



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA – UABQ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MIRELY KALINE GOMES MAIA

**BIODIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DA NEMATOFUNA EM RECIFES DE
ARENITO NA REGIÃO DE PIRANGI DO SUL-RN**

CUITÉ/PB

2022

MIRELY KALINE GOMES MAIA

**BIODIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DA NEMATOFUNA EM RECIFES DE
ARENITO NA REGIÃO DE PIRANGI DO SUL-RN**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Ciências biológicas da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como requisito para obtenção de grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof.º Dr. Francisco José Victor de Castro.

CUITÉ/PB

2022

M217b Maia, Mirely Kaline Gomes.

Biodiversidade e distribuição da nematofauna em Recifes de arenito na região de Pirangi do Sul - RN . / Mirely Kaline Gomes Maia. - Cuité, 2022.

40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Prof. Dr. Francisco José Victor de Castro".

Referências.

1. Ecossistema aquático. 2. Ambiente recifal. 3. Nematofauna. 4. Recifes de arenito. 5. Praia de Pirangi do Sul - RN - Recifes de arenito. 6. Recifes de arenito - biodiversidade. I. Castro, Francisco José Victor de. II. Título.

CDU 574.5(043)

MIRELY KALINE GOMES MAIA

**BIODIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DA NEMATOFUNA EM RECIFES DE
ARENITO NA REGIÃO DE PIRANGI DO SUL-RN**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Unidade Acadêmica de Biologia e Química (UABQ) do Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Cuité, como requisito parcial para a obtenção do Grau de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 29 de março de 2022.


BANCA EXAMINADORA



DR. FRANCISCO JOSÉ VICTOR DE CASTRO
PROFESSOR ASSOCIADO
SIAPE 1477430

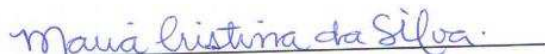
Prof.º Dr. Francisco José Victor de Castro.

Orientador (UFCG/CES)



Prof.º Dr. Márcio Frazão Chaves

Primeiro Examinador (UFCG/CES)



Dra. Maria Cristina da Silva

Segunda Examinadora

Dedico este trabalho especialmente ao meu pai, Gerson, por todo apoio e incentivo. E a minha família e amigos, que tive o prazer de conhecer durante essa fase da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço em primeiro lugar a Deus, por preencher todos os meus dias com muita fé, força e disciplina, me permitindo desfrutar desse momento tão desejado e especial.

Aos meus maiores incentivadores, meus pais, minha gratidão eterna. Nada disso faria sentido se não fosse por vocês. Ao meu pai, nada será suficiente para agradecer o exemplo que você é, e sempre será para mim. Agradeço por ter acreditado no meu potencial e assim dedicado tudo o possível para tornar isso realidade. A minha mãe, pelo cuidado e atenção, os quais foram determinantes para que eu chegasse até aqui. E a minha irmã, por todo apoio e amor mesmo distante. Sem dúvidas, vocês foram essenciais nessa jornada.

Ao meu orientador o Dr. Francisco José Victor de Castro, pela oportunidade e por ter acreditado que eu conseguiria chegar até aqui, ao meu coorientador Dr. Márcio Frazão que me ajudou nas coletas, meu imenso obrigada por me guiarem a chegar aqui.

As minhas amigas e amigos, que foram minha segunda família em Cuité, e aos que mesmo distantes me apoiaram em cada momento, é um privilégio compartilhar essa caminhada com vocês.

Não poderia deixar de agradecer a todos os meus professores do Curso de licenciatura em ciências biológicas do CES, grandes mestres que, não só contribuem diariamente com a formação de futuros profissionais, mas, são fonte de inspiração no estudo e na vida. Sou extremamente grata por todos os ensinamentos.

Aos meus colegas de laboratório Fred, Ana Clara, Mayara, Rafael, que me ensinaram muito e que foram ótimos companheiros durante todo esse período.

“Que sua colheita seja abundante e eterna e o sorriso da felicidade e do sucesso enfeite os seus lábios.”

Laura Trevisan

RESUMO

Os recifes de arenito são locais propícios para vida de vários organismos bentônicos, devido a aproximação com os sistemas terrestres, recebem uma relevante quantidade de sedimentos, que aumentam o aporte de alimento para alguns organismos ali viventes. O referido trabalho tem como objetivo caracterizar a estrutura e a distribuição da comunidade nematofaunística na região de recifes de arenito da Praia de Pirangi do Sul-RN. Foram realizadas duas coletas no ano de 2019, uma no mês de abril (período chuvoso) e outra no mês de outubro (período seco). Os locais de coleta foram ao longo da área de recifes de arenito com seis pontos de coletas nas zonas entre marés, cada um desses pontos com três réplicas, também foi coletado material sedimentológico para análise da granulométrica. O sedimento apresentou granulometria de areia fina a areia média, sendo a areia fina a dominante no período chuvoso. A nematofauna foi representada por 13 gêneros: *Anomonema*, *Ascolaimus*, *Bathylaimus*, *Daptonema*, *Halalaimus*, *Metadesmolaimus*, *Monoposthia*, *Nemanema*, *Nudora*, *Rhinema*, *Prorhynchonema*, *Rhynchonema*, *Thalassomonhystera*. O período seco apresentou uma maior densidade de organismos em comparação com o período chuvoso, o gênero *Daptonema* obteve a maior frequência de ocorrência em ambos os períodos, ocorrendo em 72% das amostras, apresentando semelhanças com outros trabalhos realizados nas áreas de recifes.

Palavras-chaves: Nematofauna; recifes de arenito; importância ecológica.

ABSTRACT

Sandstone reefs are favorable places for the life of several benthic organisms, due to being close to terrestrial systems, receiving a relevant amount of sediment, which increases the supply of food for some organisms that live there. This work aims to characterize the structure and distribution of the nematofaunistic community in the sandstone reef region of Pirangi do Sul beach-RN. Two samplings were made in 2019, one in April (rainy season) and another in October (dry season). The sampling sites were along the sandstone reef area with six sampling points in the intertidal zones, each of these points with three replicates, sediment material was also collected for granulometric analysis. The sediment presented fine to medium sand granulometry, with fine sand dominant in the rainy season. The nematofauna was represented by 13 genera: *Anomonema*, *Ascolaimus*, *Bathylaimus*, *Daptonema*, *Halalaimus*, *Metadesmolaimus*, *Monoposthia*, *Nemanema*, *Nudora*, *Rhinema*, *Prorhynchonema*, *Rhynchonema*, *Thalassomonhystera*. The dry season presented a higher density of organisms compared to the rainy season, the genus *Daptonema* had the highest frequency of occurrence in both periods, occurring in 72% of the samples, showing similarities with other studies realized in reef areas.

Keywords: Nematofauna; sandstone reefs; ecological importance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Praia de Pirangi do Sul-RN, evidenciando a área da coleta.....	17
Figura 2- Imagem dos locais de coleta.	18
Figura 3- Densidade da nematofauna encontrada na Praia de Pirangi do Sul- RN nos períodos de chuva e seca com o desvio padrão.	27
Figura 4- Frequência de Ocorrência da nematofauna encontradas na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de chuva.	28
Figura 5- Frequência de Ocorrência da nematofauna encontrada na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de seca.....	28
Figura 6- Abundância Relativa da nematofauna encontrados na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de chuva.	29
Figura 7- Abundância Relativa da nematofauna encontrados na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de seca.....	30
Figura 8- Ordenação não métrica (MDS) espacial das amostras coletadas na Praia de Pirangi do Sul.	31
Figura 9- MDS, ordenação não métrica temporal prospectada na praia de Pirangi do Sul.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise granulométrica realizada pelo Sysgram da Praia de Pirangi do Sul-RN no período da chuva.	23
Tabela 2 - Análise granulométrica realizada pelo Sysgram da Praia de Pirangi do Sul-RN no período da seca.....	24
Tabela 3- Índices ecológicos do período chuvoso: Índice de riqueza de Margalef (D), de equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon (H'), na região de Pirangi do Sul.	32
Tabela 4 - Índices ecológicos do período seco: Índice de riqueza de Margalef (D), de equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon (H'), na região de Pirangi do Sul.	33

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOSIM – Análise de similaridade.

LABMEIO – Laboratório de Meiofauna.

PRIMER – Plymouth Routine in Marine Ecology Research.

SYSGRAM – Sistema de Análises Granulométricas.

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	11
2- OBJETIVOS	13
2.1 Geral.....	13
2.2 Específicos.....	13
3- REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
4- METODOLOGIA.....	16
4.1. Área de estudo	16
4.2. Em campo	18
4.3. Em laboratório	18
4.4 Preparação dos Nematoda para confecção de lâminas.....	19
4.5 Montagem das lâminas permanentes.	19
4.6. Sedimento.....	20
4.7. Análises de Dados.....	20
4.7.1. Densidade.....	20
4.7.2. Frequência de Ocorrência	20
4.7.3. Abundância Relativa.....	21
4.7.4. Tratamento Estatístico	22
5- RESULTADOS	23
5.1 Granulometria.....	23
5.2 Nematofauna	25
5.2.1 Densidade.....	27
5.2.2 Frequência de ocorrência	28
5.2.3 Abundância Relativa.....	29
5.2.4 Análise de estatística	30
6- DISCUSSÃO	34
7- CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 – INTRODUÇÃO

A comunidade meiofaunística foi definida por Mare (1942) em função do seu hábitat e da sua dimensão (0,044 a 0,5 mm). As comunidades de meiofauna são caracterizadas por alta diversidade taxonômica. Trata-se de um conjunto de metazoários composto de aproximadamente 30 Filos zoológicos, que ocupam os interstícios dos sedimentos no meio aquático (Giere, 2009).

A meiofauna desempenha um papel importante no fluxo de energia dos sistemas bentônicos, servindo de alimento para a própria meiofauna, para macrobentos e peixes (Coull, 1988). Além disso, devido ao seu pequeno tamanho, rápido ciclo reprodutivo e alta sensibilidade a mudanças nas condições ambientais, é crescente o interesse no estudo da meiofauna como organismos bioindicadores em programas de monitoramento ambiental (Coull e Chandler, 1992; Kennedy e Jacoby, 1999).

Os representantes do filo Nematoda estão distribuídos desde a zona litorânea até grandes profundidades oceânicas e em todas as latitudes, habitando todos os tipos de sedimentos (Heip *et al.*, 1985).

Segundo Bouwman (1983) a alta densidade dos Nematoda em sedimentos estuarinos e marinhos está relacionado a três fatores principais: a capacidade de ocupar os espaços intersticiais, devido ao seu tamanho reduzido e ao seu formato alongado; a tolerância a vários tipos de estresses ambientais; e a diversidade da estrutura bucal, que permite explorar uma ampla faixa de itens alimentares presentes no bentos.

O ambiente intersticial pode ser rapidamente colonizado por Nematoda, pois apresentam corpo fino e alongado, que é uma característica importante para o deslocamento entre os grãos. Alguns fatores influenciam na distribuição da Nematoda, como o teor de oxigênio, nutrientes, granulometria e a disponibilidade de alimentos.

Os ecossistemas recifais são locais propícios para a vida de vários organismos bentônicos. A formação dos recifes de arenito provém da consolidação de antigas linhas de praia ou da deposição de bancos de areia, que se consolidaram a partir da sedimentação de carbonato de cálcio ou de óxido de ferro (Santos, 2016). Devido a aproximação com os sistemas

terrestres, os recifes de arenito recebem uma relevante quantidade de sedimentos, que aumentam o aporte de alimento para alguns dos organismos ali viventes.

Os trabalhos com meiofauna na costa brasileira e em outros países tropicais vem aumentando nos últimos anos, a exemplo da região de Pirangi do Sul, na costa do Estado do Rio Grande do Norte que é uma área muito explorada turisticamente e, vulnerável a eventos de impactos ambientais. Esse trabalho além de identificar os gêneros que ocorrem nos recifes de arenito, enfatizou também a biodiversidade e a abundância.

2- OBJETIVOS

2.1 Geral

- Caracterizar a estrutura e distribuição da comunidade da nematofauna, na região de recifes de arenito da Praia de Pirangi do Sul-RN.

2.2 Específicos

- Correlacionar a comunidade a granulometria;
- Comparar a comunidade dos pontos estudados levando como critério a proteção dos recifes;
- Identificar a nematofauna em nível de gênero.

3- REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Praia de Pirangi do Sul vem sendo estudada pelo laboratório de Meiofauna (LABMEIO) da UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, desde 2013. Esses estudos investigaram a meiofauna e a nematofauna do estuário do rio Pirangi bem como toda a praia propriamente dita, gerando monografias e dissertações de mestrado, porém os recifes que fazem parte desse complexo apenas foram prospectados a meiofauna (Santos, 2021) faltando identifica a nematofauna, pois é o grupo que domina esses complexos costeiros.

A praia em questão, Pirangi, localizado no litoral sul do Rio Grande do Norte, possui três tipos de ecossistemas, praias arenosas, estuários e recifes de arenito. Os recifes exercem um importante papel na zona costeira, desempenhando função de fundação, sobre os quais podem se desenvolver recifes de coral ou de outros organismos (Viana, 2013). Uma grande diversidade de organismos, como invertebrados bentônicos e peixes, se beneficiam desses recifes que fornecem abrigo e alimento. São reconhecidos por serem ambientes de alta produtividade (Baptista, 2010; Maranhão, 2003).

Segundo o diagnóstico do PROBIO (MMA, 2016), os ecossistemas recifais brasileiros são áreas de situação crítica por estarem sob forte impacto antrópico. Dentre as áreas consideradas prioritárias para conservação, a área que compreende os recifes de Pirangi está classificada como extremamente alta, segundo mapa de áreas prioritárias para conservação (MMA, 2007)

A meiofauna, é composta por metazoários com dimensões entre 0,044 mm a 0,5 mm, é uma das mais importantes associações biológicas de praias arenosas. Integram a dieta alimentar de diversas espécies, de macroinvertebrados a peixes, e participam nos processos de biomineralização da matéria orgânica (Coull, 1988).

Em ambientes praias, a distribuição da meiofauna é condicionada por diferentes escalas espaciais e temporais. Espacialmente, observa-se grande agregação horizontal e vertical, sendo a granulometria do sedimento, salinidade da água, teor de oxigênio, composição química da água intersticial e disponibilidade de alimento citadas como as principais características ambientais geradoras desse padrão (Giere, 1993; Ndaró *et al.*, 1995).

Nestes ambientes, a meiofauna é composta por muitos táxons, principalmente Nematoda. Os Nematoda estão distribuídos desde a região litoral até grandes profundidades

oceânicas e em todas as latitudes, habitando todos os tipos de sedimentos e em outros substratos naturais como macrófitas (Warwick,1984; Heip *et al.*,1985; Moens e Vincx, 1998) e até artificiais (Atila, 2001).

Os nematódeos são um grupo de organismos bem sucedidos evolutivamente, geralmente chegam a dominar cada amostra da meiofauna, tanto em abundância, quanto em biomassa, sendo assim o grupo mais importante em diversidade e em densidade (Warwick e Price, 1979; Heip *et al.*, 1982; Higgins e Thiel, 1988; Medeiros, 1998).

Apesar da grande diversidade desse grupo, diversos fatores podem contribuir positiva ou negativamente para o desenvolvimento dessa comunidade, dentre os principais fatores abióticos estão: tamanho da partícula de sedimento, temperatura, oferta de oxigênio dissolvido, ph e salinidade (Boaden, 1963; Giere, 1963).

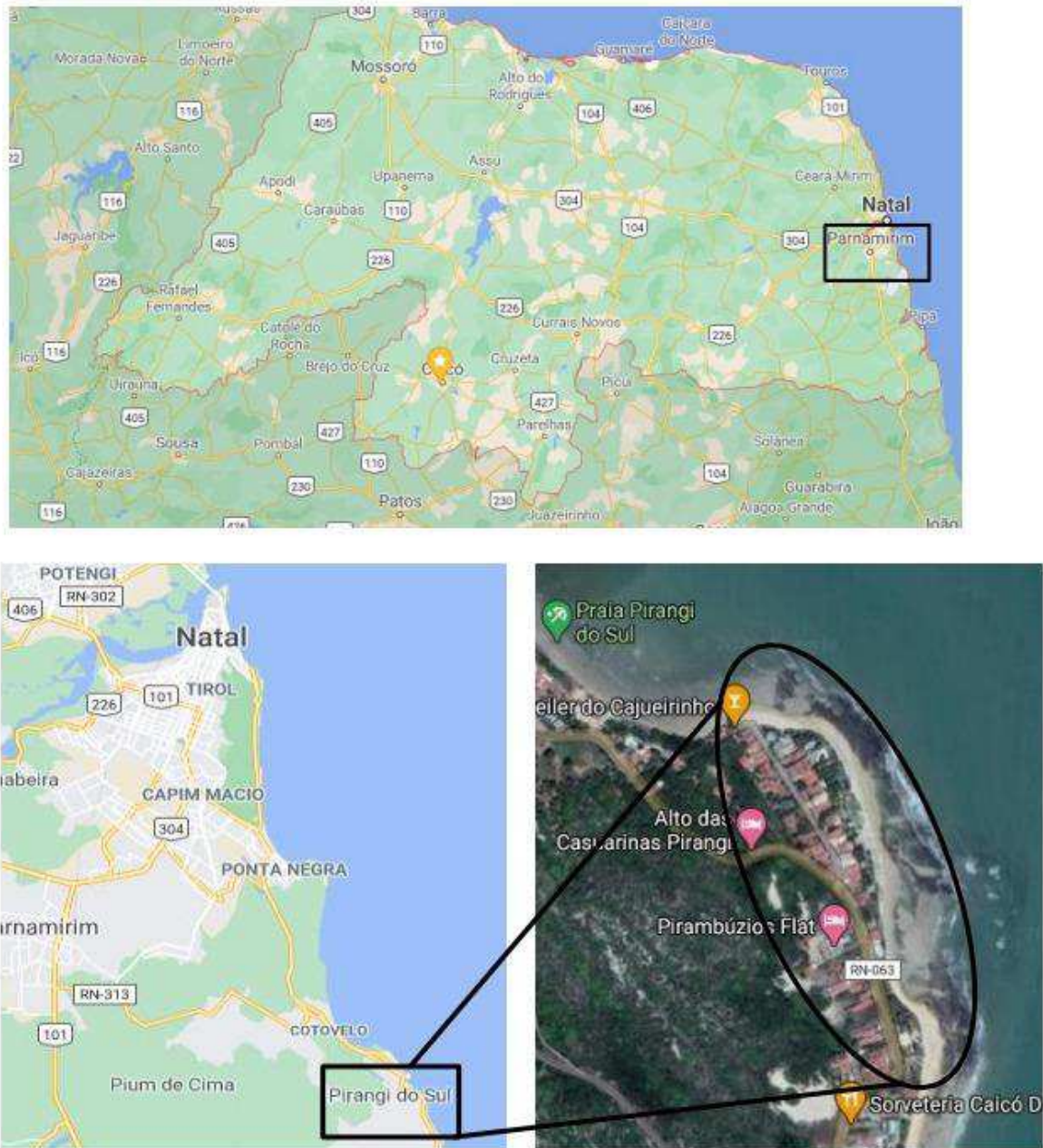
4- METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

A praia de Pirangi do Sul é uma praia no litoral do Rio Grande do Norte. Está localizada no município de Nísia Floresta, aproximadamente 40km da cidade de Natal-RN (figura1). O clima da região é do tipo quente e úmido, temperatura média de 25-27,5°C nos meses de abril e outubro de 2019. Os meses escolhidos representam o período chuvoso e seco para a realização da pesquisa.

A praia de Pirangi do Sul apresenta uma alta taxa de ação antrópica. É uma praia calma, cercadas por recifes, possuindo os três tipos de ecossistemas, dentre os quais: praias arenosas, estuários e recifes arenito. Pouco urbanizada, costuma receber um bom número de turistas durante a alta temporada, durante os meses de dezembro, janeiro e julho, possui diversas casas de veraneio próximas. O mar é tranquilo, sendo muito procurado para a prática de esportes náuticos.

Figura 1 - Localização da Praia de Pirangi do Sul-RN, evidenciando a área da coleta



Fonte: Adaptado do Google Maps.

O ecossistema de estudo foi o dos recifes de arenito, por ser considerado como locais propícios para a vida. A aproximação com os sistemas terrestres, os recifes de arenito recebem uma relevante quantidade de sedimentos, que aumentam o aporte de alimento para alguns dos organismos ali viventes, como invertebrados marinhos.

4.2. Em campo

As amostras biossedimentológicas foram coletadas uma única vez no período chuvoso e outra no período seco, ao longo da área dos recifes de arenitos, em seis pontos fixos, cada um com três réplicas, totalizando 36 amostras. Sempre na maré baixa na região de Pirangi do Sul-RN.

Foram coletados 3 pontos em uma área com maior proteção dos recifes e 3 pontos em uma área com menor proteção dos recifes com presença de faixas de areias (figura 2).

Figura 2- Imagem dos locais de coleta.



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Para extração da meiofauna foi utilizado um tubo de PVC com 10 cm de comprimento com aproximadamente 9,42cm de área. As amostras de sedimentos foram fixadas em formol salino 10% e armazenadas em uma caixa organizadora de plástico para posteriores análises no Laboratório de Meiofauna (LABMEIO), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Em cada ponto, uma amostra de sedimento foi coletada e depositada em um saco plástico, para análise granulométrica.

4.3. Em laboratório

As amostras coletadas foram levadas para o Laboratório de Meiofauna (LABMEIO) da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité, para extração de meiofauna, onde foi aplicada a metodologia de Elmgren (1976) conhecida para Meiobentologia. Após a elutriação manual as amostras foram lavadas em água corrente, por pelo menos cinco vezes,

em peneiras geológicas com intervalos de malhas de 0,044 mm, para que os organismos ficassem retidos em seus intervalos.

O material que ficou retido na peneira de 0,044 mm foi colocado em placa de Petri para centrifugação manual e o sobrenadante foi colocado na placa de Dolffus, que é composta de 200 quadrados, e levado ao estereomicroscópio onde foi coletado 10% do número de Nematoda encontrados na meiofauna, em seguida foram retirados da amostra e armazenado em eppendorfs com solução de formol 10%.

4.4 Preparação dos Nematoda para confecção de lâminas

Os Nematoda armazenados nos eppendorfs passaram por processo de diafanização, seguindo a metodologia de De Grisse (1969), que consiste em coloca-los em estufa por 30°C por um período de 12 horas com solução formol de 4% + glicerina 1%, após esse processo é acrescentado a amostra 3 gotas de solução a 95% de etanol + 5% de glicerina cinco vezes a cada 2 horas, ao término desse processo, aguarda-se um período de 2 horas e acrescenta-se a solução final com 50% de etanol + 50% de glicerina, até o processo de confecção de lâminas. Esse processo clarifica as estruturas internas e facilita a identificação.

4.5 Montagem das lâminas permanentes.

As lâminas foram submersas em etanol no período de 24 horas, e secadas em temperatura ambiente.

Em seguida os organismos foram destinados a montagem das lâminas, para cada lâmina foi feito 2 anéis de parafina e em cada anel foram depositados em média 5 Nematoda, sendo cerca de 10 indivíduos por lâmina. Logo após esse processo acrescentou-se as lamínulas para cada círculo de parafina, em seguida vedou-se as lâminas na placa aquecedora.

A identificação foi realizada através do microscópio óptico aumentado até 100 vezes, com auxílio do óleo de imersão, e chaves de identificação destinados ao grupo Nematoda em nível de gênero, seguindo a metodologia de (Platt; Warwick ,1983; 1988; Warwick; Platt e Someefield, 1998).

4.6. Sedimento

A análise granulométrica foi realizada de acordo com a metodologia de Suguio (1973). Em laboratório, as amostras foram secas em temperatura ambiente e depois submetidas à estufa numa temperatura de 60°C para evitar alteração no peso das amostras devido à umidade do ambiente e aglutinação dos grãos. Quando secas, 100g foram colocadas na placa de Petri e pesadas na balança analítica. Por conseguinte, cada amostra de sedimento passou pelo processo de peneiramento com agitação exercido por um Rot-up (equipamento composto por 6 peneiras que são agitadas e que permitem a classificação das partículas de sedimento nas frações: cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina), de maneira que cada fração foi pesada e registrada para posterior análise de dados

4.7. Análises de Dados

4.7.1. Densidade

A densidade foi calculada a partir da área interna do tubo de PVC (Corer) utilizado para a coleta das amostras. Os valores obtidos foram convertidos para o padrão de medida internacional para meiofauna (ind. 10 cm²).

4.7.2. Frequência de Ocorrência

O cálculo da frequência de ocorrência para a meiofauna foi realizado por meio da equação:

$$F_o = D.100 / d$$

Onde:

F_o = frequência de ocorrência;

D = número de amostras em que o grupo esteve presente;

d = número total de amostras.

Calculada a frequência de ocorrência de cada táxon, foram adotados os intervalos aplicados por Bodin (1977), que consiste de: 1- grupos constantes (acima de 75%); 2- grupos muito frequentes (50 a 75%); 3- grupos comuns (25 a 49%) e 4- grupos raros (abaixo de 25%).

4.7.3. Abundância Relativa

A abundância relativa de cada grupo da meiofauna foi verificada por meio da equação:

$$Ar = N.100 / Na$$

Onde:

Ar = abundância relativa;

N = número de organismos de cada grupo na amostra;

Na = número total de organismos na amostra.

De acordo com os percentuais obtidos, os táxons foram classificados como “dominante” quando apresentaram abundância acima de 50%.

4.7.4. Tratamento Estatístico

Para o tratamento estatístico foi utilizado o pacote PRIMER® (Clarke e Warwick, 1994) v 5. A análise de similaridade (ANOSIM) foi aplicada para identificar diferenças na composição da comunidade meiofaunística com relação a sua distribuição ao longo da região de Pirangi do Sul-RN, utilizando um nível de significância de $< 5\%$. 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 entre a matriz de similaridades da fauna e a matriz das variáveis ambientais. Dentre as análises foram calculados índices ecológicos: Índice de riqueza de Margalef (D), de equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon (H'), na região de Pirangi do Sul, para o cálculo destes índices foi utilizada a rotina DIVERSE.

5- RESULTADOS

5.1 Granulometria

Na estação de chuva, o tamanho médio dos grãos dos sedimentos coletado foi dominado por areia fina. Sua classificação quanto ao grau de seleção dos sedimentos foi moderadamente selecionada, com uma assimetria aproximadamente simétrica em quatro pontos e positiva nos dois primeiros pontos, a curtose variou entre platicúrtica e leptocúrtica (Tabela 1).

Tabela 1- Análise granulométrica realizada pelo Sysgram da Praia de Pirangi do Sul-RN no período da chuva.

Período/ Ponto	Valores e Classificação	Tamanho médio	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
Chuvoso/ P1	Valor Classificação	2,853 Areia Fina	0,6212 Moderadamente sel.	0,1626 Positiva	0,7801 Platicúrtica
Chuvoso/ P2	Valor Classificação	2,812 Areia Fina	0,6513 Moderadamente sel.	0,1297 Positiva	0,8783 Platicúrtica
Chuvoso/ P3	Valor Classificação	2,862 Areia Fina	0,683 Moderadamente sel.	0,04622 Aprox. simétrica	0,8617 Platicúrtica
Chuvoso/ P4	Valor Classificação	2,483 Areia Fina	0,558 Moderadamente sel.	0,05274 Aprox. simétrica	1,431 Leptocúrtica
Chuvoso/ P5	Valor Classificação	2,496 Areia Fina	0,5325 Moderadamente sel.	0,02792 Aprox. simétrica	1,377 Leptocúrtica
Chuvoso/ P6	Valor Classificação	2,558 Areia Fina	0,4987 Bem selecionados	0,09693 Aprox. simétrica	1,203 Leptocúrtica

Fonte: Dados da pesquisa.

Na estação de seca, o tamanho médio do grão do sedimento obteve uma variação de areia muito fina a areia média. O grau de seleção deste período foi predominado por moderadamente selecionado, sua assimetria variou de aproximadamente simétrica a muito negativa com uma curtose platicúrtica (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise granulométrica realizada pelo Sysgram da Praia de Pirangi do Sul-RN no período da seca.

Período/ Ponto	Valores e Classificação	Tamanho médio	Grau de seleção	Assimetria	Curtose
Seco/ P1	Valor	3,493	0,3109	0	0,7377
	Classificação	A. muito fina	Muito bem sel.	Aprox. simétrica	Platicúrtica
Seco/ P2	Valor	3,038	0,6227	-0,08503	0,7429
	Classificação	A. muito fina	Moderadamente sel.	Aprox. simétrica	Platicúrtica
Seco/ P3	Valor	3,019	0,6212	-0,04422	0,7389
	Classificação	A. muito fina	Moderadamente sel.	Aprox. simétrica	Platicúrtica
Seco/ P4	Valor	1,945	0,8742	-0,3156	0,8746
	Classificação	Areia Média	Moderadamente sel.	Muito negativa	Platicúrtica
Seco/ P5	Valor	2,581	0,7791	-0,01866	1,329
	Classificação	Areia Fina	Moderadamente sel.	Aprox. simétrica	Leptocúrtica
Seco/ P6	Valor	1,988	1,562	-0,467	1,609
	Classificação	Areia Média	Pobrememente sel.	Muito negativa	Muito Leptocúrtica

Fonte: Dados da pesquisa.

5.2 Nematofauna

A nematofauna esteve composta por 6 famílias sendo distribuídas em 13 gêneros seguindo a classificação proposta por De Ley *et al* (2006).

Família OXYSTOMINIDAE

Halalaimus De Man, 1888

Nemanema Cobb, 1920

Família TRIPYLOIDIDAE

Bathylaimus Cobb, 1894

Família MONOPOSTHIIDAE

Rhinema Cobb, 1920

Nudora Cobb, 1920

Monoposthia De Man, 1880

Família LEPTOLAIMIDAE

Anomonema Hopper, 1963

Família MONHYSTERIDAE

Thalassomonhystera Jabobs, 1987

Família XYALIDAE

Prorhynchonema Gourbault, 1982

Rhynchonema Cobb, 1920

Metadesmolaimus Stekhoven, 1935

Daptonema Cobb, 1920

Família AXONOLAIMIDAE

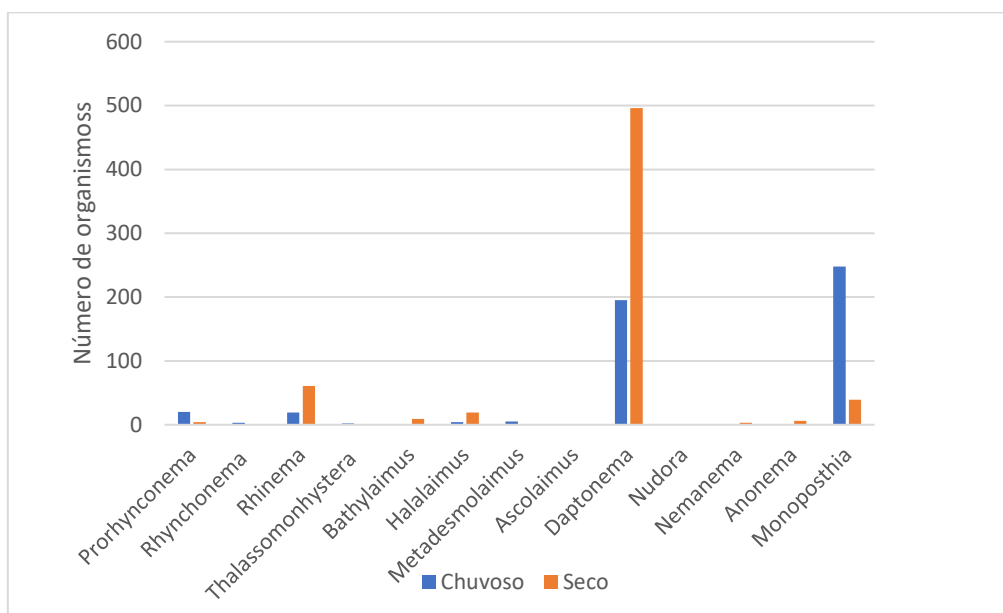
Ascolaimus Ditlevsen, 1919

A família que teve o maior número de representantes foi XYALIDAE (4 gêneros) e com menor representatividade foram MONHYSTERIDAE, TRIPYLOIDIDAE, AXONOLAIMIDAE e LEPTOLAIMIDAE com 1 gênero cada. Os gêneros *Thalassomonhystera*, *Metadesmolaimus*, *Ascolaimus* e *Nudora* só estiveram presente no período chuvoso, os gêneros *Bathylaimus*, *Nemanema* e *Anomonema* só estiveram no período seco.

5.2.1 Densidade

As maiores densidades encontradas na região de Pirangi durante os períodos, foi representada pelos gêneros *Monoposthia* (311,488 ind. 10cm²), *Daptonema* (244,92 ind. 10cm²), *Rhinema* (26,376 ind. 10 cm²) (figura 3). A maior densidade no período chuvoso encontrado na região foi do gênero *Monosposthia*. A maior densidade no período seco foi o gênero *Daptonema*.

Figura 3- Densidade da nematofauna encontrada na Praia de Pirangi do Sul- RN nos períodos de chuva e seca com o desvio padrão.

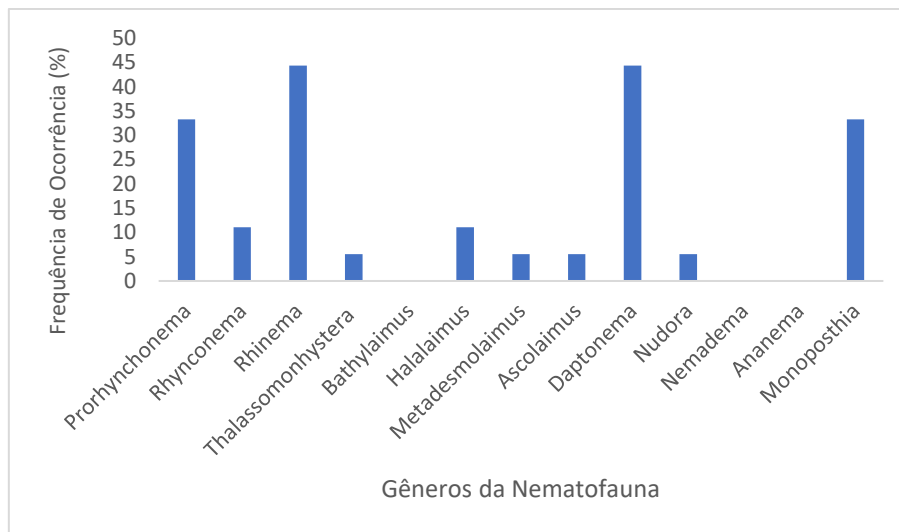


Fonte: Dados da pesquisa

5.2.2 Frequência de ocorrência

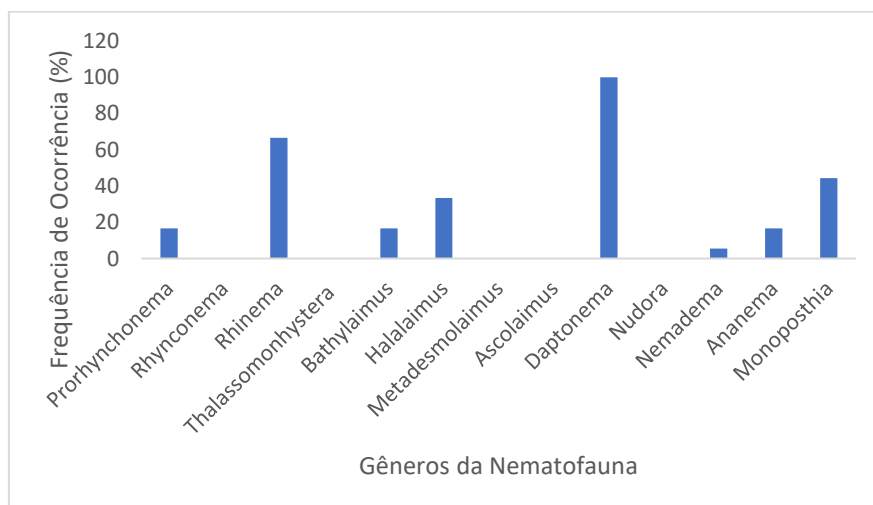
As maiores frequências do período chuvoso foram *Rhinema* e *Daptonema* com 45% ambos (figura 4). As maiores frequências do período seco foram *Daptonema* com 100% e *Rhinema* com 60% (figura 5).

Figura 4- Frequência de Ocorrência da nematofauna encontradas na Praia de Pirangi do Sul-RN no período de chuva.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 5- Frequência de Ocorrência da nematofauna encontrada na Praia de Pirangi do Sul-RN no período de seca.

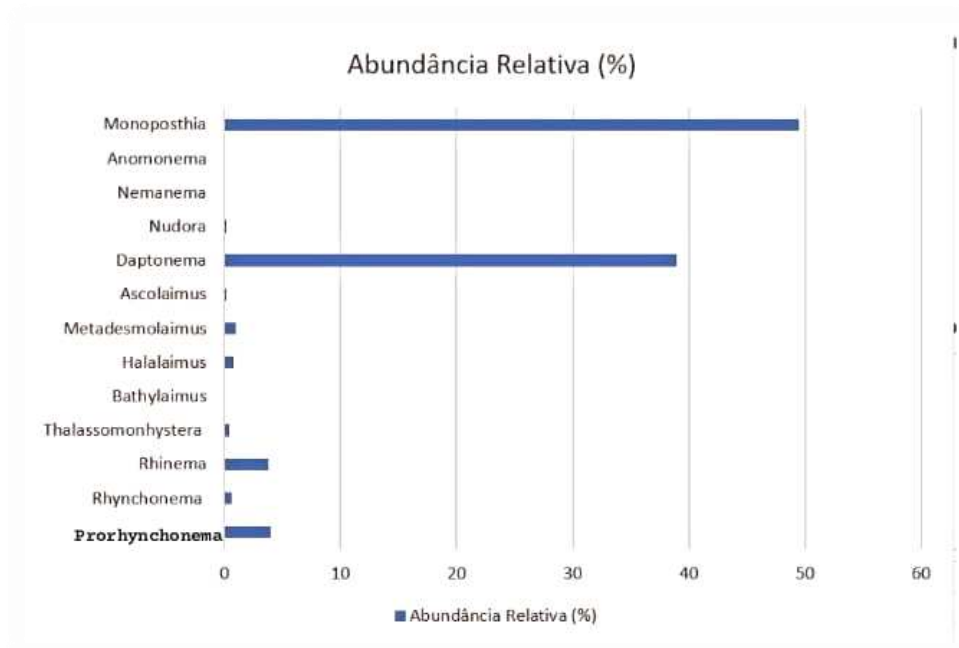


Fonte: Dados da pesquisa

5.2.3 Abundância Relativa

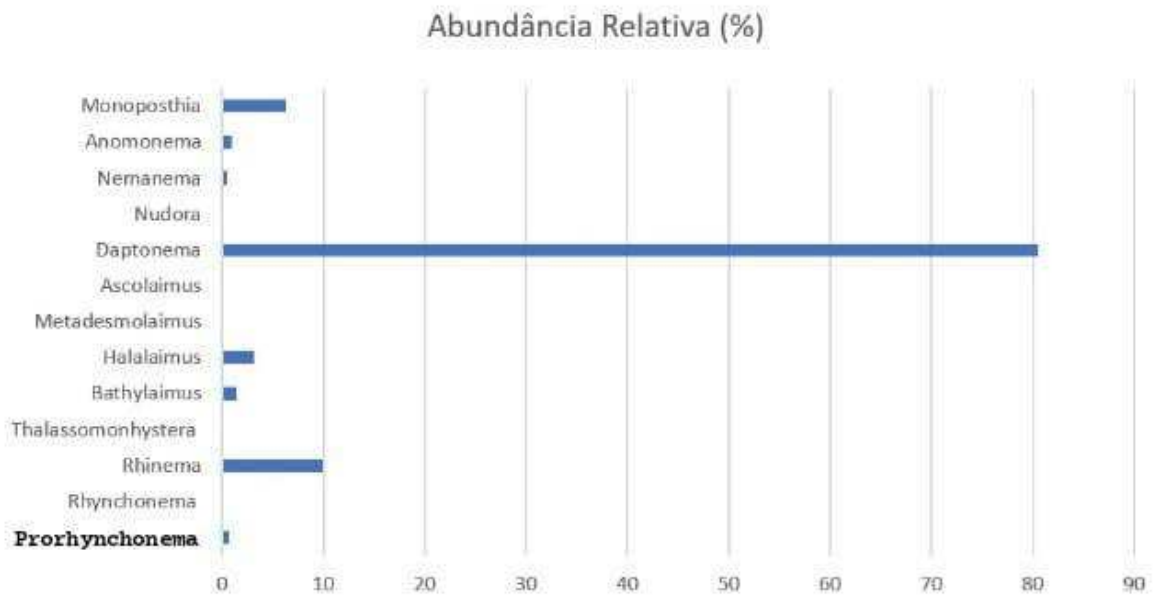
No período chuvoso, a maior abundância foi *Monoposthia* com quase 50%, seguido do gênero *Daptonema* com quase 40% (figura 6). No período seco a dominância foi do gênero *Daptonema* com pouco mais de 80% (figura 7).

Figura 6- Abundância Relativa da nematofauna encontrados na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de chuva.



Fonte: Dados de pesquisa

Figura 7- Abundância Relativa da nematofauna encontrados na Praia de Pirangi do Sul- RN no período de seca.

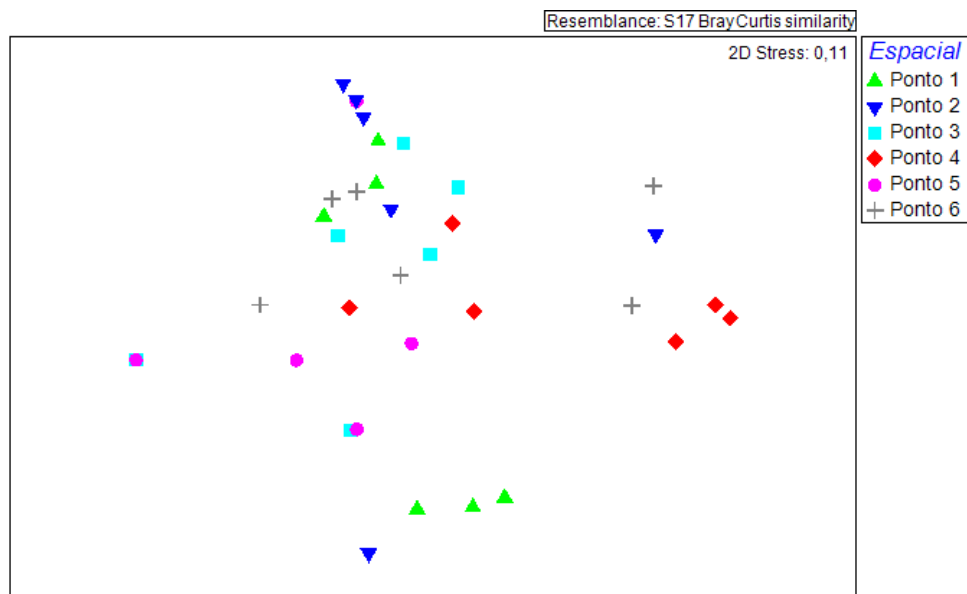


Fontes: Dados de pesquisa

5.2.4 Análise de estatística

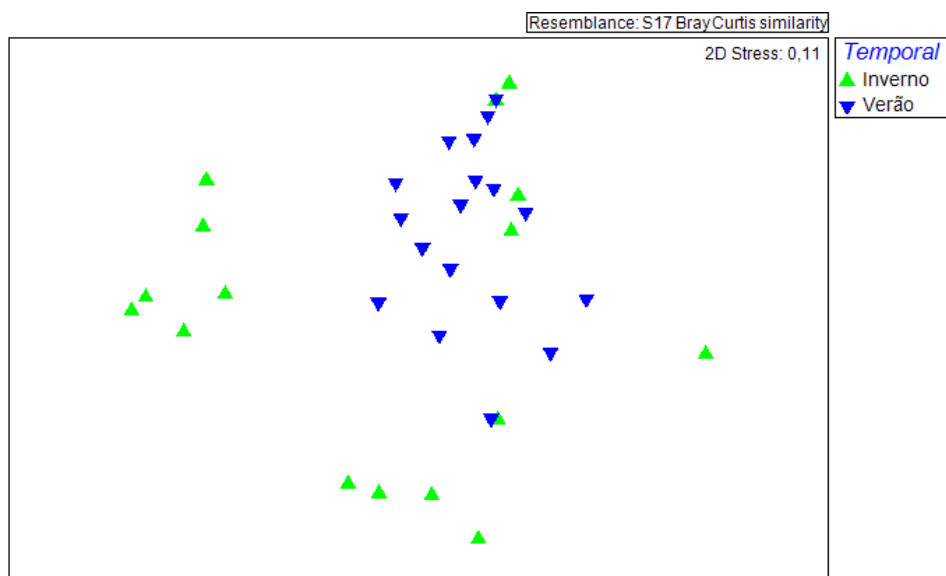
Foi utilizado o ANOSIM para verificar as diferenças na estrutura da comunidade espacialmente e temporalmente. Espacialmente (Global R: 0,14. Nível de significância: 2,1%) e temporalmente (Global R): 0,175. Nível de significância: 0,2%) o ANOSIM, nos mostrou que há diferenças significativas entre a estação chuvosa e seca e entre os pontos prospectados. A análise da ordenação não métrica espacial não mostra claramente essas diferenças, porém temporalmente o gráfico mostrou claramente essas diferenças (figura 8 e 9).

Figura 8- Ordenação não métrica (MDS) espacial das amostras coletadas na Praia de Pirangi do Sul.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 9- MDS, ordenação não métrica temporal prospectada na praia de Pirangi do Sul.



Fonte: Dados da pesquisa

A análise do SIMPER mostrou que as diferenças significativas entre as estações de inverno e verão são em torno de 81,79% e que o gênero *Daptonema* foi o responsável por esses resultados, contribuindo com 56,69 % para essas diferenças. Segundo gênero que mais contribuiu com as diferenças foi *Monoposthia* 23,78%. Em termos espaciais também o gênero *Daptonema* contribuiu com as maiores diferenças entre os pontos, e destacamos os gêneros *Rhinema* e *Monoposthia*.

Os resultados do BIOENV apontam a fração areia fina como a que melhor se correlaciona com os gêneros encontrados, porém com níveis de correlações muito baixo.

Os índices ecológicos mostraram que em período chuvoso o ponto mais rico (1,214) e diverso (1,181) foi o 2, equitatividade foi o ponto 1 (0,9852). Já no período seco, o ponto mais rico foi o ponto 3 (1,456), equitatividade (0,9592) e diverso (1,544) foi o ponto 5 (tabela 3).

Tabela 3- Índices ecológicos do período chuvoso: Índice de riqueza de Margalef (D), de equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon (H'), na região de Pirangi do Sul.

Sample	D	J'	H'(loge)
1.1	1,116	0,9206	1,011
1.2	0	****	0
1.3	0,5139	0,9852	0,6829
2.1	****	****	0
2.2	1,214	0,734	1,181
2.3	0	****	0
3.1	0,346	0,3095	0,2146
3.2	****	****	0
3.3	0,5139	0,8631	0,5983
4.1	0,6927	0,3776	0,5234
4.2	0,4647	0,2191	0,2407
4.3	0,4708	0,1859	0,2042
5.1	0	****	0
5.2	****	****	0
5.3	****	****	0
6.1	0,6379	0,428	0,4702
6.2	0	****	0
6.3	0	****	0

Fonte: Elaborado pelo prime.

Tabela 4 - Índices ecológicos do período seco: Índice de riqueza de Margalef (D), de equitatividade de Pielou (J') e diversidade de Shannon (H'), na região de Pirangi do Sul.

Sample	D	J'	H'(loge)
1.1	0,2675	0,4537	0,3145
1.2	0	****	0
1.3	0,2414	0,3412	0,2365
2.1	0	****	0
2.2	0	****	0
2.3	0,5581	0,4519	0,4964
3.1	0,9294	0,7867	1,266
3.2	1,456	0,7995	1,433
3.3	0,6808	0,5324	0,7381
4.1	0,8686	0,8587	0,9433
4.2	1,057	0,705	1,135
4.3	1,137	0,7608	1,055
5.1	1,443	0,9592	1,544
5.2	0,9618	0,8194	0,9003
5.3	1,116	0,7897	0,8676
6.1	0	****	0
6.2	0,3001	0,2223	0,1541
6.3	0,7578	0,812	0,8921

Fonte: Elaborado pelo prime.

6- DISCUSSÃO

A granulometria dos recifes de Pirangi nos mostra que no período chuvoso as classificações estão alternando em processos deposicionais e erosivos caracterizando processos comuns nessa época do ano devido as chuvas que ocorrem nesse período. O período seco predominou os processos deposicionais. Estudos anteriores (Santos, 2013 e Silva, 2015) já mostraram essas variações nesse complexo costeiro.

O período de inverno foi o que apresentou o maior número de gêneros, normalmente as chuvas costumam tanto trazer como lixiviar sedimento conseqüentemente a comunidade, esse comportamento dentre a meiofauna já foi observado em outros trabalhos em sistemas praias como BURATTO (2009) em Santa Catarina. As análises de BIOENV da nematofauna com os parâmetros granulométricos estudados mostra resultados com baixas correlações, destacando as frações areia fina. Observa-se que as frações, areia fina predominaram em ambos os períodos, o ambiente protegido apresentou a classificação apenas para a frações finas e as frações médias apareceram no ambiente não protegido no período seco. Esses resultados estão intimamente ligados ao sistema de proteção dos recifes, essas estruturas funcionam como armadilhas favorecendo a processos deposicionais. Vale destacar novamente que esses processos deposicionais tanto podem trazer a fauna como soterrar quem ali se encontra.

Esse possível soterramento da fauna, pode justificar os resultados aqui encontrados, menores densidades no período chuvoso e no período de verão os resultados inverteram mostrando os menores valores para os pontos não protegidos. Todos esses resultados corroboram com o comportamento hidrodinâmico do local, uma hora deposicional outro erosivo influenciado diretamente na estrutura da comunidade nematofaunística.

Giere (1993) registra a importância dos sedimentos na composição da meiofauna, outros trabalhos costeiros também já mostraram resultados semelhantes. O comportamento das águas costeiras juntamente com o aporte orgânico, isso considerando os períodos secos e chuvosos são determinantes para a estrutura dessas comunidades. Vale destacar mais uma vez a estrutura de proteção dos recifes, todos os pontos protegidos apresentaram os maiores índices de riqueza e equitatividade, destacando a importância deles na hidrodinâmica local. Dados da nematofauna desse complexo costeiro, Pirangi do Sul, composto de estuário, praias e praias com recifes, mostra mais uma vez a importância dessa estrutura nesse complexo. De todas as listas de gêneros divulgadas para o local, a lista dos recifes foi a menor. Santos (2016) estudou

a parte sem recifes da praia e encontrou 19 gêneros no período chuvoso e 21 no período seco, foi o ambiente de maior riqueza.

O Gênero *Daptonema* foi dominante no período seco. Esse gênero é um dos mais abundante nesses sistemas costeiros, ele já foi bem representativo nos estudos de ARAUJO (2013) em Pirangi do Sul-RN e Nascimento (2014) na praia de Tambaú, João Pessoa-PB. *Daptonema* é um gênero cosmopolita ocorrendo inclusive em ambientes liminéticos. A sua presença em mais de 50% da comunidade foi determinante nas diferenças significativas encontradas.

A presença do Gênero *Monoposthia* com grande importância, foi inusitado, apesar de ele já ter sido registrado nessa região. Esse gênero é comum em locais como África: Tenerife, Inglaterra, Rússia: Mar negro, Estados Unidos da América: Califórnia. Outro gênero a destacar é o *Rhinema* que também é comum em ambientes arenosos já tendo sido registrado em outros locais do litoral brasileiro como em Tamandaré-PE por Venekey (2007).

7- CONCLUSÃO

As diferenças na composição quali/quantitativa nematofaunística foram mais explícitas em termos temporal que espacial. A ordenação não métrica desenvolvida nesse trabalho nos mostra que os pontos protegidos e não protegidos não estão explicitamente diferentes, já na ordenação temporal os pontos prospectados formam grupos diferentes levando a conclusão que a ocorrência ou não de chuva foi bem determinante para estrutura da nematofauna.

A estrutura de proteção de Recife parece favorecer aos processos deposicionais e consequentemente pode levar a soterramento da comunidade. O esforço amostral desenvolvido nesse trabalho não é suficiente para afirmar esse comportamento.

De todos os ambientes costeiros de Pirangi do Sul já estudados a região dos recifes foi a que apresentou menores valores nos índices ecológicos levando a conclusão que a presença dessas estruturas influencia na hidrodinâmica local e consequentemente na comunidade nematofaunística.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Laiane Cristina Souza de et al. **Estrutura da comunidade da nematofauna de três ambientes costeiros na região de Pirangi do Sul-RN**. 2013.
- BOUWMAN, L. A. 1983. **Systematic, ecology and feeding biology of estuarine nematodes**. Biologisch Onderzoek Sem-Dollard Esturium. Publicaties en Verlagem 3.
- BURATTO, Daniel Silvestri. **Padrão de distribuição da meiofauna e estrutura trófica dos gêneros de Nematoda de praias arenosas do litoral centro-norte de Santa Catarina/Brasil**. 2009.
- COULL, B.C. **Ecology of the marine meiofauna**. In: HIGGINS, R.P., THIEL, H. (eds). Introduction to the study of meiofauna. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1988. p. 18-38.
- COULL BC e CHANDLER GT. 1992. **Pollution and meiofauna: Field, laboratory and mesocosm studies**. Oceanography and Marine Biology Annual Reviews, 30:191-271.
- DE GRISSE, André T. **Redescription ou modification de quelques techniques utilis [a] es dan l'étude des n [a] ematodes phytoparasitaires**. 1969.
- DENORAVO, R.; Frascetti, S. **Meiofaunal vertical zonation on hard-bottoms: comparison with soft-bottom meiofauna**. Mar. Ecol, -Prog. Serv., v. 230, p. 159-169, 2002.
- GERLACH AS, SCHARAGE M. 1971. **Life cycles um marine meiobenthos. Experiments at various temperatures with Monhysteradisjuncta and Theristus pertenuis (Nematoda)**. Mar biol 9, 274-280.
- GIERE, O. **Meiobenthology: the Microscopic Fauna in Aquatic Sediments**. 2nd Ed. Berlin: Springer-Verlag, p. 527, 2009.
- GIERE, O. **Meiobenthology: the microscopic fauna in aquatic sediments**. Hamburg: Springer-Verlag, 1993.
- HEIP, C.; Vincx, M.; Vranken, G. 1985. **The ecology pf marine nematodes**. **Oceanography and Marine Biology**. Annual Review, v.23. p.399-489.

KENNEDY AD & JACOBY CA. 1999. **Biological indicators of Marine Environmental Health: Meiofauna – A neglected benthic component?** *Environmental Monitoring and Assessment*, 54 (1): 47–68.

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

MARE, M. F. **A Study of a marine benthic Community with special reference to the micro-organisms.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 25, n. 03, p. 517-554, 1942.

MATTHEWS-CASCON, H., Lotufo, T. M. C. **Biota Marinha da Costa Oeste do Ceará.** Ministério do Meio ambiente, 248p., Brasília, 2006.

MOKYEYSKY, O. B. **Geographical zonation of marine littoral types.** *Limnol. Oceanogr.* V. 5, n. 4, p. 389-396, 1960.

NASCIMENTO, Juliete Francisca Neves Almeida do et al. **Estrutura populacional da nematofauna nas proximidades do Hotel Tropical Tambaú, praia de Tambaú, João Pessoa-PB.** 2014.

PEARSON, T. H., ROSENBERG, R., 1978. **Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.** *Oceanogr. Mar. Biol Ann. Rev.* 16, 229-311.

SANTOS, Amanda Gonçalves. **Caracterização espaço-temporal da comunidade meiofaunística da região de Pirangi do Sul-RN: uma análise comparativa entre três ambientes costeiros.** 2013.

SANTOS, Amanda Gonçalves. **Comparações das comunidades nematofaunísticas de três ambientes costeiros do nordeste brasileiro por meio de resoluções taxonômicas.** 2016. 222 f. (Dissertação de Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia), Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal Campina Grande - Cuité - Paraíba - Brasil, 2016.

SILVA, Sebastião Tilbert Ângelo da et al. **Estudo da distribuição da meiofauna em um gradiente salino no estuário de Pirangi-RN: com ênfase no grupo Tardigrada (Filo Tardigrada).** 2015.

SUGUIO, K. 1973. **Introdução a sedimentologia**. São Paulo: E. Buser, 317p., 1973.

VENEKEY, Virág. **Atualização do conhecimento taxonômico dos Nematoda na costa brasileira e sua ecologia na praia de Tamandaré-PE (Brasil)**. 2007.