

ESTUDO TAXONÔMICO DE NEMATODA DE VIDA LIVRE A PARTIR DA COLONIZAÇÃO EM SUBSTRATOS ARTIFICIAIS

Fábio Lucas de Oliveira Barros (1); Sabrina Lucas Belmiro (2); Géssica Virgínia dos Santos Tavares (3); Maria Cristina da Silva (4); Francisco José Victor de Castro (5).

^{1,3,4}Universidade Federal de Campina Grande/ Centro de Educação e Saúde. Unidade Acadêmica de Biologia e Química. Olho d'água da Bica, s/n. Cuité, PB, 58174000.

²Universidade Estadual da Paraíba.

Fabio.barrosnp@gmail.com; sabbrina_belmiro@hotmail.com

Resumo: Dos organismos que pertencem a meiofauna, não existem muitos trabalhos relatando sua dispersão, mas alguns indicam que esses organismos são transportados passivamente. Qualquer estrutura submersa em meios aquáticos, quer seja artificial ou não, estão suscetíveis a colonização de organismos através de incrustação. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo estudar a meiofauna em placas de cerâmica, em um ambiente de água doce, como o intuito de verificar a colonização desses organismos em substratos artificiais. Foram utilizadas 27 placas de cerâmica introduzidas verticalmente cerca de 7 cm no solo, de forma aleatória, na lagoa do manancial do Horto Florestal do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande – CES/UFCCG, Cuité-PB. Foi utilizado também um amostrador de PVC de 7 cm² de área interna para a coleta do material biosedimentológico. O experimento durou nove semanas, sendo extraídas três placas aleatórias semanalmente, entre março e maio de 2016 e, concomitantemente, foram coletadas três amostras de sedimento semanalmente em pontos diferentes, totalizando 54 amostras. O sedimento foi lavado em água corrente com peneiras com aberturas de malha de 0,044 mm e 0,5 mm. Após esse processo, a amostra foi colocada em placa de *Dolffus* para contagem e triagem. Os Nematoda foram diafanizados e foram feitas lâminas permanentes. No sedimento, foram identificados 22 gêneros e nas placas, 21. *Paracyatholaimus* e *Oncholaimus* foram mais abundantes no substrato natural. *Monhystrella* e *Monhystera* foi o gênero mais abundante no substrato artificial.

Palavras-Chave: Nematofauna, Invertebrados, Ecossistema aquático continental.

Introdução

Os Nematoda são os organismos mais abundantes e mais diversos entre os animais que vivem em meios aquáticos (DE LEY et al., 2006). Os representantes de vida livre, são cosmopolitas, podendo ser encontrado em qualquer ambiente limnico, até em locais sem oxigênio, com baixas ou altas temperaturas ou até mesmo em locais ácidos, mesmo quando não são encontrados outros metazoários do meiobentos (ABEBE et al., 2008).

Os metazoários que pertencem ao filo Nematoda possuem estruturas que são muito importantes para sua adaptação ao ambiente. O tamanho e a morfologia é um dessas características pois possuem corpo delgado e alongado, com suas extremidades afiladas na maioria das espécies. Esses indivíduos de vida livre tem um tamanho limitado, se adequando as condições do ambiente. Possuem uma forma cilíndrica, cutícula envolvendo todo o corpo que cobre a faringe, o intestino e outras aberturas corporais. Possuem uma boca que está localizado na extremidade do corpo, tem uma forma arredondada, circundada por lábios e órgãos sensoriais (BARNES, 2005).

É um grupo dominante na meiofauna (HEIP e at., 1982), inclusive em planícies lamosas onde não há vegetação, como também em lugares arenosos, contudo não mostram dispersão ativa (JENSEN, 1981; PALMER, 1988). Podem se deslocar inicialmente por transporte passivo no fundo e na coluna de água (PALMER, 1988; FEGLEY, 1988; DE PATRA E LEVIN, 1989; ARMONIES, 1994; SUN E FLEEGER, 1994). Esses Nematoda que estão mais próximos a conexão entre a água e o sedimento podem estar mais expostos a erosão e transporte (WARWICK E GEE, 1984; ESKINE E PALMER, 1985), principalmente os Nematoda que se alimentam de epístratos (WIESER, 1953). Dos organismos que pertencem a meiofauna, não existem muitos trabalhos relatando sua dispersão, mas alguns indicam que esses organismos são transportados passivamente. Pesquisas explicam que, por não apresentarem estágios de larvas planctônicas, todavia, possuem mecanismos que os fazem sobreviver temporariamente suspensos na coluna de água, timidamente ativos (FONSÊCA-GENEVOIS al., 2006).

No sistema bêntico há uma grande variabilidade de organismos que atuam na incrustação de substratos artificiais e/ou naturais, incluindo a meiofauna (LAGE, 2010). A colonização de organismos está relacionada a questões abióticas como característica do substrato, a intensidade de luz, incrustantes primários e conseqüentemente colonizadores adultos da espécie. Essa bioincrustação é consequência de povoamento de organismos menores, principalmente bactérias, algas e alguns invertebrados, colonizando substratos (DA GAMA et al 2009).

Qualquer estrutura submersa em meios aquáticos, quer seja artificial ou não, estão suscetíveis a colonização de organismos através de incrustação (FLEMMING et al., 2009). Esta colonização é considerada inevitável por matéria biológica, que inclui bactéria, larvas, algas, fungos e outros organismos menores, em substratos molhados, seja ele naturais como rochas, madeira, outros organismos etc. ou artificiais como placas, plataformas, cascos de navios e outros. (GAMA; PEREIRA; COUTINHO, 2009; LIN LI, 2013). Segundo Messano (2007), qualquer estrutura ou qualquer substrato imerso em ecossistemas aquáticos, está suscetível a uma série de eventos físicos e químicos, promovendo uma formação de camadas de seres incrustantes que, por sua vez, tende a adesão de outros organismos, como pequenos invertebrados. Pode haver inúmeros organismos relacionados a esta situação, sendo organizados em microorganismos que geram biofilmes, camadas de limo e micro-incrustação, e em macroorganismos (DHANASEKARAM, 2009). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo estudar a meiofauna em placas de cerâmica, em um ambiente de água doce, como o intuito de verificar a colonização desses organismos em substratos artificiais no município de Cuité – PB.

Metodologia

Área de estudo:

As coletas ocorreram no município de Cuité, no estado da Paraíba (06°29'06"S e 36°09'25"O), Brasil. A cidade tem uma extensão territorial que abrange cerca de 735 km², no qual está situada na mesorregião do Agreste e microrregião do Curimataú Ocidental (IBGE, 2009). A cidade de Cuité – PB está inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, possuindo uma altitude que varia entre 650 a 1.000m com temperatura que oscila entre 17 e 28°C. Possui um clima, classificado por Köppen-Geiger, tipo As', no que se refere a um clima tropical chuvoso, variando também em verão seco. O município caracteriza-se também com estação chuvosa que se inicia em setembro ou outubro (CPRN, 2005).

O Horto Florestal Olho D'Água da Bica está localizado no setor Sul da encosta da Chapada de Cuité, no município de Cuité – PB, situado entre as coordenadas 6°29'06"S e 36°09'24" W.

Em campo:

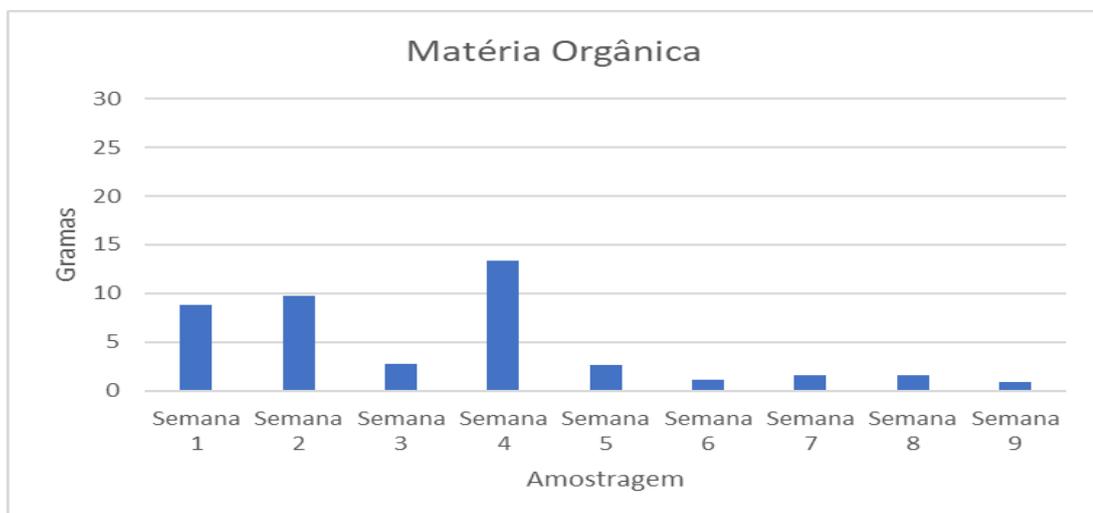
Foram utilizadas 27 placas de cerâmica introduzidas verticalmente cerca de 7 cm no solo, de forma aleatória, na lagoa do manancial do Horto Florestal do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande – CES/UFPG, Cuité-PB. Além do uso de placas de cerâmica como substratos artificiais, foi utilizado um amostrador de PVC de 7 cm² de área interna para a coleta do material biosedimentológico e para análise de matéria orgânica. O experimento durou nove semanas, sendo extraídas três placas aleatórias semanalmente, entre março e maio de 2016 e, concomitantemente, foram coletadas três amostras de sedimento semanalmente em pontos diferentes, totalizando 54 amostras.

Em laboratório:

As amostras foram transportadas para o Laboratório de Meiofauna (LABMEIO) da Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cuité para o procedimento padrão utilizado para o estudo da meiofauna, especificando o grupo Nematoda. O material biossedimentológico foi lavado em água corrente com um auxílio de peneiras geológicas com aberturas de malha de 0,044 mm e 0,5 mm, de acordo com a metodologia utilizada de Elmgren (1966). Após esse processo, a amostra foi colocada em placa de *Dolffus*, que possui 200 quadrados de 25 cm³ cada para a retirada dos Nematoda. Depois da contagem e triagem, os Nematoda foram diafanizados, de acordo com a metodologia de De Grisse (1969). A diafanização consiste na retirada de todo o formol do corpo do animal para a entrada da glicerina lentamente. Esse processo tem como finalidade, clarificar as estruturas internas para facilitar a visualização. Logo após esse processo, foram feitas lâminas permanentes, seguindo a metodologia descrita por Cobb (1917). A identificação foi feita até o nível genérico utilizando as chaves pictoriais de Zullini (2010), Platt e Warwick, (1983; 1988) e Warwick et al (1998).

Resultados e Discussão

A matéria orgânica apresentou os maiores valores na primeira (8,76g), segunda (9,76g) e quarta (13,32g) semana. Os outros valores não apresentaram grande variação.



Nematofauna:

Foram obtidos diferentes resultados comparando os gêneros de Nematoda no sedimento e no substrato artificial (Placas). No sedimento, foram identificados 22 gêneros: *Prochromadorella*, *Chrysonema*, *Pseudosteneria*, *Drepanodorylaimus*, *Prodesmodora*, *Paradesmodora*, *Axonolaimus*, *Bathylaimus*, *Chromadorita*, *Rhadtidoides*, *Chronogaster*, *Crocodylaimus*, *Bolbolaimus*, *Daptonema*, *Teschellingia*, *Dichromadora*, *Paracyatholaimus*, *Monhystrella*, *Monhystera*, *Viscosia*, *Oncholaimus*, *Prismatolaimus* e 21 gêneros nas placas: *Prismatolaimus*, *Oncholaimus*, *Viscosia*, *Gomphonema*, *Monhystera*, *Monhystrella*, *Paracyatholaimus*, *Dichromadora*, *Teschellingia*, *Daptonema*, *Sabatieria*, *Rynchonema*, *Paramphidelus*, *Mononchulus*, *Alaimus*, *Bolbolaimus*, *Prorynchonema*, *Crocodylaimus*, *Chronogaster*, *Belondira*, *Oxydirus*.

A diversidade dos gêneros de Nematoda nesse ambiente foi relativamente grande, quando comparamos a alguns trabalhos desenvolvidos na mesma região. Lopes, (2017) trabalhou com gêneros de Nematoda no Curimataú Ocidental paraibano e obteve 5 gêneros, no qual *Monhystrella* foi dominante em todo o ambiente. Já, Lucena, (2016) estudou a mesma região e obteve 16 gêneros em vários reservatórios, com o mesmo gênero dominante. Barros, (2017) em uma pesquisa não publicada na região do Curimataú Oriental, corroborou com os resultados feitos na região ocidental, mostrando diversidade desse filo em 16 gêneros, mostrando que o gênero *Monhystera* foi dominante. Desta forma, há uma diferença entre os gêneros que dominam os ambientes aquáticos dessa região. No presente estudo, *Paracyatholaimus* e *Oncholaimus* foram mais abundantes no substrato natural (Figura 1). *Monhystrella* e *Monhystera* foram os gêneros mais abundantes no substrato artificial (Figura 2).

Figura 1: Abundância Relativa (%) dos gêneros de Nematoda no Sedimento do manancial do Horto Florestal no município de Cuité, Paraíba.

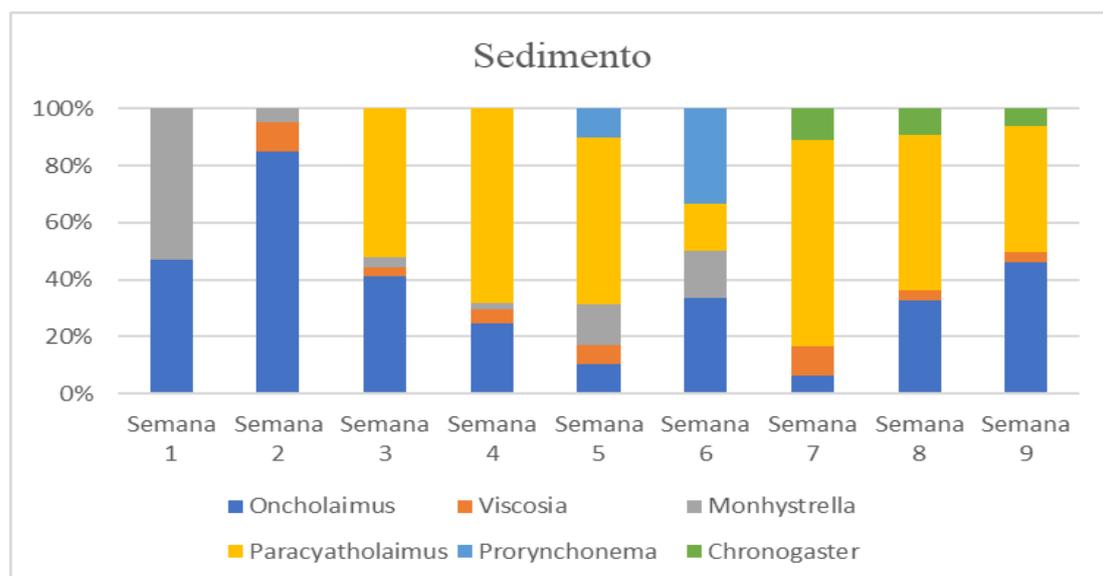
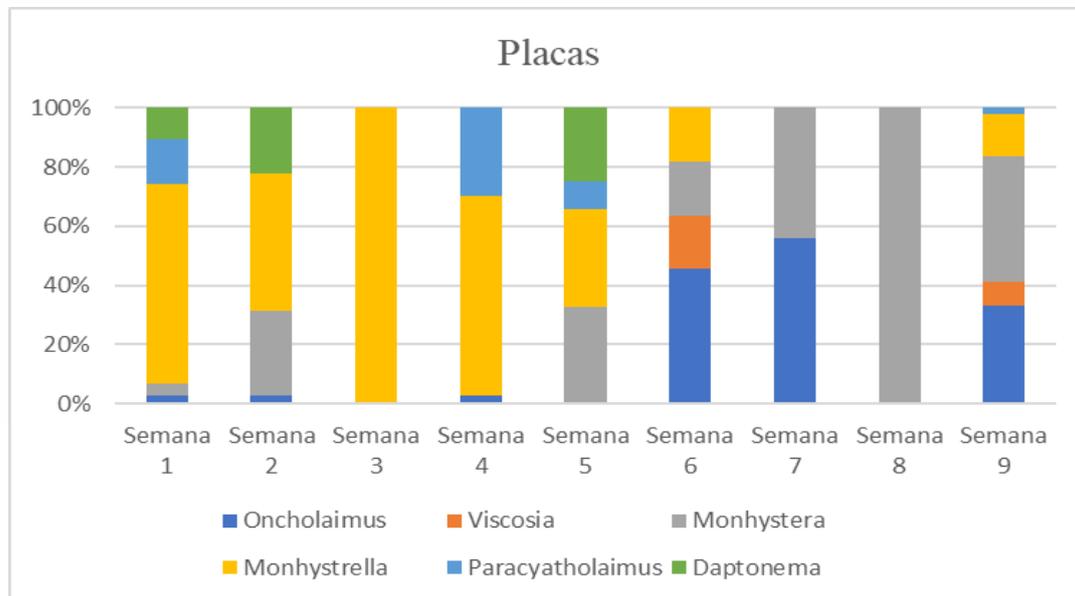


Figura 2: Abundância relativa (%) dos gêneros de Nematoda nas placas do manancial do Horto Florestal no município de Cuité, Paraíba.



Tanto *Paracyatholaimus* como *Monhystrella* já dominaram em outros estudos (HEYNS, 2002; GUSAKOV e GARGARIN, 2012). *Paracyatholaimus* são comumente encontrados em locais com altas quantidades de oxigênio (BONGERS e VAN DE HAAR, 1990).

É importante fazer a relação entre os valores mais altos e os mais baixos da matéria orgânica e a presença dos gêneros. Na quarta semana em que a matéria orgânica obteve o valor mais alto (13,32g), o sedimento foi dominado por *Paracyatholaimus* e, nas placas, a dominância foi registrada por *Monhystrella*. De acordo com Traunspurger (2014), *Paracyatholaimus* se enquadra no grupo dos alimentadores de epístratos, ou seja, nos comedores de algas. De acordo com Yates et al., (1993), uma grande variedade de nematódeos são incluídos nesta tipologia bucal. Os mesmos autores explicam que esses indivíduos se alimentam de diatomáceas e outras algas, como também podem comer esporos de fungos, além de células de leveduras.

Monhystrella é considerado como alimentador de depósito, ou seja, comedores de bactérias (TRAUNSPURGER, 2014). Essa categoria inclui espécies que se alimentam de qualquer fonte procarionte, possuindo boca pequena ou larga (YATES et al., 1993). Contudo, sabe-se que Exame da morfologia das partes bucais é uma abordagem indireta para determinar hábitos de alimentação dos Nematoda, embora muitas espécies possam mudar seu modo de alimentação em resposta ao alimento disponível (TRAUNSPURGER, 2014).

Figura 3: Densidade Média dos gêneros de Nematoda no sedimento do manancial do Horto Florestal no município de Cuité, Paraíba.

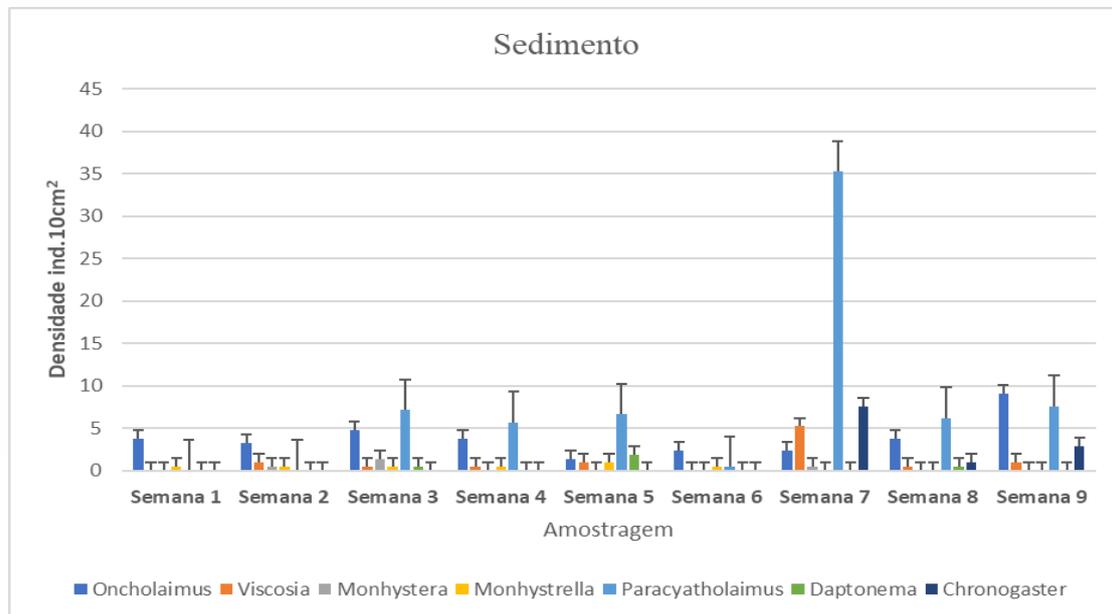
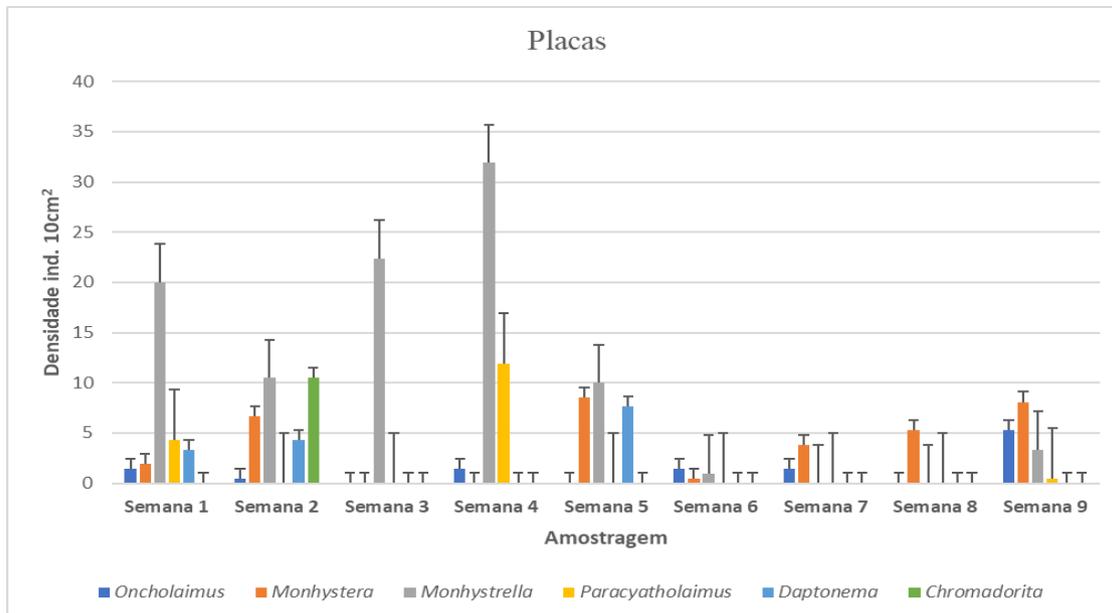


Figura 3: Densidade Média dos gêneros de Nematoda nas placas do manancial do Horto Florestal no município de Cuité, Paraíba.



As maiores densidades foram registradas, no sedimento, correspondem a *Oncholaimus*. Este gênero é predador (WIESER, 1953) e é tipicamente marinho e esturaino, contudo muitas espécies são encontradas em ambientes de água doce (HODDA et al., 2006). Os mesmos autores explicam que pode existir uma íntima relação entre os indivíduos da Família Oncholaimidae e aqueles pertencentes à Mononchida, que são de água doce, sugerindo aí algum nível de parentesco.

Já nas placas, as maiores densidades perteceram à *Monhystrella*. *Monhystrella* e *Monhystera* pertencem a Ordem Monhysterida e é sempre citada para ambientes de água doce (MICHIELS E TRAUNSPURGER, 2004; 2005).

Em todos os momentos de coleta, foi encontrado um biofilme contido nas placas, contribuindo assim para atrair esses metazoários. Como já mencionado anteriormente, de acordo com a classificação da tipologia bucal, atualizada por Traunspurger (2014), os indivíduos pertencentes a *Monhystrella* são considerados como alimentadores de depósitos, ou seja, comedores de bactérias. A presença do biofilme pode explicar a alta densidade de *Monhystrella* e de *Monhystera*. Madji, (2011) trabalhou com Nematoda consumidores de biofilme em ambientes de água doce e relatou o domínio da ordem *Chromadorida*.

Alguns experimentos feitos com diferentes tipos substratos artificiais em ambientes marinhos foram encontrados números de gêneros semelhantes, porém o número encontrado no presente estudo foi superior. Lage, (2010), usou vários substratos e detectou 21 gêneros em placas de PVC com a maior abundância de *Euchromadora*. Já Fônseca-Genovois, (2006) encontrou 19 gêneros em placas de ferro, também com *Euchromadora* como gênero mais abundante.

A comunidade nematofaunística não se mostrou diferente entre as placas e o sedimento. Existiu diferenças quantitativas, ou seja, em relação à abundância e à densidade. Essas diferenças podem ser explicadas pela disponibilidade de alimento presentes nas placas e no sedimento. O presente estudo vem contribuir com a diversidade do semiárido nordestino, gerando novos dados para a região do Curimataú Ocidental.

Conclusões

Esse trabalho contribui para o conhecimento da nematofauna em colonização de substratos artificiais, bem como para o aumento do conhecimento da biodiversidade no semiárido paraibano através de um experimento. Além disso é uma forma de conhecer os indivíduos que habitam o bentos em ecossistemas de água doce e quais indivíduos tem sucesso quanto a adesão nesses substratos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Campina Grande – Campus Cuité, especificamente ao Centro de Educação e Saúde por disponibilizar as dependências e equipamentos. Ao laboratório de Meiofauna (LABMEIO), por nos dar a oportunidade de trabalhar o material.

Referências

ABEBE, E; DECREAEMER, W; DE LEY, P. Global diversity global nematodes (Nematoda) in freshwater. *Hydrobiology*, 2008.

Bongers T, van der Haar J.; On the potential of basing an ecological typology of aquatic sediments on the nematode fauna: An example from the river Rhine. *Hydrobiol Bull*, 1990. 24:37–45

DA GAMA, B.A.P., Pereira, R.C. & Coutinho, R. 2009. Bioincrustação marinha. In: Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (orgs.) *Biologia Marinha*. 2ª edição, editora Interciência, Rio de Janeiro, pp. 299-318.

ELMGREN, R. Methods of sampling sublittoral soft bottom meiofauna. *Oikos*, Suppl, p. 112-120. 1966.

FONSÊCA-GENEVOIS, V., Somerfield, P.J., Neves, M.H.B., Coutinho, R., Moens, T.. Colonization and early succession on artificial hard substrata by meiofauna, 2005. *Mar Biol.*, 148: 1039 –1050.

Gusakov V.A. & Gagarin V.G. 2012. Meiobenthos composition and structure in high-mineralized tributaries of the El'ton lake. *Arid Ecosystems*, 2(3): in press.

HEYNS, J.; Checklist of free living nematodes recorded from freshwater habitats in Southern Africa. *Water SA*, Volume 28, Issue 4, Oct 2002, p. 449 - 456

HODDA, M. 2006. Nematodes in lotic systems. Pp. 163–178 in E. Abebe, W. Traunspurger, and I. Andrassy, eds. *Freshwater nematodes: Ecology and taxonomy*. Wallingford: CABI publishing.

LAGE, L. M.; Colonização e sucessão de nemátodes marinhos em substrato artificial consolidado. 2010, Tese de doutorado (Doutorado em Ecologia e Recursos) – Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, Campos dos Goytacazes, 2010.

LOPES, T, S. Caracterização da meiofauna e da nematofauna da barragem de Poleiro, Barra de Santa Rosa-Paraíba, Brasil. Trabalho de Conclusão de Cuso-UFCG, Cuité, 2017.

LUCENA, B. K. P.; Biodiversidade meiofaunística em ecossistemas aquáticos do curimataú ocidental paraibano. 2015. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Cuité, 2015.

LUCENA, B. K. P.; DA SILVA, M. C.; CASTRO, F. J. V. Nematode Community of continental lakes with different concentrations of salts. *Revista Nordestina de Zoologia*, 2016.

MICHIELS, I. C.; TRAUNSPURGER, W. A three year study of seasonal dynamics of a zoobenthos community in a eutrophic lake. *Nematology*. 6(5), p. 655-669, 2004

MICHIELS, I. C.; TRAUNSPURGER, W. Benthic community pattern and the composition of feeding types and reproductive modes in freshwater nematodes. *Nematology*. 7 (1), p. 21-36, 2005

RUPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, p. 1145. 2005.

WIESER, W. Die Beziehungen zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen nematoden. *Ark Zool.*, Vol. 4, p. 439-484, 1953.



ZULLINI, A. Identification Manual for Freshwater Nematode Genera. Università di MilanoBicocca, 2010.