



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

MAYARA ISLAINE PESSOA DE SOUZA

**HÁ IMPACTO SOBRE A COMUNIDADE DE MEIOFAUNA EM UMA LAGOA DE
EXPLORAÇÃO DE ÁGUA?**

Cuité/PB
2022

MAYARA ISLAINE PESSOA DE SOUZA

**HÁ IMPACTO SOBRE A COMUNIDADE DE MEIOFAUNA EM UMA LAGOA DE
EXPLORAÇÃO DE ÁGUA?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Biologia e Química - UABQ da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES Campus Cuité como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Francisco José Victor De Castro

Coorientadora: Dr^a Eline Nayara Dantas da Costa

S729h Souza, Mayara Islaine Pessoa de.

Há impacto sobre a comunidade de meiofauna em uma lagoa de exploração de água? / Mayara Islaine Pessoa de Souza. - Cuité, 2022.

48 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; Dra. Eline Nayara Dantas da Costa".

Referências.

1. Limnologia. 2. Zoobentos. 3. Ambiente dulcícola - meiofaunístico. 4. Araruna - PB - Lagoa - sedimentos. 5. Comunidade meiofaunística - Lagoa de água doce. I. Castro, Francisco José Victor de. II. Costa, Eline Nayara Dantas da. III. Título.

CDU 556.55(043)

MAYARA ISLAINE PESSOA DE SOUZA

**HÁ IMPACTO SOBRE A COMUNIDADE DE MEIOFAUNA EM UMA LAGOA DE
EXPLORAÇÃO DE ÁGUA?**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, Campus-Cuité, para obtenção do título em Licenciatura em Ciências Biológicas.

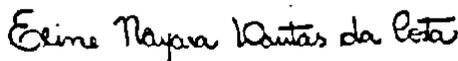
Aprovado em: 30 de março de 2022

BANCA EXAMINADORA


DR. FRANCISCO JOSÉ VICTOR DE CASTRO
PROFESSOR ASSOCIADO
SIAPE 1477430

Francisco José Victor de Castro

(Orientador)



Eline Nayara Dantas da Costa

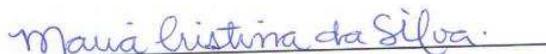
(Coorientadora)

Membro externo – UEPB

Michelle Gomes Santos

(Banca examinadora)

Membro Interno – UFCG



Maria Cristina da Silva

(Banca examinadora)

Membro externo

DEDICO, aos meus pais (Ribeiro e Loura) por sempre acreditarem e me apoiarem durante essa jornada. E aos meus irmãos Beatriz, Fernanda e Maurício.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço aos meus pais por terem sempre confiado e aceitado minhas escolhas até aqui. Ao meu pai (Milton) muito obrigada pelos sermões e conselhos, os quais em alguns momentos ignorei, mas compreendo que isso faz parte da relação de pai /filho. Também agradeço por ter me apoiado financeiramente sempre, e cuidado de mim em todos os momentos que estive em Cuité. A minha mãe (Loura), agradeço por ter confiado e aceitado minhas escolhas, principalmente de ter me afastado para buscar meu diploma. Obrigada por ter sido prestativa quando mais precisei. As minhas irmãs (Beatriz e Fernanda) agradeço por todos os momentos compartilhados, por me escutarem e me distraírem quando podiam. Agradeço ao meu irmão (Maurício) por ter ajudado minha mãe, em diversos momentos foi como um pai cuidando de mim e minhas irmãs quando pequenas. Ademais familiares (primas(os), tias) agradeço por todo apoio, em especial minha prima Claudia a qual sempre me aconselhou e me acalmou com suas palavras, como também me compreendeu em diversas escolhas, muito obrigada.

Devido trilhar esse caminho acadêmico desblocada tive muita dificuldade em algumas turmas, porém, o fato de pagar disciplinas em turmas diferentes me proporcionou a convivência com outras pessoas, as quais sempre me ajudaram, obrigada por todo apoio neste percurso. Principalmente aqueles que além de me ajudar nas disciplinas me fizeram companhia no laboratório (Danielle, Diogo, Inácio, Kelvin, Mirelly, Fred, Victor, Ana Clara e Rafael). Danielle obrigada por todo incentivo, por toda palavra compartilhada você sempre me auxiliou a manter o foco dentro de minhas ações no laboratório. Diogo obrigada por me auxiliar contando nematoda e por toda ajuda nas disciplinas. Inácio agradeço pela troca de conhecimento e a ajuda que me deu, tanto nas disciplinas como nos programas que participamos juntos. Kelvin muito obrigada por todas as conversas, companhia no laboratório, trilhas.

A minha amiga Raline eu agradeço por toda atenção e compreensão durante o nosso processo acadêmico, você me ajudou bastante em minha pesquisa mesmo sem ser da área. Obrigada pelo companheirismo. Não posso esquecer de agradecer ao amigo que a pandemia me proporcionou, meu vizinho, amigo e cunhado Damião, obrigada por sempre me fazer companhia e ajustar meus trabalhos de acordo com as normas. Erica obrigada pelas conversas e resenhas trocadas. Eliane obrigada por me escutar durante momentos estressantes vividos na vida acadêmica e

peçoal, eis uma pessoa de luz, sou grata a ti. Ao meu amigo Wellington agradeço por todos os momentos compartilhados e incentivos nas seleções da vida, você sempre me fez acreditar no potencial que tenho.

Aos meus professores de curso agradeço por todo conhecimento compartilhado, em especial meu orientador Francisco, obrigada por ter me aceitado na sua equipe de Laboratório e por ter me orientado neste trabalho. Professora Eline obrigada por me coorientar auxiliando nesta pesquisa, e por toda troca de conhecimento. Por fim agradeço a minha banca examinadora, nas pessoas de Dr^a Michelle Gomes Santos e Dra. Cristina, por prontamente aceitarem ao convite de avaliar o meu trabalho contribuindo assim na avaliação e melhoramento final do mesmo. Ao centro acadêmico agradeço a oportunidade de realizar uma graduação em minha cidade natal.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa visa contribuir com o conhecimento sobre o estoque meiofaunístico de ambientes dulcícolas do semiárido paraibano, realizando o reconhecimento taxonômico desta comunidade através da análise de sedimentos coletados em uma lagoa situada no município de Araruna-PB. As amostras bio-sedimentológicas foram coletadas durante os meses de outubro, novembro e dezembro, no período de estiagem do ano de 2020. Referente à temperatura, ocorreu uma variação mínima de um mês para outro, no mês de outubro foi aferido 24,8 °C, novembro 26,8 °C e 24,1 °C em dezembro. A matéria orgânica variou de 0,28% a 23,38%. Quanto a granulometria, os resultados obtidos através da análise no programa Sysgram, mostrou que o tamanho médio do grão variou entre areia média, areia grossa e areia fina, com predominância de areia média, sendo todos pobremente selecionados. A comunidade meiofaunística esteve representada por 10 táxons. Os resultados obtidos nas amostras prospectadas nos meses de outubro, novembro e dezembro, apontam Nematoda e Rotifera como grupos constantes, possuindo sua frequência equivalente a 100% em todas as réplicas. Analisou-se através do ANOSIM se a estrutura populacional dos organismos meiofaunísticos prospectados ao longo da lagoa modificavam temporalmente e espacialmente. Nos meses de novembro e dezembro ocorreu o aparecimento do grupo Gastrotricha, o qual passou a ser frequente nestes meses, com uma abundância relativa de 62,70% e 55,83% respectivamente, tornando-se assim dominante nestes meses, e mudando o padrão existente para essa lagoa. Observou-se que a comunidade se comporta quase uniformemente ao longo da lagoa, pois nem o enriquecimento orgânico observado no ponto dois com o cultivo de hortaliças alterou o seu padrão. Conclui-se que não houve impacto na meiofauna da lagoa de exploração de água analisada.

Palavras-chave: Ecologia, Invertebrados, Limnologia, Sedimento, Zoobentos.

ABSTRACT

This research aims to contribute knowledge about the meiofaunistic stock of freshwater environments in the semiarid region of Paraíba, performing the taxonomic recognition of this community through the analysis of sediments collected in a lake located in the municipality of Araruna-PB. Sediment samples were collected during the months of October, November and December, in the dry period of the year 2020. Regarding temperature, there was a minimum variation from one month to another, in October it was measured 24.8°C, in November 26.8°C and 24.1°C in December. Organic matter ranged from 0.28% to 23.38%. As for the granulometry, the results obtained through the analysis in the Sysgram program, showed that the average grain size varied among medium sand, coarse sand and fine sand, with a predominance of medium sand, being all poorly selected. The meiofaunistic community was represented by 10 táxon. The results obtained in the samples prospected in the months of October, November and December, show Nematoda and Rotifera as constant groups, having its frequency equivalent to 100% in all replicates. It was analyzed through ANOSIM if the population structure of the meiofanistic organisms prospected along the lagoon modified temporally and spatially. In the months of November and December, the Gastrotricha group appeared, which became frequent in these months. with a relative abundance of 62.70% and 55.83% respectively, thus becoming dominant in these months, and changing the existing pattern for this lagoon, thus becoming dominant in these months, and changing the existing pattern for this lagoon. It was observed that the community behaves almost uniformly along the lagoon, as nor the organic enrichment observed at point two with the cultivation of vegetables did not change its pattern. It was concluded that there was no impact on the meiofauna of the watercexploration lagoon analyzed.

Keywords: Ecology, Invertebrates, Limnology, Sediment, Zoobenthos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Município de Araruna no estado da Paraíba, localizado na Microrregião do Curimataú Oriental Paraibano.....	22
Figura 2: Pontos nos quais foram feitas as coletas do material biosedimentológicos.....	23
Figura 3: Oxímetro digital.....	24
Figura 4: Equipamentos utilizados para a análise granulométrica e de matéria orgânica.....	25
Figura 5: Máquina Rot-up.....	26
Figura 6: Extração da meiofauna.....	27
Figura 8: Abundância relativa de cada grupo das amostras prospectadas na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.....	36
Figura 9: Ordenação não métrica temporal (MDS) dos meses prospectados na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.....	38
Figura 10: Ordenação não métrica temporal (MDS) dos meses prospectados na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fatores abióticos aferidos nos pontos de coletas.	29
Tabela 2: Dados da matéria orgânica.	29
Tabela 3: Parâmetros granulométricos da região prospectada na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB, segundo Folk & Ward (1957).	30
Tabela 4: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de outubro.	32
Tabela 5: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de novembro.	32
Tabela 6: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de dezembro.	33
Tabela 7: Densidade de indivíduos por 10 cm ² nos pontos coletados.	34
Tabela 8: Frequência de ocorrência dos organismos meiofaunísticos nos meses coletados.	35
Tabela 9: Abundância relativa de cada grupo durante os meses coletado.	37

LISTA DE ABREVIATURAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas

CES – Centro de Educação e Saúde

LABMEIO – Laboratório de Meiofauna

PB – Paraíba

PRIMER – Plymouth Routine in Marine Ecology Research

SysGran 3.1 – Sistema de Análises Granulométricas

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. HIPÓTESE	17
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo geral	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
5.1 Área de Estudo	22
5.2. EM CAMPO	23
5.2.1. Meiofauna	23
5.2.2. Granulometria e parâmetros abióticos.....	24
5.3. EM LABORATÓRIO.....	24
5.3.1. Análise Granulometria e Teor de Matéria Orgânica	24
5.3.2. Meiofauna	26
6 ANÁLISE DOS DADOS	27
6.1 Frequência de ocorrência (%)	27
6.2 Abundância relativa (%)	28
6.3 Densidade.....	28
6.4 Granulometria	28
6.4.1 Tratamento Estatístico	28
7 RESULTADOS	29
7.1 FATORES ABIÓTICOS.....	29
7.2 MEIOFAUNA	31
7.2.1 Densidade.....	33
7.2.3 Frequência de ocorrência (%)	34
7.2.4 Abundância relativa (%)	36
7.2.5 Análise Estatística.....	37
8 DISCUSSÃO	39
9 CONCLUSÃO.....	43
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
11 REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

Bioma exclusivamente brasileiro, a caatinga ocupa uma área de cerca de 750.000 Km², correspondente a 54% da Região Nordeste e 11% do território brasileiro, constituindo o chamado Polígono das secas (ALVES, 2009). A biota não é pobre em espécies é diversa como qualquer outro bioma no mundo, desde que estejam expostos a condições de clima semelhantes (TABARELLI et al., 2003).

A Caatinga é uma área que vem sofrendo ao longo dos anos, vários processos de desmatamento, além do processo de seca atual que já vem se estendendo por vários anos. Dessa forma, é de extrema importância estudos de levantamento do estoque meiofaunístico nesse tipo de bioma (CASTRO et al., 2006). Estudos sobre a biodiversidade da caatinga quando relacionados aos ecossistemas aquáticos são poucos, principalmente no que diz respeito a meiofauna (TAVARES, 2018).

Os estudos conduzidos em habitats aquáticos raramente incluem grupos da meiofauna, se concentram na macrofauna (GAUDES et al., 2012). A meiofauna é pouco estudada, a macrofauna por sua vez tem programas mais voltados aos seus estudos devido a facilidade de identificação que torna mais rápido o processo de contagem (SCHRATZBERGER et al. 2000).

Os zoobentos são classificados frequentemente de acordo com o tamanho dos organismos, verificado através de sua retenção em peneiras com aberturas de malhas, que variam no diâmetro de acordo com o interesse do grupo a ser estudado (ESTEVES, 1998). A meiofauna é representada por diferentes filos de invertebrados vivendo de forma intersticiais, sendo retidos através de peneiras com abertura de malha entre 0,045 e 0,5 mm (MARE, 1942).

Segundo Giere (2009), a meiofauna é composta por cerca de 30 filos zoológicos, os quais podem habitar diversos tipos de sedimentos incluindo substratos naturais ou estruturas artificiais. De acordo com Esteves (1998), os invertebrados pertencentes a meiofauna possuem um papel importante na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia em alguns ecossistemas, principalmente rios e riachos. Os invertebrados utilizam pedras, galhos mortos, macrófitas aquáticas e sedimentos como substratos.

O sedimento é o processo resultante da integração de tudo que ocorre em um ecossistema aquático, os quais contêm processos físicos/químicos e biológicos, se tornando importantes no que diz respeito a ciclagem de matéria e fluxo de energia (ESTEVES, 1998).

Nos sedimentos aquáticos a meiofauna eleva a reciclagem de nutrientes por facilitar a

biomineralização da matéria orgânica, e serve de alimento para níveis tróficos superiores (COULL, 1999).

As informações relacionadas a diversidade de organismos invertebrados têm uma relação crescente com o seu tamanho, uma vez que o conhecimento sobre a riqueza e distribuição é mais abrangente para os de maior porte (ROCHA, 2003). Em contrapartida, segundo Heip et al (1982), entre os invertebrados pertencentes aos bentos, os Nematoda que compõem a meiofauna possui o maior número de espécies. Devido esse destaque pode ser utilizado como ferramenta de monitoramento de impactos naturais e antropogênicos no ambiente (BHADURY et al, 2006).

Sua distribuição espacial e temporal está relacionada a alguns parâmetros físicos, como a disponibilidade de alimento, tamanho do grão do sedimento, temperatura, salinidade e reprodução (BOUVY e SOYER, 1989). A diversidade e riqueza dos táxons são geralmente menores em ambientes poluídos e estressados, devido ao desaparecimento de grupos mais sensíveis, deixando uma assembleia dominada por organismos tolerantes (PUSCEDDU et al., 2007). Portanto, é necessário informações sobre os fatores abióticos, verificando assim as condições ambientais para interpretação dos padrões da meiofauna (ZEPILLI et al., 2015).

A fauna aquática é pouco investigada no nordeste brasileiro. Os ambientes dulcícolas necessitam de um olhar mais aprofundado para que ocorra uma compreensão mais acurada das funções exercidas pelos organismos vivos para a restauração de ambientes (LUCENA, 2015). Se faz necessário a compreensão do papel eco funcional dos táxons dentro de um ecossistema complexo e interativo, para compreensão geral de como os ecossistemas e as comunidades respondem às mudanças ambientais (INGELS et al. 2012).

Seguindo as informações apresentadas é visível a importância da meiofauna existente nos ecossistemas aquáticos pertencentes a caatinga, como também a necessidade de pesquisas na área. No laboratório de meiofauna (LABMEIO) situado na Universidade Federal de Campina Grande-UFCG/CES foram desenvolvidos estudos com a meiofauna de água doce SANTOS (2011), BARROS (2018), SILVA (2018), PAIVA (2017). Diante do exposto, esta pesquisa visa contribuir com o conhecimento sobre o estoque meiofaunístico de ambientes dulcícola do semiárido paraibano, realizando o reconhecimento taxonômico desta comunidade através da análise de sedimentos coletados em uma lagoa situada no município de Araruna-PB, de modo a identificar se ocorrem alterações na comunidade meiofaunística em lagoa de exploração de água.

2. HIPÓTESE

Há impacto na comunidade de meiofauna em lagoas de intensa atividade de exploração de água.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- ✓ Identificar e comparar com dados pretéritos a estrutura da comunidade meiofaunística presente na lagoa da serra localizada no município de Araruna-PB.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar os grupos meiofaunísticos encontrado em uma lagoa do Curimataú Oriental Paraibano.
- ✓ Verificar a relação entre a distribuição da comunidade meiofaunística da lagoa estudada, a classificação de sedimento e quantidade de matéria orgânica do sedimento da lagoa estudada, de modo a relacionar todos os parâmetros abióticos com a estrutura da meiofauna existente.
- ✓ Identificar as possíveis consequências da interferência antrópica na estrutura das comunidades meiofaunística, comparando com dados obtidos no ano de 2016 e 2017 em estudos nesta mesma lagoa.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

A expressão semiárida normalmente é usada para descrever o clima e as regiões onde ocorrem precipitações médias anuais entre 250 e 500 mm (CIRILO, 2008). Os baixos índices de precipitação e a irregularidade espaciotemporal de seu regime no Semiárido brasileiro, aliados ao contexto hidrogeológico local, contribuem para os reduzidos valores de escoamento superficial e disponibilidade hídrica observados na região (GONDIM et al., 2017).

Segundo Da Silva Gomes e De Willegaignon (2021), as características adversas da seca contribuem na construção tanto de desastres sociais bem como em desastres ambientais. O quadro de seca provoca a redução da disponibilidade hídrica e afeta a manutenção dos usos da água, em especial, para o abastecimento público, a irrigação e a geração hidrelétrica (GONDIM et al., 2017).

A contaminação da água doce, o uso inadequado desse recurso por falta de planejamento para sua utilização, é um dos grandes problemas ambientais da atualidade (PAIVA, 2017). O uso de água deve obedecer ao princípio de que o uso desses recursos não deve exceder sua capacidade de renovação. Pois quando utilizados mal os mananciais hídricos tornam-se mais fragilizados (CIRILO, 2008).

O semiárido nordestino, caracterizado por um conjunto de transformações morfoclimáticas que definem as baixas precipitações, apresenta poucos estudos para o levantamento de fauna, especialmente aquática. A falta de conhecimento aprofundado sobre ambientes dulcícolas e suas comunidades precisa ser vista com atenção (SILVA, 2013; LUCENA, 2015).

Alguns grupos de animais ou espécie são utilizados como indicadores da qualidade ambiental. O uso de determinado táxon como indicador pode oferecer várias características, dentre elas, a sensibilidade a mudanças de habitat e ampla distribuição. Porém, nem sempre expressam claramente o que o indicador proposto realmente indica (AZEVEDO et al., 2005). Um indicador é utilizado, para quantificar o tamanho de um estresse, as características do habitat e o grau de resposta ecológica (PRESTES e VINCENCI, 2019).

Os organismos bioindicadores não morrem por alterações do ambiente, mas respondem por meio de reações comportamentais ou metabólicas, as quais indicam e refletem mudança no seu habitat (PRESTES e VINCENCI, 2019). Devido à estreita relação com o substrato os organismos

bentônicos são considerados indicadores de mudança na estrutura da comunidade de um dado local, sendo alvo principal dos impactos ambientais (BARBOZA, 2014).

Os invertebrados bentônicos compõem um grupo de grande importância ecológica em ambientes aquáticos continentais, participando das cadeias alimentares e sendo um dos elos principais das estruturas tróficas do ecossistema (ABÍLIO et al., 2007). Nos bentos os organismos são divididos de acordo com o tamanho, em macrofauna e meiofauna, a extração destes variam de acordo com o tamanho do animal (LUCENA, 2015).

A meiofauna é o conjunto de populações de invertebrados microscópicos que possui uma grande importância para o sistema bentônico, sendo considerada como um dos principais grupos para a interação ecológica (GIERE, 2009). Trata-se de um grupo ecologicamente heterogêneo que coloniza uma grande variedade de habitats, com um rápido ciclo biológico e um grande número de gerações ao ano. Podem ser encontradas em uma grande variedade de habitats, como ambientes de água doce ou salgada, sedimentos lodosos, arenosos ou até em cascalhos (HIGGINS E THIEL, 1988; MOENS et al., 2014).

Estudada desde o século XVIII, a meiofauna compreende 25 dos 34 filos do reino Animalia (LAMOUNIER, 2009). Possui um padrão de distribuição complexo, devido sua biodiversidade, sendo este correlacionado com diversos fatores geológicos, químicos, físicos, como exemplo da salinidade, temperatura, teor de oxigênio, da granulometria e da natureza do substrato (RENAUDMORNANT et al., 1984).

As comunidades que se distribuem na superfície do sedimento e na interface sedimento-água constituem o bentos, que é um dos habitats da meiofauna. Nesses locais, os organismos vivem sobre ou no substrato e dele dependem. A comunidade meiofaunística distribui-se em “manchas” nos sedimentos tanto horizontalmente quanto verticalmente (FLEEGER e DECHO 1987; LUCENA, 2015).

A composição e distribuição das comunidades podem ser influenciadas por vários fatores ambientes, tanto físicos como químicos, dentre eles destaca-se o tipo de substrato, o qual interage com fatores bióticos de modo a determinar a diversidade e complexidade estrutural no ambiente (HYNES, 1970). Segundo Bezerra et al. (1997), o tamanho dos grãos e sua influência na determinação dos interstícios são ditos como decisivos na instalação e manutenção da meiofauna.

Os organismos que vivem nos sedimentos devem ser pequenos o suficiente para forragear nos espaços intersticiais entre as partículas de sedimento ou grandes o suficiente para

fORAGEAR deslocando as partículas de sedimento (MAJDI et al., 2017). Um fator que pode influenciar a distribuição vertical da meiofauna é a disponibilidade de oxigênio, com a perda de densidades na camada mais profunda de sedimentos refletindo níveis mais baixos de oxigênio (GANSFORT, 2018).

Em fundos siltsos, a distribuição vertical da meiofauna é fisiologicamente restringida por limites de penetração de oxigênio, de modo que a colonização é em sua maior parte limitada aos primeiros centímetros (MAJDI et al., 2017). Little (2000), explica que os sedimentos finos, por reterem maior quantidade de matéria orgânica, oferecem a possibilidade de haver uma fauna mais densa, porém, menos diversificada do que em sedimentos mais grosseiros.

Vivendo em sedimentos inconsolidados, a meiofauna está sujeita a várias perturbações físicas que podem variar em intensidade e frequência tanto temporalmente quanto espacialmente (SANTOS, 2013). É possível avaliar a variação de composição ao longo de todo um sistema (distribuição espacial) e durante um determinado período de tempo (distribuição temporal), possibilitando relacionar corretamente cada espécie às suas condições ambientais favoráveis ou desfavoráveis (ZANATA, 2005).

Por compartilhar de uma mesma forma de hábitos de vida, e pressão seletiva do ambiente intersticial, a meiofauna é importante para os ecossistemas bentônico. Exercendo um efeito positivo sobre as funções dos ecossistemas que habitam devido sua riqueza de espécies (BALSAMO et al., 2010; BELTRÃO 2018).

Devido seus ciclos de vida curto, respondem de forma rápida as consequências causadas por agentes poluidores. Sua riqueza e diversidade de espécies alteram, ficando mais baixas em áreas afetadas, de modo a desaparecer os organismos mais sensíveis e resistindo apenas os mais tolerantes, a tais impactos (FARIAS, 2014; BELTRÃO, 2018).

Cientificamente os ambientes terrestres são mais explorados em pesquisas do que os ambientes aquáticos e entre este o habitat marinho é mais conhecido do que o habitat dulcícola (ROCHA, 2005). Os estudos com meiofauna em ambientes límnicos recebem menos atenção do que a macrofauna (MICHIELS e TRAUNSPURGER, 2005). Atualmente, pode-se dizer que apenas 30% da biodiversidade de águas doces do Brasil são conhecidas (ROCHA, 2005).

Nos últimos anos a meiofauna vem sendo largamente utilizada no Brasil como instrumento de biomonitoramento, sobretudo por grupos multidisciplinares de estudos de impactos ambientais, porém, estudos taxonômicos relacionados são ainda escassos (SILVA, 2018). Utilizada em estudos devido às características fisiológicas e ecológicas, tais como ciclo

de vida curto, hábito sésil, alta diversidade de espécies, mobilidade reduzida, fácil manejo, assim como a pequena dimensão das amostras geradas e do baixo custo de manejo (KENNED; JACOBY, 1999).

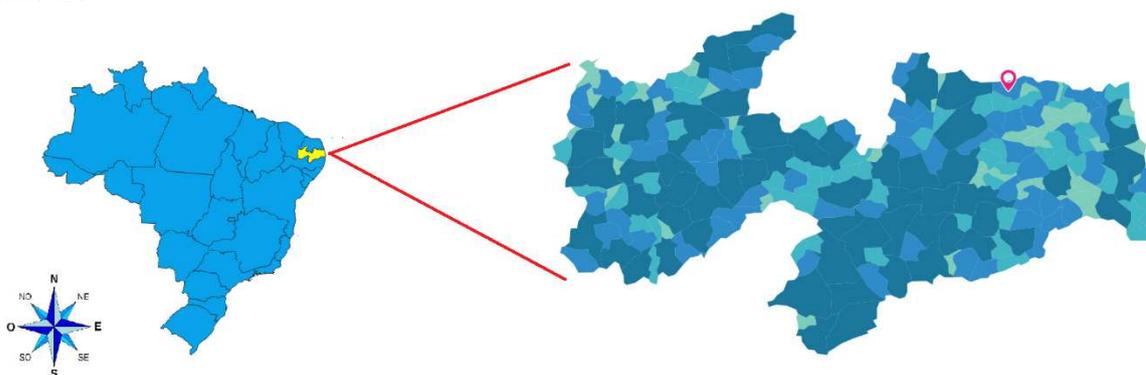
Algumas populações relacionadas a dinâmica da comunidade podem ser úteis para testar teorias ecológicas, devido ao seu tempo de geração rápida. Porém, a necessidade de conhecimento taxonômico de táxons microscópicos, demanda técnicas de laboratório altamente especializadas (REIS et al. 2008). É necessário a associação dos parâmetros ambientais juntamente com os índices da meiofauna para fortalecer as interpretações científicas e fornecer ferramentas úteis para detecção de distúrbios antrópicos (ZEPPILLI et al. 2015).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em uma lagoa denominada Lagoa da Serra, situada no município de Araruna no estado da Paraíba, localizado na Microrregião do Curimataú Oriental e na Mesorregião Agreste Paraibano ($S6^{\circ}31'29''$ e $W35^{\circ}44'30''$; Figura 1). De acordo com o website Weather Spark (2021), o período chuvoso na área estudada é considerado morno e opressivo, com período de estiagem considerado quente e abafado. Durante o ano inteiro, o clima é de ventos fortes e de céu parcialmente encoberto, com temperaturas que variam de 18°C a 31°C .

Figura 1: Município de Araruna no estado da Paraíba, localizado na Microrregião do Curimataú Oriental Paraibano.



Fonte: Mapa do IBGE adaptado.

Em 2020 a precipitação total foi de 717,8 mm, o período considerado de estiagem foi nos meses de outubro e novembro com total de 27,8 mm. O período considerado chuvoso foram os demais meses (AESAs, 2020).

Nos meses de monitoramento para este estudo a precipitação, foi de 12,5 mm em outubro, 16,3 mm em novembro e 21,4 mm em dezembro. A lagoa estudada é utilizada para abastecimento da população local por meio de caminhões pipa, onde ocorre a retirada de água sem racionamento. A falta de controle na retirada da água da lagoa foi evidenciada durante os meses de coleta, o nível de água observado no mês de outubro diminuiu bastante em comparação ao mês de dezembro.

5.2. EM CAMPO

5.2.1. Meiofauna

As amostras biossedimentológicas foram coletadas no período de estiagem do ano de 2020. As estações biossedimentológicas consistiram em 3 pontos de coleta com 4 réplicas por ponto, os pontos I e III eram próximos a uma área de escavação, e ponto II próximo a uma horta (Figura 2).

Figura 2: Pontos nos quais foram feitas as coletas do material biossedimentológicos.



Fonte: Google Earth Adaptado

As amostras foram coletadas com auxílio de um tubo de PVC de 15 cm de profundidade e 4 cm de diâmetro, inserindo a uma profundidade de 5 cm no sedimento (Figura 3). Após a coleta as amostras foram acondicionadas em potes plásticos e fixadas com formol a 10% para conservação dos organismos, e posteriores análises no Laboratório de Meiofauna (LABMEIO) da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Educação e Saúde – CES.

5.2.2. Granulometria e parâmetros abióticos

Para realizar análise granulométrica e o cálculo de teor da matéria orgânica, em cada ponto cerca de 200 g de sedimentos foram coletados e depositados em sacos plásticos.

Os parâmetros abióticos tais como temperatura (°C) e oxigênio dissolvido (ml/l) foram determinados, com a utilização de oxímetro digital (Figura 3).

Figura 3: Oxímetro digital.



Fonte: Arquivo Pessoal

5.3. EM LABORATÓRIO

5.3.1. Análise Granulometria e Teor de Matéria Orgânica

Para a realização da análise granulométrica, foi seguida a metodologia de Suguio (1973). O sedimento coletado foi transferido para um recipiente de alumínio o qual passou alguns dias secando em temperatura ambiente, posteriormente foram levados a estufa e condicionados a temperatura de 50 °C, evitando assim a aglutinação dos grãos. Após a secagem desse material, foi colocado 100 gramas em uma placa de Petri e pesado em uma balança analítica. Posteriormente, cada amostra individualmente passou pelo processo de agitação exercido por um Rot-up (Figura 4).

Figura 4: Equipamentos utilizados para a análise granulométrica e de matéria orgânica.



A: Sedimento levado para a secagem na estufa; B: Pesagem do sedimento na balança analítica; C: Máquina Rot-up.

Fonte: Arquivo Pessoal

O Rot-up contém seis peneiras com intervalos de malhas de: 2,00mm; 1,00mm; 500 μ m; 250 μ m; 125 μ m e 63 μ m, e permite a classificação dos sedimentos em cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina, argila e silte (Figura 5). O sedimento foi agitado durante 5 minutos, e seguidamente a fração separada após o processo foi pesada e registrada para posterior análise de dados.

Para o cálculo do teor de matéria orgânica contida nos sedimentos, foi realizado a ignição em mufla (WALKLEY e BLACK, 1934), após seco a 50 °C, foi pesado cerca de 100g de sedimento, e posteriormente foram armazenados em cadinhos e colocados na mufla por um período de 12 horas a temperatura de 450 °C.

Figura 5: Máquina Rot-up



Fonte: Arquivo Pessoal

5.3.2. Meiofauna

Para extração da meiofauna foi aplicada a metodologia de Elmgren (1976) utilizada na meiobentologia. Todas as amostras passaram por elutriação manual com a utilização de um béquer e lavadas com água corrente (Figura 6.A). Para isso, se faz necessária a utilização de uma peneira geológica com abertura de malha de 0,044 mm, para que a meiofauna ficasse retida. Este processo é repetido 10 vezes por amostra.

O material retido na peneira geológica foi depositado em placa de Petri e centrifugado (Figura 6 B1). Em seguida o sobrenadante foi vertido em placa de Dolffus a qual é composta por 200 quadrados de 0,25 cm² cada (Figura 6 B2), a mesma foi levada até o estereomicroscópio para contagem e identificação dos indivíduos por táxon (Figura 6.C).

Figura 6: Extração da meiofauna.



A: Lavagem das amostras; B1: Placa de Petri; B2: Placa de Dolffus; C: Contagem e identificação dos organismos meiofaunísticos.

Fonte: Arquivo Pessoal

6 ANÁLISE DOS DADOS

6.1 Frequência de ocorrência (%)

Para calcular a frequência de ocorrência dos grupos meiofaunísticos utilizou-se a seguinte fórmula:

$$Fo = D.100 / d$$

Onde:

Fo = Frequência de ocorrência

D = Número de amostras em que o táxon foi encontrado

d = Número total de amostras.

Calculado a frequência de ocorrência de cada um dos táxons encontrados nas amostras, adotou-se os intervalos descritos por Bodin (1977), que consistem em: 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%).

6.2 Abundância relativa (%)

Adotou-se o seguinte cálculo para verificar a abundância relativa dos táxons da meiofauna encontrados nas amostras:

$$Ar = N. 100 / Na$$

Onde:

Ar = Abundância relativa

N = Número de organismos de cada táxon na amostra

Na = Número total de organismos na amostra.

Analisando os percentuais obtidos em cada amostra ficou estabelecido que os táxons com índices acima de 50% ficaram classificados neste trabalho como dominantes.

6.3 Densidade

A densidade da meiofauna foi determinada através do cálculo da área do tubo PVC (15,89) utilizado para fazer a coleta e expressa na medida internacional da meiofauna (ind. 10 cm²).

6.4 Granulometria

A análise granulométrica do sedimento foi feita através do programa SysGran, tendo como objetivo caracterizar o sedimento presente no local da pesquisa.

6.4.1 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 na lagoa, utilizando-se um nível de significância de $< 5\%$.

7 RESULTADOS

7.1 FATORES ABIÓTICOS

Referente à temperatura, ocorreu uma variação mínima de um mês para outro, no mês de outubro foi aferido $24,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, novembro $26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ em dezembro. Relacionado ao oxigênio dissolvido, a saturação variou de $6,96\text{ mg/l}$ a $8,58\text{ mg/l}$, com melhores condições de oxigênio no mês de dezembro (Tabela 1).

Tabela 1: Fatores abióticos aferidos nos pontos de coletas.

FATOR ABIÓTICO	COLETA I	COLETA II	COLETA III
TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$)	24.8	26.8	24.1
OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/l)	8.38	6.96	8.58
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm/mês)	12.5	16.3	21.4

Fonte: Elaborado pela autora

A matéria orgânica variou de $0,28\%$ a $23,38\%$, apresentando o seu maior valor no ponto II do mês de outubro (Tabela 2).

Tabela 2: Dados da matéria orgânica.

COLETA	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3
I	1,44	23,38	0,28
II	1,74	15,74	2,56
III	2,64	6,9	4,1

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto a granulometria, os resultados obtidos através da análise no programa Sysgram, mostrou que o tamanho médio do grão variou entre areia média, areia grossa e areia fina, com predominância de areia média, sendo todos pobremente selecionados. A assimetria variou entre quatro níveis, desde aproximadamente simétrica, sendo está a mais representativa, em sequência de muito negativa, muito positiva e negativa. A curtose variou entre muito platicúrtica, muito leptocúrtica, platicúrtica e leptocúrtica (Tabela 3).

Tabela 3: Parâmetros granulométricos da região prospectada na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB, segundo Folk & Ward (1957).

Locais		Tamanho médio	Grau de Seleção	Assimetria	Curtose
Coleta I Ponto 1	Valor	1,842	1,836	-0,232	0,6314
	Classificação	Areia Média	Pobremente selecionado	Negativa	Muito platicúrtica
Coleta I Ponto 2	Valor	1,746	1,372	0,06744	0,6588
	Classificação	Areia Média	Pobremente selecionado	Aprox. simétrica	Muito platicúrtica
Coleta I Ponto 3	Valor	0,8728	1,372	0,06832	0,5552
	Classificação	Areia Grossa	Pobremente selecionado	Aprox. simétrica	Muito platicúrtica
Coleta II Ponto 1	Valor	2,248	1,747	-0,4974	1,251
	Classificação	Areia Fina	Pobremente selecionado	Muito negativa	Leptocúrtica
Coleta II Ponto 2	Valor	0,7565	1,509	1,086	0,7007
	Classificação	Areia Grossa	Pobremente selecionado	Muito negativa	Platicúrtica
Coleta II Ponto 3	Valor	1,99	1,952	-0,5107	0,5134
	Classificação	Areia Média	Pobremente selecionado	Muito negativa	Muito platicúrtica
Coleta III Ponto 1	Valor	1,668	1,925	0,0215	0,4615
	Classificação	Areia Média	Pobremente selecionado	Aprox. simétrica	Muito platicúrtica
Coleta III Ponto 2	Valor	0,3724	1,306	1,456	1,585
	Classificação	Areia Grossa	Pobremente selecionado	Aprox. simétrica	Muito leptocúrtica
Coleta III Ponto 3	Valor	1,221	1,717	0,5251	0,441
	Classificação	Areia Média	Pobremente selecionado	Muito positiva	Muito platicúrtica

Fonte: Elaborado pela Autora

7.2 MEIOFAUNA

A comunidade meiofaunística esteve representada por 10 táxons: Acari (10), Copepoda (21), Gastrotricha (12.248), nauplius (20), Nematoda (5.777), Oligochaeta (59), Ostracoda (232), Polychaeta (3), Rotifera (4.443), Turbellaria (212) (Figura 7).

Figura 7: Tabela de representantes da meiofauna e seu total nas amostras prospectada na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.

Táxon	Total de Indv. em todas as amostras
Acari	10
Copepoda	21
Gastrotricha	12248
nauplius	20
Nematoda	5777
Oligochaeta	59
Ostracoda	232
Polychaeta	3
Rotifera	4443
Turbellaria	212

Fonte: Elaborado pela autora

Dentre os pontos, o que apresentou uma maior concentração de indivíduos foi o ponto II coletado no mês de dezembro, possuindo 7.109 ind./ponto (Tabela 6). Por sua vez, o ponto II coletado no mês de novembro apresentou o menor número equivalente a 381 ind./ponto (Tabela 5).

Tabela 4: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de outubro.

Outubro												
TÁXON	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acari												
Copepoda		3		1	1		1	3				
Gastrotricha												
nauplius	1	2	1		1							
Nematoda	15	27	128	25	69	81	6	149	11	223	122	503
Oligochaeta			4									
Ostracoda	1	1	1									
Polychaeta				2								
Rotífera	7	179	29	9	175	93	15	6	12	6	64	78
Turbellaria												
TOTAL PARA REPLICA	24	212	163	37	246	174	22	158	23	229	186	581
TOTAL PARA PONTO	436				600				1019			
TOTAL COLETA	2055											

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 5: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de novembro.

Novembro												
TÁXON	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acari												
Copepoda	1		2		2			1				
Gastrotricha	754	454	1011	525	77	13	41	3	564	896	421	167
nauplius				1	1							1
Nematoda	394	358	453	260	66	32	71	11	96	113	400	129
Oligochaeta	8	3	7	10			1		10	4	1	
Ostracoda	18	4	1	8	4				14	5	4	8
Polychaeta	1											
Rotífera	72	24	35	68	27	2	7	1	15	6	4	4
Turbellaria	35	38	11	16	4	11	4	2	13	13	7	8
TOTAL PARA REPLICA	1283	881	1520	888	181	58	124	18	712	1037	837	317
TOTAL PARA PONTO	4572				381				2903			
TOTAL COLETA	7856											

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 6: Número de indivíduos da comunidade da meiofauna, distribuídos de acordo com os pontos de coleta das amostras referente ao mês de dezembro.

Dezembro												
TÁXON	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acari				1	2	1	1	1	2		2	
Copepoda				1	1				2		2	
Gastrotricha	906	828	9	58	1276	584	612	1367	653	343	304	382
nauplius				5	1	3	1	2				
Nematoda	214	339	36	83	252	163	172	397	98	70	127	84
Oligochaeta				1				2	2	3	3	
Ostracoda		5		1	11	1	18	19	27	10	31	40
Polychaeta												
Rotífera	58	18	15	102	804	297	293	828	210	409	402	69
Turbellaria				20						7	23	
TOTAL PARA REPLICA	1178	1190	60	272	2347	1049	1097	2616	994	842	894	575
TOTAL PARA PONTO	2700				7109				3305			
TOTAL COLETA	13114											

Fonte: Elaborado pela autora

7.2.1 Densidade

De forma geral, levando em consideração todos os indivíduos encontrados nas coletas, obtivemos a densidade média total de 446,90 ind. 10 cm², variando entre 0,05 ind. 10 cm² (Polychaeta) a 383,99 10 ind. 10 cm² (Gastrotricha) (Tabela 7).

Na primeira coleta, o táxon Nematoda apresentou a maior densidade, equivalente a 71,27 ind. 10 cm², na mesma coleta com exceção de nauplius (1,04 ind. 10 cm²) e Rotífera (35,29 ind. 10 cm²) os demais grupos apresentaram densidade inferior a 1 ind. 10 cm². Relativo a segunda coleta, os grupos que apresentaram maior densidade foi Gastrotricha com 258,33 ind. 10 cm² e Nematoda 124,97 ind. 10 cm². Copepoda, nauplius e Polychaeta, permaneceram representando a menor densidade em outra coleta. Na última coleta, Gastrotricha permaneceu com a maior densidade 383,99 ind. 10 cm². Com a menor densidade da coleta foi verificado o táxon Copepoda, apresentando apenas 0,31 ind. 10 cm² (Tabela 7).

Tabela 7: Densidade média de indivíduos por 10 cm² nos pontos coletados.

TÁXON	COLETA I	COLETA II	COLETA III	TOTAL IND. 10 cm²
Acari	0	0	0,52	1,04
Copepoda	0,47	0,31	0,31	2,20
Gastrotricha	0	258,33	383,99	214,10
nauplius	1,04	0,15	0,62	0,34
Nematoda	71,27	124,97	106,72	145,38
Oligochaeta	0,02	2,30	0,57	1,02
Ostracoda	0,15	3,46	8,54	4,05
Polychaeta	0,10	0,05	0	0,05
Rotífera	35,29	13,89	183,81	7,75
Turbellaria	0	8,49	2,61	3,70
TOTAL DAS AMOSTRAS				446,90

Fonte: Elaborado pela autora

7.2.3 Frequência de ocorrência (%)

Seguindo os intervalos aplicados por Bodin (1977), os resultados obtidos nas amostras prospectadas nos meses de outubro novembro e dezembro, apontam Nematoda e Rotifera como grupos constantes, possuindo sua frequência equivalente a 100% em todas as réplicas. O grupo de Gastrotricha, com 66,66% e Ostracoda com 61,11%, enquadraram-se nos grupos muito frequentes. Acari com 19,44%, Copepoda com 36,11%, nauplius com 33,33%, Oligochaeta com 38,88% e Turbellaria com 41,66% classificaram-se como grupos comuns. O táxon Polychaeta com 5,55% enquadrou-se nos grupos raros de acordo com o intervalo adotado (Tabela 8).

Ao analisarmos a frequência de ocorrência em meses separados, seguindo os mesmos intervalos, obtivemos os seguintes resultados: no mês de outubro os grupos constantes foram Nematoda com frequência de 100% e Rotifera com 100%. Relacionado aos grupos comuns, obtivemos Copepoda (41,66%), nauplius (33,33%) e Ostracoda (25%). Finalizando com Polychaeta (8,33%), que se enquadrou nos grupos raros (Tabela 8).

No mês de novembro, Nematoda (100%), Gastrotricha (100%), Rotifera (100%), Ostracoda (75%) e Turbellaria (100%), fizeram parte dos grupos constantes. Apenas Oligochaeta (66,66%) fez parte dos grupos constantes. Copepoda (33,33%) e nauplius (25%) representaram os grupos comuns. Apenas o táxon Polychaeta (8,33%), correspondeu ao grupo raro (Tabela 8).

Finalizando os meses de coletas, em dezembro como grupos constantes tivemos Nematoda (100%), Gastrotricha (100%), Rotífera (100%) e Ostracoda (83,33%). No que se refere aos grupos muito frequentes, ocorreu apenas Acari (58,33%), nauplius (41,66%), Oligochaeta (41,66%), Copepoda (33,33%) e Turbellaria (25%) fizeram parte dos grupos comuns neste mês (Tabela 8).

Tabela 8: Frequência de ocorrência dos organismos meiofaunísticos nos meses coletados.

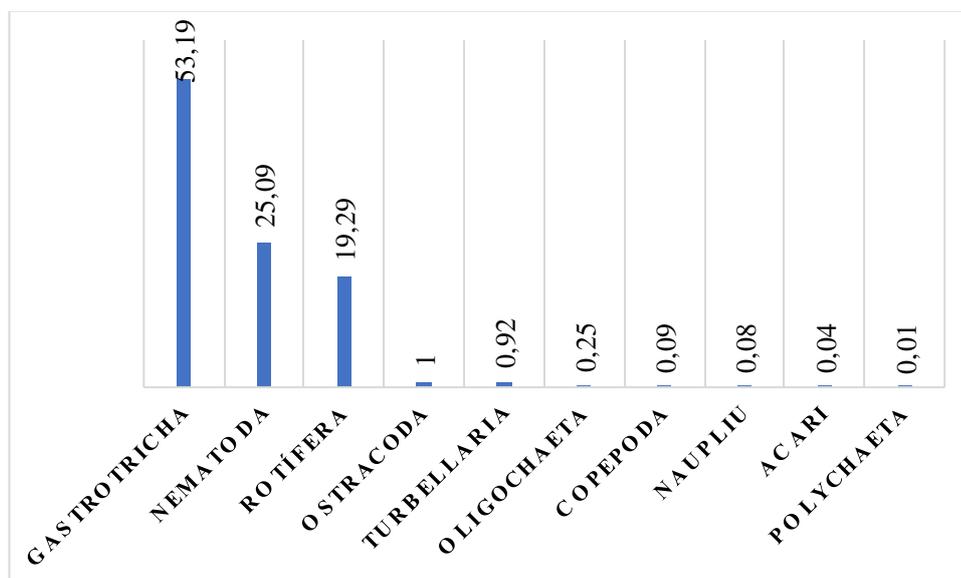
Táxon	Outubro	Novembro	Dezembro
Acari	0%	0%	58,33%
Copepoda	41,66%	33,33%	33,33%
Gastrotricha	0%	100%	100%
nauplius	33,33%	25%	41,66%
Nematoda	100%	100%	100%
Oligochaeta	8,33%	66,66%	41,66%
Ostracoda	25%	75%	83,33%
Polychaeta	8,33%	8,33%	0%
Rotífera	100%	100%	100%
Turbellaria	0%	100%	25%

Fonte: Elaborado pela autora

7.2.4 Abundância relativa (%)

A maior abundância relativa esteve representada por Gastrotricha (53,19%), seguida de Nematoda (25,09%), Rotifera (19,29%), Ostracoda (1%). Turbellaria, Oligochaeta, Copepoda, nauplius, Acari e Polychaeta apresentaram valores abaixo de 1% cada (Figura 8).

Figura 8: Abundância relativa de cada grupo das amostras prospectadas na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.



Fonte: Elaborado pela autora

Analisando separadamente a abundância relativa nos meses de coletas, temos no mês de outubro, Nematoda (66,13%) apresentando a maior abundância, seguido de Rotifera (32,74%), os demais táxons apresentaram sua abundância relativa inferiores a 1%. No mês de novembro, Gastrotricha (65,61%) representou o táxon com maior abundância relativa. nauplius (0,03%) apresentou a menor abundância relativa do mês (Tabela 9).

No que se refere o mês de dezembro, Gastrotricha (55,83%) fez parte novamente do táxon com a maior abundância relativa, seguido de Rotifera (26,72%), Nematoda (15,51%), Ostracoda (1,24%), e os demais grupos apresentaram sua abundância relativa inferior a 1% (Tabela 9).

Tabela 9: Abundância relativa de cada grupo durante os meses coletado.

Táxon	Outubro	Novembro	Dezembro
Acari	0%	0%	0,07%
Copepoda	0,43%	0,07%	0,04%
Gastrotricha	0%	65,61	55,83%
nauplius	0,24%	0,03%	0,09%
Nematoda	66,13%	31,73%	15,51%
Oligochaeta	0,19%	0,58%	0,08%
Ostracoda	0,14%	0,87%	1,24%
Polychaeta	0,09%	0%	0%
Rotífera	32,74%	3,52%	26,72%
Turbellaria	0%	2,15%	0,38%
Total	100%	100%	100%

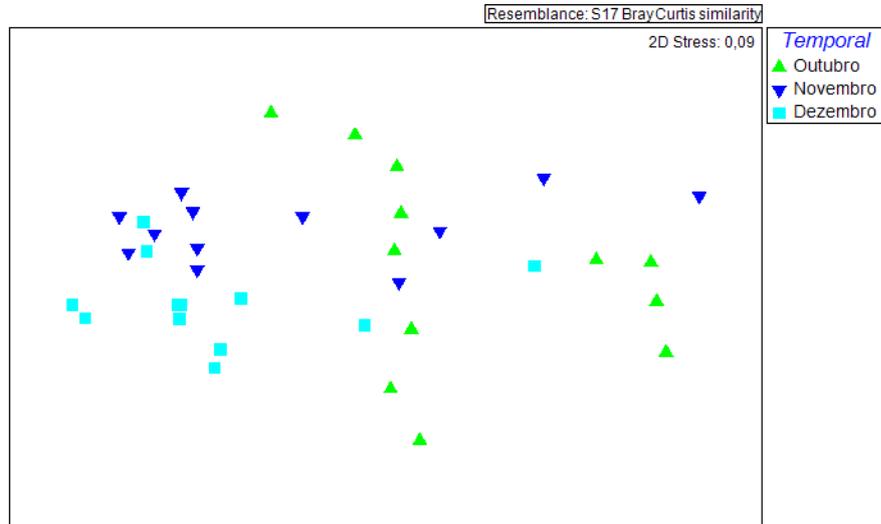
Fonte: Elaborado pela autora

7.2.5 Análise Estatística

Analisou-se através do ANOSIM se a estrutura populacional dos organismos meiofaunísticos prospectados ao longo da lagoa modificavam temporalmente e espacialmente. Observou-se que em termos temporais há diferenças significativas entre os meses estudados (Sample statistic (Global R): 0,327 nível de significância: 0,1%) porém em termos espaciais os pontos prospectados apresentaram-se sem diferenças significativas, (Sample statistic (Global R): -0,012 nível de significância: 54,4%)

Na ordenação não métrica procuramos observar se os resultados do ANOSIM estavam confirmados graficamente. Os meses de novembro e dezembro formam um grupo, enquanto outubro e algumas amostras de novembro e dezembro formam outro grupo (Figura 9).

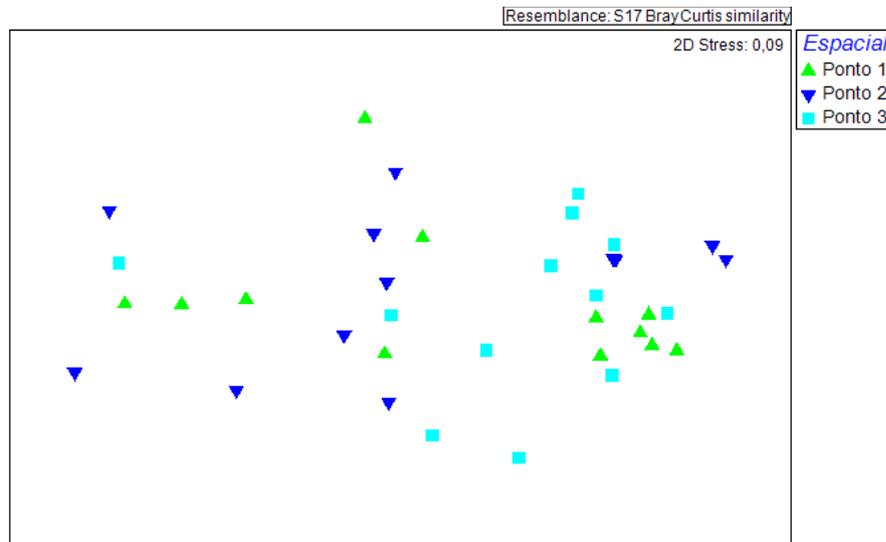
Figura 9: Ordenação não métrica temporal (MDS) dos meses prospectados na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.



Fonte: LABMEIO

Na Ordenação não métrica espacial também se confirma os resultados do ANOSIM, os pontos prospectados ao longo da lagoa se misturam formando um único grupo amostral (Figura 10).

Figura 10: Ordenação não métrica espacial (MDS) dos meses prospectados na Lagoa da Serra do município de Araruna-PB.



Fonte: LABMEIO

Também se investigou através do pacote estatístico qual grupo foi responsável pelas diferenças temporais, e observou-se que os *Gastrotricha* obtiveram os maiores percentuais de contribuição, acima de 50%, para as diferenças entre os meses.

8 DISCUSSÃO

No que se refere a valores de temperatura encontradas nesta pesquisa, aproximam-se de trabalhos realizados em áreas do Curimataú Paraibano, dentre eles Lopes (2017) em sua pesquisa constatou a temperatura de 23,5 °C; Lucena (2015), encontrou temperaturas variando de 23,5 °C a 27 °C; Silva (2018), em pesquisa no mesmo açude verificou a variação de 25° a 29°C. Relativo à concentração de oxigênio dissolvido aferido no presente estudo, obtivemos valores superiores aos de Lopes (2017), Lucena (2016), e Silva (2018) e inferiores a Lucena (2015).

Segundo Silva (2018), a região da lagoa estudada vem sofrendo por longos períodos de estiagem, e esse fato pode levar ao desaparecimento de alguns grupos devido a sensibilidade ambiental. Segundo dados obtidos no site da AESA, no ano de 2016 quando Silva (2018), fez a sua primeira coleta a precipitação anual foi de 696,3 mm; já no ano de 2017 o percentual anual ficou 681 mm. Nos anos posteriores ocorreu um aumento no ano de 2019 quando a precipitação anual alcançou cerca de 795,6; porém, no ano de 2020 o qual realizamos nossa coleta chegou a 717,8 mm uma taxa menor do que o ano anterior, e em comparação ao ano inicial de coleta da autora a diferença foi apenas de 21,5 mm.

Assim, conclui-se que desde o início das investigações, nessa lagoa tivemos um período de baixa pluviosidade, o qual foi aumentando um pouco os índices pluviométricos nos anos posteriores e voltando a uma menor quantidade de chuvas no ano de coleta.

Numerosos fatores afetam os padrões e os processos de deposição, entre eles o nível de água do reservatório, temperatura e composição mineral dos sedimentos, principalmente as frações de argila (GLYMPH, 1973). A lagoa explorada nesta pesquisa passou por modificações durante alguns anos, como relatado por Silva (2018), a lagoa no ano de 2015 havia secado completamente, e no mesmo ano a prefeitura do município de Araruna-PB realizou escavações no local para aumentar a sua capacidade de armazenamento de água, retirando parte do sedimento existente. Deste modo, todos esses parâmetros expostos influenciam na estrutura da comunidade meiofaunística (GIERE, 1993).

A granulometria é um dos fatores abióticos que mais influenciam na formação da comunidade meiofaunística de um ambiente, de modo a estabelecer a variação da comunidade existente no local (GIERE 1993; PAIVA, 2017). Ao comparar os resultados granulométrico obtidos nesta pesquisa com a de Silva (2018), a qual foi realizado na mesma lagoa, o tamanho

do grão foi classificado como areia média a areia muito grossa, em relação a classificação de valores foi de pobremente selecionado a moderadamente selecionado.

No ano de 2020 passou a possuir um tamanho de grão que variavam de areia fina, areia média e grossa, com a classificação de valores pobremente selecionados, mostrando que ocorreu alterações no tipo de sedimento da lagoa após anos, proveniente das escavações. Toda a análise granulométrica observada nos leva a concluir que o sedimento encontrado na lagoa sofre pouco ou quase nenhum transporte, levando a acreditar que é um substrato local que sofre pouco transporte, oriundo do próprio local.

De acordo com Pudescedu e seus colaboradores (2007), a diversidade e riqueza dos táxons são geralmente menores em ambientes poluídos e estressados, devido ao desaparecimento de grupos mais sensíveis como ostracodas, gastrotrichas e tardígrados, deixando uma assembleia dominada por organismos tolerantes, como nematóides. Nesta pesquisa, observamos a presença de táxons mais sensíveis, a exemplo *Gastrotricha*, o qual no primeiro mês de coleta não esteve presente nas amostras, entretanto em dezembro dominou as amostras. Outro grupo sensível encontrado em nossas amostras foi *Ostracoda*, que diferente de trabalhos anteriores realizado na mesma lagoa, como o de Silva V. (2018), estes grupos não esteve presente.

De acordo com De Ley e colaboradores (2006), o grupo *Nematoda* geralmente detêm a maior frequência em todos os habitats e estão presentes em todos os ecossistemas terrestres. Em concordância com o autor, vimos que nesta pesquisa, em termos de frequência de ocorrência o grupo obteve 100%, pois esteve presente em todas as amostras. No que diz respeito a abundância relativa, o grupo apresentou dominância apenas no primeiro mês, diminuindo seus valores nos demais períodos de coleta.

Nos meses de novembro e dezembro ocorreu o aparecimento do grupo *Gastrotricha*, o qual passou a ser frequente nestes meses, com uma abundância relativa de 65,61% e 55,83% respectivamente, tornando-se assim dominante nestes meses, e mudando o padrão existente para essa lagoa, o qual possuía no ano de 2018 a comunidade meiofaunística representada apenas por dois táxons, sendo eles *Nematoda* e *Turbellaria*, com dominância de *Nematoda*, assim exposto na pesquisa de Silva V. (2018).

Segundo Balsamo et al. (2013), *Gastrotricha* de água doce são relativamente limitados quando comparado a outros filos animais como *Rotifera* ou *Nematoda*, de modo a possuir sua

distribuição mais estreita, não se estendendo a habitats extremos. Deste modo, evidência-se que a lagoa aqui explorado apresenta um grupo o qual pode ser considerado como bioindicador de boas condições ambientais. Não foi possível comparar esse grupo em termos de densidade com os trabalhos préteritos da região, visto que é a primeira vez que foi identificado em amostras desta localidade.

Na literatura, segundo Todaro e Hummon (2008), a densidade média do grupo *Gastrotricha* chega até 364 ind. 10 cm² em ambientes marinhos, e 168 ind. 10 cm² em ambientes de água doce. Em nossos resultados a densidade média do grupo levando em consideração todos os meses de coleta foi de 214,10 ind. 10 cm², apresentando assim resultados maiores que o normalmente encontrado em ambientes de água doce.

A densidade média da meiofauna encontrada na lagoa estudada é de 446,90 ind. 10 cm², a qual é inferior a de Lucena (2015), quando comparado ao reservatório de Olivedos localizado na Paraíba, tendo o resultado de 1325,57 ind. 10 cm². Já em relação aos demais reservatório estudado pela mesma, a nossa densidade se mostra mais alta. Analisando os grupos encontrados por Silva (2018) na mesma lagoa, *Nematoda* apresentava a densidade de 44,68 ind. 10 cm² no mês de dezembro, já em nossa pesquisa, o grupo no mesmo mês apresentou 106,72 ind. 10 cm². O segundo grupo encontrado na mesma lagoa no ano de 2016 foi *Turbellaria*, a qual no referido ano apresentou densidade de 0,62 ind. 10 cm², já no ano de 2020 obteve densidade de 2,61 ind. 10 cm².

Ao analisarmos o teor de matéria orgânica, em todos os meses o maior valor foi encontrado no ponto dois, o qual era próximo a uma horta. Este ponto foi o responsável por apresentar uma grande quantidade de indivíduos durante o mês de dezembro, mês este o qual o nível da água havia baixado. De acordo com Zeppilli et al. (2015), altas densidades populacionais estão associadas a zonas menos impactadas, e que essas populações são dominadas por espécies típicas de habitats organicamente enriquecidos.

A quantidade de matéria orgânica encontrada na lagoa estudada é superior a encontrada no ano de 2017 por Silva (2018), assim como também supera a de Lopes (2017) em sua pesquisa. Segundo Reis et al. (2008), as concentrações de nutrientes influenciam na abundância e diversidade das espécies.

Segundo Vasconcelos (2003), o grupo *nematoda*, normalmente preferem habitats onde o espaço intersticial é menor e há uma maior concentração de matéria orgânica. Lopes (2017),

em sua pesquisa na Barragem de Poleiros em Barra de Santa Rosa, na Paraíba, observou um aumento na densidade dos Nematoda relacionado com o maior índice de matéria orgânica, e ausência de ação antrópica. Por outro lado, a densidade de Ostracoda, mostrou uma adaptação a intensa ação antrópica e ao menor índice de matéria orgânica.

Assim como na pesquisa de Lopes (2003), o grupo Ostracoda esteve presente nos pontos os quais havia uma pressão antrópica e quantidades menores de matéria orgânica. Nematoda por sua vez, apresentou muitos indivíduos nos pontos de pressão antrópica, ponto este em que a matéria orgânica aumentou mensalmente.

Araújo (2012), em sua pesquisa ao relacionar a abundância dos microinvertebrados com a pluviosidade, percebeu que o número de indivíduos amostrados foi maior em baixo índice de precipitação. Relacionado a abundância dos grupos taxonômicos, Copepoda decaiu com o aumento de chuvas. O mesmo ocorre em nossa pesquisa em relação a este grupo, o qual em outubro tinha sua abundância relativa de 0,437% e no último mês de coleta tinha apenas 0,045%. O autor explica que não foi visto um nenhuma tipo correlação entre os pontos e a precipitação, porém, em todos os pontos amostrados ocorreu um declínio na abundância de indivíduos nos períodos chuvosos.

A comunidade meiofaunística da lagoa com certeza vem sofrendo alterações, haja visto os resultados aqui encontrados, provavelmente devido ao intenso fluxo de carros pipas e tratores, esses por sua vez removendo terras e pisoteio. Porém não podemos falar de impacto já que houve aparecimentos de novos grupos e aumentos de densidades, acreditamos que o processo de escavação tenha trazido a camadas mais superficiais do sedimento esses novos grupos. Observamos também que a comunidade se comporta quase uniformemente ao longo da lagoa, pois nem o enriquecimento orgânico observado no ponto dois com o cultivo de hortaliças alterou o seu padrão.

9 CONCLUSÃO

Se considerarmos o aumento tanto qualitativo como quantitativo, quando comparamos com estudos pretéritos, na comunidade estudada, concluímos que não houve impacto na meiofauna da lagoa de exploração de água, rejeitando a nossa hipótese.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma nítida alteração na comunidade que nos leva a refletir e questionar os seguintes pontos:

- Porque nesse local o número de táxons e suas densidades aumentaram nitidamente chegando a uma supremacia para a região do Curimataú?
- A dominância alternada de táxons é outro ponto a refletir já que em todas as regiões do Curimataú estudada, a supremacia sempre foi de Namatoda?
- De onde surgiu os Gastrotricha, antes nunca visto na região com tanta abundância?

As reflexões e perguntas podem influenciar em estudos futuros na área pesquisada, sendo necessário uma análise com grupos específicos, com foco em Gastrotricha, o qual nunca existiu na lagoa, mas atualmente possui um grande número de indivíduos. Assim, a pesquisa aqui apresentada contribui para o aumento das informações sobre a meiofauna de água doce.

11 REFERÊNCIAS

ALVES, C.S. **Indicador do Eco-conhecimento: Desenvolvimento Sustentável sob a Ótica Acadêmica**. Programa de pós-graduação em Geografia – PPG (Dissertação de Mestrado – UFU. 2009.

ARAÚJO, Thiago Quintão. Efeito da degradação ambiental e do fluxo de corrente em comunidades meiofaunais de um ecossistema lótico no cerrado brasileiro. 2012.

BALSAMO, Maria et al. Diversidade global de gastrotrichs (Gastrotricha) em águas doces. In: **Avaliação da Diversidade de Animais de Água Doce**. Springer, Dordrecht, 2007. p. 85-91.

BALSAMO, M. et al. **Meiofauna of the Adriatic Sea: present knowledge and future perspectives**. Chemistry and Ecology. v. 26, S1, p. 45-63, 2010.

BELTRÃO, M. C. **Relação entre indicadores ecológicos da meiofauna de praias arenosas e a qualidade visual da paisagem em uma futura área de proteção ambiental numa orla da costa sul brasileira**. Dissertação (Mestrado) – UNIVALE, Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, 69 f.; Itajaí – 2018.

BARBOZA, A. R. P. Caracterização da comunidade bentônica do recife raso de Pirangi/RN, Brasil, e avaliação do seu processo de estruturação sob impacto de pisoteio. (**Dissertação de Mestrado**). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 84 p. 2014.

BEZERRA, T. N. C.; GENEVOIS, B. & FONSECA-GENEVOIS, V. G. 1997. Influência da Granunometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda-PE. In: Absalão, R.S. & Esteves, A.M. (Eds). *Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro. Oecologia Brasiliensis*. 3: 107-116.

BODIN, Philippe. Les éléments de Coques Haractico des (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes charentaises (atlantique). Mémoires de l'Institut National de la Recherche Scientifique. Paris v. 104, p. 1-12, 1977.

BOUVY, M.; SOYER, J. Benthic seasonality in an intertidal mud flat at Kerguelen Islands (Austral Ocean). The relationships between meiofaunal abundance and their potential microbial food. *Polar Biol* 10:19–27 ;1989.

CASTRO, F. J. V. **Variação temporal da meiofauna e da nematofauna em uma área mediolitorânea**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Doutorado em Oceanografia Biológica, 110 p. Recife-PE, 2003.

COULL, B.; HIGGINS, R. P.; THIEL, H. Introduction to the study of meiofauna. 1988.

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

CIRILO, José Almir. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 1994. **Diversity measures, sominance curves and other graphical analyses. P. 1-12.** In: Clarke, K. R. & Warwick, R. M. (Eds). Change in marine communities: an approach to statistical analysis an interpretation. Plymouth Marine Laboratory, UK, 144p.

DA SILVA GOMES, Antonio Yam; DE WILLEGAIGNON, Hans Ronieli Cardoso Ferreira. Efeitos da seca na Região Nordeste do Brasil Effects of drought in the Northeast Region of Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 80608-80618, 2021.

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

FARIAS, G. E. S. **Distribuição da comunidade meiofaunística entorno do Hotel Tropical Tambaú, João Pessoa – PB.** 66 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, Cuité – PB, 2014.

FLEEGER, J. W.; DECHO, A. W. **Spatial variability of interstitial meiofauna:** a review. *Styg.* v. 3, p. 45-54. 1987.

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

GIERE, O., **Meiobenthology:** The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments. 2ª ed. Springer. Springer-Verlag, Berlin. 538p. 2009.

GONDIM, Joaquim et al. A seca atual no Semiárido nordestino–Impactos sobre os recursos hídricos. **Parcerias Estratégicas**, v. 22, n. 44, p. 277-300, 2017.

KENNEDY, A.D.; JACOBY, C.A. Biological indicators of marine environmental halth: meiofauna – neglected benthic componente. *Environmental Monitoring and assessment*. 54: 47 – 68. 1999.

LAMOUNIER, S. I. B. **Distribuição Espaço-Temporal do Meiobentos na Praia Rasa (Búzios, Rio de Janeiro):** Ênfase no Estudo dos Tipos Tróficos da Nematofauna. 126 f.55 Dissertação (Mestrado) – Universidade Santa Úrsula. Mestrado em Ciências do Mar: Oceanografia Biológica, Rio de Janeiro – RJ, 2009.

LOPES, Taynan Silva. Caracterização da meiofauna e da nematofauna da barragem de poleiros, Barra de Santa Rosa-Paraíba, Brasil. **Monografia**, UFCG/CES, 2017.

LUCENA, Bruna Kelly Pinheiro; DA SILVA, Maria Cristina; CASTRO, Francisco José Victor. Nematode Community lakes with different concentrations of salts. **Revista Nordestina de Zoologia**, 2016.

MARE, M. F. **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.

MENOR VASCONCELOS, Danielle. Distribuição espacial da comunidade da meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida no estuário do Rio Formoso. 2003.

RENAUD-MORNANT, ET AL. **Estimations du rôle énergétique et dynamique spatio temporelle du méiobenthos en milieu littoral: échantillonnage et méthodologie**. Centro National de la Recherches Scientifique, 1984, 232 p.

ROCHA, Odete. **Águas doces – Versão Preliminar**. MMA, 2003.

ROCHA, Odete. **Águas doces in Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**, v. II. Brasília: MMA, 2005.

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

SANTOS, Elve Araújo Ribeiro. Sucessão ecológica meiofaunística no manancial Olho d'água da Bica em Cuité-PB. **Monografia**, UFCG/CES, 2011.

SILVA, Valdecléia Gomes da et al. Caracterização da comunidade meiofaunística com ênfase na nematofauna em ecossistemas aquáticos do Curimataú Oriental Paraibano. 2018.

SUGUIO, Kenitiro; SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. 1973.

WALKLEY, Aldous; BLACK, I. Armstrong. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, Baltimore, v. 37, p. 29-38, 1934.

ZANATA, L.H. **Distribuição das comunidades de Cladocera (Branchiopoda) nos reservatórios Médio e Baixo rio Tietê: uma análise espacial e temporal**. 2005. 304f. Tese de Doutorado-USP, São Paulo. 2005.

ZEPPILLI, D. et al. Is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts?. Marine Biodiversity, v. 45, n. 3, p. 505-535, 2015.