

Distribuição e abundância da meiofauna da Reserva Biológica do Atol das Rocas, Atlântico sul, no nordeste brasileiro

A meiofauna caracteriza-se por um grupo de organismos de organizações corporais e complexidades estruturais que permitiram sua integração ao ambiente intersticial. A variabilidade temporal da meiofauna ocorre em pequenas, médias e longas escalas e esse estudo objetivou a descrição da meiofauna do Atol das Rocas, ao longo de um ano de amostragens, correspondendo ao período seco e chuvoso, em quatro piscinas internas do Atol, localizadas a sotavento e a barlavento. Foram realizadas duas expedições ao atol, em dezembro de 2011 (período de estiagem) e em maio de 2012 (período chuvoso), ambas com duração de 30 dias. Em cada piscina foram coletadas, através de mergulho livre, quatro amostras de meiofauna, formando um quadrado imaginário de aproximadamente 1m², e uma amostra de sedimento. As amostras de meiofauna foram coletadas utilizando um testemunho de PVC de 10 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro e formol salino a 4% como fixador. A meiofauna do Atol das Rocas esteve presente com 13 táxons, que seguindo a ordem evolutiva dos grupos, são eles: Cnidária, Nematoda, Polychaeta, Oligochaeta, Tardigrada, Ostracoda, Náuplios, Copepoda, Tanaidacea, Acari, Aplacophora, Bivalve e Larvas de várias espécies. Os grupos Copepoda e Nematoda, representaram 41,72% e 30,67%, respectivamente, do total de organismos encontrados. No que se refere à frequência de ocorrência, os organismos foram classificados em grupos, com distribuição constante dominante: Copepoda, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda e Polychaeta; com distribuição constante abundante: Larvas; com distribuição ocasional comum: Bivalve, Tanaidacea e Tardigrada; e com distribuição ocasional raro: Aplacophora, Cnidaria e Náuplios. Ao analisar os dados utilizando o teste de média Tukey ao nível de 5% de probabilidade, observou-se que a interação dos fatores época e local de coleta, não foram significativos estatisticamente para a variável analisada densidade de meiofauna coletada. Porém, quando foram analisados os fatores separadamente, observou-se que para o fator local de coleta os dados foram estatisticamente significativos, onde o local Piscina Tartaruga, apresentou a maior densidade.

Palavras-chave: Meioentônicos; Ecologia de Comunidades; Sedimentologia.

Distribution and abundance of meiofauna in biological reserve the Rocas Atoll, south Atlantic in northeastern Brazil

The meiofauna is characterized by a group of organisms with body organizations and structural complexities that allow their integration into the interstitial environment. The temporal variability of meiofauna occurs in small, medium and long ranges and this study aimed to describe the meiofauna of Rocas' Atoll, throughout one year of samples, corresponding to the dry and rainy season, in four of the atoll's inner pools, located leeward and windward. Two expeditions to the atoll were held in December 2011 (dry season) and May 2012 (rainy season), both lasting 30 days. In each pool, through free diving, four samples of meiofauna were collected, forming an imaginary square of approximately 1m², along with a sediment sample. All through freediving. Meiofaunal samples were collected using a PVC testimony of 10 cm length and 2.5 cm in diameter and formal saline at 4% as fixative. The meiofauna of Rocas' Atoll was present with 13 taxa, which are as follows, in an evolutionary order: Cnidaria, Nematoda, Polychaeta, Oligochaeta, Tardigrada, Ostracoda, Nauplii, Copepoda, Tanaidacea, Acari, Aplacophora, Bivalve and larvae of several species. The Copepoda and Nematoda groups represented 41.72% and 30.67%, respectively, of the organisms count. Regarding the frequency of occurrence, the organisms were classified into groups, with constant and dominant distribution: Copepoda, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda and Polychaeta; with constant and abundant distribution: Larvae; with occasional and common distribution: Bivalve, Tanaidacea and Tardigrada; and occasional and rare distribution: Aplacophora, Cnidaria and Nauplii. By analyzing the data using Tukey's HSD test at 5% probability, it was observed that the interaction of the factors time and place of collection, was not statistically significant for the analyzed variable: density of collected meiofauna. However, when the factors were analyzed separately, it was observed that the data was statistically significant to the collecting place factor, where the Turtles pool collecting place had the highest density.

Keywords: Meioentônicos; Community Ecology; Sedimentology.

Topic: **Organização da Biodiversidade**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Adriana Maria Cunha Silva
Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9585403488057778>
adricunha@hotmail.com

Natan Silva Pereira
Universidade do Estado da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7917961086785048>
natansp_bio@hotmail.com

Received: **10/03/2016**

Approved: **05/08/2016**



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2016.003.0003

Referencing this:

SILVA, A. M. C.; PEREIRA, N. S.. Distribuição e abundância da meiofauna da Reserva Biológica do Atol das Rocas, Atlântico sul, no nordeste brasileiro. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.7, n.3, p.27-39, 2016. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2016.003.0003>

INTRODUÇÃO

Para a Geomorfologia podemos afirmar que um recife de coral é visto como uma estrutura rígida, resistente à ação hidrodinâmica, tendo sido formada a partir da interação de animais e plantas que possuem esqueletos calcários (LEÃO, 1994). Encontram-se em regiões intertropicais, principalmente entre as latitudes 30°N e 30°S, sendo ambientes altamente produtivos, e que apresentam grande diversidade biológica (WIEBE, 1988; RICHARD *et al.*, 2007).

Atualmente são conhecidos 425 atóis em todo o mundo, dos quais 27 são encontrados no Oceano Atlântico (SOARES *et al.*, 2009). Destes, apenas o Atol das Rocas está localizado no Atlântico Sul, no Nordeste brasileiro (KIKUCHI, 1994).

Diante das movimentações de massas de água que ocorrem no interior, esses apresentam fundamental importância na sua conformação morfológica e na distribuição dos organismos vivos (PEREIRA *et al.*, 2010).

Uma categoria de organismos intimamente presente nos sedimentos bioclásticos do Atol das Rocas é a meiofauna, classificada como um grupo de metazoários, microscópicos, que vivem nos espaços intersticiais dos sedimentos, possuindo uma relação direta com o fundo inconsolidado dos ambientes aquáticos (FONSECA-GENEVOIS e ROCHA; PINTO, 2003).

Giere (1993) afirma que sua distribuição sofre influência direta de alguns fatores, como estrutura do sedimento, salinidade, tamanho do grão e temperatura. A direção dos ventos e das correntes que transportam o sedimento pelo movimento das águas, também implicam nesta distribuição (PEREIRA, 2008).

Nos espaços intersticiais dos sedimentos marinhos a meiofauna desempenha importante função na ciclagem dos nutrientes, estando essa categoria sujeita à movimentação dos sedimentos e de todas as suas características, não se furtando dos processos erosivos ou deposicionais (SILVA, 2005).

Por fazer parte do sedimento, a meiofauna, conseqüentemente, será diferenciada quantitativa e qualitativamente em ambientes distintos. O proposto estudo apresenta uma comparação entre as estruturas meiofaunísticas de dois ambientes diferentes.

O estudo teve como objetivo fazer uma análise comparativa da distribuição da meiofauna entre as piscinas naturais internas localizadas a barlavento e sotavento da Reserva Biológica do Atol das Rocas e os principais fatores que influenciam na sua distribuição.

METODOLOGIA

Área de estudo

Situado a 266 km da cidade de Natal-RN, Rocas (Figura 01) é o único atol encontrado no Atlântico Sul Ocidental, entre as coordenadas com latitudes 9571500N – 9574500N e longitudes 408500E – 412500E, possuindo uma área de aproximadamente 6,56 km² (PEREIRA *et al.*, 2010).

O Atol das Rocas faz parte da cadeia de montes submarinos de Fernando de Noronha e está formado principalmente por moluscos vermetídeos, algas calcárias, corais, entre outros organismos (SCHOBENHAUS, 1984; KIKUCHI 2002; SOARES *et al.* 2009).

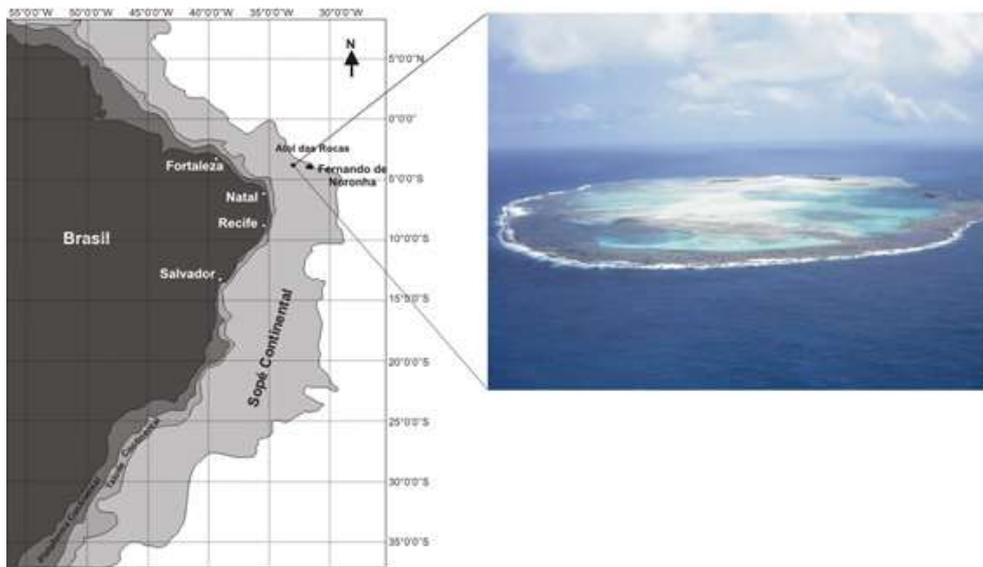


Figura 01: Localização geográfica e vista aérea do Atol das Rocas (Pereira *et al.*, 2010).

Pereira *et al.* (2010) explica que o fato de Rocas não possuir sua própria tábua de maré, faz com que seja utilizada a de Fernando de Noronha como referência, e suas marés são classificadas por Kikuchi (2002) como semi-diurnas.

Durante a baixa-mar no Atol das Rocas, o anel recifal emerge mais de 0,5 m, exibindo suas piscinas naturais, e submerge mais de 2 m durante a preamar (SOARES *et al.*, 2009). As piscinas naturais encontram-se distribuídas sobre o platô recifal do complexo recifal, algumas delas podendo apresentar ligação com o mar de fora.

Procedimentos em Campo

Para desenvolvimento de tal estudo, foram realizadas duas expedições ao atol. A primeira em dezembro de 2011 (período de estiagem) e a segunda em maio de 2012 (período chuvoso), ambas com duração de 30 dias.

Foram determinadas quatro piscinas naturais para coleta de sedimento e meiofauna. Duas piscinas, uma conectada com o mar aberto (piscina aberta) e outra enclausurada no interior do atol (piscina fechada) localizadas do lado Barlavento, e duas piscinas (uma aberta e uma fechada) do lado Sotavento. São elas: Podes Crer, Tartarugas, Barretinha e Farol II, respectivamente (Figura 02).

Em cada piscina foram coletadas quatro amostras de meiofauna, formando um quadrado imaginário de aproximadamente 1m², e uma amostra de sedimento. Todas através do mergulho livre, utilizando snorkel, nadadeiras e máscara de mergulho. Para a meiofauna, as amostras foram coletadas com um tubo de 10 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro e fixadas em formol salino a 4%. Para o sedimento, a coleta foi feita

manualmente, sendo o mesmo colocado em sacos plásticos devidamente etiquetados. Sua temperatura foi aferida *in situ* usando um termômetro de mercúrio.

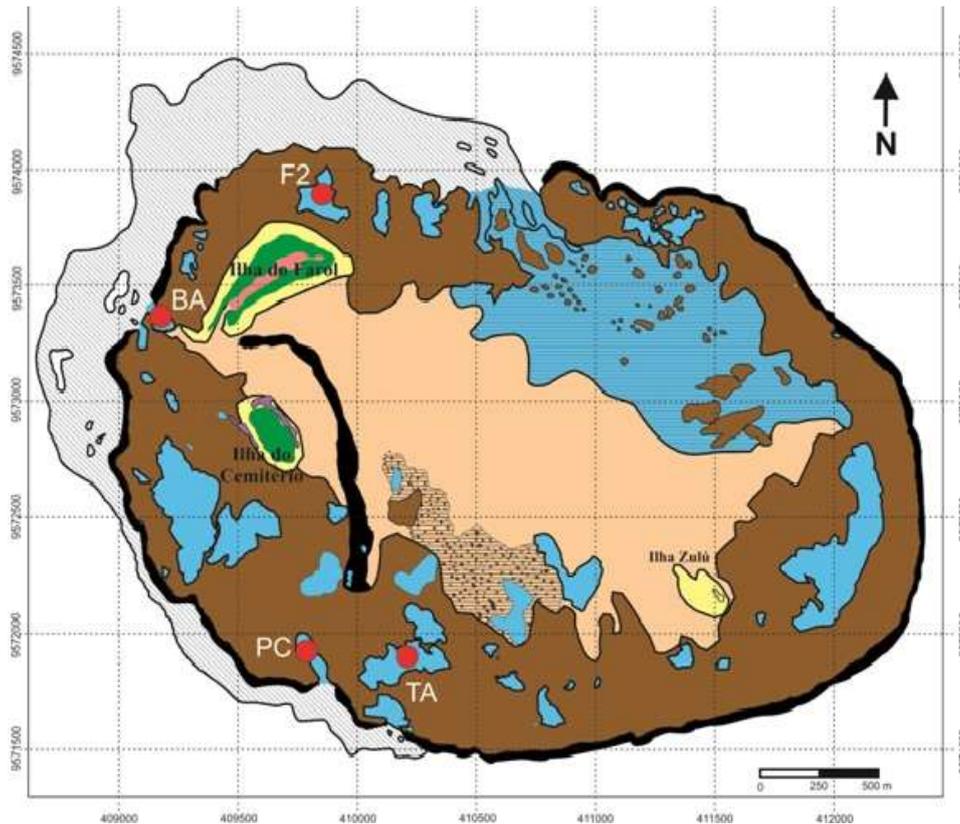


Figura 02 – Mapa do Atol das Rocas com as piscinas amostradas.

Procedimentos em Laboratório

Os procedimentos laboratoriais foram todos realizados no Laboratório de Geologia e Sedimentologia (LAGES) no Centro de Desenvolvimento e Difusão em Tecnologia e Aquicultura (CDTA), situado na Universidade do Estado da Bahia-UNEB, *Campus VIII*, Paulo Afonso-BA.

Em laboratório, as amostras foram submetidas à metodologia utilizada por Boisseau (1957), que consta de centrifugações manuais e lavagens sucessivas com água à pressão constante, onde as amostras são peneiradas intervalos de malhas de 0,044 mm e 0,5 mm, para retenção da meiofauna.

O material retido na peneira de 0,044 mm é colocado em recipiente fechado com água clorada com formol a 10%, para conservação dos organismos. De cada amostra foram analisadas três sub-amostras. Essas foram vertidas em placa de Dolffus e levadas ao estereomicroscópico para contagem e identificação dos táxons.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abundância Relativa

A meiofauna do Atol das Rocas esteve presente com 13 táxons, que seguindo a ordem evolutiva dos grupos, são eles: Cnidária, Nematoda, Polychaeta, Oligochaeta, Tardigrada, Ostracoda, Náuplios, Copepoda, Tanaidacea, Acari, Aplacophora, Bivalve e Larvas de várias espécies.

Pereira *et al.* (2008) encontrou 15 táxons para o mesmo local, sendo que suas coletas foram realizadas em mais piscinas do que o presente estudo. Netto, Artrill e Warwick (1999) encontraram, também em Rocas, 14 táxons, o que não diferencia muito de ambos os resultados.

Os grupos Copepoda e Nematoda, representaram 41,72% e 30,67%, respectivamente, do total de organismos encontrados, sendo os mais dominantes nas piscinas estudadas. Pereira *et al.* (2008) encontrou os grupos Nematoda e Copepoda representando 83% dos indivíduos observados (44% e 39% respectivamente), o que evidencia a constante instabilidade do ambiente estudado. A Figura 03 apresenta a abundância relativa total com todos os organismos presentes, sendo a categoria Outros os grupos que tiveram abundância abaixo de 5%.

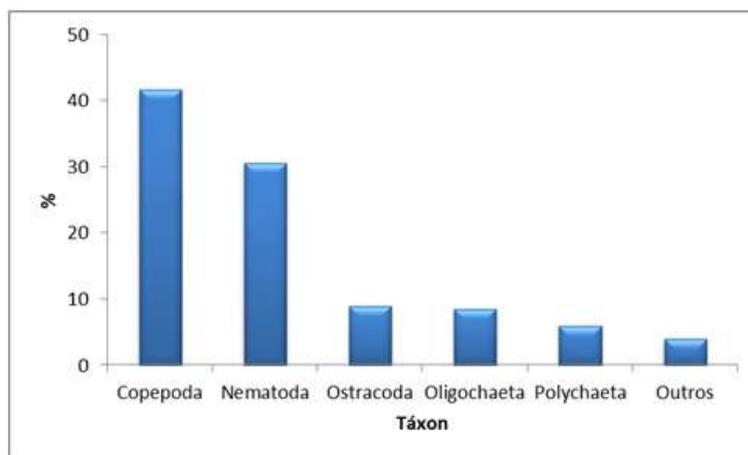


Figura 03: Abundância relativa da meiofauna total do Atol das Rocas 2011/2012.

Frequência de Ocorrência

No que se refere à frequência de ocorrência, os organismos foram classificados em grupos, segundo Bodin (1977), com distribuição constante dominante: Copepoda, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda e Polychaeta; com distribuição constante abundante: Larvas; com distribuição ocasional comum: Bivalve, Tanaidacea, e Tardigrada; e com distribuição ocasional raro: Aplacophora, Cnidaria e Náuplios (Figura 04).

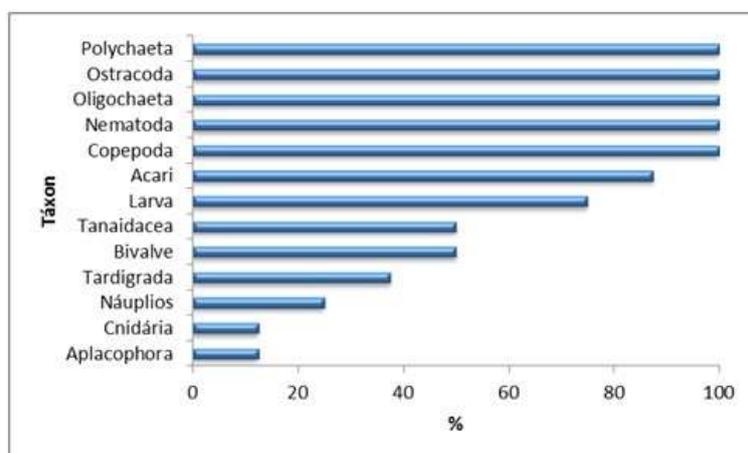


Figura 04: Frequência de Ocorrência total da meiofauna do Atol das Rocas 2011/2012.

Pereira em seus estudos (2008) classificou a distribuição constante de caráter dominante para os Nematoda, Copepoda, Polychaeta e Oligochaeta; para 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

Densidade

A densidade dos organismos meiofaunísticos variou muito nas piscinas abertas, do período seco para o período chuvoso. Nas piscinas fechadas, variou pouco, porém sendo maior no período seco, principalmente do lado Sotavento (Figura 05).

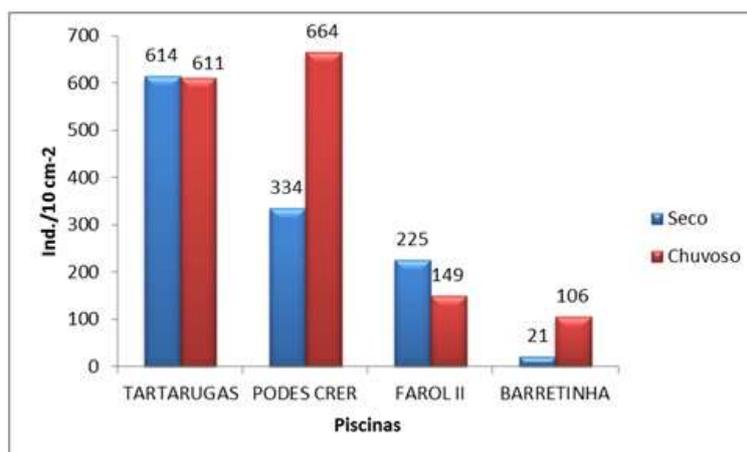


Figura 05: Densidade média por piscina, nos períodos, seco e chuvoso, do Atol das Rocas 2011/2012.

Os valores quantitativos da meiofauna do Atol das Rocas apresentaram baixas densidades, variando de 21 a 664 Ind./10 cm². Pereira *et al.* (2008) encontrou, também em Rocas, valores máximo e mínimo de 27 e 1196 Ind./10 cm², respectivamente. Ao estudar a meiofauna das regiões internas e externas do Atol das Rocas, Netto (1999) apresentou densidades variando de 328 e 1476 Ind. 10 cm².

Abundância de Organismos por Piscina

Tartarugas

A piscina Tartarugas é fechada e localiza-se do lado Barlavento do Atol. Apresentou maior diversidade de organismos e a maior variação de uma coleta para outra. Na primeira coleta, no período seco, o grupo de organismos com maior abundância foi Nematoda, com 71,2% do total encontrado na piscina. Porém, na segunda coleta, período chuvoso, o organismo predominante foi Copepoda, com 66% do total (Figura 06).

Para melhor visualização, os organismos que tiveram abundância abaixo de 5% foram englobados na categoria Outros. No período seco foram Tardigrada, Ostracoda, Náuplios, Tanaidacea, Acari, Bivalve e Larva. No período chuvoso foram Polychaeta, Oligochaeta, Acari e Larva.

Tal resultado deve-se ao fato de que, no período chuvoso o ambiente encontra-se mais dinâmico, o que propicia uma maior proliferação de Copepoda, ocorrendo o contrário no período seco, onde o grupo com maior abundância foi Nematoda, indicando que esses possuem uma relação inversamente proporcional com os Copepoda.

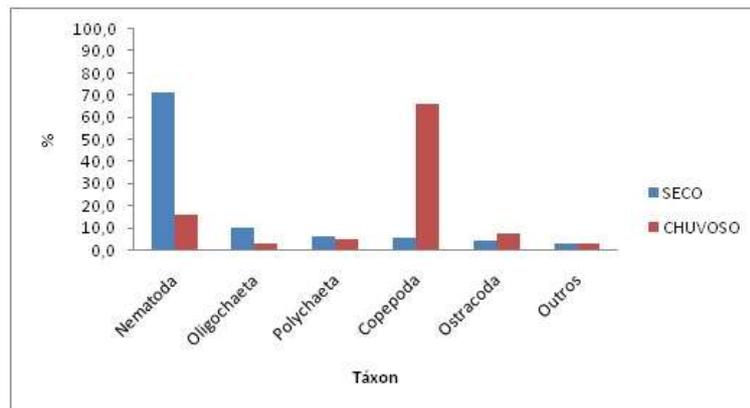


Figura 06: Abundância relativa comparada da piscina Tartarugas entre os períodos, seco e chuvoso, do Atol das Rocas 2011/2012.

Giere (1999) afirma que Copepoda não são resistentes a ambientes com pouco oxigênio no sedimento, ao contrário dos Nematoda que obtêm sucesso em ambientes com baixa concentração deste elemento.

Espínola (1994) demonstrou que algumas espécies de Copepoda ocorrem com maior abundância em ambientes aquáticos eutrofizados ocasionados pela chuva, por possuírem grande capacidade de sobreviver na presença de cianobactérias. Esteves e Sendacz (1988) explicaram que algumas destas espécies são organismos filtradores, facilitando a captura das cianobactérias nestes ambientes.

Podes Crer

Na piscina Podes Crer, que é aberta e também do lado Barlavento, no período seco predominou o grupo dos Copepoda, assim como no período chuvoso. Na categoria Outros, os organismos incluídos do período seco foram Polychaeta, Náuplios, Acari, Bivalve e Larva, no período chuvoso foram Tardigrada, Tanaidacea, Acari, Bivalve e Larva (Figura 07).

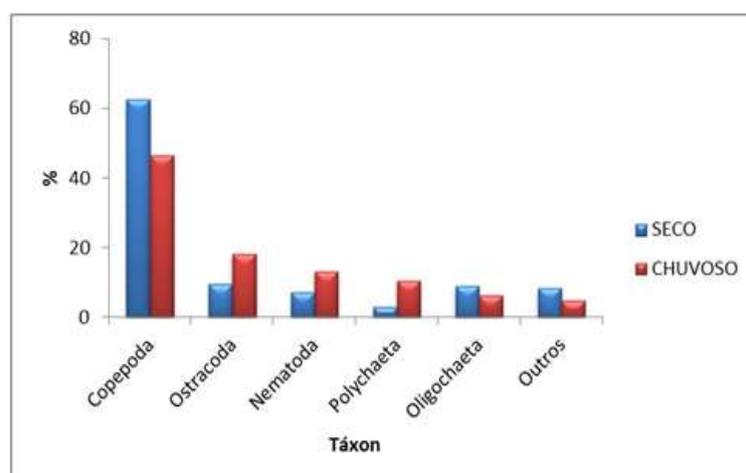


Figura 07: Abundância relativa comparada da piscina Podes Crer, entre os período seco e chuvoso, do Atol das Rocas 2011/2012.

Ao contrário da piscina das Tartarugas, a predominância total deste grupo entende-se pelo fato de que uma piscina aberta se mantém em constante movimentação devido à entrada e saída de água, o que ocasiona um ambiente adequado para este grupo.

Farol II

A piscina Farol II, fechada e localizada do lado Sotavento, foi uma das piscinas que se apresentou com o menor número de organismos e com umas das menores diversidades. Isto porque, como ela é protegida pelo recife, acaba sofrendo menos com as ações hidrodinâmicas, permanecendo a predominância dos Nematoda nos dois períodos. Nesta piscina a categoria Outros esteve representada por Polychaeta, Ostracoda, Acari e Larva no período seco, e por Polychaeta, Ostracoda, Tanaidacea e Larva no período chuvoso (Figura 08).

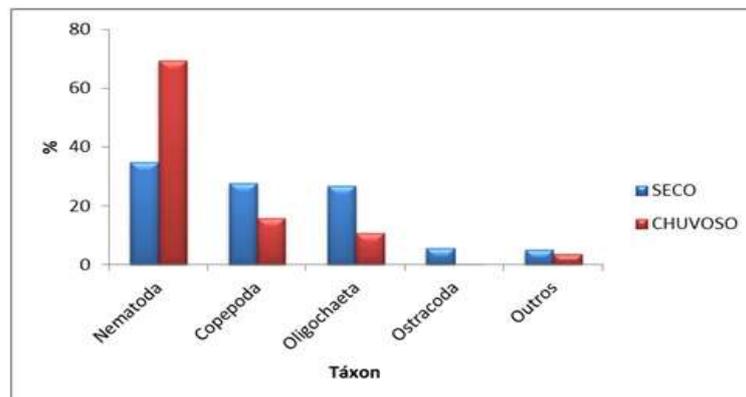


Figura 08: Abundância relativa comparada da piscina Farol II entre os períodos de estiagem e chuvoso do Atol das Rocas 2012.

Barretinha

A piscina Barretinha, aberta e localizada do lado Sotavento, apresentou a menor diversidade e a menor quantidade de organismos. Nos dois períodos os Copepodas predominaram, com um maior número de indivíduos no período chuvoso. A categoria Outros esteve presente com Polychaeta e Oligochaeta no período seco, e com Polychaeta, Nematoda e Oligochaeta no período seco (Figura 09).

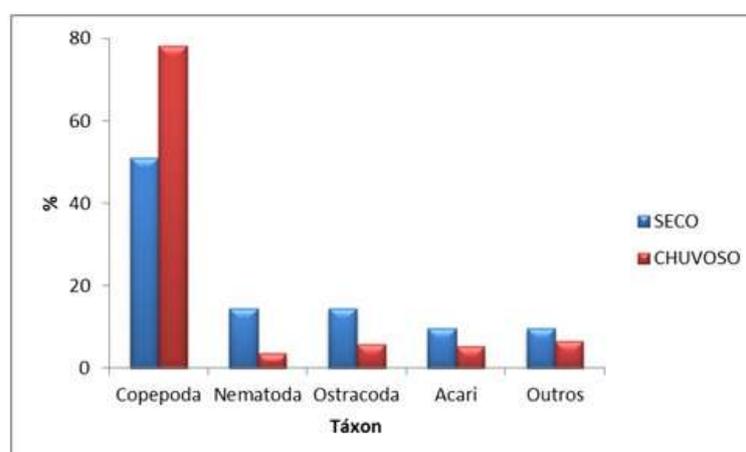


Figura 09: Abundância relativa da piscina Barretinha, entre os períodos de estiagem e chuvoso, do Atol das Rocas 2011/2012.

Frequência de Ocorrência por Piscina entre Coletas

Tartarugas

Os organismos que tiveram frequência de ocorrência com distribuição constante dominante, nos dois períodos, foram Nematoda, Ostracoda, Polychaeta, Oligochaeta e Larva. Acari foi dominante apenas no período chuvoso, sendo abundante no período seco (Figuras 10 e 11).

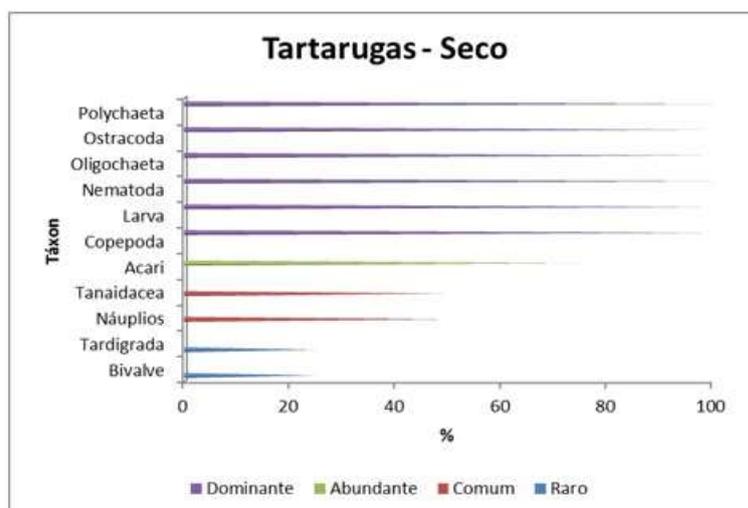


Figura 10: Frequência de ocorrência da piscina Tartarugas no período seco do Atol das Rocas 2011/2012.

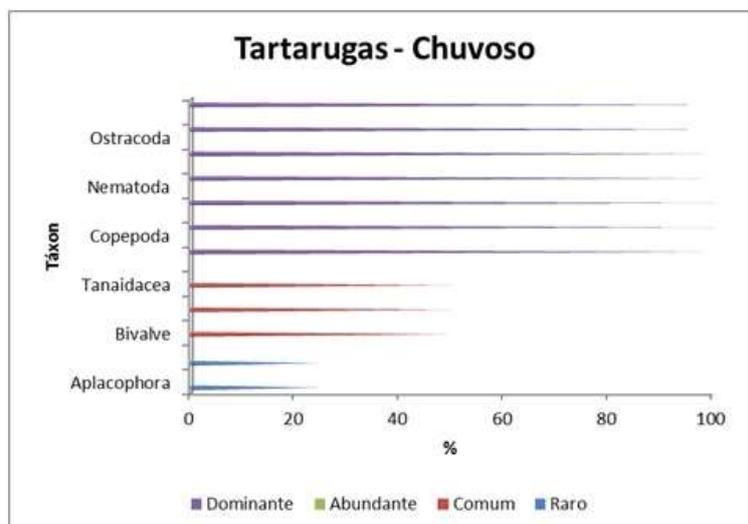


Figura 11: Frequência de ocorrência da piscina Tartarugas no período chuvoso do Atol das Rocas 2012.

Podem Crer

Copepoda, Nematoda, Oligochaeta e Polychaeta, foram os organismos que tiveram distribuição constante dominante nos dois períodos. Ostracoda ocorreu como dominante apenas no período seco, e Tardigrada e Acari estiveram nesta mesma posição apenas no período chuvoso (Figuras 12 e 13).



Figura 12: Frequência de ocorrência da piscina Podes Crer no período seco do Atol das Rocas 2011/2012.

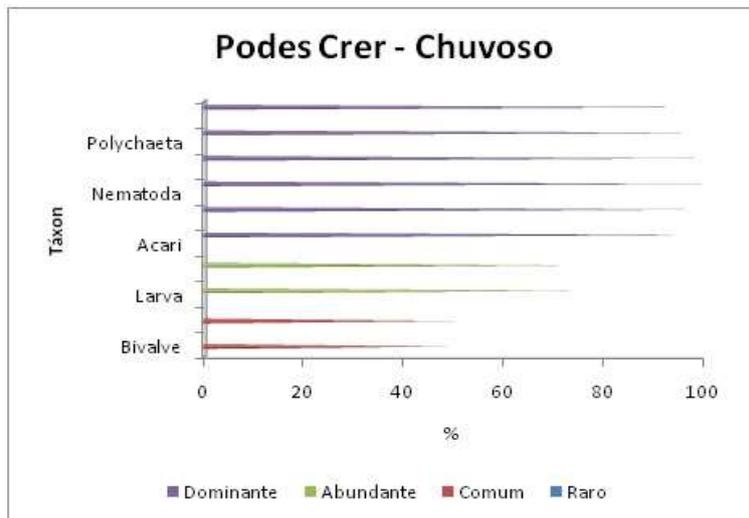


Figura 13: Frequência de ocorrência da piscina Podes Crer no período chuvoso do Atol das Rocas 2012.

Farol II

Oligochaeta e Nematoda dominaram nos dois períodos. Copepoda teve ocorrência dominante apenas no período seco, sendo dominante no período chuvoso (Figuras 14 e 15).

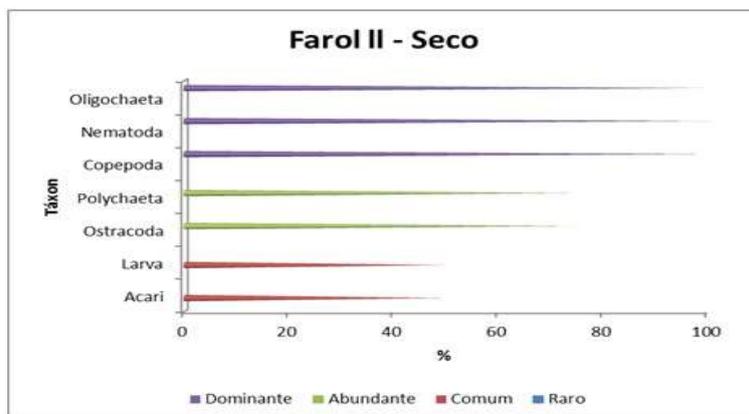


Figura 14: Frequência de ocorrência da piscina Farol II no período seco do Atol das Rocas 2011/2012.

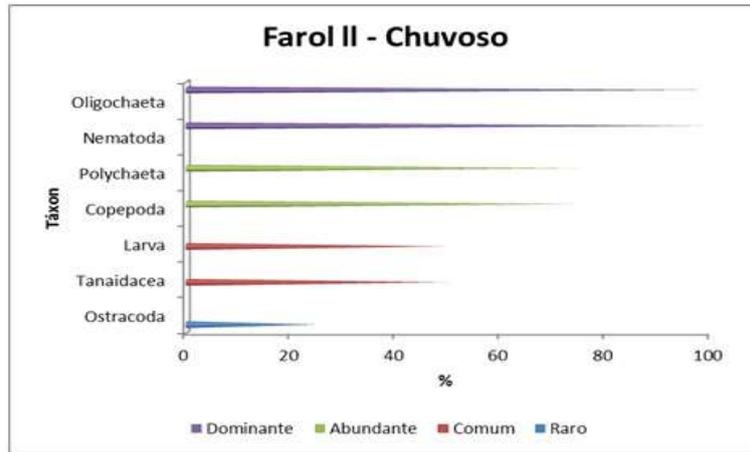


Figura 15: Frequência de ocorrência da piscina Farol II no período chuvoso do Atol das Rocas 2012.

Barretinha

Dos organismos que ocorreram no período seco, Ostracoda, Nematoda Copepoda e Acari, foram dominantes. Já no período chuvoso, todos os organismos que ocorreram tiveram distribuição constante dominante (Figuras 16 e 17).

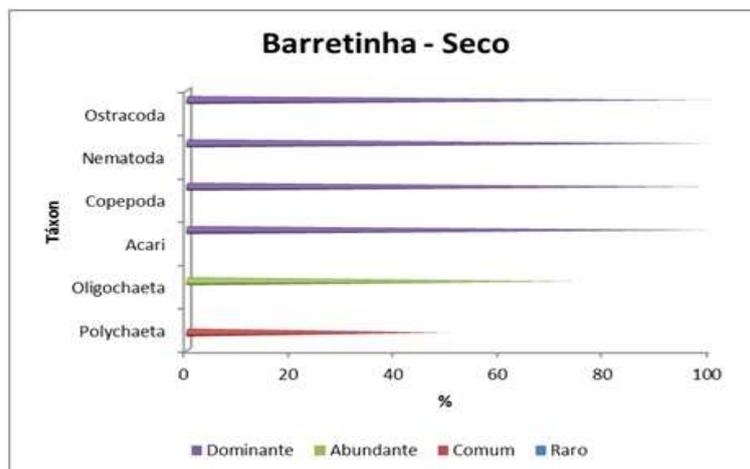


Figura 16: Frequência de ocorrência da piscina Barretinha no período seco do Atol das Rocas 2011/2012.

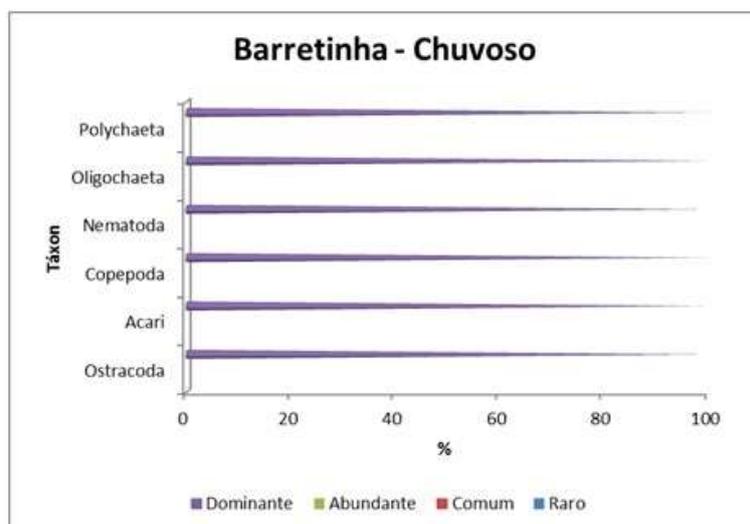


Figura 17: Frequência de ocorrência da piscina Barretinha no período chuvoso do Atol das Rocas 2012.

Análise Estatística

Ao analisar os dados utilizando o teste de média Tukey ao nível de 5% de probabilidade, observou-se que a interação dos fatores época e local de coleta, não foram significativos estatisticamente para a variável analisada densidade de meiofauna coletada (Tabela 1).

Tabela 1: Densidade da meiofauna no Atol das Rocas em função do local e período de coleta.

Período de coleta	Local de coletal			
	Barretinha	Farol	Podes crê	Tartarugas
Chuva	20,50 Ab*	224,75 Aab	334,00 Aab	614,50 Aa
Seca	106,25 Aa	149,25 Aa	663,50 Aa	610,50 Aa

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Porém, quando foram analisados os fatores separadamente, observou-se que para o fator local de coleta os dados foram estatisticamente significativos, onde o local Piscina Tartaruga, apresentou a maior densidade (Tabela 2).

Tabela 2: Densidade de meiofauna em diferentes piscinas naturais no Atol das Rocas.

Local de Coleta	Densidade
Barrentinha	63,37 c*
Farol	187,00 cb
Podes crer	498,75 ba
Tartarugas	612,50 a

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo McLachlan & Brown (2006), a variabilidade temporal da meiofauna se dá em pequenas (relacionada ao ciclo das marés e mudanças na umidade no sedimento), médias (base diária, relacionada às mudanças de temperatura) e longas escalas (ligada às estações do ano), mas nesse estudo foi visto a composição da meiofauna está diretamente relacionada com a intensa atividade dinâmica no Atol das Rocas, onde as piscinas abertas; Podes Crer e Tartarugas apresentaram as maiores densidades.

Para Gherardi & Bosence (2001), as ondas que ocorrem no atol se concentram na porção SE, a Barlavento, embora que a refração de ondas no embasamento do atol, pode gerar grande arrebentações de ondas na porção W e SW, a Sotavento. Isso provavelmente também interfere na composição da meiofauna nas piscinas Barretinha e Farol que apresentaram a menor densidade de indivíduos ao longo do estudo.

CONCLUSÃO

Os dados apresentados trazem um novo banco de informações acerca da meiofauna do Atol das Rocas e apresenta uma distribuição mais uniforme de acordo com a morfologia das piscinas estudadas e suas relações com a dinâmica das ondas no local.

REFERÊNCIAS

- Boisseau, J. P. (1957) - Technique pour l'étude quantitative de la faune interstitielle des sables. **Congr Socs sav.** Paris Sect. Sci. p. 117-119.
- Bodin, P. H. (1977) - Le peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côte Charentaises Atlantiques). **Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Série A, Zoologie**, Paris, v.104.

- Coull, B. C. (1988) - Ecology of the marine meiofauna. In: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. Introduction to the study of Meiofauna. **Smithsonian Institution Press**, p. 18-38. Washington D.C.
- Coull, B. C. (1999) - Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. **Austr. J. Ecol.**, 24: 327- 343.
- Gherardi, D. F. M. & Bosence, D. W. J. (2005) - Late Holocene reef growth and relative sea level changes in Atol das Rocas, equatorial South Atlantic. **Coral Reefs**, 24: 264–272. DOI: (<http://dx.doi.org/10.1007/s00338-005-0475-5>)
- Giere, O. (1993) - **Meiobenthology: The microscopic fauna in Aquatic sediments**. Springer-Verlag, Berlin. 328p.
- Kikuchi, R.K.P. (1994) - **Geomorfologia, Estratigrafia e Sedimentologia do Atol das Rocas (Rebio-IBAMA/RN)**. Dissertação de Mestrado, 144 p., Universidade Federal da Bahia.
- Kikuchi R.K.P., Leão Z.M.A.N. (1994) - Atol das Rocas: the only atoll in southeastern Atlantic. **Anais. 14 th int. Sedimental congress.**(não paginado).
- Kikuchi, R.K.P. (2002) - Atol das Rocas, Litoral do Nordeste do Brasil - Único atol do Atlântico Sul Equatorial Ocidental. In: Schobbenhaus, C., Campos, D.A., Queiroz, E.T., Winge, M. & Berbert-Born, M.L.C. (orgs.), **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**, pp.379-390, DNPM/CPRM, Brasília, DF, Brasil. ISBN: 85-85258-03-9.
- Netto, S. A., Warwick, R. M., Attrill, M. J. (1999) - Meiobenthic and macrobenthic community structure in carbonate sediments of Rocas atoll (NE, Brazil). **Estuar Coast and Shelf Sci** 48: 39-50. 1999.
- Pereira, N. S., Marins, Y. O., Silva, A. M. C., Oliveira, P. G. V. & Silva, M. B. (2008) - Influência do Ambiente Sedimentar na Distribuição dos Organismos Meiobentônicos do Atol das Rocas. **Estudos Geológicos (UFPE)** 18(2):67-80.
- Pereira, N. S., Manso, V. A. V., Silva, A. M. C; Silva, M. B. (2010) - Mapeamento geomorfológico e morfodinâmica do Atol das Rocas, Atlântico Sul. **Revista Gestão Costeira Integrada**, 10 (3):331-345.
- Pinto, T. K. ; Bemvenuti, C. E. (2003) - Effects of burrowing macrofauna on meiofauna community structure. **Acta Limnol. Bras.**, 15 (3): 45-51.
- Richard, B.; Rickayzen, S.; Barker, J. (2007) - **Revealing the secrets of the deep**. Paragon. Bath. 320 p.
- Silva, A.M.C. da. Relações entre a dinâmica costeira e a meiofauna dos sedimentos praias do litoral da Ilha de Itamaracá-PE. **Tese de doutorado**, 139 p., Universidade Federal de Pernambuco.
- Soares, M. de O., Lemos, V. B. & Kikuchi, R.K.P. (2009) - Atol das Rocas, Atlântico Sul Equatorial: considerações sobre a classificação do recife biogênico. **Revista Brasileira de Geociências**. 39(2):238- 243. (Disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/rbg/article/view/13342/10607>)
- Suguio, K. (1973) - **Introdução a Sedimentologia**. 1. ed., Edgar Blucher, EDUPS, São Paulo, Brasil. 317 p.