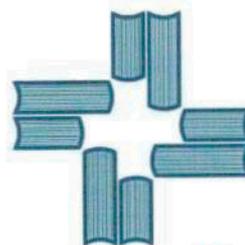




UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE



**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

CAMPUS DE CUITÉ

**Sucessão Ecológica Meiofaunística no Manancial Olho D'água da Bica  
em Cuité - PB**

UFCG BIBLIOTECA

CUITÉ - PB

2011

**ELVE DE ARAÚJO RIBEIRO SANTOS**

**Sucessão Ecológica Meiofaunística no Manancial Olho D'água da Bica  
em Cuité - PB**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde - CES da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG Campus de Cuité, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Francisco José Victor de Castro

CUITÉ – PB

2011



Biblioteca Setorial do CES.

Junho de 2021.

Cuité - PB

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S237s Santos, Elve de Araújo Ribeiro.

Sucessão ecológica meiofaunística no Manacial Olho D'água da Bica em Cuité - PB. / Elve de Araújo Ribeiro Santos – Cuité: CES, 2011.

35 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Biologia) – Centro de Educação e Saúde / UFPG, 2011.

Orientador: Dr. Francisco José Victor de Castro.

1. Comunidade. 2. Zoobentos. 3. Meiofauna. 4. Substrato artificial. I. Título.

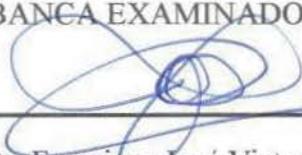
CDU 57

**Sucessão Ecológica Meiofaunística no Manancial Olho D'água da Bica em Cuité - PB**

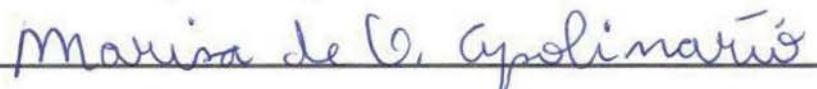
Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde - CES da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG Campus de Cuité, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Dr. Francisco José Victor de Castro

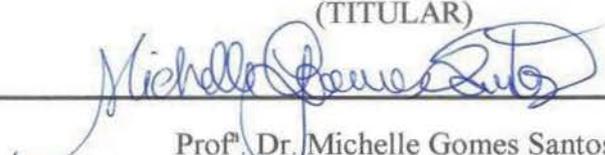
(TITULAR)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr. Marisa de Oliveira Apolinário

(TITULAR)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.º Msc. Luiz Sodré Neto

(TITULAR)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr. Michelle Gomes Santos

(SUPLENTE)



A toda minha família e em especial  
AOS MEUS FILHOS E ESPOSO.

## AGRADECIMENTOS

A todos que de forma direta ou indiretamente, estiveram comigo enriquecendo este trabalho.

Em especial ao meu orientador, Dr. Francisco José Victor de Castro, não só pela orientação neste trabalho, mas pelo empenho ao longo de minha formação acadêmica neste *campus*.

A técnica do laboratório de Ecologia Jaqueline da Silva Mendes pela colaboração para realização deste trabalho.

As alunas do Projeto Meiofauna: Karleise Araújo de Farias, Amanda Gonçalves Santos e Laiane Cristina Souza de Araújo pelos incentivos, sugestões e colaborações para elaboração deste trabalho.

A todos os meus amigos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG do Centro de Educação e Saúde – CES campus de Cuité, sem os quais as aulas soariam de forma diferente.

A toda minha família e em especial ao meu pai e minha irmã, que sempre estiveram comigo.

Ao meu esposo, companheiro e amigo José Wesley da Silva Santos por compartilhar comigo todos os momentos deste curso.

As diretoras das escolas onde trabalho, que gentilmente entendiam minhas solicitações. Em especial a Diretora Francisca D'arc de Lima e Ana Maria Oliveira de Melo.

UFSC BIBLIOTECA

“Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca me levei realmente a sério; é que tem mais chão nos meus olhos do que cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça.”

Geraldo Eustáquio de Souza

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>RESUMO</b>   | 09 |
| <b>ABSTRACT</b>   | 10 |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                    | 11 |
| <b>2. HIPÓTESE</b>                                      | 14 |
| <b>3. OBJETIVOS</b>                                     | 14 |
| <b>3.1 – Objetivo Geral</b>                             | 14 |
| <b>3.2 – Objetivos Específicos</b>                      | 14 |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODO</b>                             | 14 |
| <b>4.1 – Descrição da Área</b>                          | 14 |
| <b>4.2 – Em Campo</b>                                   | 17 |
| <b>4.3 – Em Laboratório</b>                             | 18 |
| 4.3.1 – Extração da Meiofauna                           | 18 |
| 4.3.2. Temperatura                                      | 20 |
| <b>5. ANÁLISES DOS DADOS</b>                            | 20 |
| 5.1 – Densidade   | 20 |
| 5.2 – Frequência de ocorrência (%)                      | 21 |
| 5.3 – Abundância Relativa (%)                           | 21 |
| 5.4. Tratamento Estatístico                             | 21 |
| <b>6. RESULTADOS</b>                                    | 22 |
| <b>6.1 – Análises Climáticas</b>                        | 22 |
| <b>6.2– Resultados Quali-quantitativos da Meiofauna</b> | 24 |
| 6.2.1 – Distribuição da Meiofauna                       | 24 |
| 6.2.2 – Frequência de ocorrência                        | 25 |
| 6.2.3 – Densidade e abundância relativa                 | 27 |
| 6.2.4 - Resultados Estatísticos                         | 28 |
| <b>7. DISCUSSÃO</b>                                     | 29 |
| <b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                          | 32 |
| <b>9. REFERÊNCIAS</b>                                   | 33 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 01: Imagem de Satélite da cidade de Cuité, evidenciando o local de coleta   | 15 |
| Figura 02: Sangradouro do Horto Florestal da UFCG – junho de 2010  | 16 |
| Figura 03: Coleta inicial de sedimento para amostragem – junho de 2010   | 17 |
| Figura 04: Procedimentos e materiais usados para extração da Meiofauna   | 18 |
| Figura 05: Peneiramento por via úmida  | 19 |
| Figura 06: Observação da meiofauna utilizando a Placa de Dolffus   | 19 |
| Figura 07: Observação da meiofauna utilizando o esteriomicroscópio.  | 20 |
| Figura 08: Mapas evidenciando as temperaturas máximas no semi-árido nordestino nos meses da coleta                                 | 22 |
| Figura 09: Mapas evidenciando as temperaturas mínimas no semi-árido nordestino nos meses da coleta                                 | 22 |
| Figura 10: Mapas evidenciando a umidade relativa do ar no semi-árido nordestino nos meses da coleta                                | 23 |
| Figura 11: Dados evidenciando a chuva acumulada no mês de junho  | 23 |
| Figura 12: Média de Distribuição meiofaunística nas placas de cerâmica   | 24 |
| Figura 13: Média Semanal de Distribuição Meiofaunística no sedimento no manancial Olho D'água da Bica Cuité-PB                     | 25 |
| Figura 14: Frequência de ocorrência da meiofauna nas placas no manancial olho D'água da bica em Cuité-PB                           | 26 |
| Figura 15: Frequência de ocorrência da meiofauna no sedimento no Manancial Olho d'água da Bica, Cuité-PB                           | 26 |
| Figura 16: Densidade da meiofauna nas placas de cerâmica no Manancial Olho d'água da Bica, Cuité-PB                                | 27 |
| Figura 17: MDS (Ordenação não-métrica) da meiofauna semanal, evidenciando a distribuição das comunidades nas placas e no sedimento | 28 |

## **Lista de Tabela**

Tabela 1: Abundância relativa (%) da meiofauna nas placas de cerâmica e sedimentos, encontrada no manancial do olho D'água da Bica em Cuité-PB. 28

## RESUMO

As comunidades que se formam nos ambientes aquáticos passam por um processo gradual no qual acontecem alterações nestas comunidades até se estabelecer um equilíbrio e esse tipo de comportamento é definido como sucessão ecológica. Organismos zoobentônicos que habitam os espaços intersticiais da cobertura sedimentar dos ambientes aquáticos formam um conjunto de animais que se subdividem de acordo com o tamanho e o contato com o fundo. Esse trabalho teve como objetivo o estudo e caracterização do processo de colonização e sucessão ecológica da meiofauna bentônicas, com a utilização de amostradores artificiais, em um trecho do manancial Olho D'água da Bica inserido no Horto Florestal da UFCG em Cuité Paraíba. Foram realizadas nove coletas (julho/2010 a setembro/2010), totalizando 27 placas de cerâmicas e 27 potes de sedimentos. Em laboratório as amostras meiofaunísticas foram separadas em intervalos de malhas de 0,45mm e posteriormente identificados os grupos zoológicos. Qualitativamente a meiofauna no manancial em estudo foi representada pelos seguintes taxa: Hydra, Larvas de Inseto, Acari, Nematoda, Olygochaeta, Ostracoda, Polychaeta e Turbellaria. Observou-se a sucessão dos organismos nas placas, tendo como grupo mais abundante a Hydra; no sedimento, Nematoda, Polychaeta e Ácaro foram os mais abundantes. Quanto a presença de organismos do sedimento que não migraram para a placa, pode está relacionado ao tipo de substrato. E dos que apareceram na placa, mas não estavam no sedimento, pode está associado ao tipo de dispersão.

Palavras-chave: comunidade, zoobentônico, meiofauna, substrato artificial.

## ABSTRACT

The communities that form in aquatic environments undergo a gradual process in which changes occur in this community to strike a balance, this kind of behavior is defined as ecological succession. Zoobentônicos organisms that inhabit the interstitial spaces of the sediments of aquatic environments form a group of animals which are subdivided according to the size and contact with the bottom. This work aims to study is to characterize the process of colonization and ecological succession of benthic meiofauna, with the use of artificial samplers in a trench of the wealth of Eye Water spout inserted in Horto UFCG Cuité in Paraíba. They had nine collections (July/2010 to September/2010), totaling 27 cards and 27 ceramic pots of sediment. In the laboratory the samples were separated meiofaunísticas at intervals of 0.45mm mesh and subsequently identified the zoological groups. Qualitatively the meiofauna in the stock under study was represented by the following taxa: Hidra, larva de inseto, Acari, Nematoda, Oligochaeta, Ostracoda, Polychaeta and Turbellaria. There was a succession of organisms in boards, with the most abundant group in Hydra, in the sediment, Nematoda, Polychaeta and mites were the most abundant. The results may indicate eutrophication of the environment, or the bodies by fish predation. The presence of organisms in the sediment that did not migrate to the plate, could be related to the type of substrate. And those who came on board, but were not in the sediment can be associated with the type of power.

Keywords: community, zoobentônico, meiofauna, artificial substrate.

## 1. INTRODUÇÃO

Organismos zoobentônicos que habitam os espaços intersticiais da cobertura sedimentar dos ambientes aquáticos formam um conjunto de animais que se subdividem de acordo com o tamanho e o contato com o fundo, a saber: macrofauna, que são visíveis a olho nu, e a meiofauna animais que vivem em sua maioria enterrados no sedimento, quer livres, quer dentro de estruturas por eles construídas. Este último termo, foi usado pela primeira vez por Maré (1942) para definir o conjunto de invertebrados móveis, distintos da macrofauna por seu tamanho menor (meio significa menor em grego).

As comunidades que compõem a meiofauna bentônica são importantes componentes dos sedimentos de rios e lagos, estando na base da cadeia trófica e, por conseguinte são fundamentais para dinâmica de nutrientes e transformação da matéria e fluxo de energia (Esteves, 1998).

Estes grupos de microrganismos apresentam grande diversidade taxonômica, sendo descritos cerca de 30 taxa de águas continentais, incluindo Insecta, Acari, Crustacea, Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Gastrotricha, Rotifera, Gnathostomulida, entre outros, que por serem sensíveis a perturbações em seu habitat podem servir de bioindicadores de ações antrópica ou naturais, possibilitando assim a verificação do ambiente e sua integridade (Castro, 2003).

A composição e distribuição das comunidades podem ser influenciadas por diversos fatores ambientais, físicos e químicos, principalmente a velocidade de correnteza e o tipo de substrato, os quais interagem com fatores bióticos locais, determinando a diversidade e complexidade estrutural no ambiente (Hynes, 1970).

Conhecer como uma comunidade se estabelece é de fundamental importância para entender como o meio ambiente está sendo afetado nas áreas com ação biótica, abiótica e principalmente antrópica. Contudo, os estudos sobre comunidades meiofaunística no Nordeste brasileiro, principalmente em áreas de caatinga dulcícolas ainda estão aquém do necessário para uma análise mais crítica deste ambiente, mesmo estes organismos sendo utilizados já há algum tempo em estudos de biomonitoramento em áreas marinhas (Warwick, 1993).

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

Há animais bentônicos que habitam a região litorânea dos corpos aquáticos e os que compõem a região profunda (Esteves, 1998). Estes animais compõem um grupo de grande importância ecológica em ecossistemas aquáticos continentais, participando das cadeias alimentares, fluxo de energia para o sistema, biorrevolvimento e também sendo um dos elos principais da estrutura trófica do ecossistema (Eaton, 2003). Esses organismos são considerados bioindicadores, porque em determinadas condições ambientais, os grupos mais resistentes podem se tornar numericamente dominantes, enquanto outros mais sensíveis podem se tornar raros ou ausentes (Brigante *et al.*, 2003).

Os substratos artificiais procuram simular características do ambiente a serem amostrados (Rosenberg E Resh, 1982 *apud* Nery, 2008), pois contém um material que pode ser orgânico ou não, disponibilizado para a colonização dos organismos bentônicos.

Outras vantagens a serem salientadas é que utilizando amostradores artificiais é possível obter dados de uma pequena comunidade e reduzir a variabilidade das amostras, e ainda ter um maior controle das variáveis sob estudo, é um tipo de amostragem não destrutiva ao ambiente, são baratos e fáceis de serem construídos e também permitem uma triagem mais rápida do material, pois a unidade amostral contém menos material alóctone à amostragem.

É importante saber que, com as placas de cerâmicas usadas como amostradores é possível conhecer, ou ter uma noção das comunidades que se formam nos ambientes aquáticos, já que estas passam por um processo gradual no qual acontecem alterações de indivíduos até se estabelecer um equilíbrio, esse tipo de comportamento é definido como sucessão ecológica. A sequência de mudança iniciada pela perturbação é chamada de sucessão (Ricklefs, 2009). Segundo Odum (1988) Essa sucessão ecológica envolve mudanças na estrutura da espécie e processos da comunidade ao longo do tempo.

A perturbação a um ambiente pode ocorrer de diversas formas, seja autogênica, por interferências internas, ou alogênica, se forças externas afetarem o ambiente tais como, furacões, chuvas, ventos fortes, queimadas, desmatamento, entre outros que, ao perturbarem o ambiente fazem com que as comunidades pioneiras sejam sucessivamente substituídas por outras espécies, conforme a comunidade atinge sua estrutura e composição originais (Odum, 1988). As fases distintas da sucessão ecológica são: comunidade pioneira, comunidade intermediária e comunidade clímax (Duarte, 2011).

A comunidade pioneira ou primária é o assentamento e o desenvolvimento de comunidades em habitats recentemente formados, inicialmente desprovidos de quaisquer plantas (Ricklefs, 2009). Na natureza existem organismos menos exigentes (cianobactérias e líquens), esses são talvez os primeiros organismos a se estabelecerem em áreas como essa descrita, é também um exemplo de

comunidade pioneira. As condições ambientais adversas são um fator determinante para esse tipo de comunidade apresentar uma baixa variedade de espécies.

Uma comunidade primária resulta do processo de colonização de uma superfície sólida, viva ou morta (Wahl, 1989). Sobre esta superfície se estabelecem os organismos que numa constante transformação, pela ação dos parâmetros bióticos e abióticos evoluem para uma comunidade denominada “sucessão” (Seed, 1969). Considera-se que a sucessão é uma modificação direcional observada na composição da comunidade ao longo do tempo e a simples ocupação de um substrato natural ou artificial por organismos.

A comunidade intermediária ocorre após o desenvolvimento da comunidade pioneira, aonde o ambiente vai se transformando favoravelmente ao desenvolvimento de outros organismos. A regeneração da comunidade clímax após uma perturbação é chamada sucessão secundária (Ricklefs, 2009). Corroborando com o autor supracitado, (Odum, 1988) salienta que uma comunidade que começa num local anteriormente ocupado por uma comunidade é denominada sucessão secundária. Assim, quando organismos se estabelecem em determinado ambiente, e por fatores autogênicos ou alogênicos perturbam esta comunidade, há a sucessão desta por outras que melhor se adaptem as condições formadas.

Observamos o processo de sucessão ecológica e pudemos identificar um progressivo aumento na biodiversidade e espécies e na biomassa total. As teias e cadeias alimentares se tornam cada vez mais complexas e ocorre a constante formação de novos nichos. A estabilidade de uma comunidade clímax está em grande parte associada ao aumento da variedade de espécies e da complexidade das relações alimentares. A comunidade final ou estável numa série desenvolvimental (sere) é a comunidade clímax. Teoricamente, a comunidade clímax é autopertuante porque está em equilíbrio dentro de si mesma e com o habitat físico (Odum, 1988).

Isso ocorre, pois ao possuir uma teia alimentar complexa e multidirecional, torna-se mais fácil contornar a instabilidade ocasionada pelo desaparecimento de uma determinada espécie. Comunidades mais simples possuem poucas opções alimentares e, portanto, são mais instáveis. É fácil imaginarmos essa instabilidade quando observamos, como uma monocultura agrícola é suscetível ao ataque de pragas.

Apesar da biomassa total e a biodiversidade serem maiores na comunidade clímax, temos algumas diferenças em relação à produtividade primária. A produtividade bruta (total de matéria orgânica produzida) em comunidades clímax é grande, sendo maior do que as das comunidades antecessoras. Entretanto a produtividade líquida é próxima a zero, pois toda a matéria orgânica que é produzida é consumida pela própria comunidade. Por isso uma comunidade clímax é estável, ou seja, não está mais em expansão. Em comunidades pioneiras e nas seres, ocorre um excedente de

matéria orgânica (Produtividade líquida) que é exatamente utilizada para a evolução do processo de sucessão ecológica.

Diante do exposto, esse trabalho foi realizado na região do semi-árido nordestino, na tentativa de entender a sucessão dos organismos meiofaunísticos, grupo de animais, carentes de estudos biológicos e ecológicos, principalmente em águas limnéticas.

## **2. HIPÓTESES**

Há um processo de sucessão ecológica de organismos da meiofauna de ambientes limnéticos em substrato de cerâmica.

A comunidade meiofaunística observada no processo de sucessão das placas apresentam a mesma composição da comunidade do sedimento local.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. GERAL**

Caracterizar o processo de colonização e sucessão ecológica da meiofauna bentônicos, com a utilização de amostradores artificiais, em um trecho do manancial Olho D'água da Bica inserido no Horto Florestal da UFCG em Cuité Paraíba.

### **3.2. ESPECÍFICOS**

- Verificar a funcionalidade do amostrador em relação ao processo de colonização;
- Identificar a meiofauna bentônica local;
- Observar o processo de sucessão da comunidade meiofaunística.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 – DESCRIÇÃO DA ÁREA**

A Serra do Cuité é uma grande extensão de terra que se estende no sentido Oeste-Leste fazendo divisa com o estado do Rio Grande do Norte, seguindo pelos municípios de Nova Floresta e Picuí.

Suas coordenadas (cidade de Cuité) são de: 06°28'54"S e 36°08'58"W. O topo da Serra se caracteriza por ser plano em praticamente toda sua extensão chegando a 649 metros acima do nível

do mar. Nessa Serra localiza-se as cidades de Cuité e Nova Floresta na Paraíba, e Jaçanã, no Rio Grande do Norte.

O manancial do Olho D'Água da Bica é um grande poço que fica no sopé na serra na parte sul, que jorra água incessantemente, é cercado por grandes rochas negras com altura aproximada de 140 metros, o local é rico em vegetação e fauna da caatinga. Suas nascentes deságuam em uma lagoa que ao longo dos anos vem sofrendo ação antrópica das mais diversas, a saber: criação de bovinos, equinos, lavagens de roupas, recreação, pesca, plantio de capim e extrativismos, entre outras.

Essas ações de origem humana vem modificando a vegetação e a fauna local, uma vez que fatores externos ao bioma podem prejudicar as comunidades que habitam aquele local ao ponto de extinguir determinadas espécies que são mais sensíveis a perturbações (Figura 1).



Figura 01: Imagem de Satélite do Horto de Cuité, evidenciando o local de coleta.

Fonte: [http://maps.google.com.br/maps?q=mapa+de+Jo%C3%A3o+Pessoa&oe=utf-8&rls=org.mozilla:pt-BR:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF%208&hq=&hnear=Jo%C3%A3o+Pessoa+-+PB&gl=br&ei=3RnBS5PaCMqGuAex9P3UBg&sa=X&oi=geocode\\_result&ct=image&resnum=1&ved=0CAgQ8gEwAA](http://maps.google.com.br/maps?q=mapa+de+Jo%C3%A3o+Pessoa&oe=utf-8&rls=org.mozilla:pt-BR:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF%208&hq=&hnear=Jo%C3%A3o+Pessoa+-+PB&gl=br&ei=3RnBS5PaCMqGuAex9P3UBg&sa=X&oi=geocode_result&ct=image&resnum=1&ved=0CAgQ8gEwAA)

O local da implantação da pesquisa onde foram colocadas as amostras, fica em uma clareira sombreada no final da lagoa supracitada onde desemboca água corrente continuamente, e que abriga moluscos e pequenos peixes, tendo as suas margens vegetação herbácea como capim, musgos e briófitas. O local também é visitado por abelhas, pernilongos e outros insetos (Figura 2 e 3).



Figura 02: Sangradouro da lagoa do Horto Florestal da UFCG – junho de 2010



Figura 03: Coleta inicial de sedimento para amostragem – junho de 2010

O clima é semi árido (Bsh) pertencente a microrregião do Curimataú Ocidental (Cuité e Nova Floresta), e Seridó Oriental (Picuí). Por sua altitude, quase sempre apresenta uma temperatura, oscilante entre 19° C e 30° C. A precipitação pluviométrica anual é de 916, 30 mm e a média mensal é de 76, 35 mm.

#### 4.2. – EM CAMPO

Em junho de 2010 foi implantada a pesquisa de sucessão ecológica meiofaunística próximo a queda d'água da lagoa do manancial Olho D'água da Bica no Horto Florestal UFCG. Foram implantadas 27 placas de cerâmica no sentido vertical, em meio aquoso, sendo nove fileiras com três placas em cada. Para que os primeiros seres colonizadores chegassem, as primeiras coletas foram realizadas após 15 dias (07/07/2011). Três placas eram retiradas aleatoriamente, após os primeiros quinze dias, passou-se a coletar semanalmente, sendo nove coletas no total. Paralelo às coletas das placas os sedimentos adjacentes eram coletados também com três réplicas. Todo o período trabalhado totalizou nove semanas.

As placas foram retiradas e colocadas em sacos plásticos de 1 Kg. Já os sedimentos, foram coletados manualmente no próprio pote, porque os locais onde as amostras foram colocadas não apresentavam profundidade suficiente para afundar o cano de PVC que geralmente é utilizado para coleta. Após a coleta, as placas e os potes foram levados ao laboratório e depois de tratados, foram devidamente etiquetados (Figura 4).

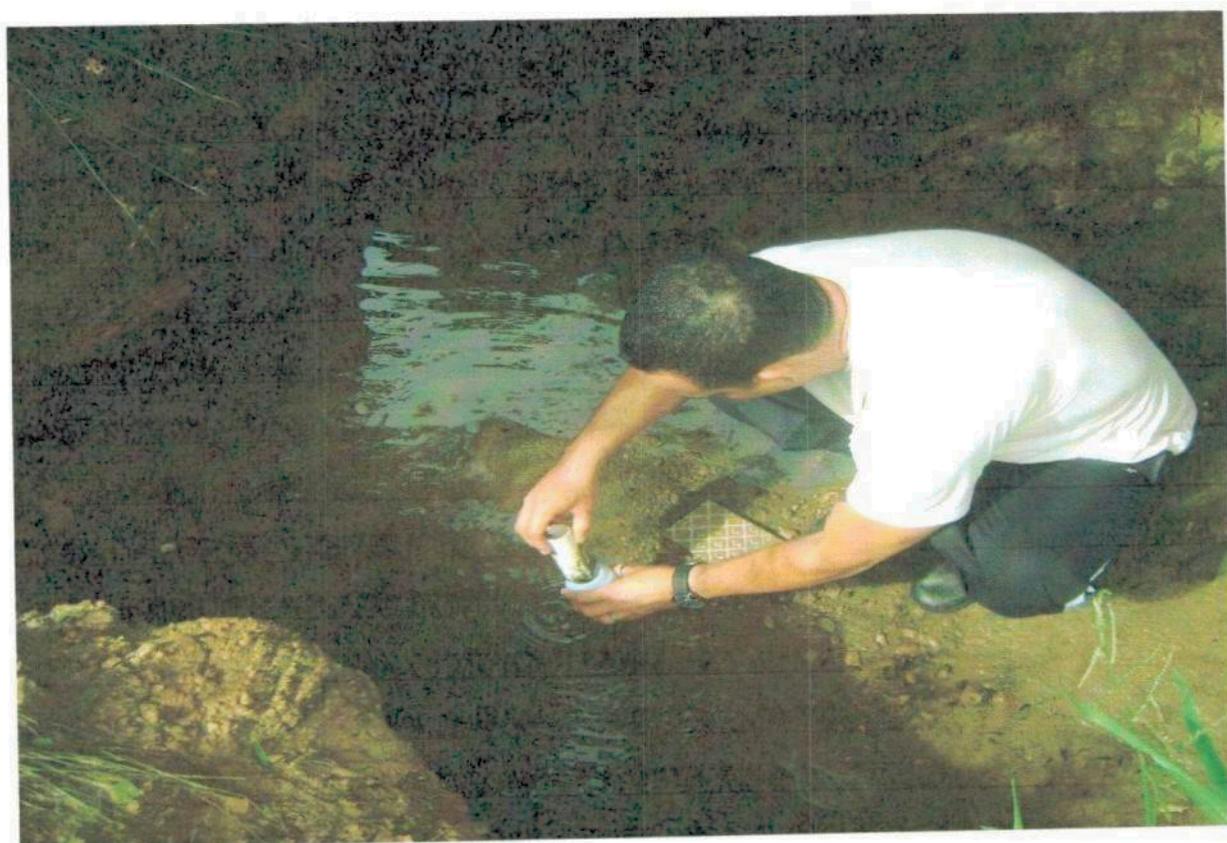


Figura 04: Procedimentos e materiais usados para extração da Meiofauna.

### 4.3. – EM LABORATÓRIO

#### 4.3.1 – Extração da Meiofauna

A metodologia utilizada para meiobentologia foi a de Elmgren (1966), onde as amostras foram elutriadas e peneiradas em água corrente através de peneiras geológicas com intervalos de malhas de 0,044mm e 0,5mm para que os organismos fiquem nela retidos em seus intervalos máximos e mínimos (Figura 05).



Figura 05: Peneiramento por via úmida.

O sobrenadante retido na peneira foi colocado em uma placa de Dolffus, que é composta de 200 quadrados de  $0,25 \text{ cm}^2$  cada um, e levado ao esteriomicroscópio para contagem, identificação dos indivíduos separando-os por taxa (Figura 06).



Figura 06: Observação da meiofauna utilizando a Placa de Dolffus.



Figura 07: Observação da meiofauna utilizando o esteriomicroscópio.

#### 4.3.2. Temperatura

A medida da temperatura da água foi feita no local da coleta com um termômetro manual.

## 5 - ANÁLISES DOS DADOS

### 5.1 – Densidade

O número de indivíduos de uma espécie por unidade de área (indivíduos por centímetros<sup>2</sup>) é a sua densidade populacional. É importante conhecer a densidade de uma população porque, por exemplo, populações densas exercem fortes influências sobre os seus próprios membros bem como sobre as populações de outras espécies.

Devido ao fato de que as espécies e seus ambientes variam, a densidade populacional é medida de várias maneiras. Nesta pesquisa, a densidade de organismos nas placas de cerâmica foi medida pelo número de indivíduos por centímetro ao quadrado que é uma medida mais útil para organismos aquáticos.

Para calcular a densidade foi utilizada a seguinte fórmula: Densidade(D)= Número de indivíduos da população(N) / Unidade de área centímetro<sup>2</sup>, ou seja,  $D = N/A$ .

A densidade foi calculada através da área das placas de cerâmicas coletadas e, expressa na medida internacional da meiofauna (ind.10 cm<sup>-2</sup>).

## 5.2 - Frequência de ocorrência (%)

A frequência de ocorrência dos grupos meiofaunísticos foi calculada através da fórmula:

$$Fo = \frac{D}{d} \cdot 100$$

Onde: Fo = Frequência de ocorrência

D = número de amostras em que o táxon foi encontrado

d = número total de amostras

Calculada a frequência de ocorrência de cada táxon foram adotados os intervalos aplicados por Bodin (1977), que consistem em: 1- grupos constantes (76 a 100%); 2- grupos muito frequentes (51 a 75%); 3- grupos comuns (26 a 50%) e 4- grupos raros (1 a 25%).

## 5.3 - Abundância Relativa (%)

A abundância relativa de cada táxon da meiofauna foi calculada com a seguinte fórmula:

$$Ar = \frac{N}{Na} \cdot 100$$

Onde: Ar = abundância relativa

N = número de organismos de cada táxon na amostra

Na = número total de organismos na amostra.

De acordo com os percentuais obtidos para cada amostra foi estabelecido nesta pesquisa que os táxons acima de 50% foram classificados como dominantes.

## 5.4 Tratamento estatístico

Utilizou-se programa estatístico PRIMER versão 6, para realizar as seguintes análises: uma análise de similaridade (ANOSIM) para comparar as comunidades encontradas nas placas e nos

sedimentos e para mostrar graficamente os resultados estatísticos encontrado realizou-se uma ordenação não métrica (MDS).

## 6- RESULTADOS

### 6.1 – Análises climáticas

As medidas da temperatura na água foram averiguadas com um termômetro manual, resultando uma variável de 24°C à 25°C as 10hs, horário que as amostras eram coletadas.

A temperatura máxima e mínima da cidade de Cuité durante o período de coleta correspondia a 33°C e 19°C respectivamente. A umidade relativa do permaneceu a 85% (Figuras: (08; 09; 10).

Fonte das informações: Instituto nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/clima.php?lnk=/sim/mapas/mapas3.php>. Acessado em 13/10/2011.

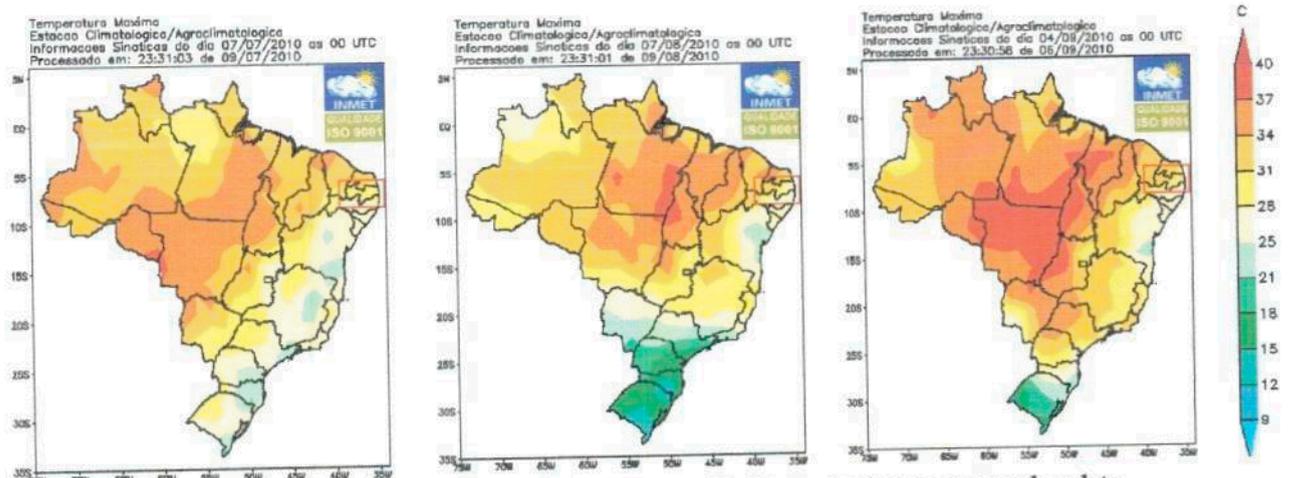


Figura 08: Mapas evidenciando as temperaturas máximas no semi-árido nordestino nos meses da coleta.

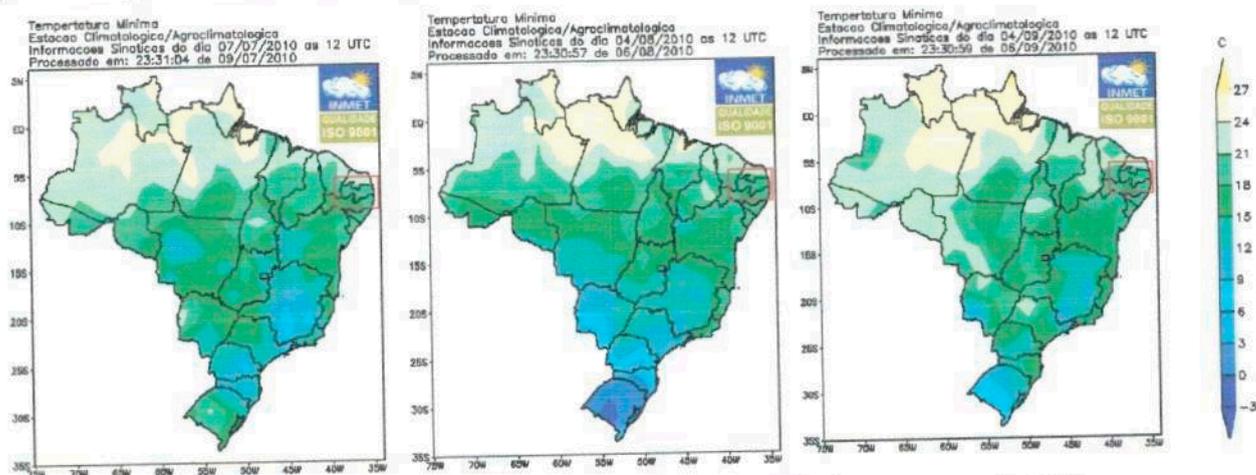


Figura 09: Mapas evidenciando as temperaturas mínimas no semi-árido nordestino nos meses da coleta.

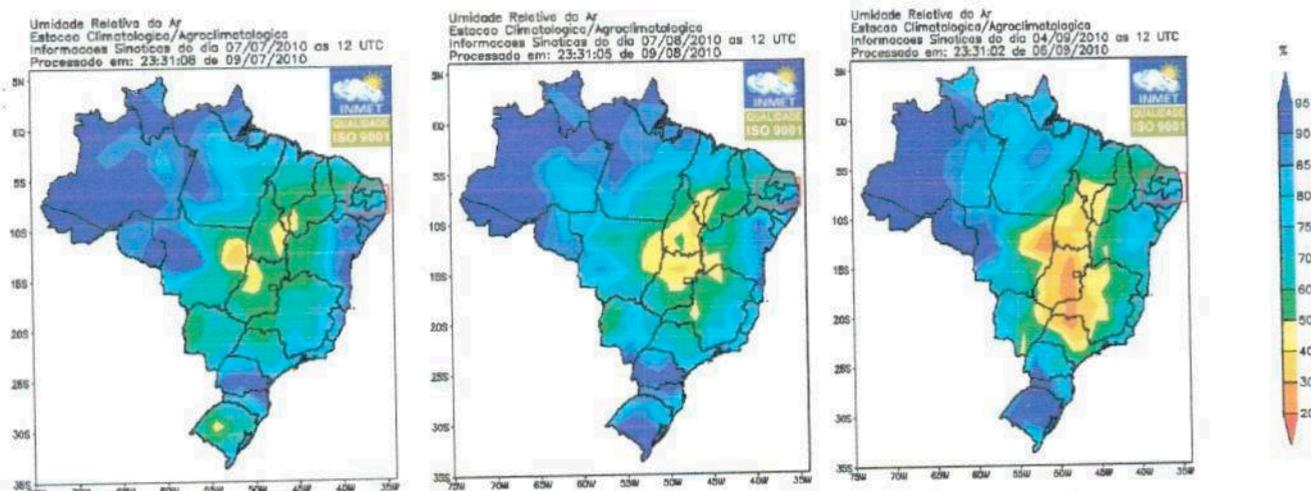


Figura 10: Mapas evidenciando a umidade relativa do ar no semi-árido nordestino nos meses da coleta.

Os dados relativos a chuva acumulada foram fornecidos pela (EMATER) de Cuité:



Figura 11: Dados evidenciando a chuva acumulada nos meses da coleta.

Fonte: EMATER de Cuité- PB, 2011.

UFPA BIBLIOTECA

## 6.2 – Resultados quali-quantitativos da Meiofauna

### 6.2.1 – Distribuição da Meiofauna

Em termos qualitativos as amostras meiofaunísticas analisadas nas placas de cerâmicas foram representadas pelos seguintes taxos: Nematoda, Hydra, Ovos, Larvas de Insetos, Polychaeta, Ostracoda, Turbellaria, Ácaro e Olygochaeta.

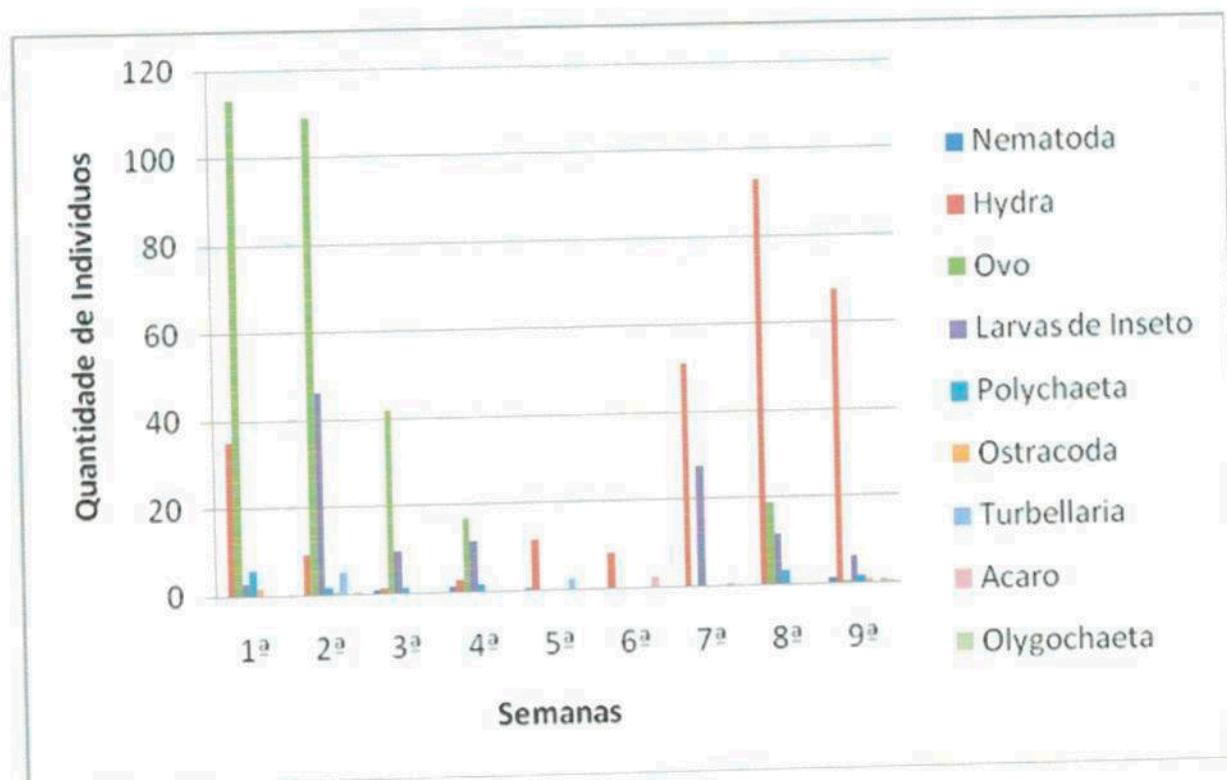


Figura 12: Média de Distribuição meiofaunística nas placas de cerâmica.

As amostras meiofaunística analisadas no sedimento foram compostas pelas seguintes taxas: Nematoda, Hydra, Ovo, Larva, Polychaeta, Ostracoda, Turbellaria, Acaro, Olygochaeta, Insecta, Copepoda.

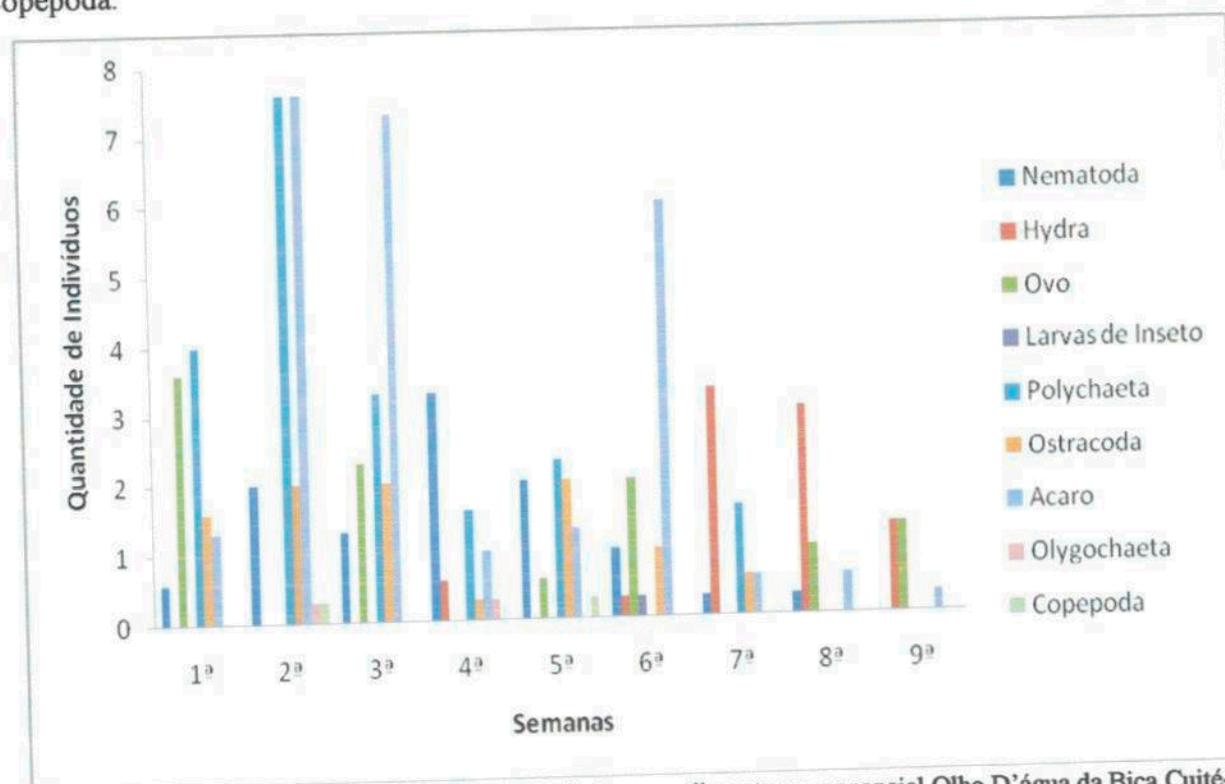


Figura 13: Média Semanal de Distribuição Meiofaunística no sedimento no manancial Olho D'água da Bica Cuité-PB.

### 6.2.2 – Frequência de Ocorrência

Seguindo o modelo apresentado por Bodim (1977), os grupos constantes ocorrem acima de 75%, os grupos muito frequentes ocorrem entre 50 a 75%, os grupos comuns de 25 a 49% e os grupos raros abaixo de 25%.

Nas placas de cerâmica os grupos constantes foram Hydra e larvas de insetos. O grupo Polychaeta foi classificado como comum e, os demais grupos: Nematoda, Ostracoda, Turbellaria, Acaro e Olygochaeta, foram classificados como raros (Figura 14).

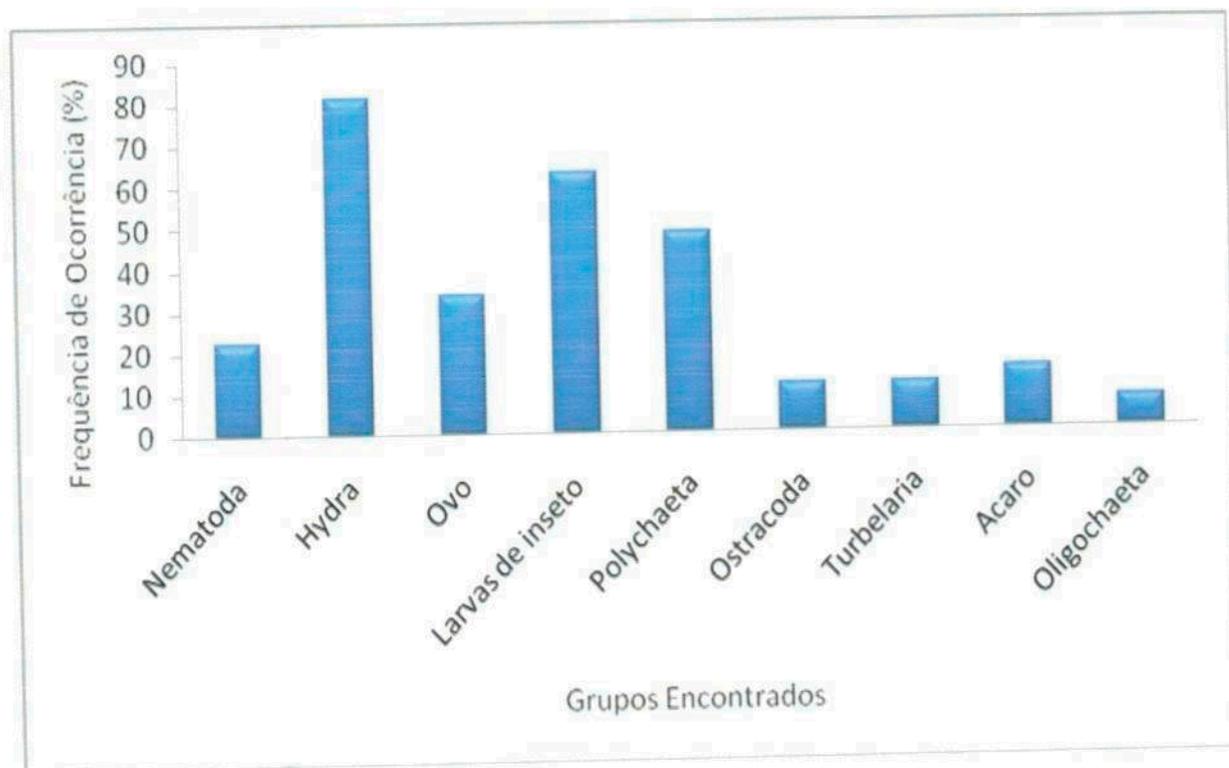


Figura 14: Frequência de ocorrência da meiofauna nas placas no manancial olho D'água da bica em Cuité-PB.

No sedimento não foram encontrados grupos constantes. O grupo muito frequente foi: Nematoda e Ácaro. Os grupos Polychaeta e Ostracoda foram classificados como comuns e Hydra, Olygochaeta e Copepoda como raros (Figura 15).

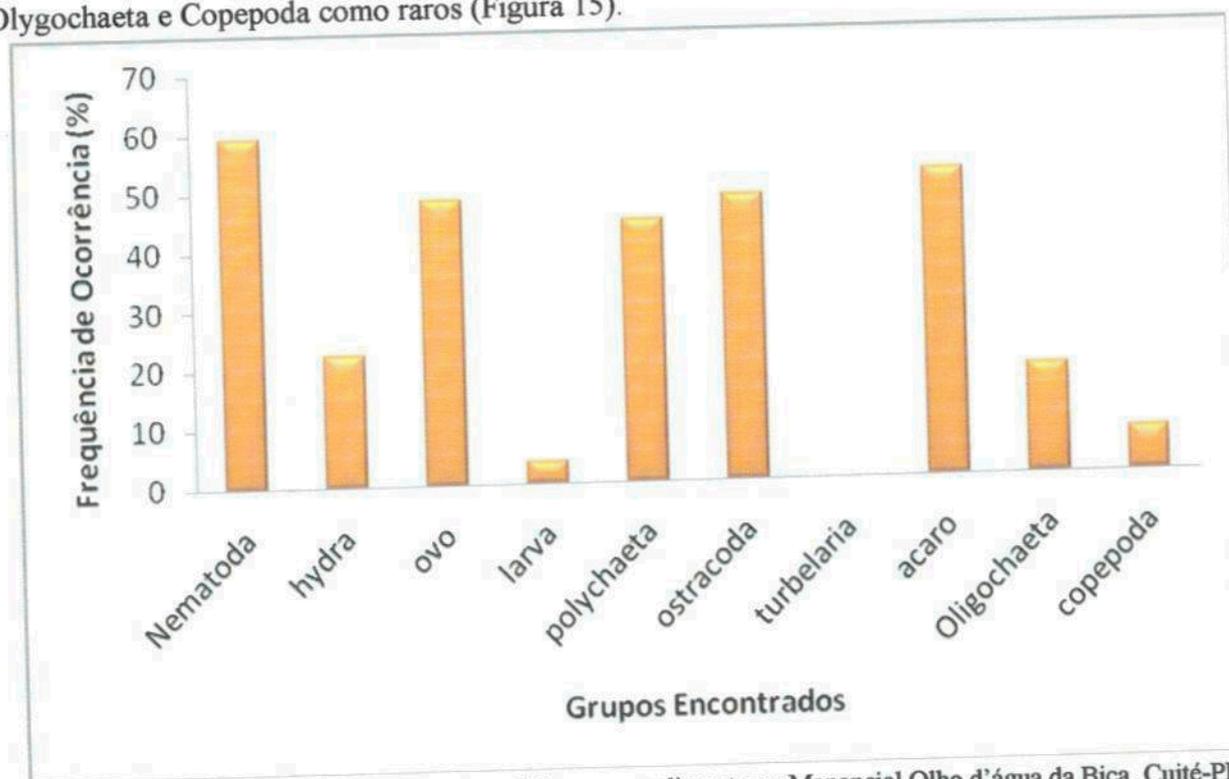


Figura 15: Frequência de ocorrência da meiofauna no sedimento no Manancial Olho d'água da Bica, Cuité-PB.

### 6.2.3 – Densidade e Abundância relativa

A maior densidade encontrada foi verificada na segunda semana com 564 indivíduos e, a menor na sexta semana com 46 indivíduos.

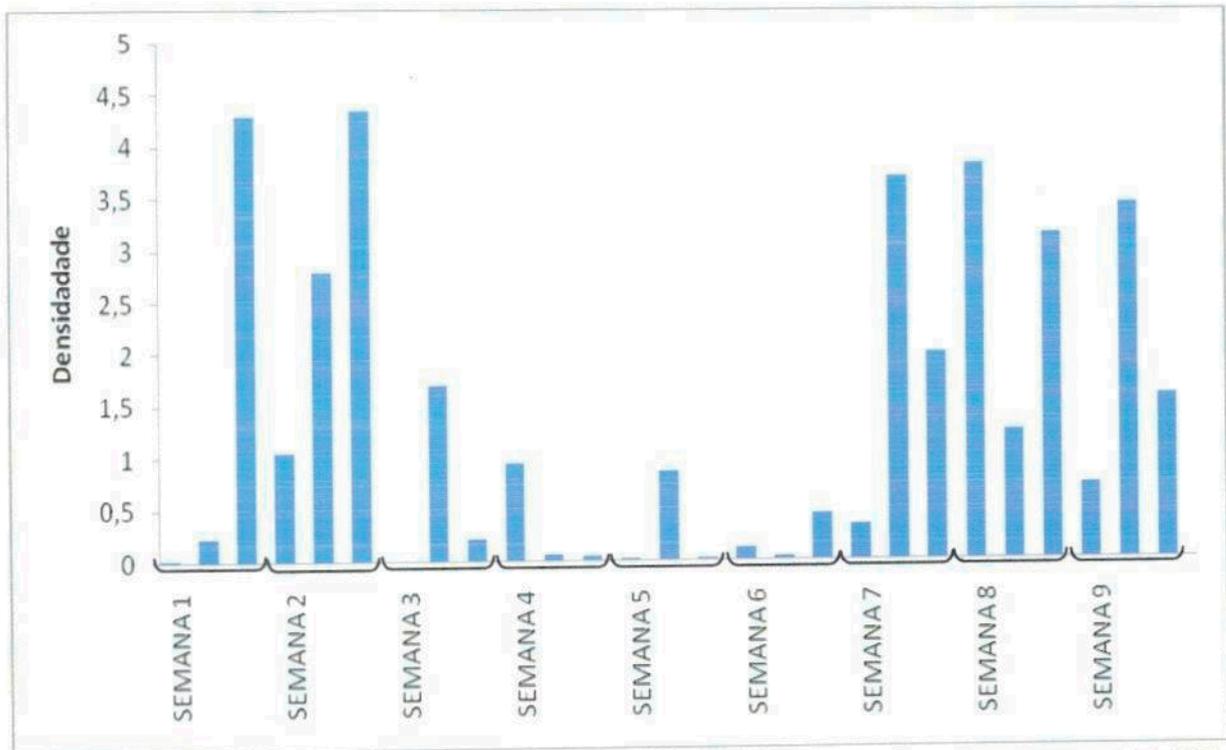


Figura 16: Densidade da meiofauna nas placas de cerâmica no Manancial Olho d'água da Bica, Cuité-PB.

A densidade no sedimento não pode ser aferida, uma vez que o instrumento utilizado para fazer a coleta do material (Cano de PVC com 5 cm de diâmetro), não pode ser utilizado, devido a profundidade do local não ser suficiente.

Os ovos foram bastante abundantes nas placas de cerâmica nas primeiras semanas e decresceram nas semanas posteriores. O grupo Hydra obteve a maior abundância relativa nas últimas semanas, sendo dominante apenas nas placas. Já os demais grupos, não foram abundantes, como podemos verificar (Tabela 1).

Tabela 1: Abundância relativa (%) da meiofauna nas placas de cerâmica (P) e sedimentos (S), encontrada no manancial do olho D'água da Bica em Cuité-PB.

| Táxons   | Nematoda |   | Hydra |   | Larva |   | Ostracoda |     | Acaro |    | Ovo |   | Polychaeta |   | Turbelaria |   | Copepoda |     | Oligochaeta |   |
|----------|----------|---|-------|---|-------|---|-----------|-----|-------|----|-----|---|------------|---|------------|---|----------|-----|-------------|---|
|          | P        | S | P     | S | P     | S | P         | S   | P     | S  | P   | S | P          | S | P          | S | P        | S   | P           | S |
| Semanas  | P        | S | P     | S | P     | S | P         | S   | P     | S  | P   | S | P          | S | P          | S | P        | S   | P           | S |
| Semana 1 | 0        | 0 | 21    | 0 | 1     | 0 | 1         | 1   | 0     | 1  | 67  | 2 | 3,3        | 2 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |
| Semana 2 | 0        | 1 | 4,5   | 0 | 25    | 0 | 0,1       | 1   | 0     | 4  | 58  | 0 | 0,8        | 4 | 0          | 0 | 0        | 0,1 | 0           | 0 |
| Semana 3 | 0,9      | 2 | 1,8   | 2 | 13    | 0 | 0         | 2,7 | 0     | 10 | 57  | 3 | 1,3        | 5 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |
| Semana 4 | 2,4      | 8 | 6,5   | 2 | 28    | 0 | 0         | 0,8 | 0     | 2  | 41  | 0 | 4          | 4 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 1 |
| Semana 5 | 1,8      | 4 | 35    | 0 | 0     | 0 | 0         | 3,6 | 0     | 2  | 0   | 4 | 0          | 7 | 12         | 0 | 0        | 1,8 | 0           | 0 |
| Semana 6 | 0        | 7 | 52    | 2 | 0     | 2 | 0         | 6,5 | 15    | 13 | 0   | 2 | 0          | 0 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |
| Semana 7 | 0        | 0 | 61    | 4 | 31    | 0 | 0         | 0,7 | 0     | 1  | 0   | 0 | 0          | 2 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |
| Semana 8 | 0        | 0 | 70    | 2 | 9     | 0 | 0         | 0,5 | 0     | 1  | 14  | 1 | 2,2        | 0 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |
| Semana 9 | 1,1      | 0 | 80    | 2 | 7     | 0 | 0         | 0   | 1     | 0  | 0   | 2 | 2          | 0 | 0          | 0 | 0        | 0   | 0           | 0 |

#### 6.2.4 - Resultados Estatísticos

A ANOSIM quando comparou a composição faunística do sedimento com a das placas de cerâmica mostrou que há diferença estatística significantes entre as comunidades (Global R:0,266; nível de significância 99,9%).

A ordenação não-métrica (MDS) confirmou os resultados do ANOSIM mostrando uma separação entre os substratos apesar de juntas formaram um bloco. (Figura 17)

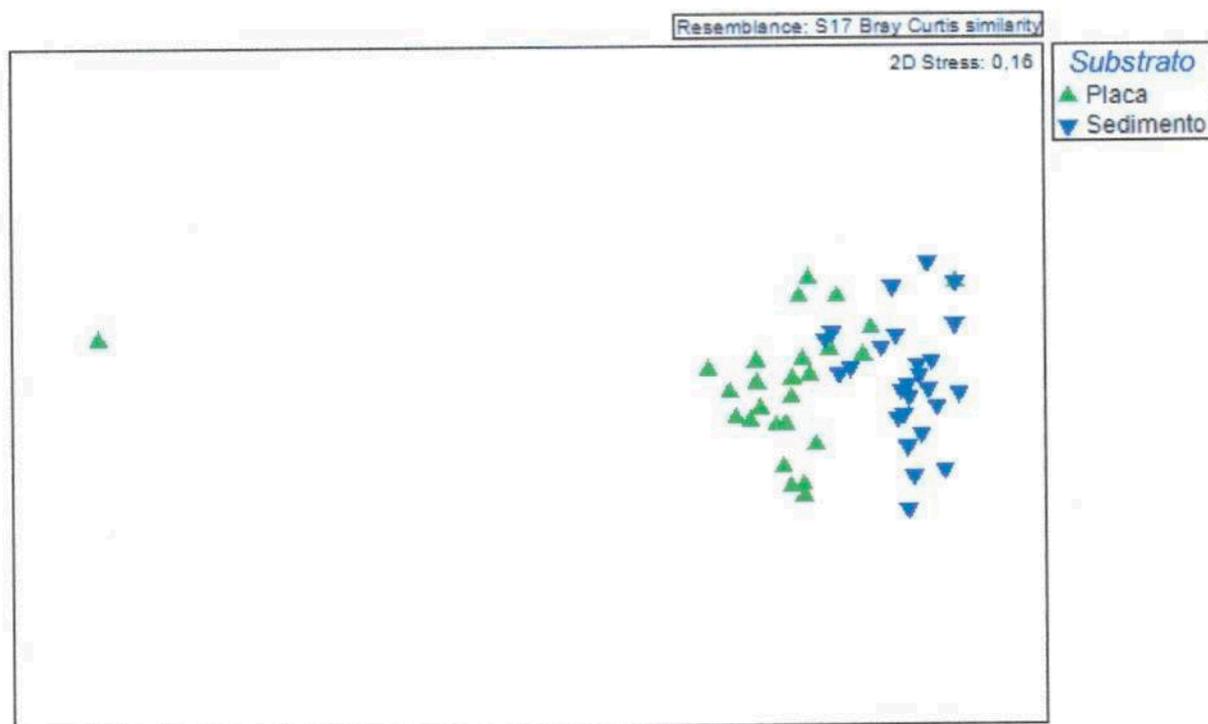


Figura 17: MDS (Ordenação não-métrica) da meiofauna semanal, evidenciando a distribuição das comunidades nas placas e no sedimento.

## 7. DISCUSSÃO

O semi-árido nordestino é caracterizado por um conjunto de transformações morfoclimáticas que definem as baixas precipitações. Estas, comandadas pela distribuição irregular das massas de ar que provocam chuvas do tipo torrencial.

De acordo com Lima (1996), entre os fatores climatológicos, a temperatura e a precipitação são as variáveis que exercem maior influência sobre as características físicas e químicas da água, influenciando, conseqüentemente, as comunidades biológicas. Os resultados apontam um maior número de indivíduos nas semanas que apresentaram um maior índice pluviométrico. Considerando que os indivíduos podem estar se dispersando pela corrente, esse pode ser um fator determinante no processo de colonização das placas.

Observando que a composição da meiofauna do sedimento não é a mesma fielmente as das placas, corrobora com a ideia levantada no parágrafo acima. Ainda se observarmos que os Nematoda, grupo de maior abundância em todos os habitats estudados até hoje, não apresentou uma presença significativa nas placas, vem reforçar mais ainda a ideia da dispersão pelas correntes, pois o grupo não tem mobilidade suficiente para migrar via coluna d'água (GIERE, 1993).

Durante o período de estudo, a distribuição da chuva foi típica do local, considerando o período de menor precipitação no período da coleta no mês de agosto e início de setembro. Os dados pluviométricos da EMATER (Empresa Brasileira de Extensão Rural) mostram que, o ambiente no qual foram feitas as coletas estão em consonância com a região semi-árida.

Com relação à temperatura da água, constatou-se no sangradouro uma amplitude de variação de 5,0°C entre a temperatura máxima e mínima, variando para mais ou menos durante todo o período da coleta. Essa diferença pode estar relacionada à altitude geográfica da cidade, onde as regiões com maior altitude, como é o caso de Cuité (649 m), geralmente apresentam valores mais baixos de temperatura do ar. Segundo Okano (1994), o padrão da temperatura da água é o reflexo das variações da temperatura do ar, ou seja, a temperatura da água está paralelamente proporcional à temperatura do ar. Essas variações de baixa amplitude, até o presente momento, em nenhum trabalho realizado em ambientes tropicais demonstrou correlações com a estrutura de comunidades meiofaunísticas.

A taxa de oxigênio dissolvido não foi aferida com instrumentos, entretanto, observam-se bolhas emergindo constantemente da água. Este fator é relevante, já que existem organismos presentes. Entretanto, as comunidades encontradas no sedimento não eram abundantes, podendo ser reflexo de eutrofização do local, como salienta Moredjo (1998), ao verificar elevadas concentrações

de oxigênio dissolvido típicas de ambientes aquáticos eutróficos com elevada biomassa de algas, como encontrados no açude de Bondocongó em sua pesquisa.

Quanto aos grupos encontrados, foram observados 7 taxons, utilizando-se o substrato artificial esses foram Hydra, Nematoda, Polychaeta, Ostracoda, Turbellaria, Acaro e Olygochaeta. No sedimento também foram encontrados 7, diferenciando apenas pela presença de Copepoda e ausência de Turbellaria. Um número significativo de ovos e larvas de inseto foi encontrado nos amostradores artificiais, entretanto, não foi possível a identificação do grupo representado. Os resultados estatísticos mostraram que as populações do sedimento e das placas são diferentes estatisticamente. Quantitativamente, a abundância de cada grupo nas placas, são nitidamente alternadas não havendo nenhuma uniformidade com o sedimento.

Souza (2009), em suas pesquisas encontrou 37 táxons para colonização de zoobentos, em substrato artificial de brita, tendo como organismos predominantes os insetos. Apesar do autor ter trabalhado com macrofaunabêntica e com outro tipo de substrato, pode-se considerar que os resultados encontrados no seu trabalho assemelha-se, porque as larvas de insetos foi o grupo mais predominantes nas placas. As larvas não foram identificadas, mas provavelmente quando adultas poderão fazer parte da macrofaunabêntica. O autor relata que o tipo substrato pode ser determinante, nos processos de colonização dos organismos bentônicos.

A predominância nos amostradores artificiais foi do grupo Hydra, comuns em corpos de água doce de todos os continentes, exceto na Antártida. Estes organismos do grupo Cnidário são os únicos representantes de água doce e salobra, sendo importantes constituintes das comunidades bentônicas, por serem carnívoros vorazes, e um elo significativo das cadeias alimentares aquáticas (Salvini-Plawen, 1972). São animais tipicamente carnívoros, mas também podem se nutrir de matéria orgânica particulada ou dissolvida, ou de compostos derivados de microalgas simbiotes, presentes em grande quantidade nos tecidos de muitas espécies, como corais pétreos ou hidrocorais construtores. Os cnidários bentônicos, em geral, são predados por vários animais de importância comercial, como peixes e crustáceos, e por inúmeros invertebrados (moluscos gastrópodes, turbelários, etc.) de níveis inferiores da cadeia alimentar (Migoto, 2011).

As Hydras foram bem representadas nas primeiras e últimas semanas da amostra, onde houve o decréscimo das outras espécies. Este decréscimo nos grupos encontrados, pode estar relacionado ao tipo de hábito das Hydras, que se alimentam de gastrópodes, turbelários e crustáceos, justamente os organismos encontrados nos amostradores artificiais e no sedimento, com baixo índice. É importante salientar, que peixes de pequeno porte eram vistos no local da coleta, podendo ser fator determinante na diminuição do grupo. Entretanto, a eutrofização do local, apesar

de não ter sido aferida, pode ser considerada como agravante para diminuição das espécies presentes, que em sua maioria não toleram poluentes.

Observou-se grupos como Copepoda que estavam presente no sedimento e não estava nas placas, que apresentam bastante apêndices que auxiliam na locomoção e conseqüentemente migração para camadas mais profunda do substrato, principalmente em sedimentos grosseiros como é o do local de coleta, tornando-se menos vulnerável a ação de predadores, já os turbelários não poderiam ter migrado do sedimento pois são animais desprovidos de apêndices locomotores, eles se dispersam pelas correntes e fixam-se nos substratos por substâncias adesivas como muco (RUPPERT e BARNES, 2005).

No sedimento, os grupos mais representativos foram: Nematoda, Polychaeta, Ostracoda, e Acaro. A densidade de organismos presentes nas placas mostrou que no início e no final da coleta os grupos tiveram maior desenvolvimento. Este fato provavelmente está associado à quantidade de chuva presente nas semanas em questão, já que foi possível observar um número maior de indivíduos, quando o volume das águas aumentou, representando talvez o aumento de matéria orgânica carregada para o sangradouro e conseqüentemente mais alimento.

Conforme as observações feitas no local da coleta, acredita-se que a eutrofização por consequência das atividades humanas e a predação por parte dos peixes, além de outros fatores, tais como competição, nível da água, precipitação, etc., podem atuar sobre a estrutura da comunidade meiofaunística nesses ambientes. Segundo Tavares (1988), esse grupo de animais oferece ampla disponibilidade de ser utilizado, seja como alimento essencial para peixes e outros consumidores, seja como indicador biológico do estado trófico de diferentes ecossistemas.

É importante salientar que a meiofauna tem um valor potencial como indicador de condições tróficas, pois responde rapidamente às mudanças ambientais.

Um aspecto importante que deve ser levado em conta nos estudos sobre os estados tróficos de ambientes aquáticos, que é o índice de diversidade. Lagos oligotróficos geralmente apresentam pequena biomassa composta de uma grande variedade de espécies, enquanto que lagos eutróficos exibem uma grande biomassa com menor número de (MOREDJO, 1998).

O presente trabalho permite também constatar, que não basta medir apenas as variáveis consideradas neste estudo para determinar o estado trófico de ambientes aquáticos, ou seja, para obter informações mais detalhadas e confiáveis sobre o nível trófico de um ecossistema aquático é necessário levar em consideração um maior número possível de variáveis que podem influenciar a qualidade da água, tais como a geologia da região, a comunidade fitoplanctônica, a ictiofauna, etc. Em virtude da falta de literatura na área, os resultados obtidos podem servir como referência para futuras pesquisas com relação a sucessão e composição da meiofauna no semi-árido nordestino.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em regiões semi-áridas nordestinas, as variações climáticas não apresentam grandes escalas de variações, dessa forma, a influência desses parâmetros, principalmente em ambiente lacustres e seus sangradouros são poucos significativas. Entretanto, alterações quanto à composição físico-química da água, podem está associada à fatores de eutrofização, provocadas pelo uso inadequado da água e do solo, no manancial;

Observou-se a dominância do grupo Hydra sobre os demais grupos nas placas de cerâmicas, usadas como amostradores artificiais, o que pode ser entendido considerando o elo trófico presente e a maneira de fixação de organismos;

No sedimento a dominância se deu entre quatro grupos, a saber: Polychaeta, Ácaro, Nematoda, e Ostracoda, observando-se baixa abundância e densidade populacional.

O substrato artificial utilizado na pesquisa pode ter refletido nos dados encontrados, entretanto sua escolha está relacionado ao tipo de material utilizado para fazer a parede da lagoa, onde foram encontrados organismos que habitavam aquele local.

Considerando que não existem estudos anteriores sobre sucessão e composição da meiofauna em ambientes tropicais, pode-se concluir que esta pesquisa torna-se importante para a geração de preciosas informações sobre o funcionamento dos diversos processos ecológicos que ocorrem no semi-árido nordestino. Estudos posteriores a esta primeira investigação podem fornecer um aporte maior para compreensão da dinâmica presente no manancial Olho D'água da Bica.

O processo de sucessão foi caracterizado se considerarmos a alternância de abundância de organismos com hábitos alimentares diferentes ao longo do período de estudo, porém não é possível afirmar a procedência dos organismos, apesar das evidências tenderem para uma dispersão via corrente e não via sedimento.

O estudo de sucessão ecológica da meiofauna de ambientes lacustres precisa ser melhor estudado, testando novos substratos e tentando correlacionar com os outros parâmetros abióticos como: nutrientes, matéria orgânica, granulometria e velocidade das correntes e só assim talvez poderemos afirmar o que leva a fixação desses organismos em substratos artificiais.

É importante salientar que esse trabalho é inédito para o Brasil e para ambientes tropicais, sendo de grande importância para estudos futuros com meiofauna de água doce.

## 11. REFERÊNCIAS:

- BODIN, Ph. Les peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes charentaises (Atlantiques). **Memoires Du Museum National Paris**, v. 104, p. 1-12, 1977.
- BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E.L.G. (org.) **Comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Mogi-Guaçu**. In: *Limnologia fluvial*. São Carlos – SP, Editora RiMa. 2003. p.181- 187.
- CASTRO, Francisco José Victor de. **Variação Temporal da Meiofauna e da Nematofauna em uma Área Médio litorânea da Bacia do Pina (Pernambuco, Brasil)**, 2003.
- DALE R. CALDER. Et. Al. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from Shallow-water Environments along the **Caribbean Coast of Panama**. IN: [www.biota.org.br/pdf/v3cap05.pdf](http://www.biota.org.br/pdf/v3cap05.pdf). Acesso em 24/10/2011
- DUARTE, Marcos. **Sucessão Ecológica**. IN: <http://www.infoescola.com/biologia/sucessao-ecologica/> acesso em 24/09/20011.
- EATON, D.P. **Macroinvertebrados aquáticos como indicadores ambientais da qualidade de água**. In: CULLEN, J.; RUDRAN, R & VALLADARES-PADUA, C. (org.), *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba – PR, Editora UFPR 2003. p.43-67.
- ELMGREN, R. 1966. **Baltic benthos communities and the role of meiofauna**. *Contr. Asko Lab. Univ. of Stockolm*, 14: 1-31.
- EMATER. Empresa Brasileira de Extensão Rural de Cuité. Dados obtidos de um bloco de notas. 2011.
- ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- GIERE, O. **Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments**. Springer- Verlag, Berlin. 1993.
- HYNES, H. B .N. 1970. **The ecology of running Waters**. Ontario, Liverpool University Press.
- LIMA, D. **Estrutura das comunidades zooplancônica e fitoplancônica do Lago Recreio - Pantanal de Barão de Melgaço - MT**. São Carlos, SP, 209 p., 1996, Dissertação de mestrado, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos.

MARE, M. F. A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms. **Journal of the Marine Biological Association of the U. K.**, 25, 517-554, 1942.

MIGOTTO, Álvaro E. Et. Al. **Filo Cnidária**. IN: <http://www.biota.org.br/pdf/v3cap05.pdf>. Acesso em 24/10/11.

MOREDJO Armand, Avaliação dos Efeitos das Atividades Humanas sobre o Estado Trófico dos Açudes Paraibanos, com Ênfase na Utilização da Comunidade Zooplanctônica como Bioindicador. João Pessoa – PB, 1998.

NERY, Patrícia Paula Coelho Felipe. et. al. **Recrutamento e Sucessão Ecológica da Macrofauna Incrustante em Substratos no Porto do Recife - PE, BRASIL**. IN: Revista Brasileira de Engenharia de Pesca. Nacional / editores José Milton Barbosa, Haroldo Gomes. Barroso -- São Luís, Ed. UEMA, 2008.

ODUM, E. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*.

OKANO, W.Y. **Análise da estrutura e dinâmica zooplanctônica de um reservatório artificial (Represa do Monjolinho, São Carlos - SP)**. São Carlos, SP, 128 p, 1994, Tese de doutorado, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos.

PEREIRA, Fabiana, Et. Al. **Análise da Qualidade e do Armazenamento da Água Consumida na Antiga Escola Agrícola de Ceará-Mirim/RN**. IN: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa - PB - 2007.

PEREIRA, Leandro Corrêa. **Estrutura da Comunidade Meiofaunística em Duas Praias Urbanas da Paraíba: Cabo Branco e Manaíra**. Cuité: CES, 2010.

PEREIRA, Sandro R.S. et. al. **Composição e Abundância da Meiofauna Perifítica em Ambientes Lênticos da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná**. IN: [www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp\\_biotico\\_composicao.pdf](http://www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp_biotico_composicao.pdf). Acesso em 24/09/2011.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

RUPPERT, E.E. & D.R. Barnes. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo, Rocca, 6ª ed.

SALVINI-Plawen, L. von 1972. Cnidaria as food-sources for marine invertebrates. *Cahiers de Biologie Marine*.

SEED, R. (1969). The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. Breeding and settlement. *Oecol.*, 3: 271-316.

SOUZA, Artur Henrique Freitas Florentino de e ABÍLIO, Francisco José Pegado. **Zoobentos de duas lagoas intermitentes da caatinga paraibana e as influências do ciclo hidrológico.** IN: REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA. Suplemento Especial - Número 1 - 2º Semestre 2006

\_\_\_\_\_. **Colonização e Sucessão Ecológica do Zoobentos em Substratos Artificiais no Açude Jatobá I, Patos – PB, Brasil.** REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA. Volume 8 - Número 2 - 2º Semestre 2009.

TAVARES, L.H.S., **Utilização do Plâncton na Alimentação de Larvas e Alevinos de Peixes.** São Carlos, SP, 190 p., 1988, Tese de doutorado, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade de São Carlos. IN: [www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0508-1.PDF](http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0508-1.PDF) Acesso em 29/10/11.

TEITGE, Guilherme Rodrigo. **Colonização e sucessão ecológica da macrofauna bentônica através de substrato artificial em riacho da Mata Atlântica, Paraná, Brasil.** In: [www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/.../266](http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/.../266) Acesso em 24/09/2011.

WAHL, M. (1989). Epibiosis. I. Fouling and anti-fouling: some basic aspects. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 58: 189.

WARWICK, R. M. Environmental impact studies on marine communities. *Austral. Jour. Ecol.* V. 18, p. 63-80. 1993.