

CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON DA RESERVA BIOLÓGICA DO ATOL DAS ROCAS, NA CAMPANHA DE MARÇO - 1991 (VERÃO).

Nilton César Tosta PINTO¹

Paulo MAFALDA^{1,2}

Alexandro Tosta SANTOS¹

UFBA - Instituto de Biologia - Ondina, Salvador, BA. 40210020¹

FURG - Curso de Pós - Graduação em Oceanografia Biológica

CP 474, Rio Grande, RS. 91600010²

RESUMO

Rocas o único Atol do Oceano Atlântico Sul, está localizado a 144 milhas de Natal, no Rio Grande do Norte, na região compreendida entre 3° 51' 30" S e 33° 49' 29" W. O zooplâncton analisado foi coletado diariamente, no período de 13 a 28 de março de 1991, em quatro pontos, totalizando 32 amostras. Os arrastos horizontais de superfície foram realizados com rede cônica, malha 140 micra, durante a maré cheia. Simultaneamente as coletas foram obtidos dados de temperatura, salinidade e pH. A massa de água presente foi caracterizada como oceânica de origem Tropical, com salinidade entre 37 - 39 ppm e temperatura entre 28,0° - 32,2° C. O zooplâncton identificado pertence aos seguintes Taxa: Hydroidea, Siphonophora, Polychaeta, *Limacina* sp, *Limacina inflata*, Pycnogonida, Insecta, Crustacea (nauplius), Copepoda, Ostracoda, Stomatopoda (antizoea e jovem), Gammaridea, Hyperiidea, Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Decapoda (zoea, mysis), Caridea (pós - larva), Anomura (glaucothoe), Brachyura (zoea e megalopa), *Sagitta* sp, *Sagitta enflata*, Ascidiacea, Salpidae e Amphioxiformes. Houve uma similaridade média entre a composição qualitativa do zooplâncton do Atol, com áreas costeiras e oceânicas do Nordeste. Os Taxa de maior frequência de ocorrência foram Copepoda e zoea de Decapoda. O Ictioplâncton esteve representado por ovos e por larvas de Blenniidae e Gobiidae. As maiores densidades absolutas e relativas por 100m³, foram obtidas pelos Copepoda e ovos de peixe, que também apresentaram as maiores abundâncias relativas. As elevadas densidades de ovos de peixes permitem caracterizar o Atol das Rocas como sítio de desova. Embora a riqueza tenha apresentado valores elevados, o índice de diversidade de Shannon foi relativamente baixo em relação a diversidade máxima, em consequência da pequena equitatividade obtida, reflexo da dominância acentuada de Copepoda e ovos de peixes.

Palavras-chave: Zooplâncton, Atol, Atlântico Sul, Tropical

ABSTRACT

Zooplankton from the Biological Reserve of Atol das Rocas, in March - 1991 (Summer).

Rocas, The only Atoll in the South Atlantic Ocean, is 144 miles away from Natal, in Rio Grande do Norte, in the area between $3^{\circ} 51' 30''$ S and $33^{\circ} 49' 29''$ W. The analized zooplankton was collected daily, from the 13th to 28th of march, 1991, in four different places, amounting to 32 samples. For the surface horizontal towns a 140 micra conical mesh net was used during the high tide. Data on temperature, salinity and pH were measured at the same time. The water at the Atoll was characterized as Tropical Oceanic, with salinity between 37-39ppm and temperature between 28,0 and 32,2°C. The identified zooplankton belongs to the folowing taxa: Hydriida, Siphonophora, Polychaeta, Limacina sp, *Limacina inflata*, Pycnogonida, Insecta, Crustacea (nauplius), Copepoda, Ostracoda, Stomatopoda (antizoea and young), Gammaridea, Hyperiidea, Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Decapoda (zoea, mysis), Caridea (pos - larvae), Anomura (glaucothoe), Brachyura (zoea and megalopa), *Sagitta* sp, *Sagitta inflata*, Ascidiacea, Salpidae and Amphioxiformes. A medium similarity was found between the qualitative composition of the Atoll's zooplankton and that of areas near the coast and of the ocean in the Northeast region. Copepoda and zoea of Decapoda were the taxa most frequently found. The ictioplankton was represented by Blenniidae and Gobiidae eggs and larvae. The greatest absolute and relative density rates for a 100m³ water were reached by the Copepoda and fish eggs, which also contained the greatest relative abundance rates. The Rocas Atoll may be characterized as a spawning site because of the high density of the fish eggs. Although this wealth presented an elevated index, the Shannon diversity index was relatively low in relation to the maximum diversity, as a consequence of the low equitativity obtained, due to the big dominance of the Copepoda and fish eggs.

Key-words: Zooplankton, Atoll, South Atlantic, Tropical

INTRODUÇÃO

O Atol das Rocas é o ponto cuminante de um monte submarino de origem vulcânica com cerca de 4 mil metros de altura, a partir do fundo do mar (Macêdo, 1992). Rocas, o único atol do Brasil e do Oceano Atlântico Sul, está localizado a 144 milhas ou 270 Km do Rio Grande Do Norte na região compreendida entre $3^{\circ} 51' 30''$ S e $33^{\circ} 49' 29''$ W (Kikuchi, Comunicação pessoal).

A unidade de conservação do Atol das Rocas visa proteger um ecossistema característico, constituído de algas calcáreas, foraminíferos e recifes de coral em forma de anel (Fig. 1), com 3 Km de diâmetro (Ribeiro, 1992). Criado em 1979, o Atol das Rocas é a primeira reserva biológica marinha brasileira. Nas proximidades de Fernando de Noronha e Atol das Rocas, a corrente Sul Equatorial se subdivide em duas: o ramo norte origina a corrente Norte do Brasil e o ramo sul a Corrente do Brasil. Acredita-se que ovos e larvas, principalmente de peixes e crustáceos são transportados por estas correntes,

podendo colonizar as comunidades pesqueiras ao longo da costa norte e nordeste brasileiro.

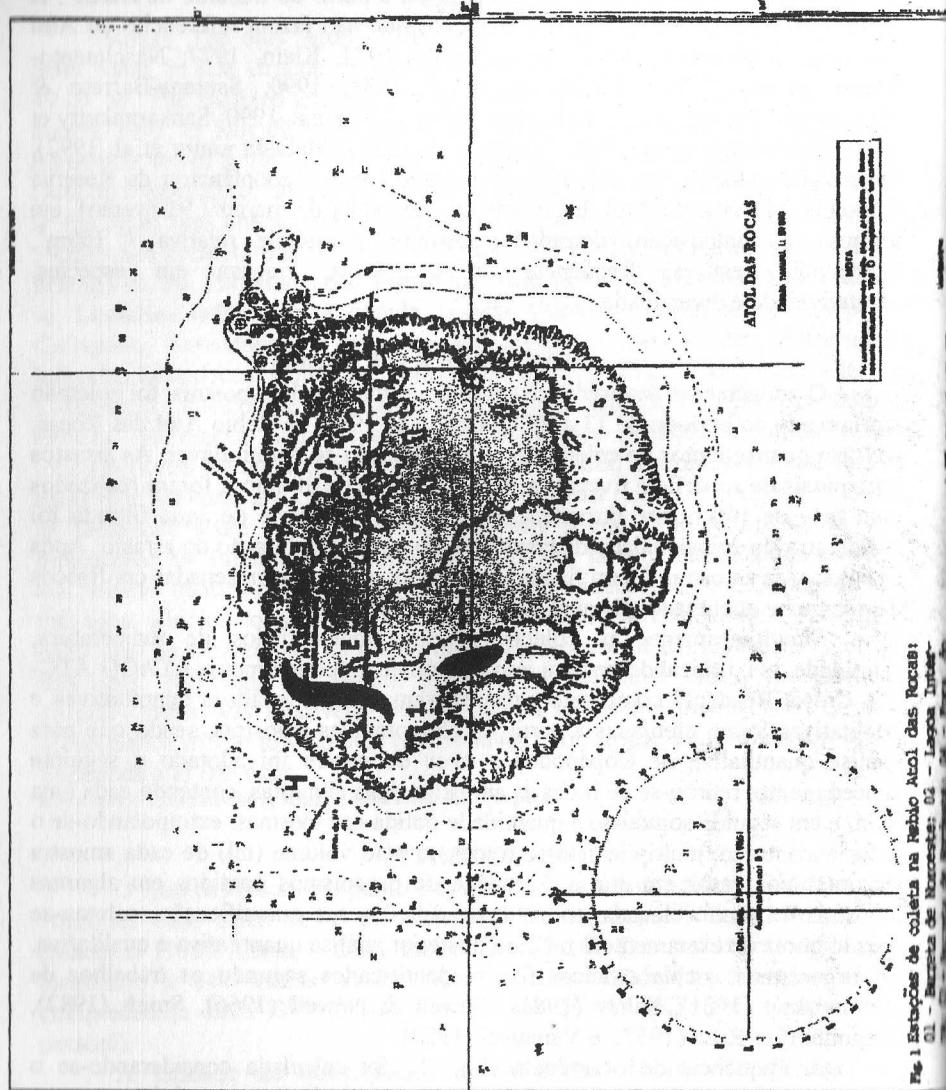
O plâncton do mar territorial nordestino brasileiro, integrante da Província Zoogeográfica Tropical , como se pode inferir a partir do trabalho de Herde , et al. (1989), foi abordado em vários trabalhos que não fazem referências ao Atol das Rocas (Paranaguá, 1967, 1969; Santos, 1973; Klein, 1977; Nascimento-Vieira, et al. 1990 e Paranaguá, et al. 1981, 1990; Santana-Barreto & Nascimento-Vieira, 1990; Nascimento-Vieira & Correia, 1990; Sankarankutty et al. 1990; Medeiros et al. 1990; Araújo et al. 1990 e Mafalda júnior et al. 1992). O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o zooplâncton da Reserva Biológica Marinha do Atol das Rocas na campanha de março / 91 (verão), em termos de composição, densidade absoluta, densidade relativa / 100m³, abundância relativa, frequência de ocorrência, riqueza em espécies, equitatividade e diversidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O zooplâncton analisado, obtido em um total de 32 amostras, foi coletado diariamente no período de 13 a 28 de março de 1991, na Rebio Atol das Rocas, RN, em quatro pontos de coleta (Fig. 1), utilizando-se bote inflável. As arrastos horizontais de superficie tiveram a duração média de 30 min e foram realizados com rede de 140 micra, durante a maré cheia. O volume de água filtrada foi obtido através da velocidade da corrente e do tempo de duração do arrasto. Após as coletas, as amostras foram fixadas em formol a 4 % e armazenadas em frascos devidamente etiquetados (Newell & Newell, 1966).

Simultaneamente às coletas, foram obtidos dados de temperatura, salinidade, pH, utilizando-se para isso termômetro, refractômetro ATAGO ATC-1 e Cresol Read pH comparator, respectivamente. As análises quantitativas e qualitativas foram efetuadas a partir de alíquotas das amostras, sendo que para análise quantitativa de Copépodos e ovos de peixes foi adotado o seguinte procedimento: retirou-se de todas as amostras duas alíquotas, contendo cada uma 2 ml, e em seguida somou-se a quantidade obtida nas mesmas, extrapolando-se o valor encontrado, multiplicando-se o mesmo pelo volume (ml) de cada amostra (50 ml). Nos casos em que a densidade de organismos contidos em algumas amostras foi muito elevada, tornando-se difícil a sua quantificação, coletou-se uma alíquota de exatamente 2 ml para posterior análise quantitativa e qualitativa. Os organismos zooplânctônicos foram identificados segundo os trabalhos de Boltovskoy (1981), Fahay (1983), Newell & Newell (1966), Smith (1982), Tregouboff & Rose (1957) e Vannucci (1959).

A frequência de ocorrência (Fig. 2), foi calculada considerando-se o número de amostras onde o organismo ocorreu em relação ao total de amostras, obedecendo ao seguinte critério (Paranaguá et al. 1990): > 80% - muito frequente, 80-30% - frequente, 30-10% - pouco frequente, e < 10% - esporádica. A abundância relativa foi estimada considerando-se a densidade por 100 m³ de



TAXON

FIG. 2 - Frequência de ocorrência (%) dos taxa zooplânctônicos obtidos na Rebio Atol das Rocas, em 03.91 (verão).

esta taxon em relação à densidade total de organismos por 100 m³, segundo a escala Paranaguá et al. (1981): > 50% - dominante, 50-30% - abundante, 30-15% - pouco abundante, 15-5% - rara e < 5% - esporádica. A abundância foi descrita seguindo-se a nomenclatura de Rabinovich (1978): Densidade da população - número de indivíduos por 100 m³ de água filtrada. Para o cálculo dos índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannon - Wiener, Equitatividade e Diversidade Máxima, na base e, foi utilizado o programa "Ecological Measures" (Kotila, 1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hidrologia

O intervalo térmico (28,0°-32,2°C) e salino (37,0-39,0 ppm) nos permite caracterizar a massa de água presente na Rebio Atol das Rocas (Tabela 1), como oceânica, de origem Tropical, baseado no trabalho de Thonsen (1962).

Nenhuma estação apresentou salinidade inferior a 35,0 ppm, e apenas 3 estações no interior do Atol apresentaram este valor, provavelmente como consequência de chuvas. Segundo Vannucci & Queiroz (1963), o plâncton encontrado nesta área, pertence a massa de água Tropical do Atlântico Sul, caracterizada por elevada salinidade e temperatura, com ocorrência de *Sagitta enflata*, *Lucifer typus* e *Oikopleura longicauda*. No presente estudo não foi possível registrar a presença de *L. typus* e *O. longicauda*, embora haja registros de ocorrência obtidos com malha 300 micra, para o Atol das Rocas (Mafalda Junior & Araujo, 1992). Por outro lado, Paranguá (1963/1964), afirma que a massa de água tropical forma uma camada de 150 metros de espessura, com salinidade superior a 36 ppm e temperatura acima de 25°C, estendendo-se entre as latitudes de 10° a 22° S, em superfície.

De acordo com Vannucci & Queiroz (1963), a associação zooplânctônica presente nas amostras ao longo da linha Fortaleza - Fernando de Noronha, proximidade do Atol das Rocas, é tipicamente constituída por espécies cujo ótimo está em ambiente de alta salinidade ou alta temperatura, ou ambas. O pH quase não apresentou variação, situando-se entre 8,4 - 8,6. Segundo Friederich (1969), o pH da água do mar situa-se entre 7,0-8,5, permitindo constatar que o pH das águas do Atol das Rocas é bastante básico, reflexo da composição biogênica (carbonática), do sedimento (Kikuchi comunicação pessoal) e do maior consumo de ácido carbônico na superfície, utilizado para fotossíntese pelo fitoplâncton (Ferrandiz, 1971).

Análise Qualitativa

O zooplâncton, incluindo o ictioplâncton (ovos e larvas de peixe), esteve representado por seis filos animais com uma grande riqueza de formas larvais e jovens. O Holoplâncton foi constituído por: Hydroidea, Calycophorae, Polychaeta, Limacínidae, Copepoda, Ostracoda, Gammaridea, Hyperiidae, Sagittidae e Salpidae. O Meroplâncton esteve representado por: Polychaeta, Bivalvia, Pycnogonida, Insecta, Stomatopoda (antizoea e jovem), Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Decapoda (zoea e mysis), Caridea (pós - larva), Anomura (Glaucothoe), Porcellanidae (zoea), Brachyura (zoea e megalopoda), Ascidiacea ("egg case"), Amphioxiformes, Blenniidae e Gobiidae. A maioria destes taxa foi registrado na composição zooplânctônica de áreas oceânicas do Nordeste Brasileiro (Vannucci & Queiroz, 1963; Paranguá, 1963/1964; Paranguá et. al., 1990 e Nascimento-Vieira, 1990).

Tabela 1 – Dados ambientais das amostras de Zooplâncton na Rebio Atol das Rocas, em março de 1991. 1- Barreta de Noroeste, 2- Lagoa Interna, 3- Barreta de Nordeste, 4- Fora do Atol.

ESTAÇÃO	PONTO COLETA	DATA	HORA		TEMPE-RATURA °C	SALINI-DADE ppm	Ph	PROFU-DIDAD m
			INICIO	FIM				
1	2	13	16:45	17:00	30,0	35,0	8,5	2,0
2	2	13	17:05	17:20	30,0	35,0	8,5	2,0
3	2	15	15:18	15:27	28,0	38,0	8,4	2,0
4	1	15	15:48	18:18	28,0	38,0	8,4	2,2
5	3	16	10:36	11:06	28,5	39,0	8,5	4,0
6	3	16	12:45	13:15	28,5	39,0	8,5	2,8
7	1	16	17:00	17:30	28,5	39,0	8,5	2,0
8	1	16	18:00	18:30	28,5	39,0	8,5	2,0
9	1	17	17:08	17:38	28,5	37,0	8,5	2,0
10	1	18	08:45	09:15	29,0	37,0	8,5	1,5
11	1	18	17:14	17:44	29,2	38,0	8,5	1,5
12	1	18	17:51	18:21	28,8	38,0	8,5	2,0
13	1	19	17:57	18:27	31,0	39,0	8,5	1,0
14	1	19	18:38	19:06	31,0	39,0	8,5	1,5
15	1	20	08:43	09:13	28,2	35,0	8,5	1,3
16	1	20	18:45	19:15	31,0	38,0	8,5	0,9
17	1	20	19:22	19:52	31,0	38,0	8,5	0,9
18	4	21	09:45	10:15	29,0	37,0	8,5	10,0
19	4	21	10:28	10:58	29,0	37,0	8,5	10,0
20	1	21	20:38	21:08	28,7	37,0	8,5	1,3
21	2	22	11:30	12:00	29,8	39,0	8,5	1,1
22	2	22	12:15	12:45	32,2	37,0	8,5	1,0
23	2	22	14:47	15:17	29,0	38,0	8,5	2,0
24	1	23	11:31	12:01	29,0	38,0	8,5	1,0
25	1	23	12:18	12:48	29,0	39,0	8,5	0,9
26	1	24	12:01	12:31	30,0	39,0	8,6	1,4
27	4	25	11:46	12:16	28,5	39,0	8,5	10,0
28	4	25	12:25	12:55	28,0	39,0	8,5	10,0
29	1	26	12:33	14:03	30,5	37,0	8,6	1,4
30	1	26	14:35	15:05	30,5	37,0	8,6	1,6
31	1	26	15:05	15:35	29,8	37,0	8,6	1,5
32	1	28	17:24	17:54	31,2	37,0	8,6	1,5

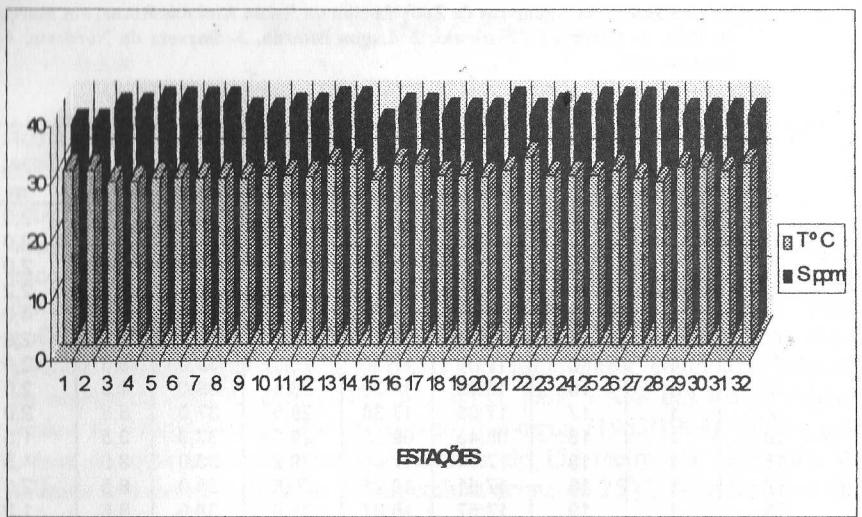


Fig. 3 – Salinidade (ppm) e Temperatura (°C) por estações, na Rebio do Atol das Rocas em março/91 (verão).

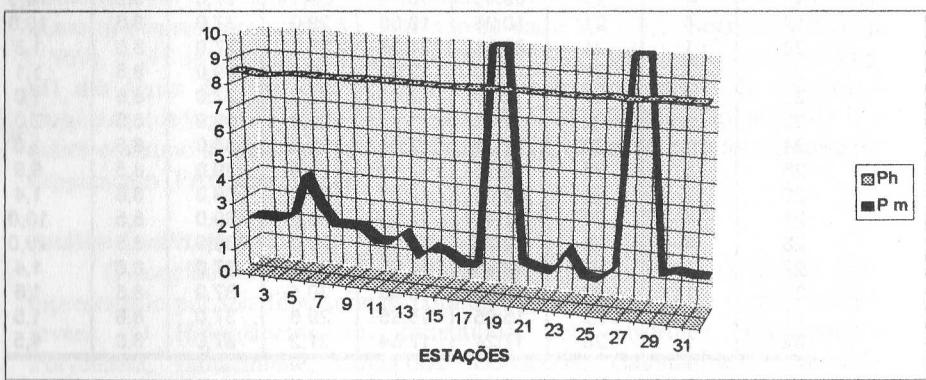


Fig. 4 – Profundidade (m) e pH por estações, na Rebio do Atol das Rocas em março/91 (verão).

Dos grupos encontrados, apenas Copepoda apresentou 100% de ocorrência na área de estudo. Os outros taxa apresentaram entre 3,3-90,62 (Fig. 2). Foram considerados muito frequentes: Copepoda, Decapoda (zoea) e Pisces (ovos); frequentes: Stomatopoda (jovem), Gammaridea, Blenniidae (larvas), Brachyura (zoea), Polychaeta; pouco frequentes: Stomatopoda (antizoea),

nauplius, Hyperiidea, Gobiidae (larvas), Pycnogonida e Isopoda; esporádicos: Anomura (Glaucothoe), *Sagitta* sp, *Sagitta enflata*, larvas de invertebrado não identificado, Anphioxiformes, Insecta, Ostracoda, Caridea (pós-larva), Decapoda (mysis), Brachyura (Megalopa), Hydroidea, Calycocephalae, Limacina sp, *Limacina enflata*, Tanaidacea, Cumacea, Porcellanidae, Ascidiacea e Salpidae. Nascimento-Vieira et. al. (1990), em arrastos horizontais de superfície, malha 120 micra, na região nerítica e oceânica de Alagoas e Pernambuco (8-10 graus S e 35-32 graus W); encontraram as maiores frequências de ocorrência entre os Copepoda (100%), *Sagitta* sp (93%), *Oikopleura longicauda* (91%) e Siphonophorae (90%). Paranaguá et. al. (1990), na área costeira do Porto de Recife, com metodologia semelhante, constatou maiores frequências de ocorrência entre os Copepoda, Chaetognata, ovos de peixe e larvas de Brachyura. Para a região nerítica e oceânica da Paraíba, Nascimento-Vieira & Correa (1990), encontraram maiores frequências de ocorrência entre os Copepoda, Foraminiferida e Siphonophora. A composição qualitativa por estação amostrada, está apresentada na tabela, onde é possível observar a ocorrência quase constante de Copepoda, zoea de Decapoda, ovos de peixe, zoea de Brachyura e Polychaeta. O zooplâncton da Rebio Atol das Rocas apresenta semelhanças com o plâncton do Mar Nordestino Brasileiro, no que diz respeito a ocorrência de alguns grupos zooplânctônicos. Quase sem exceção os copépodos representam a maior porcentagem de qualquer amostra de plâncton marinho, quer em número de espécie, quer em número de indivíduos (Paranaguá, 1963, 1964). A similaridade qualitativa do zooplâncton do Atol foi de 0,63 (Sorenson) e 0,46 (Jaccard), para a região costeira de Recife (Paranaguá et. al., 1990), indicando uma similaridade média com estas áreas.

Análise Quantitativa:

Abundância Relativa

Segundo a escala de abundância relativa de Paranaguá (1981), o taxon dominante foi Copepoda, seguido pelos abundantes ovos de peixe (Fig 5a e 5b). Todos os outros taxa apresentaram abundância relativa esporádica. Valentim et.al.(1987) apud Nascimento-Vieira et.al.(1990), mencionam que os copépodos são sempre os mais abundantes no zooplâncton, constituindo de 60 - 98%. No presente estudo, copépodos dividiram a abundância relativa com os ovos de peixes, indicando intensa atividade de desova pelágica na Rebio Atol das Rocas. Na área costeira e oceânica de Recife e Alagoas o taxon dominante foi Copepoda (27,0-95,8%), seguido pelos abundantes Larvacea (0,1-36,7%), enquanto que, todos os outros taxa, incluindo ovos peixes, apresentaram-se esporádicos (Nascimento-Vieira, 1990). Em uma plataforma de petróleo, na costa do Rio Grande do Norte, Sankaranukky et.al. (1990), encontraram resultados semelhantes com dominância de Copepoda (54,1-92,1%) e Larvacea (1,6-38,8%). Para a costa oriental do Rio Grande do Norte, Medeiros et.al. (1990), encontraram dominância entre os Copepoda, seguidos pelos Larvacea, Chaetognata e Ostracoda.

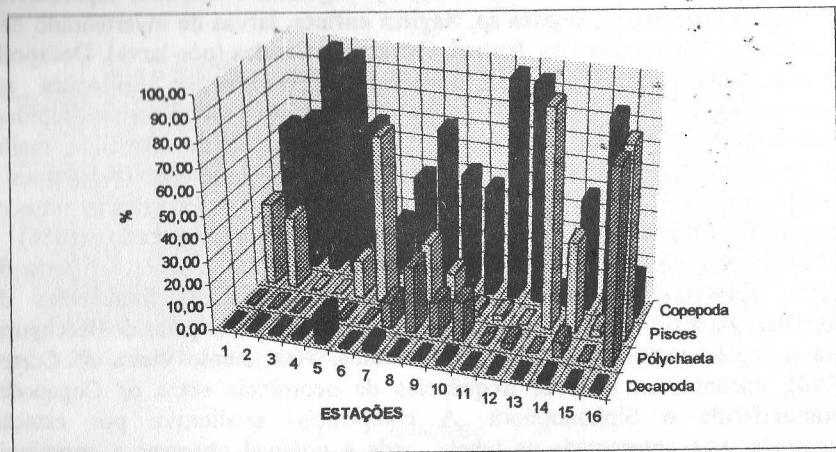


Fig. 5a- Abundância relativa (%) dos taxa zooplânctonicos mais representativos na Rebio do Atol das Rocas, em março/91 (verão).

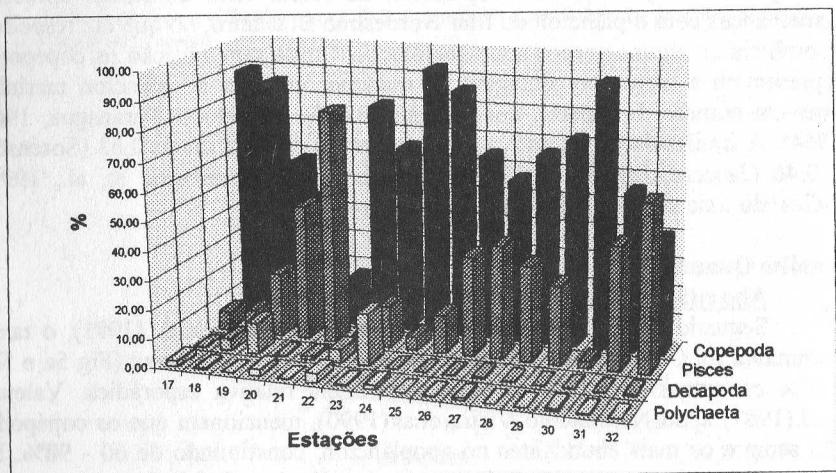


Fig. 5b- Abundância relativa (%) dos taxa zooplânctonicos mais representativos na Rebio do Atol das Rocas, em março/91 (verão).

Índices de Riqueza, Equitatividade e Diversidade

No cálculo e análise dos índices de diversidade foram considerados os seguintes taxa: Hydriida, Calyphorae, Polychaeta, Limacínidae, Pycnogonida, Insecta, Crustacea (nauplius), Copepoda, Ostracoda, Stomatopoda, Anfípoda, Isópoda, Tanaidacea, Cumacea, Decapoda (zoea), Decapoda (mysis), Caridea, Anomura, Porcellanidae, Brachyura, Sagittidae, Ascidiacea, Salpidae, Amphioxiformes, larvas de invertebrado, Piscis (ovo) e Piscis (larva), em um total de 27. O número de taxa (S) por ponto, variou entre 3 - 13, e o número de

indivíduos (N), entre 63 - 6652 organismos, o que resultou em índices de riqueza de Margalef (D), baixos (Fig.6), como na amostra 25 (0,777) e elevados (4,018), na amostra 07, ambas obtidas no ponto 01, durante o dia. Segundo Margalef (1968), é interessante notar que os valores de riqueza caem dentro de um intervalo bastante estreito, com um limite superior que raramente ultrapassa 4,5. Os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' -Fig.7), mostraram-se baixos, entre 0,092-1,559. A diversidade máxima (H_{max} -Fig.7), esteve bastante distante da diversidade estimada, em consequência dos baixos valores de equitatividade (E-Fig.8), obtidos (0,066 - 0,673).

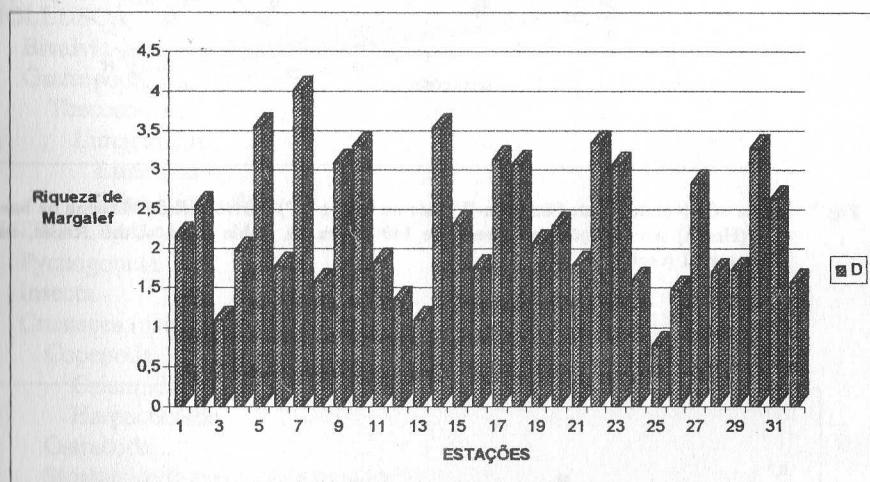


Fig. 6- Índice de Riqueza de Margalef (D), por amostra de 140 micra na Rebio do Atol das Rocas, em março/91 (verão).

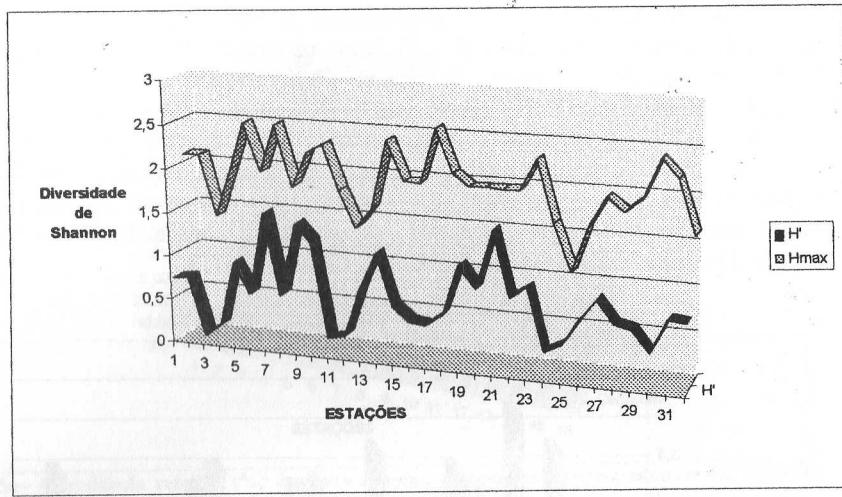


Fig. 7- Índice de Diversidade de Shannon-Wiener na base e (H') e Diversidade Máxima na base e (H_{max}) por estações com rede de 140 micra na Rebio Atol das Rocas, em março/91 (verão).

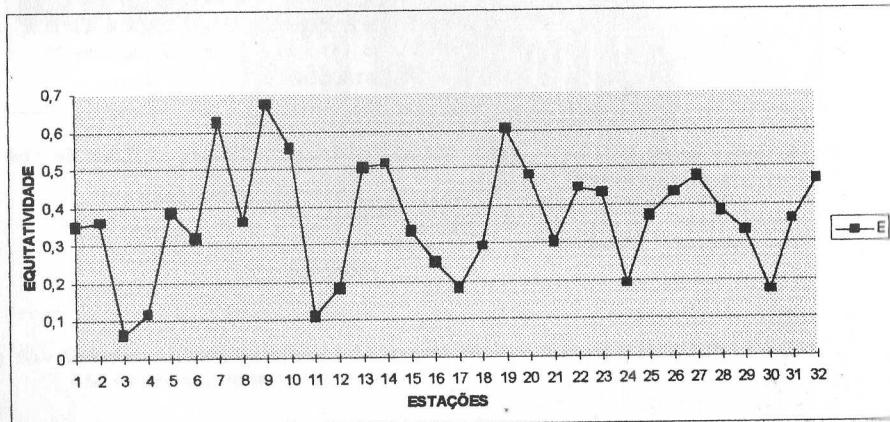


Fig. 8- Eqüitabilidade (E) por estações com rede de 140 micra na Rebio do Atol das Rocas, em março/91 (verão).

Análise Qualitativa

O zooplâncton (Holoplâncton e Meroplâncton), obtido na campanha de verão (03/91), na Rebio Atol das Rocas, pertence aos seguintes Taxa:

CNIDARIA

Hydrozoa

Hydriida

Siphonophora

Calycophorae

ANNELIDA

Polychaeta (adulto e larva metatrocophora)

MOLLUSCA

Bivalvia

Gastropoda

Thecosomatidae

Limacinaidae

Limacina sp

Limacina inflata

ARTROPODA

Pycnogonida

Insecta

Crustacea (nauplius)

Copepoda

Calanoida

Harpacticoida

Ostracoda

Stomatopoda (antizoea e jovem)

Amphipoda

Gammaridea

Hyperiidea

Isopoda

Tanaidacea

Cumacea

Decapoda (zoea e mysis)

Caridea (pós - larva)

Anomura (glaucothoe)

Porcellanidae (zoea)

Brachyura (zoea e megalopa)

CHAETOGNATA

Sagittidae

Sagitta sp

Sagitta enflata

CHORDATA

Tunicata

Asciidiacea

Thaliacea
 Salpidae
 Cephalochordata
 Amphioxioformes
 Pisces (ovos e larvas)
 Blenniidae
 Gobiidae

CONCLUSÕES

1. A massa de água presente na Rebio Atol das Rocas foi caracterizado como oceânica de origem Tropical, por apresentar elevada salinidade e temperatura.

2. O pH verificado nas águas do Átol das Rocas foi bastante elevado, por tratar-se de um ambiente sedimentar biogênico.

3. O zooplâncton identificado pertenceu a 6 filos com predominância de organismos meroplânctônicos (17 grupos) em relação aos holoplânctônicos (10).

4. O ictioplâncton apresentou uma riqueza muito baixa, com apenas 2 famílias (Blenniidae e Gobiidae), embora tenham sido registrados elevadas densidades de ovos de peixes, o que permite caracterizar a área da Rebio Atol das Rocas, como um sítio de desova.

5. Mesmo considerando que a malha utilizada neste estudo não é adequada para o levantamento qualitativo e quantitativo do ictioplâncton, conforme o esperado, houve predominância de ovos em relação as larvas de peixes.

6. Houve uma similaridade média na composição qualitativa do zooplâncton do Atol, com outras áreas costeiras e oceânicas do Nordeste.

7. O taxon de maior frequência de ocorrência foi Copepoda, seguido por zoea de Decapoda, ovos de peixe, zoea de Brachyura e Polychaeta.

8. Em termos de abundância relativa, os taxa dominantes foram Copepoda, seguidos por ovos de peixe. Todos os outros taxa foram esporádicos.

9. Embora a riqueza em taxa tenha apresentado valores elevados, a diversidade obtida pelo índice de Shannon, foi relativamente baixa, em consequência da pequena equitatividade (repartição de abundância entre as espécies), obtida nas estações, reflexo da dominância acentuada de Copepoda e ovos de peixe.

10. Os resultados complementam e expandem as informações qualitativas e quantitativas sobre o zooplâncton da região oceânica do Mar Territorial e Nordestino Brasileiro, ao Atol das Rocas, evidenciando sua riqueza e importância ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, H.M.P., DÓREA, R.A., REZENDE, M.H.S.G. *Copepoda da plataforma continental do Estado de Sergipe*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4. nov. 1990, Recife. Programa e Resumos. Recife: UFPE. Centro de Tecnologia. Departamento de Biologia, 1990. p. 99.
- BOLTOVOSKOY, D. (ed.) *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata, INIDEP, 1981. 936p. il.
- FAHAY, M. *Guide to the early Stages of Marine Fishes Occuring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Seotian Shelf*. Journ. North. At. Fish. Sc. v.4, p.423, 1983.
- FERRANDIZ, F.G. *Elementos da ecología marina. Curso preparatório*. Zaragoza, Editorial Acribia, 1971. 320p. il.
- FRIEDRICH, H. *Marine biology. An introduction to its problems and results*. London, Sidgwick & Jackson, 1969. 472 p. il.
- HERDE, I.C., BLENSIEFER, M., KANIAK, V.C. *Unidades de Conservação do Brasil: Parques Nacionais e reservas Biológicas*. Brasília. IBAMA, 1989.
- KLEIN, V.L.M. *Sobre a composição e abundância relativa do plâncton na plataforma continental do estado do Ceará*. Arq. Cien. Mar, v.17, n.1, p. 21-27, 1977.
- MACEDO, S. *Atol das Rocas. Ecologia e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, a.2, n. 22, p. 6-15, dez. 1992.
- MAFALDA JÚNIOR, P.O., MANDIN, M.R.G. *Macroplâncton da Reserva Biológica do Atol das Rocas, RN*. In: II SIMPÓSIO SOBRE OCEANOGRÁFIA, IOUSP, São Paulo, p.66, 1991.
- MAFALDA JÚNIOR, P.O., ARAÚJO, A.P. *Macroplâncton na Rebio Atol das Rocas, RN*, Relatório, Natal, IBAMA, 13 p. 1992.
- MARGALEF, R. *Perspectivas de la teoría ecológica*. Barcelona, Editorial Blume, 1968. 110 p.il.
- MEDEIROS, G.F., SILVA, M.L., PEREIRA, K.M., ROCHA, V.L.F., SILVA, V.C., ADVÍNCULA, A.C.R., CUNHA, K.M.F. *Variação anual do zooplâncton na costa do Rio Grande do Norte*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., nov. 1990, Recife. Programa e Resumos. Recife: UFPE. Centro de Tecnologia. Departamento de Oceanografia, 1990. p. 77.
- NASCIMENTO-VIEIRA, D.A., SANT'ANNA, E.M.E., ARAÚJO-LUZ, B.R., NEUMANN-LEITÃO, S. *Zooplâncton nerítico e oceânico dos estados de Alagoas e Pernambuco*. Trabalhos oceanográficos, UFPE, v.5, n.21, p. 81-96, 1990.
- NEWELL, G.E., NEWELL, R.C. *Marine plankton*. London: Hutchinson Educational, 1966. 221 p.il.

- PARANAGUÁ, M.N.** Sobre o plâncton da região compreendida entre 3º Lat S e 13º Lat S ao largo do Brasil. Trab. Inst. Oceanogr. Univ. Recife, v.5/6, p. 125-139, 1963/1964.
- PARANAGUÁ, M.N.** Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). I. Composição e variação do zooplâncton. Trab. Inst. Oceanogr. UFPE, Recife, v. 9/11, p. 173-100, 1967/1969.
- PARANAGUÁ, M.N., KOENING, M.L., NASCIMENTO, D.A., GUSMÃO, L.M.O., NOGUEIRA, J.D.C.** Zooplâncton das reentrâncias maranhenses. I. Baías de Tubarão e Sarnambi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2., jul. 1981, Recife. Anais. Recife, 1981. p. 259-268.
- RABINOVICH, J.E.** Ecología de poblaciones animales. Washington: OEA, Monografía n.21, 1978.
- SANKARANKUTTY, C., MEDEIROS, G.F., SANTOS, N.Q., PONTES, C.S., BRITO, A.M.F., MEDEIROS, E.F., PESSOA, S.S.** Variação diurnal do zooplâncton em uma plataforma de petróleo na costa do Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., nov. 1990, Recife. Programas e Resumos. Recife: UFPE. Centro de Tecnologia. Departamento de Oceanografia, 1990. p. 76.
- SANTANA-BARRETO, M.S., NASCIMENTO-VIEIRA, D.A.** Zooplâncton nerítico do Atlântico Tropical (Cabo de São Roque ao de Santo Agostinho). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., nov. 1990, Recife. Programas e Resumos. Recife: UFPE. Centro de Tecnologia. Departamento de Oceanografia, 1990. p. 89p.
- SANTOS, J.J.** Estudo preliminar, principalmente do plâncton das águas da Baía de Todos os Santos. Bol. Zoo. e Biol. Mar., n.5 30:419-477, 1973.
- SMITH, D.L.** A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larval. s.l., s.ed., 1982. p. il.
- THONSEN, H.** Masas de agua características del oceano atlantico: Parte sudoeste. Buenos Aires: Secretaria de Marina / Serviço de Hidrografia Naval, 1962. 21 f. (H. 632. Publico).
- TREGOUBOFF, G., ROSE, M.** Manual de planctologie méditerranéenne. CNRS, Paris, v. 1/2, 587 p. il. 1957.
- VANNUCCI, M., ALMEIDA PRADO, M.S.** Sobre as coletas de plâncton da III e IV viagens do N/OC "Almirante Saldanha". Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico. Oceanografia Biológica, n.1, p.1-16, 1959.
- VANNUCCI, M., QUEIROZ, D.** Plâncton coletado durante a VII viagem do N/E "Almirante Saldanha": relatórios. Contribuições Avulsas do Instituto Oceanográfico. Oceanografia Biológica, n.4, p. 1-9, 1963.