes com oxigênio em abundância (Giere 1993, Higgins & Thiel 1988).

Tabela 5 – Relação do Grau de Seleção x Grupo Dominante. Mod. = Moderadamente.

	Grau de Seleção		Grupo Dominante	
	2006	2007	2006	2007
Âncoras	Mod. Selecionado	Mod. Selecionada	Polychaeta	Copepoda
Barretinha	Mod. Selecionado	Mod. Selecionado	Nematoda	Copepoda
F. Barreta	Muito bem selecionado	Muito bem selecionada	Copepoda	Nematoda
Salão	Mal selecionado	Bem selecionada	Nematoda	Copepoda
Podes Crer	Mal selecionado	Mod. Bem selecionada	Copepoda	Copepoda
Farol 2	Mod. Selecionado	Mod. Selecionada	Nematoda	Polychaeta
Dos Nove	Mod. Bem selecionado	Mod. Selecionada	Nematoda	Copepoda
Tartarugas	Mal selecionado	Mal selecionada	Nematoda	Nematoda
Rocas	Mod. Selecionada	Mal selecionada	Copepoda	Nematoda
Cemitério	Mal selecionada	Mal selecionada	Nematoda	Nematoda
Ilha do Farol	Mod. Bem selecionada	Mod. Selecionada	Copepoda	Copepoda
Ilha do Cemitério	Mod. Selecionado	Mal selecionada	Copepoda	Nematoda

Na relação entre a classificação do sedimento e a meiofauna foi possível estabelecer uma relação direta entre as maiores densidades de Nematoda com os sedi-

mentos de areia média. Os nematodas apresentaram sua maior densidade na piscina dos Nove e na do Cemitério com 562 e 546 Ind. 10cm⁻², respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6 – Relação Classificação do sedimento x Densidade Nematoda.

	Densidade Nematoda		Tamanho do grão	
	2006	2007	2006	2007
Âncoras	47	49	Areia grossa	Areia muito grossa
Barretinha	25	2	Areia muito grossa	Areia muito grossa
Falsa Barreta	83	76	Areia muito grossa	Areia muito grossa
Salão	144	25	Areia grossa	Areia muito grossa
Podes Crer	141	7	Areia grossa	Areia muito grossa
Farol 2	78	121	Areia grossa	Areia grossa
Dos Nove	562	126	Areia média	Areia grossa
Tartarugas	192	374	Areia grossa	Areia grossa
Rocas	49	229	Areia grossa	Areia grossa
Cemitério	546	326	Areia média	Areia média
Ilha do Farol	149	159	Areia muito grossa	Areia muito grossa
Ilha do Cemitério	477	503	Areia grossa	Areia média

Higgins & Thiel, (1988) afirmam que Nematodas não necessita de oxigênio em abundância para sobreviverem, o que ocorre principalmente em regiões com grandes concentrações de matéria orgânica, principalmente regiões estuarinas e de baixa dispersão do sedimento. Segundo Giere (1993), o grupo Nematoda está mais bem adaptado a sedimentos de frações finas, os quais acumulam porcentagens maiores de matéria orgânica.

A composição meiofaunística do Atol das Rocas mostrou-se, ora sendo predominante o grupo Nematoda, ora o grupo Copepoda e somente em duas estações foi dominado por um grupo diferente, que foram os Polychaetas. Os estudos sedimentológicos apresentaram feições de areia média, grossa e muito grossa, sendo composto em sua quase totalidade por bioclastos, principalmente por algas calcáreas.

CONCLUSÃO

A meiofauna do Atol das Rocas apresentou uma elevada riqueza de grupos, dentre os quais foram dominantes os Nematoda, Copepodas, Polychaetas e Oligochaetas. A dinâmica sedimentar evidenciou a relação dos grupos Nematoda e Copepoda com o grau de dispersão do sedimento, onde Nematoda foi associado a sedimentos mal selecionados e Copepoda a sedimentos com melhor grau de seleção. Estudos granulométricos relacionaram as grandes densidades de Nematoda às regiões sedimentares de areia média. Os sedimentos de Rocas estiveram representados, praticamente em 100%, por bioclastos, no qual, dentre os organismos que constituíram o sedimento, as algas calcárias foi o bioclasto mais notável.

As feições sedimentares de Rocas apresentaram areia média, grossa e muito grossa, com grau de seleção variando de mal selecionado a muito bem selecionado, o que evidencia uma hidrodinâmica bastante diferenciada nas áreas estudadas.

As dificuldades de acesso à área estudada, bem como as próprias adversidades naturais do Atol das Rocas impossibilita a compreensão da hidrodinâmica local em espaço de tempo curto como foi o do proposto trabalho, o que se sugere é um esforço amostral mais significativo, trimestralmente e coletas de dados adicionais não mensurados aqui, a fim de obter dados mais precisos para a compreensão da relação da dinâmica interna e a distribuição da meiofauna do Atol das Rocas.

REFERÊNCIAS

- Baird, M. E., Atkinson M. J. Measurement and prediction of mass transfer to experimental coral reef communities. *Limnology and Oceanography* v. 42, p.1685-1693. 1997
- Bodin, P. H. Le Peuplements de Copépodes Harpacticóides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes Charentaises (Atlantiques). *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle, serie A, Zoologie*, Paris, v. 104. 1977.
- Boisseau, J. P. Technique pour l'étude quantitative de la faune interstitielle des sables. *C. r Congr Socs sav. Paris Sect. Sci.* p. 117-119. 1957
- Fleeger, J. W.; Decho, A. W. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review. *Styg.* v. 3, p. 45-54. 1987.
- Folk, R. L. Petrology of sedimentary rocks. Austin, Hemphill. 182p. 1968
- Gherardi, D. F. M. E Bosence, D. W. J.. Modeling of the ecological succession of encrusting organisms in recent coralline-algal frameworks from Atol das Rocas, Brazil. *Palaios* v. 14(2): p. 145-158. 1999
- _____. Composition and community structure the coralline alga reefs from Atol das Rocas, South Atlantic, Brazil. *Coral Reefs* v.19, p. 205-219. 2001

- _____. Late Holocene reef growth and relative sealevel changes in Atol das Rocas, equatorial South Atlantic. *Coral Reefs* v. 24, p. 264–272. 2005
- Giere, O. *Meiobenthology: The microscopic fauna in Aquatic sediments*. Springer-Verlag, Berlin. 328p. 1993
- Goes, C. A., Correntes superficiais no Atlântico Tropical, obtidas por dados orbitais, e sua influencia na dispersão de larvas de lagosta. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, 35p. - (INPE-1111-TDI/111) 2005.
- Gomes, C. A. A. et al. Variação temporal da meiofauna em área de manguezal em Itamaracá – Pernambuco. *Atlântica*, Rio Grande, v. 24(2), p. 89-96, 2002.
- Hicks, G. R. F. Spatio-temporal dynamics of a meiobenthic copepod and the impact of predation- disturbance. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. v. 81, p. 47-72. 1984.
- Higgins, R. P. E Thiel, H. Introduction to the study of meiofauna. Smithsonian Inst Press. Washington. DC. 488 pp. 1988.
- JOP'S II, Joint Oceanographic Projects II (Cruise report and first results). Sedimentation processes and productivity in the continental shelf waters off East and Northeast Brazil. Werner Ekau e Bastiaan Knoppers (eds.). Bremen: Center for Tropical Marine Ecology. 151 pp. 1996.
- Kikuchi, R.K.P. Geomorfologia, Estratigrafia e Sedimentologia do Atol das Rocas (Rebio-IBAMA/RN). Salvador. Dissertação (Mestrado, Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia). 144 p. 1994.
- Kikuchi, R.K.P. Atol das Rocas, Atlântico sul equatorial ocidental, Brasil. Apude Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1999. disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio033/sitio033.htm>. Acessado em: 02/11/2007.
- Kikuchi R.K.P.; Leão Z.M.A.N. Atol das Rocas: the only atoll in southeastern Atlantic. 14 th int. Sedimental congress. (não paginado). 1994.
- _____. Rocas (Southwestern Equatorial Atlantic, Brazil): an atoll built primarily by coralline algae. *apude: INT. CO-RAL REEF SYM*, 8th, Panama, 1996. *Proceedings...* V. 1, p. 731-736. 1997.
- Mare, M. F. A study of marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *Journal of Marine biological Association of the United Kingdom*. 25: 517-554. 1942.
- Netto, S. A.; Warwick, R. M.; Attrill, M. J. Meiobenthic and macrobenthic community structure in carbonate sediments of Rocas atoll (NE, Brazil). *Estuar Coast and Shelf Sci* 48: 39-50. 1999.
- _____. Sublittoral meiofauna and macrofauna of Rocas Atoll (NE Brazil): indirect evidence of a topographically controlled front. *Mar Ecol Prog Ser* 179: 175-186. 1999.
- Oliveira-Filho E.C & Ugadim Y. A survey of the marine algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia* v. 15(1), p. 41-44. 1979.
- Palmer, M. A. Hydrodynamics and structure: interactive effects on meiofauna dispersal. *J. Exp. Mar. Ecol.* v. 104, p. 53-68. 1986.
- Palmer, M. A.; Brandt, R. R. Tidal variation in sediment densities of marine benthic copepods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 4, p. 270-272. 1981.
- Palmer M. A. Epibenthic Predators and Marine Meiofauna: Separating Predation, Disturbance, and Hydrodynamic Effects. *Ecology*, v. 69, ano. 4, p. 1251-1259. Aug., 1988.
- Pinheiro, I. E. G. Caracterização ecológica dos peixes recifais dos Atol das Rocas. Natal, (Dissertação de Mestrados, Pós-

- graduação em Bioecologia Aquática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte). 89 p. 2006.
- Renaud-Mornant, J. *et al.* Estimations du rôle énergetiquespatio-temporelle du méiobenthos em milieu littoral: échantillonnage et méthodologie. Centro National de la Recherche Scientifique. 232 p. Paris. 1984.
- Richard, B.; Rickayzen, S.; Barker, J. Revealing the secrets of the deep. Paragon. Bath. 320 p. 2007.
- Riemann, F. Nematoda p. 293 – 301. in: HIGGINS, R. P. e THIEL, H. Introduction to the study of meiofauna. Smithsonian Inst Press. Washington. DC. 488 pp. 1988.
- Rocha, C. M. C. da. Meiofauna da margem sul da Ilha de Itamaracá (PE), com especial referencia aos Tardigrada. Dissertação (Mestrado em Oceanografia biológica) – Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE. 662p. 1991.
- Sahu, B. K. Depositional mechanisms from the size analysis of clastic sediments. *Journal of sedimentary petrology*. V. 34, n. 1 p. 73-83. 1964.
- Silva A. M. C. Relação entre a dinâmica costeira e a meiofauna dos sedimentos praias do litoral da Ilha de Itamaracá – PE. Recife. Tese (Doutorado, Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Pernambuco). 139 p 2005.
- Silva, V. M. A. P. Da; Grohmann, P. A.; Esteves, A. M. Aspectos Gerais do Estudo da Meiofauna de Praias Arenosas. *Oecol. Bras.*, v. 3, p. 67-92. 1997.
- Soares-Gomes, A.; Villaça, R. C.; Pezzella, C. A. C. Atol das Rocas ecossistema único no Atlântico Sul. *Ciência Hoje* v. 29 (172), p. 32-39. 2001.
- Suguio, K. Introdução à sedimentologia. Edgard Ltda. São Paulo. 318p. 1973.
- _____. *Geologia Sedimentar*. Blucher. São Paulo. 400p. 2003.
- Tinoco, I. M. Estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes. : Editora Universitária UFPE, Recife, 1989.
- Toldo Jr., E. E. *Sedimentologia*. Inst. Geociências, Depto. de Mineralogia e Petrologia, UFRS, 20-24. 52p. 1998.