

ESTRUTURA DA NEMATOFAUNA E CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARES EM PRAIAS URBANAS DO LITORAL DE PERNAMBUCO

STRUCTURE OF NEMATOFAUNA AND SEDIMENTARY CHARACTERISTICS IN URBAN BEACHES ON THE COAST OF PERNAMBUCO

ESTRUCTURA DE LA NEMATOFAUNA Y CARACTERÍSTICAS SEDIMENTARIAS EN PLAYAS URBANAS DEL LITORAL DE PERNAMBUCO

Tamara Alves dos Santos¹
Adriana Maria Cunha da Silva²

RESUMO: Este artigo buscou analisar as variações temporais qualitativas e quantitativas da meiofauna, com ênfase no táxon Nematoda, em praias arenosas urbanas, avaliando seu potencial como bioindicador. As amostras foram coletadas nas praias de Boa Viagem e do Pina, localizadas em Recife - PE, durante os períodos seco e chuvoso, entre novembro de 2024 e maio de 2025. As amostras sedimentares foram submetidas aos procedimentos de extração, triagem da meiofauna, análise granulométrica e análise estatística de dados. Foram registrados 13.854 organismos distribuídos em seis táxons, sendo predominante entre todos o táxon Nematoda (99,54%), classificado como grupo principal. A densidade da nematofauna apresentou variações entre as praias, associadas com as características sedimentares, que apresentaram predominância de areia grossa e muito grossa. Além disso, microplásticos foram registrados em todas as amostras analisadas. Os resultados mostram a elevada representatividade da nematofauna em praias arenosas e evidenciam seu potencial como bioindicadores na avaliação da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros.

Palavras-chave: Meiofauna. Nematoda. Praias arenosas.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the qualitative and quantitative temporal variations of the meiofauna, with emphasis on the Nematoda taxon, in urban sandy beaches, evaluating its potential as a bioindicator. Samples were collected from Boa Viagem and Pina beaches, located in Recife, Pernambuco, Brazil, during the dry and rainy seasons, between November 2024 and May 2025. Sediment samples were subjected to meiofauna extraction, sorting, granulometric analysis, and statistical data analysis. A total of 13,854 organisms belonging to six taxa were recorded, with the Nematoda taxon predominating (99.54%) and being classified as the principal group. nematofauna density varied between the beaches and was associated with sediment characteristics, which were predominantly composed of coarse and very coarse sand. In addition, microplastics were detected in all analyzed samples. The results demonstrate the high representativeness of nematofauna on sandy beaches and highlight its potential as a bioindicator for assessing the environmental quality of coastal ecosystems.

Keywords: Meiofauna. Nematoda. Sandy beaches.

¹Graduanda do curso em Engenharia de Pesca, Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Departamento de Educação, Campus VIII.

²Orientadora. do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca de graduação da Universidade do Estado da Bahia - UNEB. Pós-Doutora - Departamento de Educação, Campus VIII.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo analizar las variaciones temporales cualitativas y cuantitativas de la meiofauna, con énfasis en el taxón Nematoda, en playas arenosas urbanas, evaluando su potencial como bioindicador. Las muestras fueron recolectadas en las playas de Boa Viagem y Pina, ubicadas en Recife, Pernambuco, Brasil, durante las estaciones seca y lluviosa, entre noviembre de 2024 y mayo de 2025. Las muestras de sedimento fueron sometidas a procedimientos de extracción de la meiofauna, separación de los organismos, análisis granulométrico y análisis estadístico de los datos. Se registraron 13.854 organismos distribuidos en seis taxones, siendo predominante el taxón Nematoda (99,54 %), clasificado como grupo principal. La densidad de la nematofauna presentó variaciones entre las playas, asociadas a las características sedimentarias, las cuales mostraron predominio de arena gruesa y muy gruesa. Además, se detectaron microplásticos en todas las muestras analizadas. Los resultados demuestran la elevada representatividad de la nematofauna en playas arenosas y evidencian su potencial como bioindicador en la evaluación de la calidad ambiental de los ecosistemas costeros.

Palabras clave: Meiofauna. Nematoda. Playas arenosas.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são ecossistemas de vital importância ecológica e socioeconômica, promovendo diversos serviços essenciais, porém a intensa ocupação humana nas proximidades torna esse ambiente extremamente suscetível a contaminação, um desafio global que compromete a saúde dos ecossistemas e das comunidades.

Entre os diferentes ambientes costeiros, as praias arenosas são um dos ecossistemas mais frequentados por pessoas, ocorrendo intensa exploração por causa de seus recursos naturais, que possuem um alto valor socioeconômico. Silva IR, Nascimento HM e Rebouças RC (2009) enfatizam a vulnerabilidade ambiental das praias em seu estudo, apontando a urbanização como a principal responsável pela aceleração do processo de erosão.

Por um longo período as praias arenosas foram consideradas desertos biológicos devido ao seu alto dinamismo e as características comportamentais dos organismos presentes (SHORT AD, 2003; MCLACHLAN A e BROWN AC, 2006). Entretanto, desde os primeiros estudos, foi evidenciado que esse ambiente pode abrigar uma fauna bentônica rica, diversa e adaptada as condições de alta dinâmica (ARMONIES W e REISE K, 2000; MCLACHLAN A e BROWN AC, 2006).

A meiofauna é composta por pequenos organismos bentônicos que habitam o substrato, geralmente ocupando os espaços intersticiais dos sedimentos (GIERE O, 2009). A granulometria do sedimento e a disponibilidade de alimento são os principais fatores naturais que influenciam a estrutura da comunidade da meiofauna (SKOWRONSKI RSP e CORBISIER TN, 2002).

Esse grupo de metazoários tem um tamanho corporal que permite sua passagem pela malha de 0,500 mm, ficando retido nas malhas de 0,045 mm ou 0,063 mm (MARE MF, 1942). Sendo composta por um mínimo de 30 táxons zoológicos, incluindo alguns grupos da meiofauna permanente, como *Nematoda*, *Copepoda Harpacticoida*, *Ostracoda*, *Gastrotricha*, *Tardigrada* e *Turbellaria*.

Devido a sua velocidade de resposta as mudanças no ambiente, a meiofauna é indicada como bioindicador. Estes são organismos, comunidades ou processos biológicos que fornecem uma avaliação qualitativa e quantitativa da qualidade ambiental (GRAY JS e ELLIOTT M, 2009). Dentro da meiofauna, em especial os nematodos, desempenham um papel-chave nas cadeias tróficas, contribuindo para a ciclagem de nutrientes e para a dinâmica da matéria orgânica (HEIP C, et al., 1985).

Segundo Giere O (2009), os Nematoda de vida livre representam os animais mais numerosos dentro do grupo, podendo representar de 80 a 95% de toda a fauna intersticial. Apesar da relevância desses organismos, ainda há lacunas na utilização sistemática dos nematodos como indicadores biológicos em praias arenosas tropicais. Considerando a crescente degradação costeira, torna-se fundamental avaliar como a meiofauna, e em particular a nematofauna, podem ser utilizados como ferramenta para a análise da qualidade ambiental.

3

Diante do aumento das pressões antrópicas sobre os ambientes praias, torna-se importante compreender como os organismos da meiofauna respondem as modificações ambientais. Apesar da ampla ocorrência dos nematodos em praias arenosas, ainda existem poucos estudos que avaliem sua estrutura populacional e sua relação com as características sedimentares em praias urbanas. Neste contexto, o objetivo principal deste estudo é analisar as variações temporais quali-quantitativas da meiofauna em praias arenosas, com foco nos Nematodos, a fim de determinar sua utilidade como bioindicadores de poluição costeira.

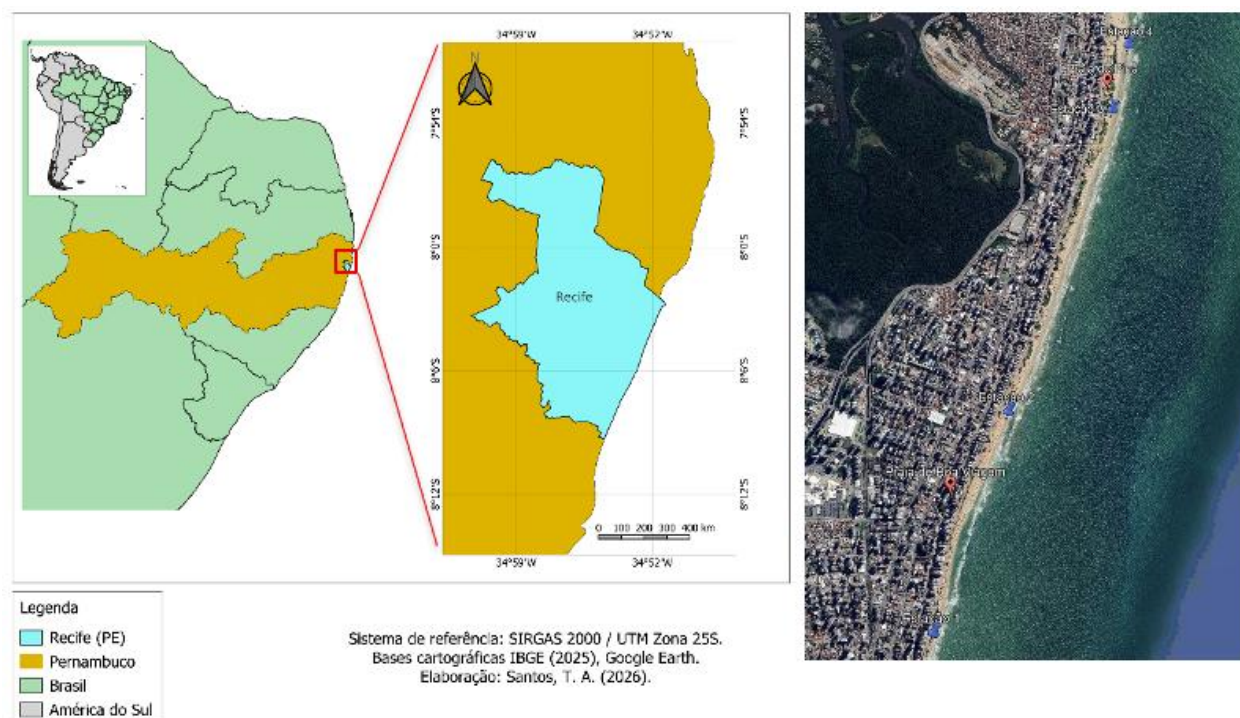
MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

As praias de Boa Viagem e do Pina, localizadas no litoral de Pernambuco, na cidade de Recife, capital do estado, apresentam um clima tropical úmido, com estações seca e chuvosa e uma temperatura média do ar de 24°C. As amostras foram coletadas em 2 pontos de cada praia, totalizando quatro estações amostrais, demarcadas por GPS, estando localizados nos seguintes pontos entre as coordenadas: praia de Boa Viagem ponto 1 8°7'44''S 34°53'54''O e ponto 2

8°7'0''S 34°53'32''O; praia do Pina ponto 1 8°5'55''S 34°52'59''O e ponto 2 8°5'40''S 34°52'53''O (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização dos pontos de estudo das praias de Boa Viagem e do Pina.



Fonte: Autoras (2026).

Essas praias caracterizam-se por serem ambientes costeiros urbanos de intensa utilização recreativa e turística, recebendo diariamente grande fluxo de moradores e visitantes para atividades de lazer, prática esportiva, banho de mar e turismo, além de estarem inseridas em uma das áreas mais densamente ocupadas e urbanizadas do litoral pernambucano.

2.2 Coleta em Campo

As coletas foram realizadas manualmente na zona intertidal da praia, durante períodos de baixamar, nos meses de novembro de 2024 e janeiro de 2025, correspondentes ao período seco, e nos meses de março e maio de 2025, correspondentes ao período chuvoso, totalizando quatro campanhas amostrais.

Em cada campanha, foi demarcado um quadrado de aproximadamente 1 m × 1 m na zona intertidal da praia. Com o auxílio de um testemunhador, foram coletadas três amostras de

sedimento distribuídas ao longo da diagonal do quadrado amostral. Em cada mês de coleta foram obtidas 12 amostras, totalizando 48 amostras ao final de todo o período amostral.

Para a extração do sedimento foi utilizado um testemunho cilíndrico em PVC, com área total aproximada de 10 cm² (2,5 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento) nos moldes descritos por Hope WD (1971), sendo o material coletado acondicionado em potes plásticos etiquetados e fixados com formol salino a 4%.

2.3 Processamento das amostras

No laboratório, as amostras foram vertidas em béqueres de 1.000 ml e lavadas para a separação da meiofauna do sedimento, sendo submetidas ao processo de elutriação manual, repetido no mínimo dez vezes em água corrente abundante, conforme o método proposto por Boisseau JP (1957). Todo o material sobrenadante foi vertido em peneiras geológicas com intervalo de malhas de 0,500 mm e 0,044 mm, seguindo a metodologia empregada por Elmgren R (1976).

Após a lavagem, toda a amostra retida na peneira com abertura de malha de 0,044 mm, considerada pertencente a meiofauna, foi fixada em formol a 4% e acondicionada em potes de vidro, sendo adicionado 5 mL de Rosa de Bengala por um intervalo de 10 dias para pigmentação dos organismos. Em seguida, foram novamente lavados em água corrente para o momento da triagem. Posteriormente, a amostra foi colocada em placa de Dollfus e levada ao estereomicroscópio para análise qualitativa e quantitativa da meiofauna.

5

2.4 Granulometria

O sedimento passou pelo processo de secagem, sendo disposto em placas de Petri e levado a estufa a temperatura de 80 °C até completa remoção da umidade, após a secagem, as amostras foram submetidas a separação de suas frações granulométricas por meio de um aparelho vibrador Rotap (modelo Produtest), utilizando peneiras com malhas de 2,000; 1,000; 0,500; 0,250; 0,125; 0,062 mm e <0,062 mm, correspondendo, respectivamente, as frações de cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina e silte + argila, conforme descrito por Suguio K (1973).

O peneiramento foi realizado durante 10 minutos e, em seguida, as frações foram pesadas em balança analítica. Os dados obtidos nas etapas anteriores foram submetidos ao

software de análise granulométrica de sedimentos Sysgran 3.0, sendo os parâmetros estatísticos determinados com base nos métodos propostos por Folk RL e Ward WC (1957).

2.5 Processamento dos Dados

Densidade

A densidade, em lugar do termo abundância utilizado por Tinoco MS (1989), é o número de indivíduos de uma categoria por unidade de volume, no caso grama de sedimento seco em cada amostra, seguindo a fórmula:

$$D = n_i/P_a$$

n_i = número de indivíduos da categoria “i”;

P_a = peso da amostra “a” seca.

Frequência relativa

É a razão entre o número de indivíduos de uma categoria (n) e o total de indivíduos de todas as categorias (T) expresso em porcentagem (AB’SABER AN, et al., 1997), calculada pela expressão:

$$F = n \times 100/T$$

6

Para a interpretação destes resultados foram adotadas três classes de frequência relativa de acordo com Dajoz R (1983):

- Principais – para frequências acima de 5%;
- Acessórias – para valores de frequência entre 4,9 e 1%;
- Traços – para valores inferiores a 1%.

Frequência de ocorrência

Número de ocorrências de uma categoria (p) em relação ao número total de amostras (P) (AB’SABER AN, et al., 1997), sobre a seguinte formula:

$$FO = p/P \times 100$$

FO = frequência de ocorrência (%);

p = número de amostras em que a categoria ocorreu;

P = número total de amostras analisadas.

Para a avaliação da frequência de ocorrência foi adotada a classificação de Dajoz R (1983) sendo:

- Constantes – as categorias presentes em mais de 50% das amostras;
- Acessórias – as categorias que ocorrem entre 49 e 25% das amostras;
- Acidentais – as categorias presentes em menos de 24% da grade amostral.

O protocolo para a análise do táxon Nematoda foi realizado com o uso de um microscópio estereoscópico usando as chaves de PLATT HM e WARWICK RM, 1988; WARWICK RM, et al., 1998.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Estrutura da meiofauna

Durante o período de estudo, foram identificados 13.854 organismos pertencentes a seis táxons da meiofauna bentônica. O grupo *Nematoda* foi classificado como principal, representando 99,5% do total amostrado. Os demais grupos identificados corresponderam a *Copepoda* (39), *Polychaeta* (8), *Amphipoda* (7), *Oligochaeta* (6) e *Ostracoda* (3), sendo classificados como organismos traço de acordo com os critérios estabelecidos por Dajoz (1983) (Tabela 1).

Tabela 1: Frequência relativa dos táxons da meiofauna bentônica registrados nas praias de Boa Viagem e do Pina.

Táxon	Nº de indivíduos	Frequência relativa (%)	Classificação
<i>Nematoda</i>	13791	99,54	Principal
<i>Copepoda</i>	39	0,28	Traço
<i>Polychaeta</i>	8	0,06	Traço
<i>Amphipoda</i>	7	0,05	Traço
<i>Oligochaeta</i>	6	0,04	Traço
<i>Ostracoda</i>	3	0,02	Traço

Fonte: Autoras (2026).

Os nematodas estão entre os grupos de organismos mais comuns e amplamente distribuídos no ambiente aquático, podendo ser encontrados desde zonas costeiras até regiões mais profundas dos oceanos. Segundo Giere O (2009) os organismos do táxon *Copepoda* não são resistentes a ambientes com pouco oxigênio no sedimento, ao contrário do táxon *Nematoda* que se adaptam em ambientes com baixa concentração de oxigenação. O filo *Nematoda* representa mais de 90% da abundância total do sub-reino dos metazoários (ABEBE E, et al., 2004) e é considerado o filo mais dominante e importante qualitativamente e quantitativamente do meiobento oceânico (HEIP C, et al., 1982).

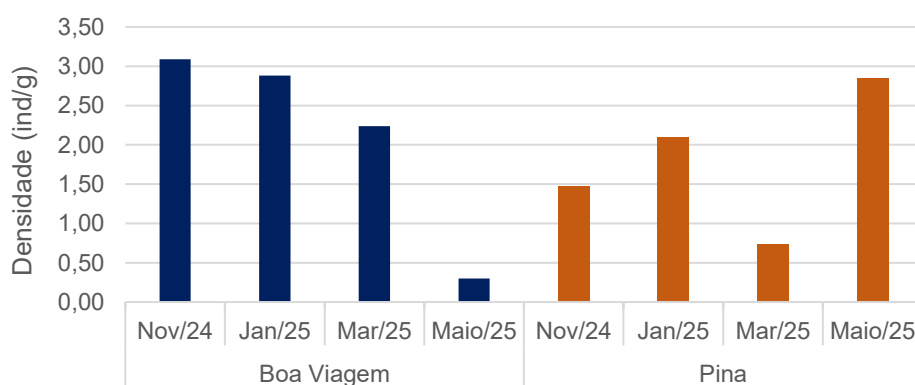
Outro fator que influencia os aspectos estruturais das comunidades de Nematoda provocando alterações em sua composição e diversidade, é a deposição da matéria orgânica no sedimento (VANAVERBEKE J, et al., 1997). Esses organismos de vida livre, além de altamente abundantes nos sedimentos marinhos, respondem rapidamente a mudanças físicas e antrópicas, tornando fortes candidatos como bioindicadores. Segundo Tita G, et al. (2001), a matéria orgânica sedimentar é a fonte principal de energia para a cadeia alimentar da meiofauna. Conforme apontam Vincx M, et al. (1994), é uma tendência biológica comum que o número dos grupos taxonômicos diminua nos níveis sedimentares mais profundos, cenário no qual a representatividade relativa dos nematodas se torna progressivamente maior.

3.2 Variação da densidade de Nematoda

Após a identificação e quantificação dos organismos, foi realizada uma análise da distribuição dos indivíduos do táxon Nematoda, entre as praias estudadas, os resultados demonstraram uma distribuição assimétrica da nematofauna, com a praia de Boa Viagem concentrando a maior parcela dos indivíduos (62%) em relação a praia do Pina (38%). Através desses dados a distribuição da densidade sazonal da nematofauna foi calculada com base no número de indivíduos registrados e o peso seco do sedimento (TINOCO MS, 1989) (Figura 2).

8

Figura 2: Representatividade da densidade (ind/g) sazonal da nematofauna das praias de Boa viagem e do Pina.



Fonte: Autoras (2026).

A densidade da nematofauna apresentou variações entre os períodos amostrais nas duas praias estudadas. Em Boa Viagem, os maiores valores foram registrados em novembro de 2024 (3,09 ind/g) e janeiro de 2025 (2,88 ind/g), seguidos por redução em março (2,24 ind/g) e maio

(0,30 ind/g). Na praia do Pina, a densidade aumentou entre novembro de 2024 (1,47 ind/g) e janeiro de 2025 (2,10 ind/g), apresentando redução em março de 2025 (0,73 ind/g) e voltou a aumentar em maio de 2025, quando foi registrado o maior valor observado para essa praia (2,85 ind/g).

Os resultados sugerem que em Boa Viagem, a densidade caiu drasticamente no período chuvoso (março/maio), por ser uma praia mais exposta, sofre mais com perturbação física das ondas durante o período chuvoso, enquanto a praia do Pina por ser uma área próxima ao estuário, a chuva pode aumentar o aporte de nutrientes através de detrito, esgoto e lixiviação.

Trabalhos como o de Andrades R, et al. (2020) explicam que a proximidade de praias a estuários pode ter uma maior influência na acumulação de detrito do que a urbanização. A dominância do grupo Nematoda em estuários pode estar relacionada diretamente a abundância de matéria orgânica e as condições de estresse, o que torna esse ambiente inflexível para outros grupos da comunidade meiofaunística (SANTOS AG, et al., 2013).

Além da elevada abundância, os nematodas apresentaram frequência de ocorrência constante, sendo registrados em todas as amostras analisadas. Os organismos do táxon Nematoda conseguem sobreviver em ambientes com alta carga de pisoteio e poluição orgânica local onde outros organismos sensíveis da meiofauna desaparecem. Em ambientes praias instáveis e sob estresse constante, a seleção de espécies com estratégias de vida oportunistas que possuem ciclos de vida curtos e alta capacidade de recuperação, conhecidas na literatura como colonizadoras. De acordo com os critérios estabelecidos por Bongers T (1990), as espécies colonizadoras possuem rápido desenvolvimento e alta fecundidade, atuando de forma eficiente na ocupação de áreas impactadas, ao passo que os táxons persistentes são considerados colonizadores secundários, com desenvolvimento lento que demandam condições ecológicas mais estáveis devido à sua vulnerabilidade a estresses ambientais.

3.3 Sedimentologia das praias estudadas

A caracterização granulométrica dos sedimentos das praias de Boa Viagem e do Pina foi realizada ao longo dos quatro meses de coleta, considerando o tamanho predominante dos grãos e o grau de seleção do sedimento (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação granulométrica e grau de seleção dos sedimentos das praias de Boa Viagem e do Pina durante o período amostral.

Boa Viagem

Meses	Ponto	Grão	Classificação
Novembro/24	1	Areia grossa	Bem selecionado
	2	Areia grossa	Muito bem selecionado
Janeiro/25	1	Areia muito grossa	Bem selecionado
	2	Areia grossa	Bem selecionado
Março/25	1	Areia grossa	Bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
Maio/25	1	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Muito bem selecionado

Pina

Meses	Ponto	Grão	Classificação
Novembro/24	1	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
Janeiro/25	1	Areia grossa	Bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Moderadamente selecionado
Março/25	1	Areia grossa	Bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
Maio/25	1	Areia muito grossa	Muito bem selecionado
	2	Areia muito grossa	Muito bem selecionado

Fonte: Autoras (2026).

Na análise granulométrica os sedimentos apresentaram uma predominância de areia grossa a areia muito grossa, em ambas as praias durante todo o período estudado. Em relação ao grau de seleção, prevaleceram as classificações bem selecionado e muito bem selecionado, indicando reduzida heterogeneidade granulométrica entre os grãos presentes no sedimento.

As propriedades sedimentares, característica do grão e grau de seleção podem ser influenciadas por fatores ambientais como a hidrodinâmica ativa, que determina outras variáveis como a porosidade e o teor de oxigênio na camada sedimentar (GIERE O, 2009).

Segundo vários autores (MCLACHLAN A e TURNER I, 1994; GIERE O, 2009), o tamanho dos grãos de sedimento e o grau de seleção, são os fatores de maior relevância no que diz respeito as condições estruturais, espaciais e físico-químicas do sedimento, parâmetros que por sua vez estão estreitamente ligados ao habitat da meiofauna, Bezerra JP, et al. (1997) reforça essa ideia explicando que a composição de grãos mais grossos favorece a ocorrência de táxons adaptados a alta porosidade dos sedimentos, como Nematoda e Copepoda.

Além disso, padrões como esse sugere um aumento na energia hidrodinâmica durante os meses de maior pluviosidade, atuando na remoção das frações sedimentares mais finas, resultando em um sedimento muito bem selecionado. Esse severo revolvimento físico do substrato, associado a dominância de areia muito grossa, justifica a considerável redução na densidade da nematofauna em Boa Viagem no mês de maio (0,30 ind/g), visto que sedimentos muito grosseiros sob alto hidrodinamismo limitam o estabelecimento de comunidades intersticiais estáveis, conforme discutido por Mclachlan A e Brown AC (2006).

3.4 Microplásticos em sedimentos praias

Foram registradas presença de microplástico em todas as amostras, apresentando uma frequência de ocorrência constante nas praias de Boa Viagem e do Pina. Esses resultados na zona intertidal das praias amostradas provavelmente sejam consequências da forte pressão turística, da presença de escoamentos que despejam matéria orgânica e das águas de estuário presente na região. Thompson RC, et al., (2004) apontam que padrão como esse de contaminação converge com a tendência global documentada de acumulação contínua de resíduos plásticos microscópicos em ambientes marinhos e praias ao longo das últimas quatro décadas.

CONCLUSÃO

As análises realizadas neste estudo confirmaram que a meiofauna foi amplamente dominada pelo táxon Nematoda, reforçando sua elevada representatividade em praias arenosas e reforçando seu potencial como bioindicador da qualidade ambiental.

As praias de Boa Viagem e do Pina apresentaram sedimentos predominantemente compostos por areia grossa e areia muito grossa, com alto grau de seleção, características típicas de ambientes com elevada energia hidrodinâmica.

A análise quali-quantitativa da meiofauna demonstrou que a distribuição da nematofauna acompanhou as variações observadas entre as praias e os períodos de coleta, indicando que as características sedimentares e as condições ambientais influenciam a estrutura dessa comunidade.

Essa relação reforça a importância dos parâmetros granulométricos como fatores estruturantes da comunidade bentônica e evidencia o potencial dos nematodos como bioindicadores na avaliação da qualidade ambiental de ecossistemas costeiros.

A presença de microplásticos em todas as amostras evidencia que ambas as praias permanecem sujeitas a influência das atividades antrópicas, reforçando a necessidade do monitoramento contínuo desses ecossistemas diante da crescente pressão exercida sobre os ambientes costeiros.

Dessa forma, os resultados obtidos confirmam a relevância da nematofauna como bioindicadores em praias arenosas e reforçam a importância da meiofauna como ferramenta para avaliação da qualidade ambiental, contribuindo para o biomonitoramento e para o desenvolvimento de estratégias de manejo e conservação de ecossistemas costeiros.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTO

Agradeço ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq) pela concessão da bolsa, bem como a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Campus VIII e ao Laboratório de Geologia e Sedimentologia (LAGES), pelo suporte oferecido durante o desenvolvimento desta pesquisa. Expresso minha gratidão para minha orientadora, Profa. Dra. Adriana Maria Cunha da Silva, pela orientação, confiança e incentivo ao longo deste trabalho. Por fim, agradeço também minha família pelo apoio, incentivo e por estar ao meu lado em todos os momentos desta caminhada.

REFERÊNCIAS

1. ABEBE E, et al. Nematode diversity in the Gulf of Maine, USA, and a web-accessible relational database. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2004; 84(6): 1159-1167.
2. AB'SABER AN, et al. *Ecossistemas costeiros: metodologia para estudo das comunidades bentônicas*. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP; 1997.
3. ANDRADES R, et al. Anthropogenic litter on Brazilian beaches: baseline, trends and recommendations for future approaches. *Marine Pollution Bulletin*, 2020; 151: 110842.
4. ARMONIES W, REISE K. Faunal diversity across a sandy shore. *Marine Ecology Progress Series*, 2000; 196: 49-57.
5. BEZERRA TNC, et al. Influência da granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda-PE. *Oecologia Brasiliensis*, 1997; 3: 107-116.
6. BOISSEAU JP. Recherches sur la faune interstitielle des sédiments marins. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 1957; 95: 103-140.
7. BONGERS T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia*, 1990; 83: 14-19.
8. DAJOZ R. *Ecologia geral*. 4. ed. Petrópolis: Vozes; 1983.

9. ELMGREN R. Baltic benthos communities and the role of meiofauna. Contribution from the Askö Laboratory, 1976; 14: 1-31.
10. FABIANO M, DANOVARO R. Meiofauna distribution and mesoscale variability in two sites of the Ross Sea (Antarctica) with contrasting food supply. *Polar Biology*, 1999; 22: 115-123.
11. FOLK RL, WARD WC. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, 1957; 27(1): 3-26.
12. GIERE O. *Meiobenthology: the microscopic fauna in aquatic sediments*. Berlin: Springer-Verlag; 2009; 527 p.
13. GRAY JS, ELLIOTT M. *Ecology of Marine Sediments: From Science to Management*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2009.
14. HEIP C, et al. The ecology of marine nematodes. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 1985; 23: 399-489.
15. HEIP C, et al. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. *Helminthological Abstracts Series B, Plant Nematology*, 1982; 51: 1-31.
16. HOPE WD. Vertical distribution of meiofauna in sediment cores. *Chesapeake Science*, 1971; 12(3): 140-144.
17. MARE MF. A study of a marine benthic community with special reference to the micro-organisms. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1942; 25: 517-554.
18. MCLACHLAN A, BROWN AC. *The Ecology of Sandy Shores*. 2nd ed. Burlington: Academic Press; 2006; 373 p.
19. MCLACHLAN A, TURNER I. The interstitial environment of sandy beaches. *PSZN I: Marine Ecology*, 1994; 15(3-4): 177-211.
20. PLATT HM, WARWICK RM. *Free-living marine nematodes. Part II: British Chromadorids*. London: Cambridge University Press; 1988; 502 p.
21. SANTOS AG, et al. Caracterização espaço-temporal da comunidade meiofaunística da região de Pirangi do Sul-RN: uma análise comparativa entre três ambientes costeiros. 2013.
22. SHORT AD. Sandy beaches of the world: morphology and morphodynamics. *Journal of Coastal Research*, 2003; 19(3): 1-12.
23. SILVA IR, et al. Avaliação da sensibilidade ambiental das praias localizadas no Arquipélago Tinharé/Boipeba, litoral sul do Estado da Bahia. *Geociências*, 2009; 28(2): 193-201.
24. SKOWRONSKI RSP, CORBISIER TN. Meiofauna distribution in Martel Inlet, King George Island (Antarctica): sediment features versus food availability. *Polar Biology*, 2002; 25: 126-134.

25. THOMPSON RC, et al. Lost at sea: where is all the plastic? *Science*, 2004; 304(5672): 838.
26. TINOCO MS. Estudo da meiofauna intersticial em praias arenosas do litoral nordestino. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife; 1989.
27. TITA G, et al. Diversity and vertical distribution of nematode assemblages: the Saguenay Fjord (Quebec, Canada). *Cahiers de Biologie Marine*, 2001; 42: 263-274.
28. VANAVERBEKE J, et al. The metazoan meiobenthos along the continental slope of the Goban Spur (NE Atlantic). *Journal of Sea Research*, 1997; 38: 93-107.
29. VINCX M, et al. Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic. *Advances in Marine Biology*, 1994; 30: 1-88.
30. WARWICK RM, et al. *Free-living marine nematodes. Part III: Monhysterids*. London: Field Studies Council; 1998; 296 p.