



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**NEMATOFAUNA DA PRAIA FORMOSA, MUNICÍPIO DE CABEDELO -  
PARAÍBA - BRASIL**

JOSÉ EVALDO OLIVEIRA DA SILVA

Cuité-PB  
2020

**JOSÉ EVALDO OLIVEIRA DA SILVA**

**NEMATOFAUNA DA PRAIA FORMOSA, MUNICÍPIO DE CABEDELO -  
PARAÍBA - BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* - Cuité, como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Dr. Francisco José Victor de Castro.

**Coorientadora:** Dra. Maria Cristina da Silva.

S586n Silva, José Evaldo Oliveira da.

Nematofauna da Praia Formosa, município de Cabedelo - Paraíba - Brasil. / José Evaldo Oliveira da Silva. – Cuité: CES, 2020.

55 fl. Il.: color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / CES, 2020.

Orientador: Dr. Francisco José Victor de Castro.

Coorientadora: Dra. Maria Cristina da Silva.

1. Nematoda. 2. Nematofauna - praia. 3. Nematofauna - praia - Paraíba. I. Título. II. Silva, Maria Cristina da.

CDU 547(043)

**JOSÉ EVALDO OLIVEIRA DA SILVA**

**NEMATOFAUNA DA PRAIA FORMOSA, MUNICÍPIO DE CABEDELO -  
PARAÍBA - BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande Centro de Educação e Saúde *Campus* Cuité como requisito para obtenção de grau em licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada em: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Doutor Francisco José Victor de Castro (Orientador)

---

Professora Doutora Marisa de Oliveira Apolinário (Titular CES/UFCG)

---

Professora Doutora Michele Gomes Santos (Titular CES/UFCG)

Dedico esse trabalho a todos meus familiares que sempre me ajudaram e me apoiaram no que foi preciso, principalmente meus pais e meus avós.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me abençoar e me dar forças para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

A minha família por me apoiar no que foi preciso.

Ao meu pai Manoel Luis que sempre me incentivou a estudar.

A minha mãe Francilene pelo apoio em tudo que eu quis me dedicar.

Aos meus avós (Zé de Sérgio e dona Luzia) por sempre me ajudarem.

Agradeço a minha companheira Kyara Kelly que sempre quis o melhor para mim.

Ao meu professor (orientador) Dr. Francisco José Victor de Castro por ser um ótimo profissional e pela oportunidade de aprender cada vez mais com o senhor.

A minha fantástica coorientadora Dra. Maria Cristina da Silva por ser essa pessoa incrível, uma excelente profissional, amiga, e que não mediu esforços para que esse trabalho fosse realizado, muito obrigado por todos os ensinamentos.

A todos meus colegas de curso sem exceção, porém principalmente aqueles mais próximos: Rogério, Robenilda, Geovani, Luan e Kinho.

A todos que fizeram parte da equipe do PIBID, pois aprendi muito com cada um de vocês.

A todos que me ajudaram direta ou indiretamente com elogios e/ou críticas, pois me fizeram ser mais forte e me dedicar ainda mais aos meus objetivos.

Agradeço a Danielle Cristina por fazermos o trabalho da meiofauna e nematofauna em conjunto e por estar sempre disponível e me ajudar no que fosse preciso.

A todos meus colegas de laboratório.

Agradeço a Professora Dra. Michele Gomes Santos uma vez que a senhora foi muito importante para mim na minha transição do ensino médio para a universidade, além de todos os ensinamentos me fazendo ser uma pessoa melhor.

Agradeço a todos os meus professores por todo conhecimento adquirido, vocês foram muito importantes.

Enfim, Agradeço.

*“A verdadeira medida de um homem não se vê na forma como ele se comporta em momentos de conforto e conveniência, mas em como se mantém em tempos de controvérsia e desafio.”*

Marthin Luther King

## Resumo

Os Nematoda são caracterizados por representar um dos filos mais abundantes do planeta. Possuem tamanhos reduzidos e podem ser encontrados em diferentes ambientes, sendo assim considerados importantes indicadores da qualidade e característica do solo, além da estabilidade do habitat. Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como principal objetivo caracterizar quali-quantitativamente a comunidade nematofaunística, em pontos com características ambientais diferentes no mesmo regime de maré, em uma praia localizada no município de Cabedelo-PB. Para o procedimento de obtenção das amostras, foi utilizado um tubo de PVC de 4cm de diâmetro que foi introduzido no sedimento até 10cm de comprimento, retirando assim todas as amostras exatamente iguais. Em laboratório os nematódeos passaram por processo de diafanização e confecção de lâminas permanentes. Os Nematoda estiveram representados por 39 gêneros, sendo *Trileptium*, *Latronema* e *Paracanthochus* os gêneros mais frequentes e os mais abundantes desse trabalho. O estágio de desenvolvimento juvenil, e a tipologia bucal 2A foram considerados dominantes nos pontos de coleta. Através de análises granulométricas ficou constatada a dominância de areia fina. Foram encontradas nesse estudo algumas similaridades com outras praias do litoral paraibano, porém a mesma apresentou uma menor diversidade. Dessa forma, o estudo de mais uma praia arenosa do litoral paraibano aumenta o conhecimento sobre a fauna local e conseqüentemente sobre as praias arenosas brasileiras.

**Palavras-chave:** Nematoda, Cabedelo-PB, Diversidade, Litoral paraibano.

## Abstract

Nematoda are represented as one of the most abundant phyla on the planet. They are small in size and can be found in different environments, thus being considered important indicators of soil quality, in addition to habitat stability. The present work had as main objective to characterize qualitatively and quantitatively the nematofauna community, in points with different environmental characteristics in the same tide regime, on a beach located in the municipality of Cabedelo-PB. For the procedure of obtaining the samples, a PVC tube of 4 cm in diameter was used, which was introduced into the sediment up to 10 cm in length, thus removing all samples exactly the same. In the laboratory the nematodes went through the process of diafanization and making permanent slides. Nematodes were represented by 39 genera, with *Trileptium*, *Latronema* and *Paracanthochus* being the most frequent and most abundant genera of this work. The juveniles, and buccal cavity 2A were considered dominant at the sampling points. Through granulometric analysis, the dominance was of fine sand. Some similarities were found in this study with other beaches on the coast of Paraíba, but it showed less diversity. Thus, the study of another sandy beach on the coast of Paraíba increases knowledge about the local fauna and, consequently, about the Brazilian sandy beaches.

**Key words:** Nematoda, Cabedelo-PB, Diversity, Coast of Paraíba.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Localização do município de Cabedelo no estado da Paraíba.....	20
<b>Figura 2:</b>	Frequência de ocorrência dos gêneros encontrados na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	32
<b>Figura 3:</b>	Abundância relativa (%) da nematofauna da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	33
<b>Figura 4:</b>	Densidade nematofaunística da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	34
<b>Figura 5:</b>	Curva de K-dominância da nematofauna da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	35
<b>Figura 6:</b>	Estágios de desenvolvimento da nematofauna presente na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	36
<b>Figura 7:</b>	Estrutura trófica dos grupos nematofaunísticos encontrados da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil. 1ª: comedores seletivos de depósitos/detrítívoros; 1B: comedores não seletivos de depósitos; 2ª: comedores de espíritos/raspadores; 2B: carnívoros/onívoros.....	36
<b>Figura 8:</b>	Ordenação não-métrica (MDS) da nematofauna registrada na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Fatores abióticos registrados nos pontos coletados na Praia Formosa no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.	27
<b>Tabela 2:</b> Parâmetros granulométricos da Praia Formosa no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.....	27
<b>Tabela 3:</b> Índices de diversidade dos gêneros de Nematoda encontrados na Praia Formosa, no município de Cabedelo, Paraíba, Brasil.....	34
<b>Tabela 4:</b> Análise SIMPER com a matriz de dissimilaridade média que contribuíram para a diferença entre os pontos e os gêneros.....	38

## LISTA DE SIGLAS

**ANOSIM:** Análise de Similaridade

**LABMEIO:** Laboratório de meiofauna

**MDS:** análise de ordenação não-métrica

**PRYMER:** Plymouth Routine in Marine Ecology Research

**SIMPER:** Porcentagem de Dissimilaridade

**SYSGRAN:** Sistema de Análises Granulométricas

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	HIPÓTESE.....	15
3.	OBJETIVOS.....	15
	3.1 Objetivo Geral.....	15
	3.2 Objetivos Específicos.....	15
4.	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	16
5.	ÁREA DE ESTUDO.....	19
6.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
	6.1 Em Campo.....	20
	6.1.1 Parâmetros Abióticos.....	21
	6.2 EM LABORATÓRIO.....	21
	6.2.1 Extração Da Nematofauna.....	21
	6.2.2 Preparação Dos Nematódeos Para Confeção De Lâminas Permanentes.....	22
	6.2.3 Montagem das Lâminas Permanentes.....	22
	6.2.4 Identificação dos Nematódeos.....	23
	6.2.5 Granulometria.....	23
7.	ANÁLISE DOS DADOS.....	23
	7.1 Frequência de Ocorrência.....	23
	7.1.1 Abundância Relativa.....	24
	7.1.2 Densidade.....	24
	7.1.3 Índices de Diversidade.....	25
	7.1.3.1 Índice de Shannon-Wiener.....	25
	7.1.3.2 Equitabilidade (Pielou J).....	25
	7.1.3.3 Dominância.....	25
	7.1.3.4 Riqueza Total.....	25
	7.1.3.5 Curva de K-dominância.....	25
	7.2 Estrutura Trófica.....	25
	7.2.1 Estágio de Desenvolvimento.....	26
	7.2.2 Tratamento Estatístico.....	26
8.	RESULTADOS.....	26
	8.1 FATORES ABIÓTICOS.....	26

8.1.1 Granulometria .....	27
8.2 NEMATOFAUNA.....	28
8.3 Frequência De Ocorrência.....	31
8.3.1 Abundância Relativa.....	33
8.3.2 Densidade.....	33
8.3.3 Índices de Diversidade.....	34
8.3.4 Curva de K-dominância.....	35
8.3.5 Estágio de Desenvolvimento.....	35
8.3.6 Estrutura Trófica.....	36
8.4 RESULTADOS ESTATÍSTICOS.....	37
9. DISCUSSÃO .....	38
10. CONCLUSÕES .....	45
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

## 1. INTRODUÇÃO:

A meiofauna se caracteriza por compreender invertebrados com medidas entre 0,045mm e 0,5mm de comprimento sendo esses muito importantes, pois, executam um relevante papel no fluxo energético dos sistemas bentônicos (COULL, 1988). Segundo Giere (2009) alguns grupos são exclusivamente meiofaunais, ou seja, são os grupos que irão permanecer todo seu ciclo biológico no sedimento, que são os Nematoda, Copepoda, Harpacticoida, Ostracoda, Gastrotricha, Tardígrada e Turbellaria, já outros grupos permanecem fazendo parte da meiofauna apenas numa parte do seu ciclo de vida, que são os Gastropoda, Nemertina e Holothuroidea, sendo assim denominados por mixofauna.

Os nematódeos compõem o Filo mais representativo da meiofauna, devido a sua alta profusão (GIERE, 2009). Esses animais se caracterizam por apresentar um corpo alongado com formato vermiforme, facilitando assim, sua deslocação entre os pequenos espaços dos sedimentos. Possui número de células reduzidas, estruturas de fixação aos grãos de areia, o corpo reforçado por uma cutícula, entre outras características que lhes proporciona o predomínio do habitat em que vivem (NASCIMENTO, 2014), podendo estar presentes nos mais diversos lugares, como por exemplo: solos úmidos, dentro do corpo de outros animais, em microrganismos e plantas e também nos ambientes marinhos e de água doce (DIOGO; MOTA, 2001).

Por possuir uma extensa distribuição horizontal e vertical na escala global, os Nematoda livres ganham destaque por estarem presentes desde a região litoral até grandes profundidades e também em todas as latitudes (MARANHÃO, 2003), sendo assim considerados importantes indicadores da qualidade e característica do solo, além da estabilidade do habitat (GORALCZYK, 1998).

Dessa forma, a praia, ou seja, ambiente de grande abundância de animais que compõe a meiofauna pode ser definida, segundo (SUGUIO, 1992 *Apud* VENEKEY, 2007), como uma zona perimetral de um corpo aquoso, sendo constituída de material inconsistente, que vai desde a areia, cascalho, até conchas de moluscos, entre outros, se estendendo a começar do nível de baixa-mar média para cima até a linha de vegetação permanente, ou então onde ocorrer mudanças na fisiografia, com zona de dunas ou falésias marinhas. Constituindo assim sistemas com uma alta variabilidade ambiental, suscetíveis a ligeiras variações energéticas provocadas por processos eólicos, biológicos e hidráulicos (GOMES; FILHO, 2009).

Apesar dos estudos meiofaunísticos e nematofaunísticos estarem aumentando cada vez mais no Brasil, o tamanho reduzido desses organismos acaba, muitas vezes, se tornando um empecilho para a pesquisa, favorecendo assim a falta de conhecimento por parte das pessoas, principalmente os não acadêmicos (NASCIMENTO, 2014). Dessa forma, o laboratório de Meiofauna do Centro de Educação e Saúde da UFCG vem realizando uma série de estudos com o propósito de levantar a biodiversidade nematofaunística do litoral Paraibano, preenchendo as lacunas de conhecimento taxonômico para esse ecossistema, uma vez que, o estudo da meiofauna e conseqüentemente da nematofauna se faz necessário para o melhor entendimento do fluxo energético dos sistemas bentônicos.

Diante disso, o trabalho tem como objetivo analisar quali-quantitativamente a diversidade nematofaunística existente em pontos com características ambientais diferentes no mesmo regime de maré, em uma praia localizada no município de Cabedelo-PB, na perspectiva de contribuir para o desenvolvimento das pesquisas de nematofauna no litoral paraibano.

## **2. HIPÓTESE**

A praia de Cabedelo apresenta uma alta diversidade a nível de gênero comparada com outras do litoral paraibano.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral**

- Caracterizar quali-quantitativamente a comunidade nematofaunística, em pontos com características ambientais diferentes no mesmo regime de maré, em uma praia localizada no município de Cabedelo-PB.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Aferir os parâmetros abióticos e comparar com outros ambientes de praia;

- Identificar os organismos do Filo Nematoda, fornecendo uma lista taxonômica de gêneros do grupo;
- Analisar os estágios de desenvolvimento da nematofauna, identificando o sexo e estágio de desenvolvimento dos indivíduos estudados;
- Classificar os tipos tróficos encontrados na comunidade nematofaunística coletada através da anatomia do aparelho bucal;
- Correlacionar a estrutura da comunidade nematofaunística com os parâmetros abióticos, ordenando os fatores que mais influenciam estatisticamente a fauna da praia de Cabedelo-PB.

#### **4. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

A primeira descrição da meiofauna se deu através dos estudos realizados por Mare (1942) que a determinou como um grupamento de animais com dimensões entre 0,45 mm a 0,5 mm, sendo esses metozoários e adaptados a viver no sedimento, compreendendo assim um grupo com grande variação de táxons, representados por pelo menos 30 táxons zoológicos. Por apresentar uma abundância muito grande de animais, esses organismos segundo Coull (1988) e De Ley et al., (2006) dispõem de representantes em praticamente todos os ambientes, envolvendo assim os ecossistemas aquáticos e terrestres.

A organização do Filo Nematoda que compreende tanto os de vida livre quanto os parasitas é classificada como complexa e variada, e estão associados geralmente com os mecanismos de habitat e alimentação (LEE et al., 2001). Esses organismos sofreram diversas adaptações ao longo da evolução favorecendo a sua facilidade de habitar os mais variados ambientes, além de proporcionar sucesso na alimentação, reprodução e a locomoção (HEIP; VINCX; VRAKKEN, 1985). Sendo assim considerado um grupo de grande importância, conseguem dominar cada amostragem da meiofauna, tanto em abundância como também em biomassa (HEIP et al., 1982; SHARMA et al., 2011)

Segundo Heip; Vincx; Vranken (1985) em comparação com a meiofauna, a existência desses organismos é extremamente significativa, uma vez que, são considerados como fonte de energia para os níveis tróficos superiores, além de outras importâncias como a facilitação da mineralização da matéria orgânica, controlam a estabilidade dos sedimentos, e também são indispensáveis no transporte de matéria e energia que vão ocorrer entre o sedimento e a coluna de água.

Pelo fato da sua alta taxa de profusão e diversidade, os Nematoda são vistos como os metazoários mais abundantes do mundo possuindo uma proporção de quatro Nematoda em cada cinco organismos (BONGERS; FERRIS, 1999). Esses animais estão habitualmente presentes nos primeiros 5 centímetros do sedimento, porém, eles podem ser encontrados em diversas profundidades o que tem relação com as diferentes características da granulometria presentes no local de coleta (HIGGINS; THIEL, 1988). Existem vários fatores no que diz respeito à disposição das associações de Nematoda, entre esses fatores está o tamanho dos grãos dos sedimentos (NADARO; ÓLAFSSON, 1999), outro envolve o conteúdo orgânico (MOENS et al., 1999), e a ação das ondas que também interfere nessa disposição (WIESER, 1959). Neste caso, o tamanho dos grãos dos sedimentos está inteiramente ligado à distribuição dos Nematoda, uma vez que, quanto maior for o tamanho do grão menor será a disposição desses animais naquele local (BEZERRA et al., 1997).

Segundo Giere, 1993 quanto as suas características morfológicas, os Nematoda marinhos apresentam um corpo cilíndrico e alongado, uma cutícula resistente que os protegem, além de estruturas bucais com disposição trirradial, considerados assim, na maioria das vezes como vermes não segmentados.

Quando se trata em ordem de magnitude o grupo dos Nematoda se sobressai sobre todos os outros táxons do Bentos, e impõe diferenciadas formas para a repartição dos recursos (MARANHÃO, 2003). Nessa perspectiva, os Nematoda foram divididos em quatro grupos a partir da estruturação da cavidade bucal dos organismos que irá definir as diferentes formas de alimentação desse grupo, ou seja, os comedores seletivos de depósitos (Grupo 1A), os comedores não seletivos de depósitos (Grupo 1B), os comedores de epistrato (Grupo 2A), os predadores e/ou onívoros (Grupo 2B) (WIESER, 1953), sendo essa classificação a mais utilizada nas referências científicas (MARANHÃO, 2003). Porém, uma nova classificação através

de pesquisas foi desenvolvida por Moens e Vincx (1997) que divide os Nematoda em 6 grupos: micrófagos, comedores de ciliados, detritívoros, raspadores, predadores facultativos e predadores (VENEKEY, 2007).

Muitos pesquisadores passaram a demonstrar interesse no estudo de Nematoda marinho de vida livre pelo fato do enorme destaque no ciclo de nutrientes, uma vez que, com isso eles irão atuar tanto no recurso de alimentos de algumas espécies, quanto como bio-indicadores de poluição do local (HEIP; VINCX; VRANKEN, 1985; PLATT; WARWICK, 1980 *Apud* FARIAS, 2011).

A praia se caracteriza por ser um ecossistema responsável por abrigar e promover interações entre os mais diversos animais que lá habitam, alguns desses organismos podem viver por toda a sua vida nesse ambiente, e já outros podem permanecer por apenas uma fase do desenvolvimento, isso pode variar desde grandes animais até seres muito pequenos, localizados entre os sedimentos (MCLACHLAN; BROWN, 2006; GIÉRE, 2009).

Pela sua grande importância como ecossistema, a praia deve-se ser preservada, pois comporta uma grande variedade de animais que conforme o seu modo de vida podem viver tanto na superfície de substratos como entre os grãos de sedimentos, pertencentes assim de acordo com o seu tamanho a macrofauna, meiofauna ou microfauna (NASCIMENTO, 2014). Quando se refere à meiofauna, o filo Nematoda é reconhecido como o mais numeroso e variado (MOENS et al., 2013), e dessa forma chega a compreender cerca de 90% dos organismos da meiofauna presentes em algumas praias (KOTWICKI et al., 2005).

Nessa perspectiva, a composição da meiofauna se dar por organismos de tamanhos muito reduzidos, sendo considerada uma importante associação biológica de praias arenosas (GOMES; FILHO, 2009), por fazerem parte da teia alimentar servindo assim de alimentos para muitas variedades de macroinvertebrados e peixes, além de atuar nos processos de biomineralização da matéria orgânica (COULL, 1988). No entanto, alguns fatores podem alterar as densidades meiofaunísticas, é o caso dos processos erosivos e de deposição que acontece com as idas e vindas das marés e/ou através de grandes quantidades de chuvas (SOUSA, 2013).

Com isso o Brasil vem ganhando destaque no aumento de estudos relacionados na nematofauna e meiofauna, e dessa forma podemos citar esses trabalhos em diversos estados do país, ou seja, Pernambuco, Paraíba, São Paulo, Rio Grande do

Norte, e Rio de Janeiro que são os trabalhos de Bezerra et al. (1997), Esteves (1997), Castro et al. (2001), Pinto; Santos (2006), Bezerra et al. (2007), Gomes; Filho (2009), Pereira (2010), Farias (2011), Jovino (2013), Sousa (2013), Araújo (2013), Santos (2013), Nascimento (2014), Silva (2018). Porém, devido à grande diversidade de organismos e habitats o país ainda possui poucos dados no que se refere à taxonomia do grupo Nematoda que estão no nosso litoral e que possui mais de 9.100 quilômetros (CASTRO et al., 2001).

Esse estudo faz parte de um trabalho que vem se desenvolvendo de prospecção das praias urbanas da Paraíba desde 2011. Essa etapa que compreende a praia de formosa está gerando duas monografias: uma com a comunidade da meiofauna à nível de grande grupo, desenvolvido por Oliveira (2020) e a nematofauna objeto desse trabalho. Ao final estaremos contribuindo com mais uma lista de gêneros para o estado da Paraíba e a importância ecológica da nematofauna à frente dos outros grupos meiofaunísticos.

## **5. ÁREA DE ESTUDO**

O município de Cabedelo está localizado vizinho a capital paraibana, ou seja, João Pessoa, mais precisamente na porção norte do litoral da Paraíba, entre as coordenadas 6°57'56" a 7°05'59" de latitude sul e 34°49'31" a 34°51'57" de longitude oeste (HENRIQUE, 2016).

É caracterizada por constituir-se em uma península arenosa, que se expande no sentido sul-norte entre o rio e o mar, e com isso alcança uma superfície por volta de 33 km<sup>2</sup>, possuindo uma extensão de 16 km e uma variação de 1000 a 3000 metros de largura. (NEVES; NEVES, 2010).

O município de Cabedelo limita-se com o Oceano Atlântico ao norte e leste; com os municípios de Santa Rita e Lucena a oeste, e com o município de João Pessoa, capital do Estado, ao sul, cuja divisa municipal se faz através do Rio Jaguaribe (NEVES; NEVES, 2010) (Figura 1).

Figura 1: Localização do município de Cabedelo no estado da Paraíba.



Fonte: Google Imagens.

Localizada na cidade de Cabedelo entre as coordenadas: 6°59'6" latitude sul e 34°49'41" longitude oeste, a Praia Formosa faz limite a leste com o oceano atlântico, a oeste com a desembocadura do Rio Paraíba, a sul com a praia de Areia Dourada e a norte com a praia de Ponta de Mato (HENRIQUE, 2016).

## 6. MATERIAIS E MÉTODOS

### 6.1 Em Campo

As amostras biossedimentológicas para o estudo foram coletadas na manhã do dia 26 de Julho de 2019. No total foram obtidas amostras de quatro pontos de coleta com características diferentes ao longo da praia formosa, com quatro réplicas em cada. Nessa perspectiva, o primeiro ponto apresentava estruturas rochosas aparentemente com características de processos erosivos; já o segundo ponto se caracterizou por ser um lugar menos urbanizado com pouca intervenção antrópica; o terceiro é o ponto mais urbanizado; e por último, o ponto quatro, semelhante ao ponto três em termo de urbanização, porém com emissário de esgoto. As réplicas foram retiradas dentro de um metro quadrado em cada ponto, totalizando 16 amostras coletadas.

Para o procedimento de obtenção das amostras, foi utilizado um tubo de PVC de 4cm de diâmetro que foi introduzido no sedimento até 10cm de comprimento, retirando assim todas as amostras exatamente iguais. O sedimento foi fixado em

formol salino 10% e devidamente armazenado e identificado em potes plásticos, para se manter conservado.

### **6.1.1 Parâmetros abióticos**

Em cada ponto também foi coletada uma amostra com aproximadamente 500g de sedimento. Estes foram armazenados em sacos plásticos devidamente identificados para posterior análise granulométrica em laboratório. A salinidade foi aferida diretamente nos locais de coleta com a utilização do salinômetro, com o auxílio de um oxímetro digital foi aferida a concentração de oxigênio dissolvido na água (mg/l), além da aferição da temperatura da água.

## **6.2 EM LABORATÓRIO**

### **6.2.1 Extração Da Nematofauna**

As amostras foram levadas até o laboratório de estudo da Meiofauna (LABMEIO), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no Centro de Educação e Saúde (CES), *campus* Cuité. Para a extração da meiofauna utilizou-se a metodologia de Elmgren (1976), em que as amostras foram passadas por elutriação manual. Logo em seguida foram lavadas em água corrente com o auxílio de uma peneira geológica com abertura de malha de 0,044 mm, repetindo esse processo de lavagem por 10 vezes (BOISSEAU, 1957).

Posteriormente, os organismos que ficaram retidos na malha foram colocados em placa de Petri para que pudesse ser feita a centrifugação manual e, o sobrenadante foi vertido em placa de *Dolffus* composta de 200 quadrados cada um com 0,25 cm<sup>2</sup>. Esse material foi levado ao estereomicroscópio para a observação, contagem e retirada dos nematódeos, no qual foi utilizada uma agulha com seringa para auxiliar a retirada desses organismos. Esses indivíduos foram colocados em Eppendorfs na solução composta de 99% de formol e 1% de glicerina (Solução I). Foram triados 727 indivíduos (contabilizando, aproximadamente, 10% do número de Nematoda encontrados em cada amostra) e quando não existia esse valor, foi retirado o número total de Nematoda da amostra.

### **6.2.2 Preparação Dos Nematódeos Para Confecção De Lâminas Permanentes**

Os organismos armazenados nos Eppendorfs juntamente com a solução 1 composta de 99% de formol e 1% de glicerina, foram colocados em cadinhos devidamente identificados para que fosse realizado o processo de diafanização, seguindo a metodologia De Grisse (1969). As amostras foram levadas para o dissecador, onde permaneceram por 12 horas na estufa em uma temperatura de 30°C. Logo após o término das 12 horas a estufa foi desligada, o dissecador foi retirado, sendo deixados apenas os cadinhos dentro da estufa fechada. Posteriormente, foi introduzida a solução 2 composta por 95% de álcool absoluto e 5% de glicerina, a cada duas horas em um total de 4 vezes e no final desse processo os Nematoda foram submetidos a solução 3 na qual era constituída por 50% de álcool absoluto e 50% de glicerina. O objetivo desse processo é a transferência total da glicerina para o corpo do animal de forma lenta, sem resíduos de etanol. Isso possibilita uma melhor visualização das estruturas e uma maior durabilidade do espécime.

### **6.2.3 Montagem das Lâminas Permanentes**

Para o processo de montagem das lâminas permanentes seguiu-se a metodologia de Cobb (1917) e tanto as lâminas quanto as lamínulas tiveram que ficar emersas em álcool absoluto por no mínimo 24 horas para eliminar qualquer impureza presente no vidro. Após a secagem das mesmas foi necessário à marcação de dois círculos de parafina com uma gota de glicerina no meio de cada círculo. Em cada gota foram colocados cinco organismos, totalizando dez indivíduos por lâmina. Os círculos foram cobertos com as lamínulas e levadas até um aquecedor para derretimento da parafina e posterior fixação da lamínula a lâmina, após esse processo todas foram devidamente etiquetadas de acordo com cada amostra.

#### **6.2.4 Identificação dos Nematódeos**

Os nematódeos foram identificados em nível de gênero, e para isso foi necessário o uso de um microscópio óptico com aumento de até 100 vezes com à utilização do óleo de imersão e chaves de identificação pictoriais propostos por Platt; Warwick (1983; 1988) e Warwick et al. (1998). Uma lista taxonômica foi construída seguindo a classificação proposta por Lorenzen (1994), De Ley; Blaxter (2002; 2004) que está presente em De Ley et al., (2006).

#### **6.2.5 Granulometria**

A granulométrica foi classificada e caracterizada através da utilização do método de Suguio (1973), no qual consiste na secagem do sedimento coletado em temperatura ambiente e logo em seguida leva-lo para a estufa em uma temperatura igual a 50°C. Esse procedimento se faz necessário para evitar a aglutinação dos grãos, e/ou talvez alguma alteração do peso que pode decorrer pela umidade.

Logo após todo o procedimento de secagem, foi necessário fazer uma pesagem em uma balança de precisão, na qual foram pesadas 50g de cada amostra coletada para que assim pudessem ser colocadas no “rot-up”, ou seja, uma máquina que se caracteriza por possuir seis peneiras com intervalos de malhas de: 2,00mm; 1,00mm; 500µm; 250µm; 125µm e 53µm, e que faz o processo de peneiramento em um período de aproximadamente cinco minutos de todo o sedimento adicionado a ela.

Todos os sedimentos retidos nas malhas após o peneiramento passaram por outra pesagem separadamente, para que os dados fossem devidamente registrados.

### **7. Análise dos Dados**

#### **7.1 Frequência de Ocorrência**

Para calcular a frequência de ocorrência dos gêneros de Nematoda presentes na pesquisa, foi necessária a utilização da seguinte fórmula:

$$F_o = D.100/d$$

Onde:

$F_o$  = Frequência de ocorrência

D = Número de amostras em que o gênero foi encontrado

d = Número total de amostras

Calculada a frequência de ocorrência de cada táxon adotou-se os intervalos aplicados por Bodin (1977), no qual consiste em: grupos constantes (acima de 75%); grupos muito frequentes (50 a 75%); grupos comuns (25 a 49%) e grupos raros (abaixo de 25%).

### 7.1.1 Abundância Relativa

Para calcular a abundância relativa de cada gênero de Nematoda foi empregada a seguinte fórmula:

$$Ar = N.100/Na$$

Onde,

Ar = Abundância relativa

N = Número de organismos de cada grupo das amostras

Na = Número total de organismos na amostra

Tendo como base os percentuais obtidos para cada amostra, foram considerados como gêneros dominantes aqueles acima de 50%.

### 7.1.2 Densidade

A partir da área interna do tubo de PVC utilizado para coleta, foi calculada a densidade de nematofauna e expressa na medida usada para a meiofauna (ind. 10 cm<sup>2</sup>).

### **7.1.3 Índices de Diversidade:**

#### **7.1.3.1 Índice de Shannon-Wiener**

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) considera a riqueza e a equitabilidade da amostra (SHANNON-WIENER, 1963).

#### **7.1.3.2 Equitabilidade (Pielou J)**

Permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre os gêneros existentes.

#### **7.1.3.3 Dominância**

O índice de Dominância ou de Simpson ( $\lambda$ ), expressa a abundância dos gêneros mais comuns.

#### **7.1.3.4 Riqueza Total**

É o número de gêneros de Nematoda presente em cada amostra.

#### **7.1.3.5 Curva de K-dominância**

A curva de K-dominância (LAMBSHEAD et al., 1983) foi construída para comparar a biodiversidade entre as réplicas e os pontos de coleta.

### **7.2 Estrutura Trófica**

Para analisar a estrutura trófica adotou-se como referência a tipologia bucal proposta por Wieser (1953): 1A comedores seletivos de depósitos /detritívoros; 1B comedores não seletivos de depósitos; 2A comedores de epistrato/raspadores e 2B carnívoros/onívoros.

### **7.2.1 Estágio de Desenvolvimento**

Os Nematoda foram classificados em quatro grupos de acordo com a maturidade sexual: juvenis, fêmeas não-grávidas, fêmeas grávidas e machos.

### **7.2.2 Tratamento Estatístico**

Para uma abordagem multivariada, foi aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE; WARWICK, 1994), aos dados do número de indivíduos por gênero em cada réplica por ponto de coleta. A partir das matrizes de similaridades obtidas, foram realizadas análises de ordenação não métrica multidimensional (MDS). As diferenças entre os pontos de coleta na praia foram avaliadas, quanto à significância, pelo uso do teste ANOSIM (CLARKE; WARWICK, 1994). A análise SIMPER foi aplicada para indicar quais gêneros foram representativos dos grupos formados pelas análises multidimensionais (MDS). Para uma avaliação da relação, entre a estrutura da comunidade de Nematoda e as variáveis ambientais, foi feito o procedimento BIOENV, que realiza uma correlação (teste de Spearman) entre a matriz de similaridades da fauna e a matriz das variáveis ambientais (CLARKE; WARWICK, 1994). Todas essas análises foram realizadas a partir do programa PRIMER 6.0 for Windows.

## **8. RESULTADOS**

### **8.1 FATORES ABIÓTICOS**

Não houve variação de salinidade nos pontos prospectados os quais apresentaram uma concentração de 40‰. Já o oxigênio dissolvido na água variou de 7,63 mg/l a 8,98 mg/l apresentando a mais alta no ponto 1. A temperatura da água de todos os pontos prospectados não variou, com 22°C em cada ponto (Tabela 1).

Tabela 1: Fatores abióticos registrados nos pontos coletados na Praia Formosa no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

<b>Fatores abióticos</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
Salinidade(‰)	40	40	40	40
Oxigenação (mg/l)	8,98	8,53	7,63	7,96
Temperatura (°C)	22	22	22	22

Fonte: dados da pesquisa 2020

### 8.1.1 Granulometria

Com a análise do Sysgram para a granulometria dos pontos prospectados ficou constatada a dominância de areia fina em todos os pontos estudados (Tabela 2).

Tabela 2: Parâmetros granulométricos da Praia Formosa no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>
<b>Média</b>	2,692	2,526	2,508	2,222
<b>Classificação</b>	Areia fina	Areia fina	Areia fina	Areia fina
<b>Mediana</b>	2,618	2,526	2,508	2,315
<b>Seleção</b>	0,6732	0,5357	0,5807	0,6009
<b>Classificação</b>	Moderadamente selecionado	Moderadamente selecionado	Moderadamente selecionado	Moderadamente selecionado
<b>Assimetria</b>	0,09088	0,02185	-0,02403	-0,2498
<b>Classificação</b>	Aproximadamente simétrica	Aproximadamente simétrica	Aproximadamente simétrica	Negativa
<b>Curtose</b>	1,256	1,341	1,439	0,9265
<b>Classificação</b>	Leptocúrtica	Leptocúrtica	Leptocúrtica	Mesocúrtica
<b>% Cascalho</b>	0	0	0	0
<b>% Areia</b>	99,97	99,92	99,94	99,98
<b>% Silte</b>	0,02679	0,07567	0,06498	0,02482
<b>% Argila</b>	0	0	0	0

Fonte: dados da pesquisa 2020

## 8.2 NEMATOFAUNA

Foi encontrado um total de 39 gêneros, pertencentes a 19 famílias e 07 ordens. Todos os gêneros estão contidos na lista abaixo e seguem a classificação Lorenzen (1994), De Ley e Blaxter (2002; 2004) que está presente em De Ley et al., (2006).

### LISTA TAXONÔMICA

**FILO NEMATODA** Potts, 1932

**CLASSE ENOPLA** Inglis, 1983

**SUBCLASSE ENOPLIA** Pearse, 1942

**ORDEM ENOPLIDA** Filipjev, 1929

**Subordem Enoplina** Chitwood e Chitwood, 1937

**Superfamília** Enoploidea Dujardin, 1845

**Família** Thoracostornopsidae Filipjev, 1927

*Trileptium* Cobb, 1933

**Subfamília** Enoplolaiminae De Coninck, 1965

*Mesacanthion* Filipjev, 1927

*Paramesacanthion* Wieser, 1953

*Epacanthion* Wieser, 1953

**Família** Anoplostomatidae Gerlach e Riemann, 1974

**Subfamília** Anoplostomatinae Gerlach e Riemann, 1974

*Anoplostoma* Bütschli, 1874

**Subordem Oncholaimina** De Coninck, 1965

**Superfamília** Oncholaimoidea Filipjev, 1916

**Família** Oncholaimidae Filipjev, 1916

**Subfamília** Oncholaiminae Filipjev, 1916

*Prooncholaimus* Micoletzky, 1924

**Subordem Ironina** Siddiqi, 1983

**Superfamília** Ironoidea De Man, 1876

**Família** Oxystominidae Chitwood, 1935

**Subfamília** Oxystomininae Chitwood, 1935

*Wieseria* Gerlach, 1956

**Subordem Tripyloidina** De Coninck, 1965  
**Superfamília** Tripyloidoidea Filipjev, 1928  
**Família** Tripyloididae Filipjev, 1918  
*Tripyloides* De Man, 1886

**ORDEM TRIPLONCHIDA** Cobb, 1919  
**Subordem Tobrilina** Tsalolikhin, 1976  
**Superfamília Tobrioloidea** De Coninck, 1965  
**Família** Pandolaimidae Belogurov, 1980  
*Pandolaimus* Allgén, 1929

## **CLASSE CHROMADOREA**

### **SUBCLASSE CHROMODORIA**

**ORDEM CHROMADORIDA** Chitwood, 1933  
**Subordem Chromadorina** Filipjev, 1929  
**Superfamília Chromadoroidea** Filipjev, 1917  
**Família** Chromadoridae Filipjev, 1917  
**Subfamília** Chromadorinae Filipjev, 1917  
*Chromadorina* Filipjev, 1918  
**Subfamília** Hypodontolaiminae De Coninck, 1965  
*Chromadorita* Filipjev, 1922  
*Neochromadora* Micoletzky, 1924  
**Subfamília** Euchromadorinae Gerlach e Riemann, 1973  
*Trochamus* Boucher e De Bovée, 1971  
*Euchromadora* de Man, 1886  
**Família** Neotonchidae Wieser & Hopper, 1966  
*Comesa* Gerlach, 1956  
**Família** Cyatholaimidae Filipjev, 1918  
**Subfamília** Paracanthonchinae De Coninck, 1965  
*Paracyatholaimus* Micoletzky, 1922  
*Paracanthonchus* Micoletzky, 1924  
*Paracyatholaimoides* Gerlach, 1953  
**Subfamília** Cyatholaiminae Filipjev, 1918  
*Praeacanthonchus* Micoletzky, 1924  
**Família** Selachinematidae Cobb, 1915  
*Latronema* Wieser, 1954

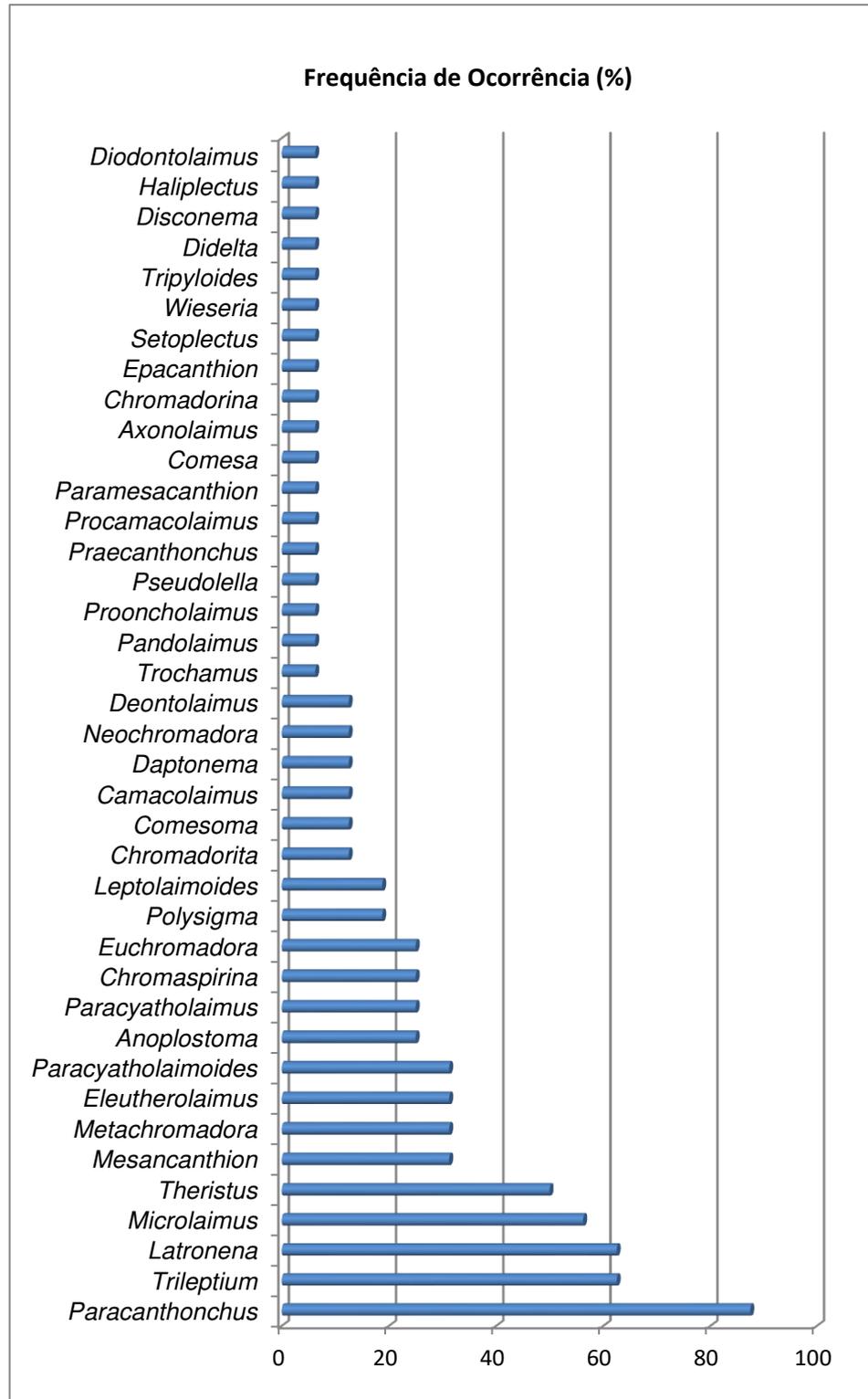
**ORDEM DESMODORIDA** De Coninck, 1965**Subordem Desmodorina** De Coninck, 1965**Superfamília Desmodoroidea** Filipjev, 1922**Família** Desmodoridae Filipjev, 1922**Subfamília** Spiriniinae Gerlach e Murphy, 1965*Metachromadora* Filipjev, 1918*Polysigma* Cobb, 1920*Chromaspirina* Filipjev, 1918**Superfamília Microlaimoidea** Micoletzky, 1922**Família** Microlaimidae Micoletzky, 1922*Microlaimus* De Man, 1880**ORDEM MONHYSTERIDA** Filipjev, 1929**Subordem Monhysterina** De Coninck e Schuurmans Stekhoven, 1933**Superfamília Sphaerolaimoidea** Filipjev, 1918**Família** Xyalidae Chitwood, 1951*Daptonema* Cobb, 1920*Theristus* Bastian, 1865**Subordem Linhomoeina** Andrásy, 1974**Superfamília Siphonolaimoidea** Filipjev, 1918**Família** Linhomoeidae Filipjev, 1922**Subfamília** Eleutherolaiminae Filipjev, 1922*Eleutherolaimus* Filipjev, 1922**Subfamília** Linhomoeinae Filipjev, 1922*Didelta* Cobb, 1920*Disconema* Filipjev, 1918**ORDEM ARAEOLAIMIDA** De Coninck e Schuurmans Stekhoven, 1933**Superfamília Axonolaimoidea** Filipjev, 1918**Família** Comesomatidae Filipjev, 1918**Subfamília** Comesomatinae Filipjev, 1918*Comesoma* Bastian, 1865**Família** Axonolaimidae Filipjev, 1918*Pseudolella* Cobb, 1920*Axonolaimus* de Man, 1889**ORDEM PLECTIDA** Malakhov, 1982**Subordem Plectina** Malakhov, Ryzhikov e Sonin, 1982

**Superfamília Leptolaimoidea** Örley, 1880**Família** Leptolaimidae Örley, 1880**Subfamília** Leptolaiminae Örley, 1880*Leptolaimoides* Vitiello, 1971**Superfamília Camacolaimoidea** Micoletzky, 1924**Família** Camacolaimidae Micoletzky, 1924**Subfamília** Camacolaiminae Micoletzky, 1924*Onchium* Cobb 1920*Procamacolaimus* Gerlach, 1954*Deontolaimus* de Man, 1880*Diodontolaimus* Southern, 1914**Superfamília Haliplectoidea** Chitwood, 1951**Família** Haliplectidae Chitwood, 1951*Setoplectus* Vitiello, 1971*Haliplectus* Cobb, 1913**8.3 Frequência De Ocorrência**

Através da adoção dos intervalos aplicados por Bodin (1977) foi calculada a frequência de ocorrência de cada táxon, sendo os grupos constantes (acima de 75%); grupos muito frequentes (50 a 75%); grupos comuns (25 a 49%) e grupos raros (abaixo de 25%).

Diante disso, foi calculada a frequência de ocorrência de todos os pontos prospectados. *Paracanthonchus* foi considerado como gênero constante. *Trileptium*, *Latronema*, *Microlaimus* e *Theristus* apareceram como grupos muito frequentes. Os outros gêneros variaram de categoria de acordo com a classificação como é mostrado na figura 2.

Figura 2: Frequência de ocorrência dos gêneros encontrados na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

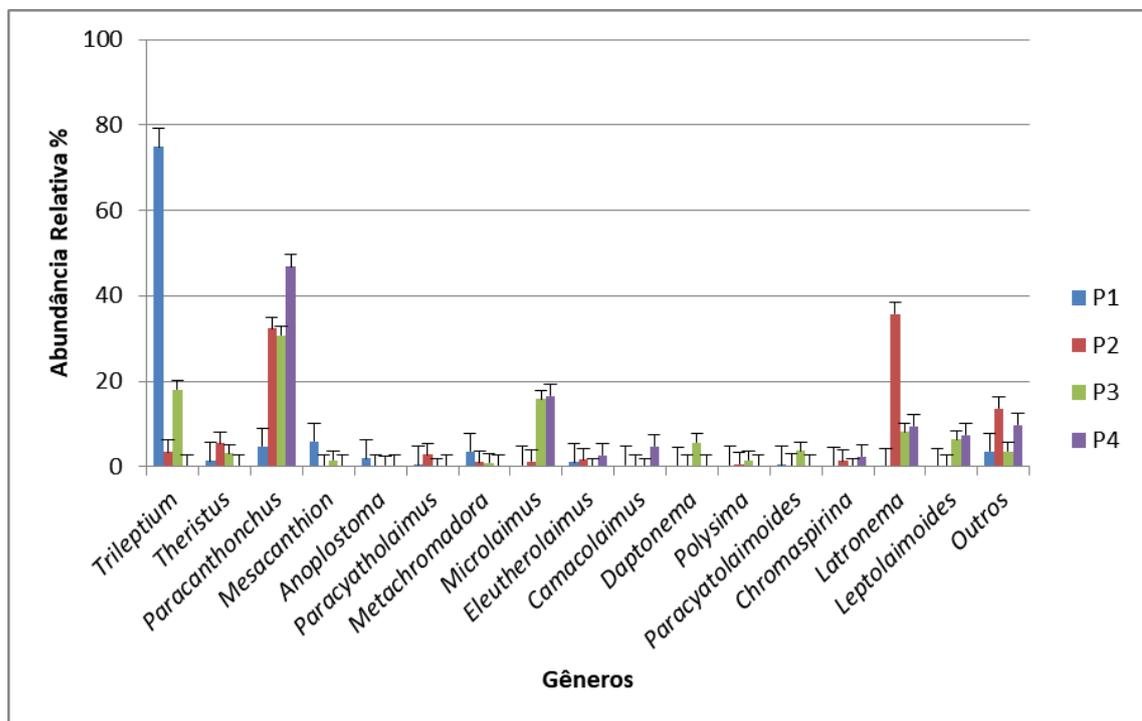


Fonte: dados da pesquisa 2020.

### 8.3.1 Abundância Relativa

*Trileptium* apresentou maior abundância em relação aos outros gêneros registrado no ponto 1. Quando a população de *Trileptium* diminui, *Latronema* registra sua maior abundância no ponto 2 e *Paracanthonus* se destaca nos pontos 3 e 4 (Figura 3).

Figura 3: Abundância relativa (%) da nematofauna da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

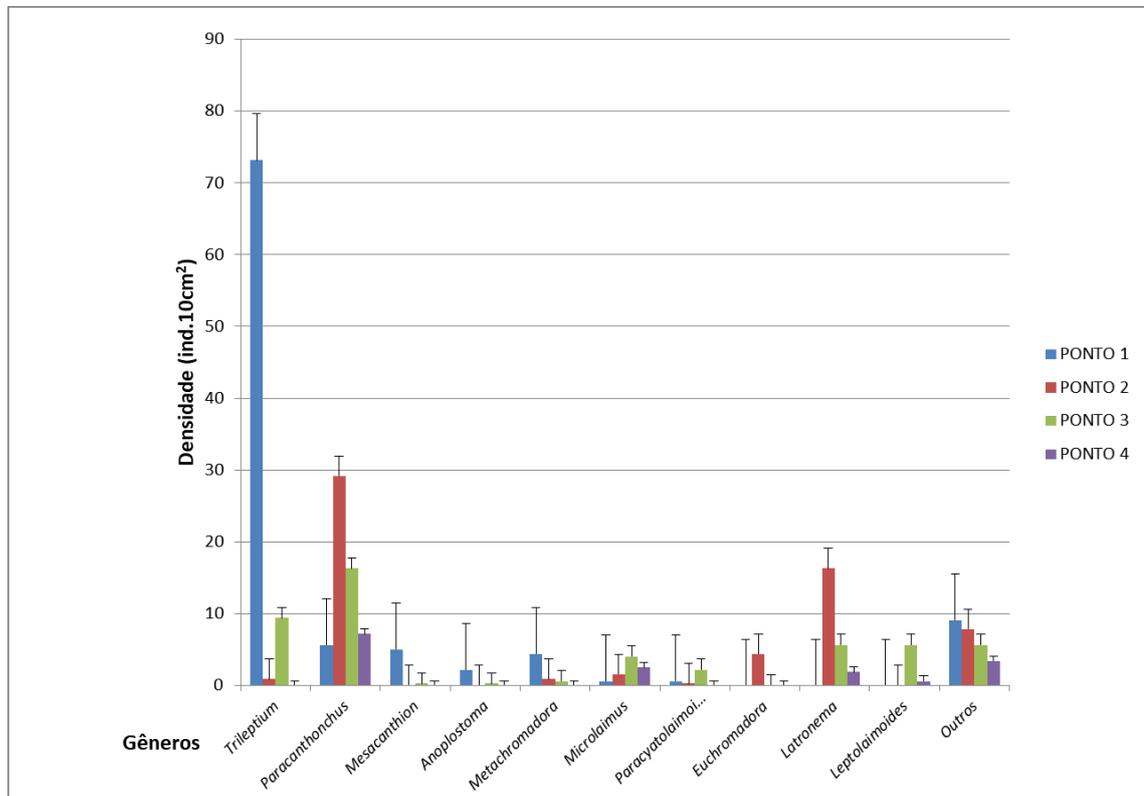


Fonte: dados da pesquisa 2020.

### 8.3.2 Densidade

A maior densidade foi registrada por *Trileptium* que ocorreu no ponto 1 (73,16 ind.10cm<sup>2</sup>). A densidade de *Trileptium* diminui no ponto 2 (0,94 ind.10cm<sup>2</sup>), quando *Paracanthonus* atinge seu valor máximo de densidade (29,20 ind.10cm<sup>2</sup>) (Figura 4).

Figura 4: Densidade nematofaunística da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.



Fonte: dados da pesquisa 2020.

### 8.3.3 Índices de Diversidade

Os índices de diversidade não mostraram grande variação nos seus valores. Maior destaque teve o ponto 3 em todos os índices, mesmo apresentando uma riqueza total intermediária entre o maior e o menor valor (Tabela 3).

Tabela 3: Índices de diversidade dos gêneros de Nematoda encontrados na Praia Formosa, no município de Cabedelo, Paraíba, Brasil.

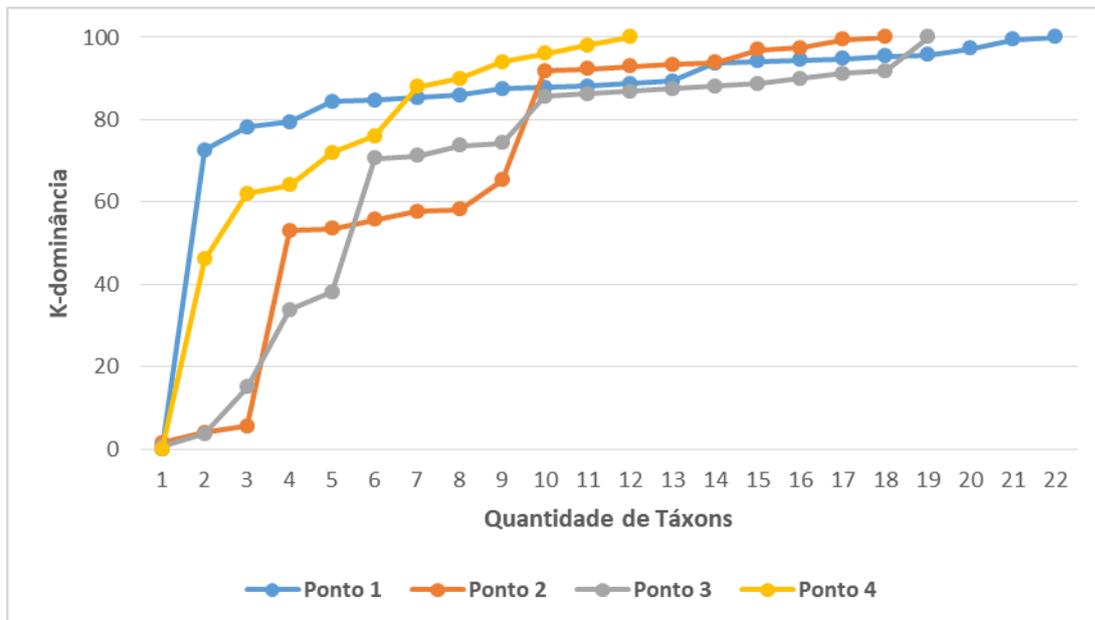
	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	Média	DesvPad
<b>H'</b>	1,26	1,67	2,10	1,59	1,66	± 0,34
<b>J</b>	0,34	0,45	0,57	0,43	0,45	± 0,09
<b>λ</b>	1,86	3,28	5,65	3,79	0,32	± 1,56
<b>NO</b>	21	18	19	11	17,25	± 4,34

Fonte: dados da pesquisa 2020.

### 8.3.4 Curva de K-dominância

A curva de K-dominância mostrou, em ordem, a comparação entre os gêneros de Nematoda e os pontos de coleta. Nessa análise, é possível comparar vários grupos de uma vez. A curva superior indicou maiores valores e a inferior, maior diversidade. A curva que primeiro atinge o valor máximo é o ponto 4, sendo esse ponto, aquele com menor diversidade, enquanto o ponto 1 apresentou uma maior quantidade e variedade de gêneros (Figura 5).

Figura 5: Curva de K-dominância da nematofauna da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

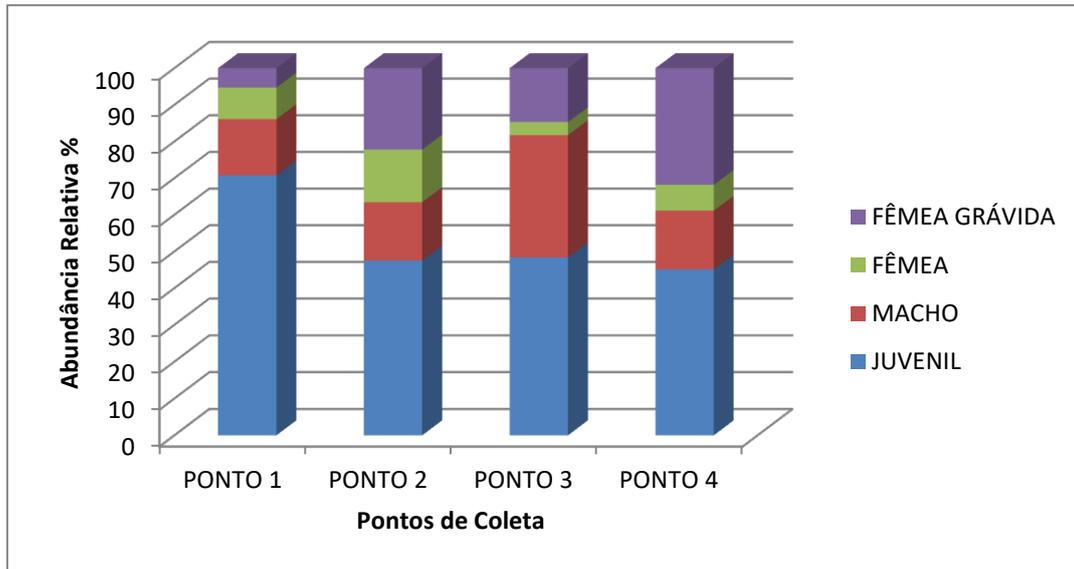


Fonte: dados da pesquisa 2020

### 8.3.5 Estágio de Desenvolvimento

O grupo de Nematoda se destacou por apresentar todos os estágios de desenvolvimento nos quatro pontos coletados, sendo o estágio juvenil o dominante em todos os pontos de coleta (Figura 6).

Figura 6: Estágios de desenvolvimento da nematofauna presente na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.

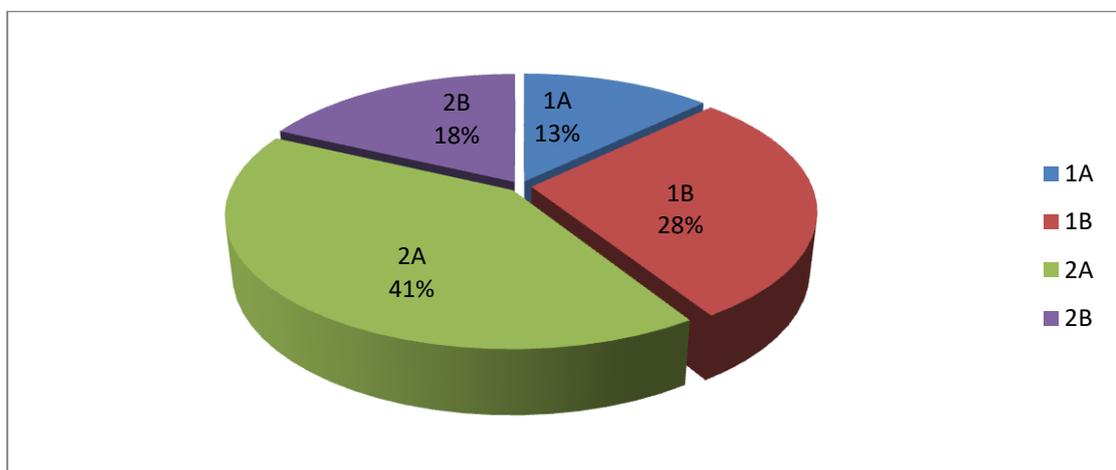


Fonte: dados da pesquisa 2020

### 8.3.6 Estrutura Trófica

A comunidade nematofaunística esteve representada pelas 4 tipologias bucais propostas por Wieser (1953). O grupo trófico dominante foi o comedores de epistratos/raspadores (Figura 7).

Figura 7: Estrutura trófica dos grupos nematofaunísticos encontrados da Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil. 1A: comedores seletivos de depósitos/detrítivos; 1B: comedores não seletivos de depósitos; 2A: comedores de epistratos/raspadores; 2B: carnívoros/onívoros.



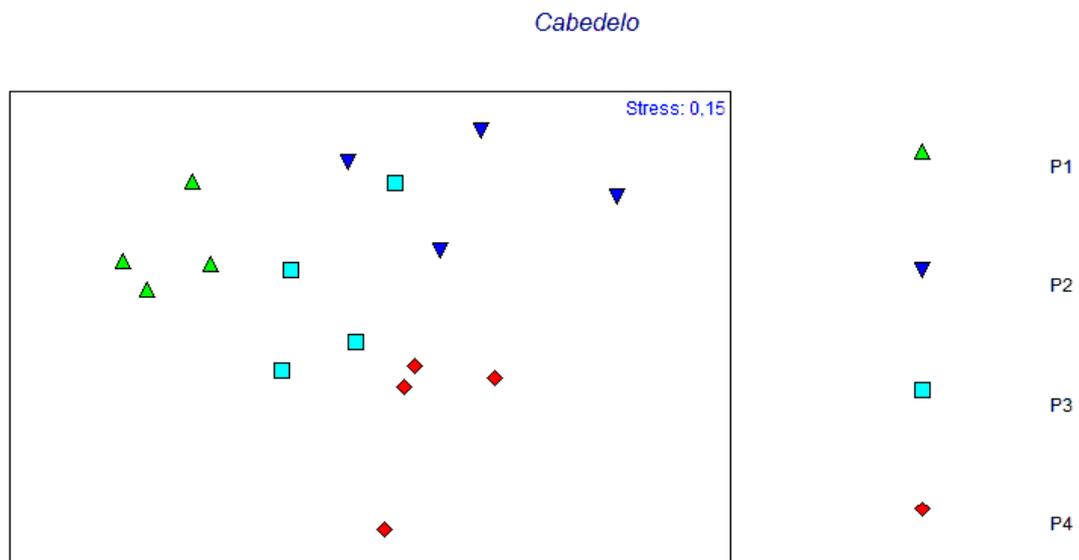
Fonte: dados da pesquisa 2020

## 8.4 RESULTADOS ESTATÍSTICOS

O ANOSIM confirmou que existem diferenças estatísticas significativas entre a comunidade de nematofauna (Global R: 0,694; nível de significância: 0,1%).

No gráfico das ordenações não métricas (MDS) realizado com a matriz de gêneros, os resultados mostram a formação de três grupos: o ponto 1 e ponto 4, que se separam perfeitamente dos demais e o terceiro grupo formado pela mistura dos pontos 2 e 3. (Figura 8).

Figura 8: Ordenação não-métrica (MDS) da nematofauna registrada na Praia Formosa, localizada no município de Cabedelo-Paraíba, Brasil.



Fonte: dados da pesquisa 2020

Dentre os parâmetros abióticos analisados, os que mais influenciaram a meiofauna e conseqüentemente a nematofauna foi a granulometria. Dentro da granulometria a fração areia foi dominante. O BIOENV nos mostrou, apesar de baixas correlações, que a areia fina é o parâmetro que mais influenciou a estrutura da meiofauna.

O SIMPER mostrou que os gêneros que mais contribuíram para as dissimilaridades entre os pontos prospectados foram *Trileptium* e *Paracanthochus* (Tabela 4).

Tabela 4: Análise SIMPER com a matriz de dissimilaridade média que contribuíram para a diferença entre os pontos e os gêneros.

<b>Pontos</b>	<b>Dissimilaridade média</b>	<b>Gêneros com maior contribuição</b>
<b>P1 ≠ P2</b>	93,44	<i>Trileptium</i>
<b>P1 ≠ P3</b>	79,35	<i>Trileptium</i>
<b>P2 ≠ P3</b>	77,57	<i>Paracanthochus</i>
<b>P1 ≠ P4</b>	93,85	<i>Trileptium</i>
<b>P2 ≠ P4</b>	85,57	<i>Paracanthochus</i>
<b>P3 ≠ P4</b>	71,87	<i>Paracanthochus</i>

Fonte: dados da pesquisa 2020

## 9. DISCUSSÃO

Os fatores abióticos não apresentaram variação na salinidade e temperatura. Os valores para salinidade aqui encontrados estão de acordo com outras praias do litoral paraibano (SOUSA, 2013). Segundo Paranhos e Mayr (1993) os valores de salinidades em praias arenosas dependem da influência fluvial, dessa forma, a praia, mantém uma salinidade em média de 37 ppm, o que é bem próximo dos resultados obtidos nesse estudo, ou seja, 40 ppm em todos os pontos de coleta. A temperatura apresentou uma constante de 22C° em todos os pontos, ficando perto de valores encontrados por Araújo (2013) que registrou 21-27C° e Farias (2011) que detectou 21-31C°. Sousa (2013) em seu estudo com quatro praias no litoral da Paraíba encontrou valores de temperatura bem acima (32-33C°) dos aqui registrados.

Já o oxigênio dissolvido na água variou de 7,63 mg/l a 8,98 mg/l. Quando se considera todos os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ambientes aquáticos (ESTEVEZ, 1998). De acordo com o Portal de Qualidade das Águas, corpos d'água considerados limpos apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5 mg/l, como os valores aqui detectados. O baixo nível do oxigênio dissolvido em águas marinhas pode levar ao declínio de diferentes

compartimentos bióticos, tais como as comunidades bentônicas (FERREIRA et al., 2015).

Para a granulometria ficou constatada a predominância de areia fina. Esses resultados de predomínio de areia fina em ambientes arenosos já foram encontrados em outros trabalhos como o de Farias (2011) na praia de Cabo Branco, Sousa (2013) nas praias de Tambaú e Manaíra, e Araújo (2013) na região de Pirangi do Sul. Predominância de areia fina também foi registrada por Maria et al., (2012) para uma praia arenosa na Bélgica e por Delgado et al., (2009) para praias intertidais na Islândia. A granulometria é um dos principais fatores reguladores da fauna bentônica (LAMBSHEAD et al., 2002; GIÉRE, 2009) e o tamanho do grão pode ser considerado um forte fator que determina o domínio de alguns grupos importantes de organismos (DELGADO et al., 2009).

Foi registrado um total de 39 gêneros, pertencentes a 19 famílias e 07 ordens. Esses resultados estão abaixo daqueles encontrados por Nascimento (2014) que registrou 48 gêneros para a praia de Tambaú; Araújo (2013) com 77 gêneros para a região de Pirangi do Sul; Sousa (2013) com 73 gêneros para quatro praias do litoral paraibano; Venekey (2007) encontrando 71 gêneros para Tamandaré e Maranhão (2003) com um total de 73 gêneros para Porto de Galinhas. O resultado aqui encontrado é superior a Sharma e Webster, (1983) em praias da Escócia que encontraram 24 gêneros e Moreno et al., (2006) que detectou 16 gêneros em uma praia da Itália. Urban-Maling e Moens (2006) explicam que, devido às características do ambiente, pode haver uma variação dos números de gêneros encontrados em praias arenosas. A diversidade e a distribuição dos organismos bentônicos, tais como a nematofauna, são influenciados por fatores físicos, principalmente ação das ondas e tamanho das partículas do sedimento (MCLACHLAN, 1982). Muitos Nematoda possuem espécies relativamente estenotópicas, ou seja, elas têm habitats preferencialmente bem definidos (WARWICK et al., 1998).

Através da adoção dos intervalos aplicados por Bodin (1977) para a frequência de ocorrência de cada táxon, *Paracanthochus* foi considerado como gênero constante. *Paracanthochus* pertence à família Cyatholaimidae e é largamente encontrado no ambiente marinho, contudo, pode estar presente também em ambientes de água salobra (TCHESUNOV, 2014). Existe apenas uma espécie desse gênero (*P. batidus* Gerlach, 1957) descrita para o Brasil (São Sebastião-SP) em sedimento fino, entretanto, o habitat presente na descrição é estuário. *Trileptium*,

*Latronema*, *Microlaimus* e *Theristus* apareceram como grupos muito frequentes. Estes gêneros pertencem a ordens e famílias diferentes. *Trileptium* faz parte da ordem Enoplida, família Thoracostomopsidae e é o único gênero presente na subfamília Trileptiinae (SMOL; COOMANS, 2006). De acordo com Greenslade e Nicholas (1991), a família Thoracostomopsidae é composta por nematódeos de longo comprimento e são encontrados em sedimentos arenosos tanto em área intertidal como em sublitoral. Os mesmos autores explicam que se tratam de nematódeos predadores, encontrados em praias de alta energia e, dependendo da espécie, podem variar em abundância sazonalmente. *Trileptium* tem uma espécie descrita para o Brasil, *T. ribeirensis* Vilas-Boas et al., 2015. Essa espécie foi descrita para Salvador, no estado da Bahia em praia arenosa.

*Latronema* pertence à família Selachinematidae (LORENZEN, 1994). No estudo molecular de De Ley e Blaxter (2002) que derivou a atual classificação utilizada para o filo Nematoda, a família Selachinematidae não foi incluída e não foi explicada a sua ausência. Desta forma, Selachinematidae continua sendo posicionada na ordem Chromadorida (DECRAEMER; SMOL, 2006). São vorazes predadores de outros Nematoda e tiveram seu hábito alimentar descrito pela primeira vez por Allgén (1939).

*Microlaimus* pertence à família Microlaimidae que por sua vez, está inserida na ordem Desmodorida (LORENZEN, 1994). São animais diminutos, composta em sua maioria, por espécies marinhas, contudo, existem algumas espécies de água doce e de água salobra (DECRAEMER; SMOL, 2006). É um gênero comumente encontrado em ambiente marinho e suas espécies se confundem entre si por possuírem características muito próximas. A última revisão para a família foi feita por Jensen (1978). É um gênero comum em áreas de alta produção primária e altas quantidades de oxigênio (BONGERS; VAN DE HAAR, 1990).

*Theristus* pertence a ordem Monhysterida e a família Xyalidae (LORENZEN, 1994). De acordo com Sun et al., (2019), Xyalidae é uma das famílias de Nematoda mais comuns e difundidas no ambiente marinho. *Theristus* é um dos gêneros mais antigos presentes em Xyalidae e é o segundo em número de espécies válidas, sendo 92 no total (VENEKEY et al., 2014). É considerado um gênero oportunista por conseguir viver em ambientes com algum tipo de perturbação e apresentar um alto índice de maturidade (GYEDU-ABABIO; BAIRD, 2006).

*Trileptium* apresentou maior abundância em relação aos outros gêneros registrados no ponto 1. Quando a população de *Trileptium* diminui, *Latronema* registra sua maior abundância no ponto 2 e *Paracanthochus* se destaca nos pontos 3 e 4. Esses dados corroboram em partes com os estudos de Farias (2011) e Sousa (2013) que apresentaram o gênero *Latronema* como um dos mais abundantes em suas pesquisas. E diferem dos trabalhos de Santos (2016), Buratto (2010), Araújo (2013) e Nascimento (2014) que descreveram a presença de outros gêneros como mais abundantes. As maiores abundâncias de Nematoda estão concentradas nos primeiros centímetros do sedimento, embora se saiba que a distribuição vertical envolve maior complexidade relacionada à disponibilidade de alimento e oxigênio (MOENS ET AL., 2014). Alguns estudos relacionam a abundância de determinado gênero ou família de acordo com o tipo de sedimento encontrado no local (MARIA ET AL., 2008). Xyalidae geralmente é abundante em sedimentos compostos por areia fina (GOURBAULT; WARWICK, 1994; NICHOLAS; HODDA, 1999; MORENO ET AL., 2006). Já em praias em que o sedimento varia de areia média a grossa, é mais difícil prever, pois a ordem Chromadorida pode ser dominante (SHARMA; WEBSTER, 1983). Dos gêneros aqui mencionados, tanto *Latronema* como *Paracanthochus* pertencem a ordem citada acima. Alguns estudos sobre a nematofauna de praias arenosas comprovam que a dominância de determinada família ou gênero de Nematoda está diretamente relacionada com a granulometria do sedimento (GHESKIERE ET AL., 2004; URBAN-MALINGA ET AL., 2004; HOURSTON ET AL., 2005).

A maior densidade foi registrada por *Trileptium* que ocorreu no ponto 1 (73,16 ind.10cm<sup>2</sup>). Gray (2002) explica que, praias com sedimentos grossos, apresentam uma menor densidade quando comparada com aquelas de sedimento mais fino. Isso também foi observado na Praia Formosa, em Cabedelo, pois em todos os pontos estudados ocorreu a dominância de areia fina. A densidade de *Trileptium* diminui no ponto 2 (0,94 ind.10cm<sup>2</sup>), quando *Paracanthochus* atinge seu valor máximo (29,20 ind.10cm<sup>2</sup>). Segundo Gheskiere *et al.*, (2005), as densidades da meiofauna e conseqüentemente da nematofauna em praias arenosas podem variar de acordo com as características físicas, químicas e sedimentológicas. Contudo, os resultados obtidos nesta pesquisa, no que se refere à densidade, diferem de outros trabalhos realizados no litoral da Paraíba, Pernambuco e de Santa Catarina como o de

Nascimento (2014), Alves (2009), Castro (2003), Venekey (2007) e Buratto (2010) que mostram maiores densidades de outros gêneros.

Os índices de diversidade não mostraram grande variação nos seus valores. Maior destaque teve o ponto 3 em todos os índices ( $H'=2,10$ ;  $J=0,57$ ;  $\lambda=5,65$ ;  $N0=19$ ), mesmo apresentando uma riqueza total intermediária entre o menor e o maior valor (11-21). No geral, os valores de diversidade em praias arenosas, são menores, quando comparadas com outros habitats (VENEKEY, 2007). No entanto, a diversidade é influenciada pelo número total de indivíduos e pelos valores registrados nas densidades (SOETAERT; HEIP, 1990; SOETAERT ET AL., 1994). Ingels et al., (2006) comentam que é difícil fazer uma comparação acurada em relação a índices de diversidade com Nematoda, pois para isso, ocorre uma dependência em relação ao esforço amostral e a metodologia aplicada para a coleta. Os mesmos autores explicam que esse já é um problema conhecido para estudos de diversidade com nematódeos, pois cada trabalho usa considerações metodológicas específicas. Heip e Soetaert (1990) e Heip et al., (1998) já apontavam esse problema há décadas atrás, pois a principal questão é saber se o tamanho da amostra é suficientemente grande para estimar a diversidade real? Essa pergunta tem uma resposta claramente ambígua, porque tanto a variabilidade do tipo da comunidade estudada quanto a variedade dos índices de diversidades existentes devem ser considerados (INGELS ET AL., 2006). O importante é saber que o índice de diversidade mais amplamente utilizado é a riqueza total de espécies ou gêneros, uma vez que dá uma clara indicação de quantas espécies ou gêneros estão presentes em uma amostra ou área e, uma parte substancial dessa diversidade está presente em ambientes marinhos (MOENS ET AL, 2014).

A curva de K-dominância mostrou que houve uma mudança no perfil da diversidade, pois no ponto 4 apresenta a menor diversidade, enquanto o ponto 1 mostrou uma maior quantidade e variedade de gêneros. O ponto 4 obteve somente 11 gêneros e no ponto 1 foram registrados 21 gêneros. É no ponto 1 que ocorre a maior concentração de oxigênio dissolvido. Nematoda representa um dos grupos mais diversos do meio marinho, com riqueza de espécies que variam de 10.000 a 1 milhão de espécies (LAMBSHEAD; BOUCHER, 2003). Segundo Schratzberger e Warwick (1999) quando ocorre um aumento na diversidade dos táxons, gêneros ou espécies durante um período de tempo, comumente isso indica que a comunidade não sofre distúrbios frequentes. Este caso não se aplica a este estudo, por que o

número de táxons foi diminuindo ao longo do período estudado. A diversidade de Nematoda foi investigado em diversas escalas espaciais e em várias regiões do globo (HODDA, 1990; FONSECA ET AL., 2007; VAN GAEVER ET AL., 2010).

Quanto aos estágios de desenvolvimentos dos Nematoda, o estágio juvenil foi o dominante. De acordo com Warwick e Price (1979), a dominância de juvenis é um padrão que persiste em alguns ambientes. Schroeder et al., (2013) acrescentam que além da dominância dos juvenis, os machos, geralmente, estão em menor número. Esse padrão também foi registrado por outros estudos em praias arenosas (NASCIMENTO, 2014; SANTOS, 2016; SOUSA, 2016); estuários (SILVA, 2003; 2004) e água doce (LUCENA, 2015; LUCENA ET AL., 2016, BARROS, 2017). O modelo para distribuição das populações de Nematoda na proporção de juvenis:fêmeas:machos é de 1:2:1 (MANACHINI, 1997). Entretanto, este modelo não se aplica no presente estudo, já que os juvenis se sobressaíram sobre os demais estágios.

A comunidade nematofaunística esteve representada pelas 4 tipologias bucais propostas por Wieser (1953). O grupo trófico dominante foi o de comedores de epistratos/raspadores. Essa dominância se deve, principalmente, pela presença dos gêneros da família Cyatholaimidae, tais como *Paracanthochus*, *Paracyatholaimus*, *Paracyatholaimoides* e *Praeacanthochus*. De acordo com Moens et al., (2014) os comedores de epistratos são caracterizados por possuírem um dente, dentículos ou outras estruturas esclerotizadas na cavidade bucal. Os mesmos autores explicam que essas partes presentes na boca podem ser usadas para raspar bactérias ou microalgas de um substrato, como um grão de areia, por exemplo. A dominância de determinado tipo trófico é atribuído as complexas interações entre diferentes fatores abióticos e bióticos, como disponibilidade de alimento (quantidade e qualidade) e processos de perturbação no sedimento (MOENS; VINCX, 1997). Um corpo robusto como o observado para *Paracyatholaimus*, pode facilitar o movimento através dos espaços intersticiais (MOENS ET AL., 2014). Tanto *Paracanthochus* como *Paracyatholaimus* são gêneros comumente encontrados em ambientes de praias arenosas (GINGOLD ET AL., 2010) e têm preferência por sedimentos livres de poluição (LEE; RIVEROS, 2012).

No gráfico das ordenações não métricas (MDS) realizado com a matriz de gêneros, os resultados mostram a formação de três grupos. O primeiro grupo foi formado pela junção das réplicas do ponto 1. Isso se deu pela dominância de

*Trileptium*. Esse gênero foi descrito originalmente como *Trilepta* por Cobb (1920), descrevendo a espécie *T.guttata* (VILAS-BOAS ET AL., 2015). O mesmo autor (Cobb) renomeou *Trilepta* como *Trileptium* em 1933. São animais marinhos que possuem dentes e mandíbulas posicionados para frente (PLATT; WARWICK, 1983). De acordo com Vilas-Boas et al., (2015) apresenta 11 espécies válidas presentes em ambientes costeiros de países tropicais e temperados. Existem 3 espécies descritas para o Brasil: *T.stylum* Gerlach, 1956; *T.subterraneum* (Gerlach, 1952) e *T.ribeirensis* Vilas-Boas et al., 2015. Essa última espécie foi descrita pela equipe do LabMeio da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité.

O ponto 4 se manteve coeso devido a abundância de *Paracanthonchus*, contudo, ele se separa dos pontos 2 e 3 (que formam o terceiro grupo), pela presença de *Microlaimus*. Esse gênero pertence à família Microlaimidae e tem a maioria dos seus representantes em ambientes marinhos (LORENZEN, 1994). Jensen publicou uma revisão para a família em 1978 e de lá para cá muitas espécies foram descritas, mas pouca coisa foi organizada, sendo assim precisa de uma nova revisão e organização das espécies. Esses indivíduos tem a capacidade de agregar partículas de sedimento na cutícula que contém bactérias aderidas a estes grãos (JENSEN, 1978). Essa característica é omitida na maioria das descrições, deixando assim uma lacuna com relação a essa informação.

O terceiro grupo foi formado pela mistura dos grupos 2 e 3. Estes estão unidos também por *Paracanthonchus*, que é um gênero que pode desenvolver adaptações para lidar com distúrbios físicos, como aqueles causados pela ação das ondas e com baixa disponibilidade de recursos (MOENS ET AL., 2014).

O SIMPER reforça esses resultados, pois também mostrou que os gêneros que mais contribuíram para as dissimilaridades entre os pontos prospectados foram *Trileptium* e *Paracanthonchus*. A contribuição desses gêneros estão no fato de apresentarem as maiores densidades e abundâncias no ambiente aqui estudado.

Dentre os parâmetros abióticos, aquele que mais influenciou a meiofauna e conseqüentemente a nematofauna foi a granulometria. Dentro da granulometria a fração areia foi dominante. O BIOENV nos mostrou, apesar de baixas correlações, que a areia fina é o parâmetro que mais influenciou a estrutura da meiofauna. De acordo com Giere (2009) o tamanho do grão é um dos fatores mais importantes para determinar as condições espaciais e estruturais tanto para a meiofauna como para a nematofauna. O mesmo autor explica que também influencia indiretamente o meio

físico e químico do sedimento. É importante lembrar que, em ambientes de praias arenosas, outros fatores também influenciam a vida dos organismos bentônicos, tais como a ação das correntes, o impacto das ondas e a exposição de um habitat (GIERE, 1993).

A praia Formosa, localizada no município de Cabedelo, na Paraíba apresenta uma nematofauna com números similares a outras praias no Brasil, contudo a diversidade ficou um pouco abaixo daquelas já estudadas no mesmo estado. A importância do presente trabalho é o estudo da biodiversidade de mais uma praia arenosa no estado da Paraíba e, conseqüentemente, no Brasil, aumentando assim o conhecimento sobre a fauna local e o estudo sobre praias arenosas brasileiras.

## 10. CONCLUSÕES

A praia Formosa do município de Cabedelo apresentou todos os parâmetros abióticos dentro dos padrões de outras praias do litoral brasileiro. A granulometria mais uma vez foi o que melhor se correlacionou com os organismos da nematofauna, evidenciando a dependência desses organismos com a composição granulométrica do sedimento.

A Nematofauna em termos quali-quantitativo, diante das diferenças ambientais apresentada entre os pontos de coleta, mostra que esses ainda não são determinantes para alterar a comunidade, pois observamos que 5 gêneros se alternavam nas suas representações, destacando o ponto 3 que apesar de ter uma característica antrópica diferente não foi observado impacto na estrutura da nematofauna.

A nematofauna costuma ser dominada por indivíduos jovens e a praia formosa também se apresentou dentro desse modelo.

Quanto à estrutura trófica destacamos os comedores de epistratos, dominando a comunidade. Esse modelo é comum em praias próximas à desembocadura de rios como a praia formosa.

Destacamos nesse trabalho que a praia formosa foi a menos diversa comparando com as outras praias urbanas do litoral Paraibano, com o gênero *Microloaimus* mais constante entre elas. Essas conclusões nos leva a pensar em realizar novos estudos com um esforço amostral mais aprofundado, para

concluirmos o que leva essa praia a ter um padrão estrutural da comunidade diferente de outras já prospectadas no litoral paraibano.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ADÃO, H.; ALVES, A.S.; PATRÍCIO, J.; NETO, J.M.; COSTA, M.J.; MARQUES, J.C. Spatial distribution of subtidal Nematoda communities along the salinity gradient in Southern European estuaries. **Acta Oecologica**, 35: 287-300, 2009.

ALLGÉN, C.A. Räuberische Ernährungsweise mariner Nematoden, insbesondere Halichoanolaimini. **Folia Zool. Hydrobiol.** 9: 321-325, 1939.

ALVES, T.N.C. **ESTRUTURA ESPAÇO-TEMPORAL DA COMUNIDADE DA NEMATOFUNA AO LONGO DO ESTUÁRIO DO RIO CARRAPICHO, LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO – BRASIL**. 84 folhas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas. Pós-graduação em Ciências Biológicas, 2009.

ARAÚJO, L.C.S. de. **Estrutura da comunidade da nematofauna de três ambientes costeiros na região de Pirangi do Sul-RN**. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2013.

BARROS, F.L.de O. **Colonização Meio faunística e Nematofaunística em substrato artificial em um ecossistema lêntico**. fl65, Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité – PB, 2017.

BEZERRA, T.N.C.; GENEVOIS, B.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.G. **Influência da granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do istmo de Olinda-PE**. p.107-116. Programa de Pós-Graduação em Ecologia - Instituto de Biologia - UFRJ, Rio de Janeiro - RJ. 1997.

BEZERRA, T.N.C.; MESEL, I.; BOUILLON, S.; VANREUSEL, A.; MOENS, T. **Diversity and structure of nematode communities across mangrove and seagrass vegetation at Bay, Kenya**. Thirteen international meiofauna conference – thirincó, Recife, Brazil, 2007.

BODIN, P.H. **Les peuplements de Copépodes Harpacti coi des (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale et des côtes charentaises (Atlantiques)**. Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Serie A, Zoologie, Paris, v. 104, p. 1-12, 1977.

BOISSEAU, J.P. Technique pour l'étude quantitative de la faune interstitielle des sables. **C.R. Congr Socs sav. Paris Sect Sci.** v. 1957, p. 117-119, 1957.

BONGERS, T; VAN DE HAAR, J. On the potential of basing an nematode fauna: an example from the river Rhine. **Hydrobiological Bulletin**. 24(1), p. 37-45, 1990.

BONGERS, T.; FERRIS, H. **Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring.** *Trends in Ecology and Evolution.*, v.16, n.6. p.224-228. 1999.

BURATTO, S.D. **Padrão de distribuição da meiofauna e estrutura trófica dos gêneros de Nematoda de praias arenosas do litoral Centro-Norte de Santa Catarina/Brasil.** 95 folhas. Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Itajaí/UNIVALI. Itajaí, 2010.

CASTRO, F.J.V.; FONSÊCA-GENOVIS, V.; MACHADO, S.J.; RODRIGUES, A.C.L.; SANTOS, G.A. **Nematodes from a tropical polluted urban estuary (Capibaribe River, PE, Brasil).** In: Abstracts of 1<sup>th</sup> Meiofauna Conference, Resumos. Boston. P. 68. 2001.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. **Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation.** Natural environmental research council: Plymouth, 1994.

COBB, N.A. Notes on nemas. **Contribution Science of Nematology** v. 5, p. 11, 1917.

COBB, N.A. **One hundred new nemas (type species of 100 new genera).** *Contribution to Science of Nematology* 9: 217-343, 1920.

COULL, B.C. Ecology of the marine meiofauna. In: R.P. Higgins & H.Thiel (eds). **Introduction to the study of meiofauna.** Smithsonian Institution. Washington; 9:18-38. 1988.

DECRAEMER, W.; SMOL, N. **Orders Chromadorida, Desmodorida and Desmoscolecida.** In: **Eyualem-Abebe, Traunspurger, Walter. and Andrassy I.** (eds) *Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy.* CABI Publishing, UK, p. 497-573, 2006.

DE GRISSE, A.T. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. **Mededelingen Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen**, Gent, v. 34, p. 351–369, 1969.

DE LEY, P.; BLAXTER, M. Systematic position and phylogeny. In: Lee, D.L (ed.) **The Biology of Nematodes.** Taylor e Francis, London, p 1-30, 2002.

DE LEY, P.; BLAXTER, M. A new system for Nematoda: combining morphological characters with molecular trees and translating clades into ranks and taxa. In: Cook, R and Hunt, DJ (eds) *Nematology Monographs and Perspectives* 2, Proceedings of the fourth international Congress of Nematology. Brill, Leiden. The Netherlands, pp 633-653, 2004.

DE LEY, P.; DECRAEMER, W.; ABEBE, E. **Introduction: summary of present knowledge and research addressing the ecology and taxonomic of freshwater nematodes.** In: **Eyualem-Abebe, Traunspurger, Walter. and Andrassy I.** (eds) *Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy.* CABI Publishing, UK, p. 3-30. 2006.

DELGADO, J.D.; RIERA, R.; MONTERROSO, Ó.; NÚÑEZ, J. Distribution and abundance of meiofauna in intertidal sand substrata around Iceland. **Aquat. Ecol.** 43: 221-233, 2009.

DIOGO, A.; MOTA, M.M. **Caernohabditis elegans: modelo biológico para o século XXI**. Biologias, n. 4, 2001.

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

ESTEVES, A.M.; FONSECA-GENEVOIS, V.G. **Microdistribuição da meiofauna na coroa do Avião, Pernambuco-Brasil, com referência especial a utilização da análise de autocorrelação espacial**. Arq. Biol. Tecnol. 40:89-95. 1997.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Interciência, 1998.

FARIAS, K.A. **Composição da nematofauna de duas praias urbanas da Paraíba: Cabo Branco e Manaíra**. 2011. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2011.

FERREIRA, R.C.; NASCIMENTO-JUNIOR, A.B.; SANTOS, P.J.P.; BOTTER-CARVALHO, M.L.; PINTO, T.K. Responses of estuarine nematodes to an increase in nutrient supply: An *in situ* continuous addition experiment. **Marine Pollution Bulletin**, 90: 115-120, 2015.

FILHO, M.G. da S. **A influência da maré na distribuição vertical da nematofauna em dois diferentes microhabitats de uma praia arenosa temperada**. 60 folhas. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Biológicas, Biologia Animal. Recife, 2015.

FONSECA, G.; MUTHUMBI, A.; VANREUSEL, A. Species richness of the genus *Molgolaimus* (Nematoda) from local to ocean scale along continental slopes. **Mar. Ecol.** 28: 446 – 459, 2007.

GHEKIERE, T. VINCX, M. URBAN-MALIGNA, B. ROSSANO, C. SCAPINI, F. DEGRAER, S. Nematodes from wavedominated sandy beaches: diversity, zonation patterns and testing of the isocommunities concept. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 62, 365–375. 2004.

GIERE, O. **Meiobenthology: the microscopic motile fauna in aquatic sediments**. 2.ed. Berlin: Springer-Verlag, p. 527. 2009.

GIERE, O. **Meiobenthology: the microscopic fauna in aquatic sediments**. Berlin, Springer-Verlag, 328p. 1993.

GINGOLD, R.; MUNDO-OCAMPO, M.; HOLOVACHOV, O.; Rocha-Olivares, A. The role of habitat heterogeneity in structuring the community of intertidal free-living marine nematodes. **Mar. Biol.** 157: 1741–1753, 2010.

GOMES, T.P.; ROSA-FILHO, J.S. Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará) - **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, 99(2):210-216, 30 de junho de 2009.

GORALCZYK, K. Nematodes in a coastal dune succession: Indicators of soil properties? **Applied Soil Ecology**, v.9, p.465-469, 1998.

GOURBAULT, N.; WARWICK, R.M. Is the determination of meiobenthic diversity affected by the sampling method in sandy beaches? **Marine Ecology Progress Series**, **15** (3/4): 267-279, 1994.

GRAY, J.S. Species richness of marine soft sediments. **Mar.Ecol.Prog.Ser.** 244: 285-297, 2002.

GREENSLADE, P.; NICHOLAS, W.L. Some Thoracostomopsidae (Nematoda: Enoplida) from Australia, including descriptions of two new genera and diagnostic keys. **Invertebrate Taxonomy** 4, 1031-1052, 1991.

GYEDU-ABABIO, T.K.; BAIRD, D. Response of meiofauna and nematode communities to increased levels of contaminants in a laboratory microcosm experiment. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. Vol. 63, p. 443–450, 2006.

HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N; VRANKEN, G. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. Helminthological Abstracts, series B, **Plant Nematology**, v. 51, p. 1-31, 1982.

HEIP, C.; VINCX, M; VRANKEN, G. The ecology of marine nematodes. **Oceanography and Marine Biology: Annual Review**, v. 23, p. 399-489, 1985.

HEIP, C.; HERMAN, P.; SOETAERT, K. Indices of diversity and evenness. **Océanis** 24(4):61–87, 1998.

HENRIQUE, I.K. de A. **Dinâmica costeira na praia de formosa – município de Cabedelo, PB**. 85 folhas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Geociências, 2016.

HIGGINS, R.P.; THIEL, H. **Introduction to the Study of Meiofauna**. Smithsonian Institution Press Washington, D. C. London. 488p. 1988.

HODDA, M. Variation in estuarine littoral nematode populations over three spatial scales. **Estuarine Coastal Shelf Sci.** 30: 325– 340, 1990.

HOURSTON, M. WARWICK, R.M. VALESINI, F.J.E POTTER, I.C. To what extent are the characteristics of nematode assemblages in nearshore sediments on the west Australian coast related to habitat type, season and zone? **Estuar. Coast. Shelf. Sci.** 64: 601-612. 2005.

INGELS, I.; VANHOVE, S.; DE MESEL, I.; VANREUSEL, A. The biodiversity and biogeography of the free-living marine nematode genera *Desmodora* and

*Desmodorella* (family Desmodoridae) at both sides of the Scotia. **Arc. Polar Biol.** 29: 936-949, 2006.

JENSEN, P. Revision of Microlaimidae, erection of Molgolaimidae fam.n., and remarks on the systematic position of *Paramicrolaimus* (Nematoda, Desmodorida). **Zoologica Scripta**, vol.7, 159-173, 1978.

JOVINO, G.O. **Avaliação da qualidade ambiental do Açude Boqueirão do Cais (Cuité-PB), por meio de indicadores biológicos.** 2013. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2013.

KOTWICKI, L.; DE TROCH, M.; URBAN-MALINGA, B.; GHESKIERE, T.; WESLAWSKI, J.M. **Horizontal and vertical distribution of meiofauna on sandy beaches of the North Sea (The Netherlands, Belgium, France).** Helgoland Marine Research v. 59, p. 255-264, 2005.

LAMBSHEAD, P.J.D.; PLATT, H.M.; SHAW, K.M. The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. **J. Nat. Hist.** 17: 859-874, 1983.

LAMBSHEAD, P.J.D.; BROWN, C.J.; FERRERO, T.J.; MITCHELL, N.J.; SMITH, C.R.; HAWKINS, L.E.; TIETJEN, J. Latitudinal diversity patterns of deep-sea marine nematodes and organic fluxes: a test from the central equatorial Pacific. **Marine Ecology Progress Series** v.236, p. 129–135, 2002.

LEE, M.; RIVEROS, M. Latitudinal trends in the speciesrichness of free-living marine nematode assemblages from exposed sandy beaches along the coast of Chile (18–42°S). **Mar. Ecol.** 33: 317 – 325, 2012.

LEE, H.; GERDES, D.; VANHOVE, S.; VINCX, M. **Meiofauna response to iceberg disturbance on the Antarctic continental shelf at Kapp Norvegia (Weddell Sea).** Polar Biology 24, 926-933, 2001.

LORENZEN, S. **The phylogenetic systematics of freeliving nematodes.** The Ray Society 162, 383 pp, 1994.

LUCENA, B.K.P. **Biodiversidade meiofaunística em ecossistemas aquáticos do Curimataú Ocidental Paraibano.** Dissertação de mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia, fl96, UFCG/CES, 2015.

LUCENA, B.K.P.; SILVA, M.C.; CASTRO, F.J.V. Nematode Community lakes with different concentrations of salts. **Revista Nordestina de Zoologia**, vol.9(1): 27-40, 2016.

MANACHINI, B. Biodiversity of Nematoda Assemblages in the Antarctic sea bed. **Thesis of International Nematology Course.** Universiteit Gent, 73 p. 1997.

MARANHÃO, G.M.B. **Distribuição Espaço-temporal da Meiofauna e da Nematofauna no Ecossistema Recifal de Porto de Galinhas, Ipojuca,**

**Pernambuco, Brasil.** 117 folhas. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2003.

MARE, M. **A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 25: 93-118. 1942.

MARIA, T.F.; ESTEVES, A.M.; SMOL, N.; VANREUSEL, A.; DECRAEMER, W. Nematodes from sandy beaches of Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Biociências** (Porto Alegre), v. 16, p. 92-103, 2008.

MARIA, T.F.; VANAVERBEKE, J.; ESTEVES, A.M.; De TROCH, M.E.; VANREUSEL, A. The importance of biological interactions for the vertical distribution of nematodes in a temperate ultra-dissipative Sandy beach. **Estuarine Coastal Shelf Sci.** 97: 114–126. 2012.

MCLACHLAN, A. A model for the estimation of water filtration and nutrient regeneration by exposed sandy beaches. **Marine Environmental Research**, volume 6(1): 37-47, 1982.

MCLACHLAN, A.; BROWN A. **The ecology of sandy shores.** Elsevier, EUA. 373pp, 2006.

MOENS, T.; GANSBEKE, D. V.; VINCX, M. **Linking estuarine nematodes to their suspected food. A case study from Westerschelde estuary (south-west Netherlands).** Journal of Marine Biology Association of United Kingdom, v. 79, p. 1017-1027, 1999.

MOENS, T.; VINCX, M. Observations on the feeding ecology of estuarine nematodes. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.77. p.211-227. 1997.

MOENS, T.; BRAECKMAN, U.; DERYCKE, S.; FONSECA, G.; GALLUCCI, F.; GINGOLD, R.; GUILINI, K.; INGELS, J.; LEDUC, D.; VANAVERBEKE, J.; VAN COLEN, C.; VANREUSEL, A.; VINCX, M. Ecology of free-living marine nematodes. In: SCHMIDT-RHAESA, A. (ed.) **Handbook of Zoology – Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera – Volume 2: Nematoda**, p. 109-152, 2014.

MORENO, M.; FERRERO, T.J.; GRANELLI, V.; MARIN, V.; ALBERTELLI, G.; FABIANO, M. Across shore variability and trophodynamic features of meiofauna in a 47 microtidal beach of the NW Mediterranean. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** v. 66, p. 357-367, 2006.

NADARO, S.G.M.; ÓLAFSSON, E. Soft-bottom fauna with emphasis on Nematode assemblage structure in a tropical lagoon in Zanzibar, eastern Africa: I spatial variability. **Hydrobiologia**, v. 405, p. 133-148, 1999.

NASCIMENTO, J.F.N.A. do. **Estrutura populacional da nematofauna nas proximidades do hotel tropical tambaú, praia de tambaú, João Pessoa – pb.** 69

fl. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG – Cuité-PB, 2014.

NEVES, M.M.; NEVES, S.M. **Influência da Morfodinâmica Costeira Na Fisiografia do Município de Cabedelo-PB.** *Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA*, v. especial VIII SINAGEO, n. 2. 2010.

NICHOLAS W.L, HODDA M. The freeliving nematodes of a temperate, high energy, sandy beach: faunal composition and variation over space and time. *Hydrobiologia*. 394:113–127, 1999.

OLIVEIRA, D. C. S. **Estrutura da comunidade da meiofauna de praia Formosa em Cabedelo-PB.** 56 fl. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG – Cuité-PB, 2020.

PARANHOS, R.; MAYR, L.M. Seasonal patterns of temperature and salinity in Guanabara Bay, Brazil. *Fresenius Environ Bull* 2: 647-652, 1993.

PEREIRA, L.C. **Estrutura da comunidade meiofaunística em duas praias urbanas da Paraíba:** Cabo Branco e Manaíra. 2010. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2010.

PINTO, T.K.O.; SANTOS, P.J.P. **Meiofauna community structure variability in a Brazilian tropical Sandy beaches.** *Atlântica*, 2006.

PLATT, H.M.; WARWICK, R.M. **The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem.** In: **The shore environment, vol.2: Ecosystems.** Price, J.H.; Irvine, D.E.G. & Farnham, W.F. (Editores), Academic Press, London, 729-759p. 1980.

PLATT, H.M.; WARWICK, R.M. **Free-living Marine Nematodes.** Part I. British Enoplids. *Synopses of the British Fauna (New Series)*. Cambridge University Press. No.28. 307p. 1983.

PLATT, H. M.; WARWICK, R.M. **Free-living marine Nematodes – Part II Chromadorids.** *Synopses of the British Fauna (New Series)* v.38, p. 1–502, 1988.

PRICE, R. M.; **Ecological and metabolic studies on free-living nematodes from a estuarine mud-flat.** *Est. Coast. Mar. Sci.*, 9: 257-271. 1979.

SANTOS, A.G. **Caracterização espaço-temporal da comunidade meiofaunística da região de Pirangi do Sul-RN: Uma análise comparativa entre três ambientes costeiros.** 2013. 56f Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2013.

SANTOS, A.G. **COMPARAÇÕES DAS COMUNIDADES NEMATOFANÍSTICAS DE TRÊS AMBIENTES COSTEIROS DO NORDESTE BRASILEIRO POR MEIO DE RESOLUÇÕES TAXONÔMICAS.** 222 folhas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2016.

SCHRATZBERGER, M.; WARWICK, R. Impact of predation and sediment disturbance by *Carcinus maenas* (L.) on free-living nematode community structure. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 235: 255-271, 1999.

SCHROEDER, F., Peters, L., and Traunspurger, W. **Nematodes in the periphyton of lakes: Variations in diversity, species composition, age structure, and sex ratio**. International Review of Hydrobiology 98:322–333 . 2013.

SHANNON, C.E.; WIENER, W.W. **The mathematical theory of communications**. University of Illinois Press, Urbana, 117 p, 1963.

SHARMA, J., WEBSTER, J.M. The abundance and distribution of free-living nematodes from two Canadian Pacific beaches. **Estuarine Coastal and Shelf Sciences** 16:217–227, 1983.

SHARMA, J.; BAGULEY, J.; BLUHM, B. A.; ROWE, G. Meio- and Macrobenthic Nematodes Differ in Community Composition and Body Weight Trends with Depth? **PLOS ONE**, v. 6, n.1, p. 14491, 2011.

SILVA, M.C. **Seasonal variation of the meiofauna in the Santa Cruz estuary in Brazil and their importance as prey for fishes**. fl56, Thesis of International Nematology Course. Universiteit Gent, 2003.

SILVA, M.C. **A Meiofauna como estoque alimentar para peixes juvenis (Gobiidae e Gerreidae) do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco, com ênfase aos Nematoda livres**. fl100, Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal – CCB/UFPE, 2004.

SILVA, V.G. Da. **Caracterização da comunidade meiofaunística com ênfase na nematofauna em ecossistemas aquáticos do curimataú oriental paraibano**. 61 fl. Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG. Cuité-PB, 2018.

SMOL, N.; COOMANS, A. **Order Enoplida**. In: **Eyuaalem-Abebe, Traunspurger, Walter. and Andrassy I.** (eds) Freshwater Nematodes: Ecology and Taxonomy. CABI Publishing, UK, p. 225-292, 2006.

SOETAERT, K.; HEIP, C. Sample-size dependence of diversity indices and the determination of sufficient sample size in a high-diversity deep-sea environment. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 59:305–307, 1990.

SOETAERT, K.; VINCX, M.; WITTOECK, J.; TULKENS, M.; GANSBEKE D.V. Spatial patterns of Westerscheldemeiobenthos. **Estuarine Coastal Shelf Science**, n. 39, p. 367-388. 1994.

SOUSA. E.B. de. **Comparação da comunidade da meiofauna, com ênfase no grupo nematoda, de praias da paraíba: Cabo Branco, Tambaú, Manaíra e**

**Bessa.** 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2013.

SUGUIO, K. **Introdução à Sedimentologia.** São Paulo: Edgard Bliicher. 317 p., 1973.

SUN, Y.; HUANG, Y.; TANG, H.; ZANG, Y.; XIAO, H.; TANG, X. Two new free-living nematode species of the Family Xyalidae from the Laizhou Bay of the Bohai Sea, China. **Zootaxa** 4614 (2): 383-394, 2019.

TCHESUNOV, A. Ordem chromadorida Chitwood, 1933. In: SCHMIDT-RHAESA, A. (ed.) **Handbook of Zoology – Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera – Volume 2: Nematoda**, p. 373-398, 2014.

URBAN-MALINGA, L.K. GHESKIERE, T.L.A. JANKOWSKA, K. OPALIŃSKI, K.E. MALINGA, M. Composition and distribution of meiofauna, including nematode genera, in two contrasting Arctic beaches. **Polar Biol** 27: 447-457. 2004.

URBAN-MALINGA, B; MOENS, T. Fate of organic matter in Arctic intertidal sediments: Is utilisation by meiofauna important. **Journal of Sea Research.** p.239-248, 2006.

VAN GAEVER, S.; RAES, M.; PASOTTI, F.; VANREUSEL, A. Spatial scale and habitat-dependent diversity patterns in nematode communities in three seepage related sites along the Norwegian Sea margin. **Mar. Ecol.** 31: 66 – 77, 2010.

VEENEKEY, V. **Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré – PE (Brasil).** 144 fl. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. Recife, 2007.

VEENEKEY, V.; GHELLER, P.F.; MARIA, T.F.; BRUSTOLIN, M.C.; KANDRATAVICIUS, N.; VIEIRA, D.C.; BRITO, S.; SOUZA, G.S.; FONSECA, G. The state of the art of Xyalidae (Nematoda, Monhysterida) with reference to the Brazilian records. **Mar. Biodiv.** p.1-24; 2014.

VILAS-BOAS, A.C.; SILVA, M.C.; ALVES, O.F.S.; CASTRO, F.J.V.; PINHEIRO-JÚNIOR, P.E. A new species of *Trileptium* (Nematoda: Thoracostomopsidae) from Bahia, Brazil. **Zoologia** 33(1): 1-10, 2015.

WARWICK, R.M.; PLATT, H.M.; SOMMERFIELD, P.J. Free-living Marine nematodes. Part III. British Monhysterids. Synopses of the British Fauna (New Series). **Shrewsbury: Field Studies Council.** n.53. 296p. 1998.

WIESER, W. **Die Beziehung zwischen Mundhohlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden.** Archiv für Zoologie, v.4, n. 26, p. 439- 484. 1953.

WIESER, W. **The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound.** *Limnology and Oceanography* , v. 4, p. 181-194, 1959.