



EDUCAÇÃO CIÊNCIA E SAÚDE

<http://dx.doi.org/10.20438/ecs.v12i1.681>

ESTOQUE MEIOFAUNÍSTICO EM UMA PRAIA EM PROCESSO DE ENGORDA

Flaviana dos Santos Cruz¹, Alisson Matheus Nunes da Cunha¹, Maicon Douglas Silva Pessoa¹, Bianca Mendes Lima da Silva¹, Francisco José Victor de Castro²

¹ Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

² Prof^a da Unidade Acadêmica de Biologia e Química, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, Brasil.

Email para correspondência: franciscojvc@gmail.com

Resumo

Considerando a relevância dos ecossistemas marinhos, uma série de estudos vem sendo realizados com o objetivo de avaliar os impactos resultantes tanto de ações humanas quanto naturais. Alguns organismos, como a meiofauna, atuam como bioindicadores, uma vez que, por serem considerados partículas vivas no sedimento, retêm características deixadas por poluentes e também são sensíveis a alterações abruptas no ambiente. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a meiofauna e a nematofauna na praia de Ponta Negra-RN, que passará por um processo de aterramento hidráulico. As amostras biosedimentológicas foram coletadas em quatro pontos e quatro réplicas na zona do mediolitoral abrangendo toda a extensão praial. Para a extração da meiofauna utilizou-se a metodologia chamada de meiobentologia. A meiofauna foi representada por 10 táxons, nematoda sendo o mais frequente e mais abundante. A nematofauna foi composta por 12 gêneros, com destaque para *Paracyatolaimus*, *Microlaimus* e *Daptonema* e *Enoplolaimus*. A análise espacial indicou maior dissimilaridade entre os pontos de coleta 1 e 4, com Nematoda e Tardigrada sendo os principais responsáveis por essa variação.

Palavras-chave: Praia arenosa, Meiofauna, Aterro hidráulico.

Abstract / resumen

Considering the relevance of marine ecosystems, a series of studies have been carried out with the aim of evaluating the impacts resulting from both human and natural actions. Some organisms, such as meiofauna, act as bioindicators, since, as they are considered living particles in the sediment, they retain characteristics left by pollutants and are also sensitive to abrupt changes in the environment. Therefore, the objective of this study was to evaluate the meiofauna and nematofauna on the beach of Ponta Negra-RN, which will undergo a hydraulic earthing process. Biosedimentological samples were collected at four points and four replicas in the mid-littoral zone covering the entire beach extension. To extract the meiofauna, the

methodology called meiobentology was used. Meiofauna was represented by 10 taxa, nematodes being the most frequent and most abundant. The nematofauna was composed of 12 genera, with emphasis on *Paracyatolaimus*, *Microloaimus*, *Daptonema* and *Enoplolaimus*. The spatial analysis indicated greater dissimilarity between collection points 1 and 4, with Nematoda and Tardigrada being the main responsible for this variation.

Keywords: sandy beach, Meiofauna, hydraulic landfill

1 Introdução

As praias representam sistemas transicionais, dinâmicos e sensíveis, em constante ajuste às flutuações dos níveis de energia locais. Sua principal função ambiental consiste na atuação como zona tampão, protegendo a costa da ação direta da energia do oceano (Hoefel, 1998). Outras funções incluem o papel alimentador da vida marinha e a movimentação mercantil entre países e continentes (Brasil, 2002).

A zona costeira é alvo constante dos mais diversos tipos de pressão humana. A abundante disponibilidade de recursos em associação a possibilidade de boa qualidade de vida, torna a zona costeira muito valorizada ao mesmo tempo em que ocasiona uma série de impactos ao ambiente como um todo (Schlacher et al., 2008). A urbanização, que se dá cada vez mais próxima à linha de costa, impede o processo natural e cíclico de retirada e reposição de sedimentos. (Lelis, 2023). A praia de Ponta Negra há décadas sofre com efeitos da erosão costeira, sendo um deles a redução da faixa de areia, e os debates sobre uma intervenção na praia têm se intensificado nos últimos anos com o anúncio da obra de aterro hidráulico ou, popularmente, a engorda da praia. Contudo, o processo de impedir que a “linha de costa” seja invadida pelo mar é mais comum do que aparenta inicialmente. Os países afetados vem tentando proteger o litoral por meio de técnicas de “engenharia pesada” (Martins e Veloso-Gomes, 2011). A concepção do projeto de engorda consistirá na realimentação da faixa de praia de 4.0 km de extensão (coordenadas UTM, Zona 25M: 260.386,246 mE e 9.349.331,841 mN a 258.441.865 mE e 9.352.772,466 mN) por meio da recuperação do prisma praial com a adição de material granular (areia), proveniente de uma jazida encontrada a cerca de 10 quilômetros do morro do Careca.

Contudo as alterações na biota aquática durante o período de obras são passíveis de ocorrer devido às atividades de operação de dragagem; e execução do aterro, ao longo do segmento praial, que demandará a utilização

de maquinários diversos, aterros, movimentação de terra e instalação de canteiro de obras, entre outros. O aumento na concentração de sólidos na coluna d'água promove a elevação nos índices de cor e de turbidez, o que leva a redução no nível de transparência das águas, influenciando diretamente a composição e a densidade de organismos planctônicos em resposta às interferências ambientais (MARGALEF, 1978).

Considerando a importância dos ecossistemas marinhos muitos estudos vêm sendo realizados nos últimos anos com finalidade de avaliar os impactos causados tanto por ação humana quanto natural alguns organismos bioindicadores como a meiofauna, que se justifica pelo fato de serem considerados partículas vivas no sedimento, quais guardam características deixadas por agentes poluidores e também sensíveis a mudanças do ambiente (Maranhão, 2000). No Brasil os estudos com meiofauna tiveram início praticamente na década de 40 com grupos zoológicos tais como Turbellaria, Opisthobranchia e Tardigrada (Marcus, 1946; 1947; 1953) A meiofauna é fundamental para os ecossistemas bentônicos por ser uma unidade ecológica em que seus representantes compartilham de uma mesma forma seus hábitos de vida e mesma pressão seletiva do ambiente intersticial (BALSAMO et al., 2010). sua sobrevivência depende da presença de água. Por sua vez, a capacidade de retenção de água na praia depende do tamanho dos grãos, sua sobrevivência depende da presença de água. Por sua vez, a capacidade de retenção de água na praia depende do tamanho dos grãos.

Seu pequeno tamanho e alta densidade facilitam as amostragens quantitativas; um menor volume das amostras significa que podem facilmente ser transportadas para o laboratório, e não precisam ser processadas no local coletado; seus tempos de gerações são geralmente mensais, então seu potencial de resposta temporal para eventos de poluição é mais efetivo do que o do macrobentos. Desta forma a sua rápida resposta temporal postula que a meiofauna é um bom instrumento para experimentação de causalidade em experimentos de "microcosmos" e "mesocosmos". (Castro, 2003).

Esse trabalho tem por objetivo realizar uma análise quantitativa e qualitativa da meiofauna na região de Ponta Negra, local onde foi realizado um procedimento de engorda para evitar os processos erosivos, com o intuito de

obter dados estruturais dessa comunidade e assim ter instrumentos para diagnosticar possíveis impactos na base da teia trófica marinha.

2 Metodologia

2.1 Área de estudo

A coleta foi realizada no dia 13 de março de 2024, na praia de Ponta Negra, localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte. As amostras foram coletadas no médiolitoral em 4 pontos ao longo da extensão da praia. Cada ponto contou com três réplicas, e dessa forma cada coleta gerou um total de 12 amostras para análise de meiofauna.

2.2 Em laboratório

As amostras coletadas foram levadas ao Laboratório de Meiofauna (LABMEIO) da UFCG campus-Cuité, Paraíba, Brasil, onde foi realizada a triagem das amostras, para ser feita separação da meiofauna do sedimento utilizando a metodologia conhecida para meiobentologia segundo Elmgren (1976), seguindo essa metodologia as amostras foram lavadas em água corrente com auxílio de um béquer e uma peneira geológica com abertura de malha de 0,044 mm para a retenção dos grupos de organismos da meiofauna. Após a lavagem das amostras foi feita a análise das espécies, onde cada amostra é colocada em uma placa de Dollfus e levada ao estereomicroscópio para a contagem dos organismos. Durante a contagem, foram retirados cerca de 10% indivíduos do número total de Nematóides encontrados em cada amostra e armazenado em microtubos Eppendorf de 1ml, em solução 99% formol a 4% e 1% glicerina), solução 1.

Em seguida realizado o processo de diafanização dos Nematoda colocados nos eppendorfs, com o objetivo de clarificar sua cutícula para facilitar a observação de suas estruturas internas.

As amostras contidas nos eppendorfs foram colocadas em cadinhos com solução 1 e deixadas no dissecador por 12 horas para evaporar o formol presente nos animais, e logo em seguida as amostras foram levadas a estufa em temperatura de 30° onde foram adicionadas gotas de solução de (95% etanol e 5% glicerina) solução 2, a cada 2 horas, durante 10 horas. Após a realização

desse processo, foi feita a montagem de lâminas, onde foram feitos dois círculos de parafina nas extremidades da lâmina e adicionado uma gota de glicerina no centro de cada círculo. Nas gotas de glicerina foram colocados nematódeos, e em seguida lamínula sobre os círculos de glicerina e as lâminas foram levadas ao agitador magnético com aquecimento para que ocorresse a fixação das lâminas.

A identificação dos gêneros de Nematoda ocorreu seguindo a chave pictórica de Platt e Warwick (1988, 1998).

2.3 Análise dos dados

A análise de dados foi a última etapa a ser feita e teve o intuito de verificar alterações espaço-temporais na estrutura das comunidades de meiofauna e na nematofauna. Foram obtidos e apresentados valores de abundância relativa, composição, frequência de ocorrência e densidade dos táxons.

A frequência de ocorrência (%) dos táxons foi calculada a partir da fórmula:

$$Fo = D. 100/d$$

Onde Fo = frequência de ocorrência;

D = número de amostras em que o táxon foi encontrado

d = número total de amostras

Após o cálculo da frequência de ocorrência de cada táxon adotou-se os intervalos propostos por Bodin (1977), que consiste em: constantes (acima de 75%), muito frequentes (entre 50 e 75%), comuns (entre 25 a 49%) e raros (menor que 25%).

Já a abundância relativa foi dada a partir da seguinte equação:

$$Ar = N. 100/Na$$

Onde;

Ar = Abundância relativa

N = número de organismos de cada táxon na amostra

Na = número total de organismos na amostra

Foram considerados táxons dominantes aqueles com abundância relativa superior a 50% nas diferentes coletas. A densidade média dos táxons foi calculada contando o total de indivíduos por 10cm² de área.

2.4 Tratamento estatístico

A estatística foi realizada utilizando ANOSIM e o pacote PRIMER, permitindo identificar diferenças entre os locais de coleta com base na distribuição dos organismos. A visualização dos dados foi feita por meio da Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS), conforme (Clarke;Gorley ;2001).

3 Resultados e Discussões

No Ponto 1, onde a areia é mais fina e há uma pequena fração de argila, a menor densidade de organismos pode estar relacionada à menor oxigenação do sedimento, já que sedimentos mais finos tendem a compactar mais e reduzir a circulação de água.

No Ponto 4, com predominância de areia grossa e média, a maior densidade de organismos pode estar associada a um ambiente mais bem oxigenado e com maior porosidade, favorecendo a meiofauna. Tabela 1.

Tabela 1: Classificação e peso do sedimento da praia de Ponta Negra.

Classificação dos grãos	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Cascalho	0	0,108	0,052	0,362
Areia muito grossa	0,056	2,34	1,104	6,274
Areia grossa	0,402	37,506	14,252	28,412
Areia média	9,354	44,442	62,066	48,826
Areia fina	46,440	15,066	21,98	15,962
Areia muito fina	42,796	0,342	0,9	0,09
Argila	0,95	0	0	0

Fonte: LABMEIO/CES

3.1 Meiofauna

Na coleta foram encontrados 2.090 organismos pertencentes a 10 táxons, esse número assemelha-se a outras praias do litoral nordestino como em Cabedelo - PB, 10 táxons (Silva 2016), em Pirangi do Sul-RN 9 Taxons (Oliveira, 2020)

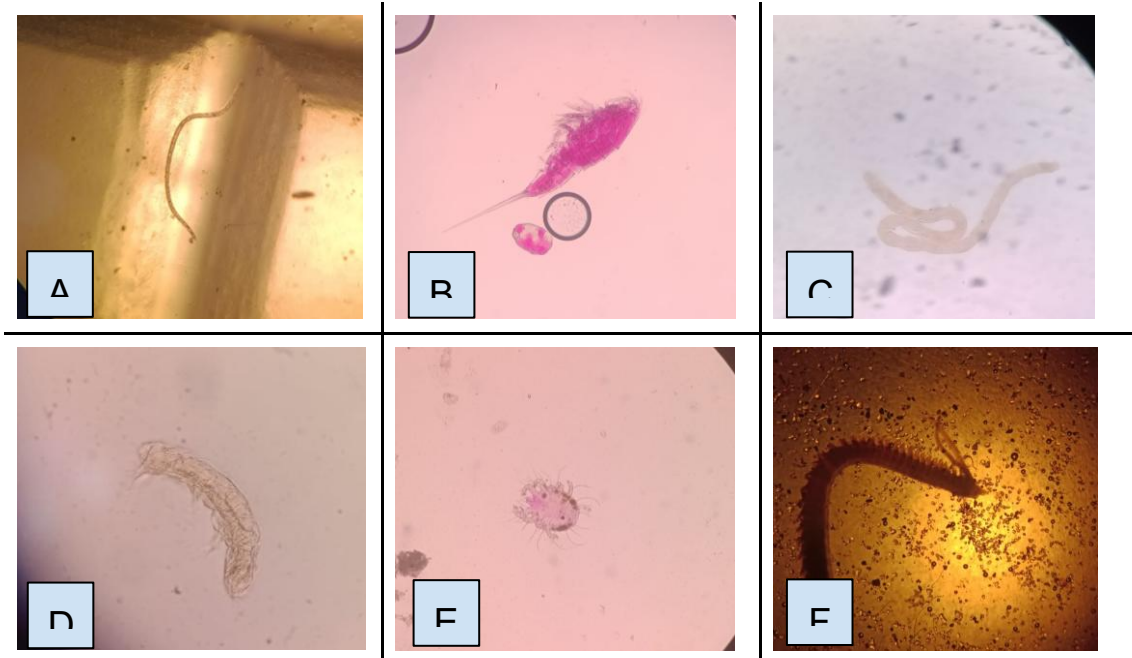


Figura 1 – Exemplos de táxons de meiofauna encontrados na praia de Ponta Negra: (A) Nematoda; (B) Copepoda; (C) Oligochaeta; (D) Tardigrada; (E) Ácari (F) Polychaeta.

Fonte: Dados da pesquisa

Dentre os organismos encontrados, Nematoda, Oligochaeta e Turbellaria apresentaram-se como grupo constante, sendo encontrados em (100%) das amostras; Grupo frequente Tardigrada (75%), Copepoda (75%); grupos comuns Polychaeta (25%). Gastrotricha (16%) juntamente com Ácari (8%), Rotifera (8%) e Kinorhyncha (8%), foram grupos raros (Figura 2).

O grupo dominante foi Nematoda com 59%, seguido de Oligochaeta com 9% e Copepoda com 7%, os demais grupos não ultrapassaram 2% do total das amostras. Figura 2. A presença constante e a dominância de Nematoda em amostras de ambientes arenosos como praia, é comum, fato já relatado na literatura para a meiofauna (GIERE, 2003) e também observado em outras praias ao redor do mundo. Nesses resultados o que não está de acordo com outras praias estudadas é a baixa abundância do grupo Copepoda, sempre o segundo

grupo mais abundante nas amostras de areia, principalmente em locais de areia média a grossa onde os espaços entre os grãos são mais favorável a seu enterramento. A hidrodinâmica nesta praia talvez justifique esses resultados, já que se encontra em processo erosivo, lixiviano os organismos que se encontram mais superficiais.

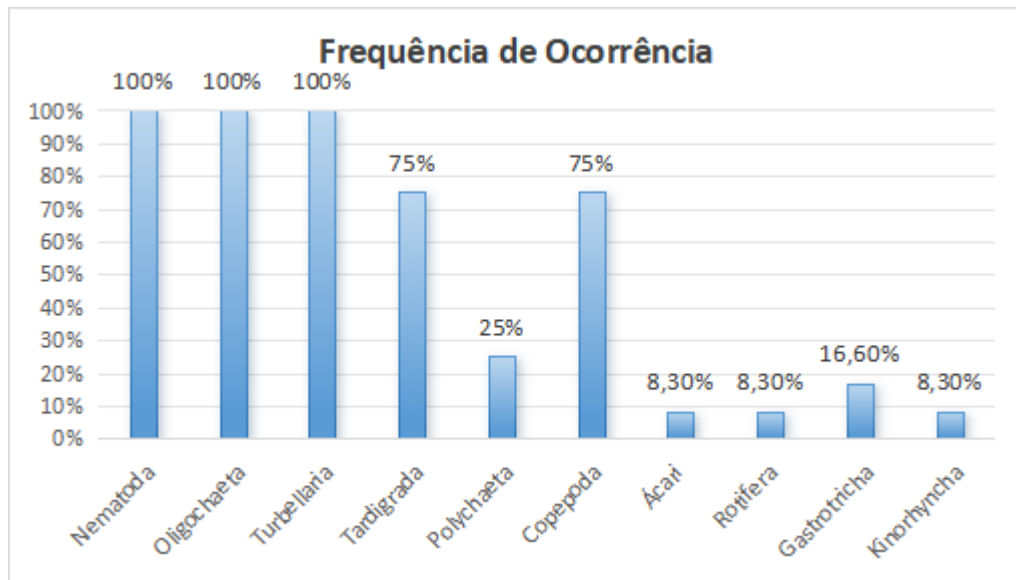


Figura 2: Frequência de ocorrência dos grupos encontrados na praia de Ponta Negra- RN

Fonte: Dados da pesquisa

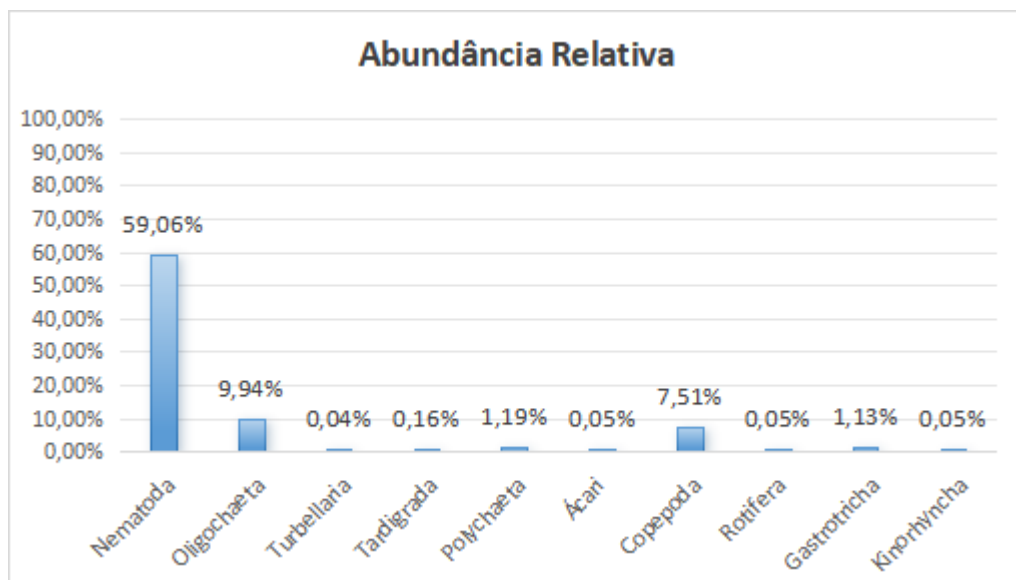


Figura 3: Abundância relativa dos táxons encontrados na praia de Ponta Negra-RN

Fonte: Dados da pesquisa

A diversidade dos táxons da meiofauna geralmente é menor em ambientes poluídos ou sujeitos a estresse ambiental, devido ao desaparecimento de grupos mais sensíveis, como Ostracoda, Gastrotricha e Tardigrada, o que resulta na dominância de organismos mais tolerantes, como nematoides (PUSCEDDU et al., 2007). Essa tendência foi observada nos pontos amostrados na praia de Ponta Negra, que apresentaram baixa densidade média de indivíduos, possivelmente relacionada ao processo erosivo que a área vem sofrendo nos últimos anos.

Segundo Coull (1999), a granulometria do sedimento é um fator determinante para a distribuição e densidade da meiofauna, sendo que sedimentos mais grossos costumam proporcionar maior estabilidade ao ambiente. Isso explica, por exemplo, porque o ponto 1, próximo ao Morro do Careca, apresentou menor densidade associada à presença de areia mais fina e maior instabilidade, enquanto o ponto 4, situado mais distante e composto por areia mais grossa, registrou densidade maior, sugerindo um ambiente mais estável. De acordo com Giere (2009), a instabilidade do sedimento, causada por processos erosivos, impacta diretamente a comunidade bentônica, reduzindo a densidade e alterando a composição dos táxons presentes.

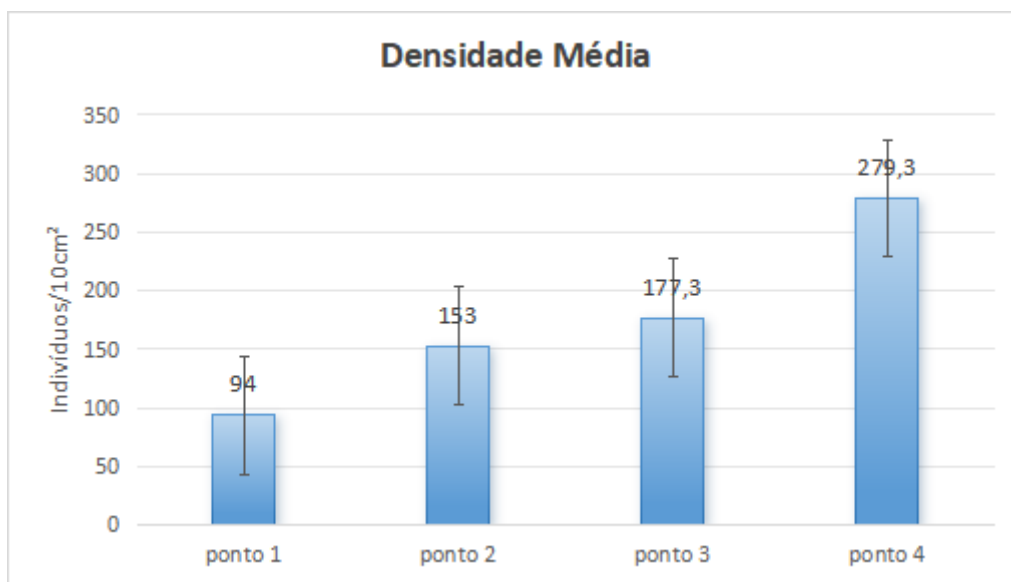


Figura 4: Densidade média de indivíduos da meiofauna (ind/10cm²) com desvio padrão presente na praia de Ponta Negra-RN

Fonte: Dados da pesquisa

3.2 Nematofauna

A praia de ponta negra esteve representada por 12 gêneros; *Paracyatolaimus*, *Microlaimus*, *Daptonema*, *Enoplolaimus*, *Calamicrolaimus*, *Trichotheristus*, *Tershelingia*, *Nonnalaimoides*, *Viscosia*, *Bathylaimus*, *Molgolaimus* e *Pseudostuneira*.

Os resultados mostram que a comunidade de nematoides na praia de Ponta Negra foi representada por 12 gêneros: *Paracyatholaimus*, *Microlaimus*, *Daptonema*, *Enoplolaimus*, *Calamicrolaimus*, *Trichotheristus*, *Tershelingia*, *Nonnalaimoides*, *Viscosia*, *Bathylaimus*, *Molgolaimus* e *Pseudostuneira*. No entanto, é importante destacar que a diversidade de nematoides marinhos é muito maior, e a presença desses gêneros reflete o que foi possível identificar nas amostras analisadas.

A ocorrência desses gêneros pode estar relacionada a fatores ambientais como a granulometria do sedimento. Alguns gêneros de nematoides, como *Daptonema* e *Microlaimus*, são conhecidos por sua ampla distribuição e tolerância a diferentes condições ambientais (GIERE, 2009). Outros, como *Enoploaimus* e *Paracyatholaimus*, podem indicar ambientes com maior teor de matéria orgânica (HEIP et al., 1985). A variação da areia ao longo dos pontos de coleta também pode ter influenciado os resultados, já que a granulometria do sedimento afeta diretamente a composição da meiofauna (COULL, 1999). Além disso, a engorda da praia prevista para a região pode alterar esse cenário no futuro, tornando necessário um monitoramento contínuo para compreender possíveis mudanças na biodiversidade local (RODRIGUES et al., 2016).

3.3 Análise espacial

Os grupos que mais contribuíram para essa dissimilaridade entre os pontos 1 e 4 foram *nematoda* e *tardigrada*. Especialmente os pontos de coleta 1 e 4 foram os que mais apresentaram diferença (Rglobal; 0,299 e nível de significância 2,7%) Figura 5.

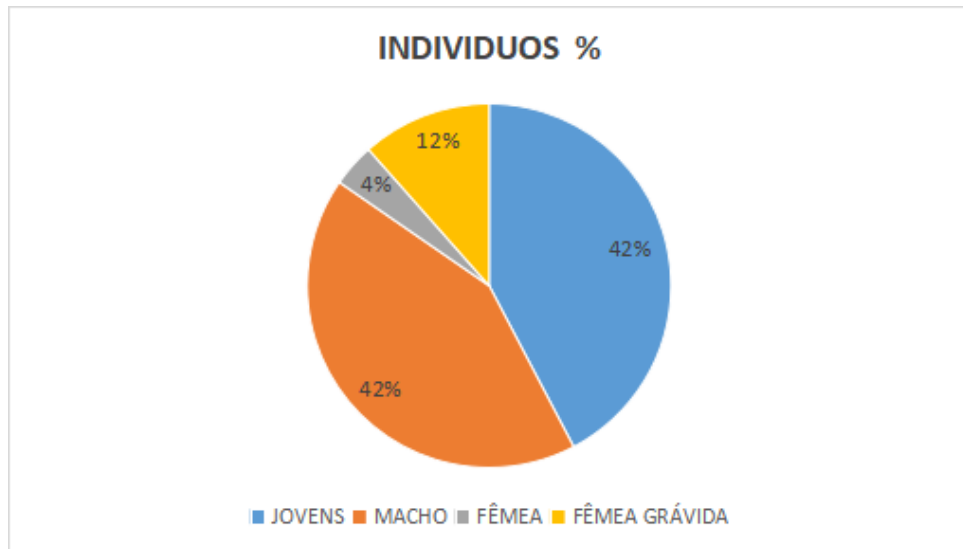


Figura 5: Estágio de desenvolvimento dos gêneros nematofaunísticos prospectados na Praia de Ponta Negra, Rio Grande do Norte.

Fonte: Dados da pesquisa

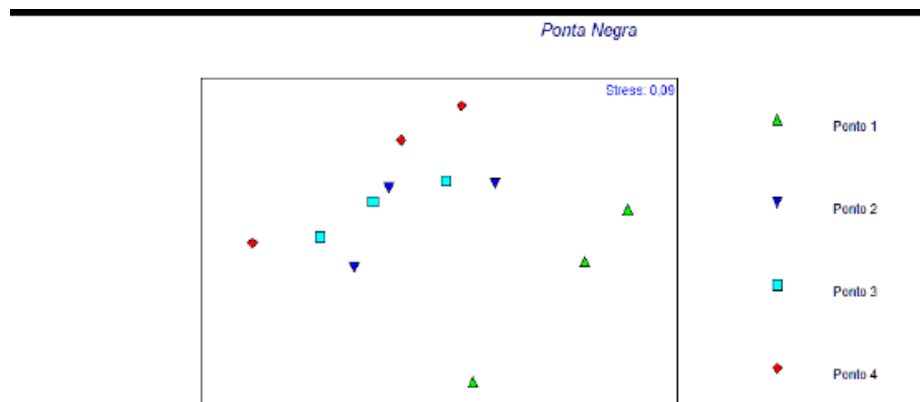


Figura 6: Gráfico MDS mostrando as diferenças espaciais dos táxons entre os diferentes pontos.

Fonte: Dados da pesquisa

4 Conclusão

Observamos que o processo erosivo que vem sofrendo a praia de Ponta Negra, Natal-RN comparando com outras praias pelo mundo, nos dá uma quadro similar em termos qualitativos a nível de grande grupo, como em outros ambientes

praias, porém reduzindo a abundância desse comunidade tanto na meiofauna como na nematofauna.

5 Referências

BALSAMO, M.; ALBERTELLI, G.CECCHERELLI, VU.; COCCIONI, R. COLANGELO, MA. CURINI-GALLETI, M.DANOVARO, R.; D'ADDABBO, R.; LEONARDIS, C.; FABIANO, M.FRONTALINI, F.; GLO. M.; GAMBI, C.; GUIDI, L.; MORENO, M.; PUSCEDDU, A.; SANDULLI R.; SEMPRUCCI, F.; TODARO, MA.; TONGIORGI, P. **Meiofauna of the Adriatic Sea: present knowledge and future perspectives.** Chemistry and Ecology. v. 26, S1, p. 45-63, 2010.

BODIN, P.H.Les peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes charentaises (Atlantiques). **Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Série A, Zoologie**, Paris, v. 104, p. 1-12, 1997.

BRASIL. **Secretaria de Qualidade nos Assentamentos Humanos. Projeto Orla: Fundamentos para Gestão Integrada.** Brasília: MMA. v. 1, 2002. 78 p.

CASTRO, Francisco. **“Variação temporal da meiofauna e nematofauna em uma área mediolitorania da bacia do pina (Pernambuco, Brasil).** Orientador: DR^a VERÔNICA DA FONSECA-GENEVOIS. 2003. 116 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade federal de Pernambuco, Pernambuco, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8667>. Acesso em: 14 mar. 2024.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. **Primer v5: User Manual/Tutorial.** Primer-E Ltd.Plymouth, 91 p, 2001.

COULL, B. C. (1999). **Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats.** Australian Journal of Ecology, v. 24, p. 327–343.

ELMGREN, R. Baltic benthos communities and the role of meiofauna. **Contr. Asko Lab. Univ.of Stockholm, Sweden**, n. 14, p. 1-31, 1976

GIERE, O. (2009). **Meiobenthology:** The microscopic motile fauna of aquatic sediments. 2. ed. Berlin: Springer.

HEIP, C.; VINCX, M.; ARMONIES, W. **The ecology of marine nematodes.** Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, v. 23, p. 399–489, 1985.

HOEFEL, F. G. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas, uma revisão bibliográfica.** Itajaí: Univali, 1998. 92 p.

Lelis, R. J. F. **Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do Rio Grande do Sul.** Rio Grande, 2003. Monografia de graduação, Fundação Universidade Federal de Rio Grande. 79 p.

MARANHÃO G. M. B.; GENEVOIS, V. F.; PASSAVANTE, J. Z. O. **Meiofauna da Área Recifal da Baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil)**, Trabalho Oceanográfico, Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE, 2000.

MARCUS, E. 1947. **Turbelários marinhos do Brasil**. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, Série Zoologia, 12: 99-215.

MARGALEF, R. (1978). Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. **Oceanologica Acta**, 1: 493-509

MARTINS, H. VELOSO-GOMES F. **Alimentação artificial de praias em ambientes energéticos intermédios**. In: **6ª Jornadas de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente**, FEUP, 2011. Disponível em https://paginas.fe.up.pt/~shrha/publicacoes/pdf/JHRHA_6as/4_HMartins_Alimenta%C3%A7%C3%A3oArtificial.pdf

PLATT, H.M.; WARWICK, R.M.; SOMERFIELD, P. Free living Marine Nematodes. II. British Chromadorids. In: **D.M. Sermack & R.S.K. Barnes (Eds), Synopses of the British fauna (New Series)**. Linn. Soc. London, Est. Brackish-water Sc. Ass.; 1988.

PUSCEDDU, Antonio et al. Effects of intensive mariculture on sediment biochemistry. **Ecological Applications**, v. 17, n. 5, p. 1366-1378, 2007. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/06-2028.1>. Acesso em: 05 mar. 2024.

RODRIGUES, A. R. et al. Avaliação dos impactos de obras de engorda de praias sobre a fauna bentônica. **Revista Brasileira de Oceanografia**, v. 64, n. 3, p. 229–240, 2016.