**ÁREA TEMÁTICA:** **Zoologia aplicada**

**SUBÁREA TEMÁTICA:**

**ORGANISMOS DA MEIOFAUNA CONSIDERADOS SENSÍVEIS A OUTROS CONTAMINANTES PODEM SER TOLERANTES AO HPA FENANTRENO**

Emanuele Rodrigues Firmino¹, Flávia Juliana Lobato de França¹, Giovanna Lins Pessoa1, Natally Souza da Silva Costa1, Renan Belém da Silva¹, Letícia Pereira Pontes¹; Débora Alissandra de Araújo França¹; Giovanni Amadeu Paiva dos Santos1

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife. E-mail: emanuele.rodrigues@ufpe.br; flavia.lobato@ufpe.br; giovanna.pessoa@ufpe.br; natally.souza@ufpe.br; renan.belem@ufpe.br; leticia.pereira@ufpe.br; debora.alissandra@ufpe.br; giovanni.santos@ufpe.br

**INTRODUÇÃO**

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA’s) formam um grupo de compostos orgânicos que variam desde a quantidade de anéis aromáticos, até suas propriedades físico-químicas, mas em geral, são pouco solúveis em água e altamente persistentes no ambiente. Devido à dificuldade de degradação e potencial tóxico que alguns HPA’s possuem, 16 se fazem presentes na lista de poluentes prioritários determinado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos Estados Unidos (EPA, 2014). Dentre esses, o fenantreno, composto por três anéis aromáticos, é um dos principais HPAs encontrados em ambientes aquáticos (Cerniglia, 1993) e responsável por diversos efeitos letais e subletais em organismos bentônicos (Louati et al., 2014).

Provindo, principalmente, de derrames de petróleo, óleo bruto e efluentes industriais, o fenantreno quando decantado nos ambientes aquáticos, se acumula no sedimento (Soclo et al., 2000), atuando na fauna local de forma prejudicial. Dessa forma, a meiofauna que compreende um grupo de organismos bentônicos, além de estarem propensos a poluição por HPA, possuem vantagens em relação a outros organismos, pela pouca motilidade e ciclo de vida curto ​(Schratzberger and Ingels, 2018), além da diversidade dessa comunidade e papel ecológico (Santos et al., 2018).

Portanto, considerando a sensibilidade da meiofauna para estudos ecotoxicológicos e a característica de persistência ambiental, bioacumulação e genotoxicidade do fenantreno, este estudo tem por objetivo avaliar os efeitos do HPA fenantreno na abundância, riqueza e equitabilidade da comunidade bentônica.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento seguiu a metodologia de Vafeiadou et al., (2018), a coleta de sedimento com meiofauna ocorreu na Praia do Cupe na Cidade de Ipojuca- PE. O sedimento coletado foi mantido sob temperatura e salinidade controlada durante sete dias (Estabilização). Para cada microcosmo, ao decorrer do experimento, além do tempo zero (T0), que representa o dia após a estabilização, mais duas amostragens foram feitas, após quinze dias (T15), trinta dias (T30) de experimento, com três concentrações (0,1; 1 e 10µg/mL) de fenantreno em pó (Sigma Aldrich). A etapa final de cada coleta experimental correspondeu na lavagem do sedimento com peneira de malha de 300µm e 38µm. A meiofauna foi preservada em 4% de formaldeído e corada com rosa de bengala, e então foi feita a triagem através de esteromicroscópio, para identificação a nível de ordem ou superior. A análise de dados uni e multivariada foram realizadas pelo software Primer V6 + Permanova add on. Para construção dos gráficos, foi utilizado o Sigmaplot versão 12.5.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A densidade da meiofauna diminuiu em relação aos controles com o aumento da concentração após 15 dias de exposição ao fenantreno (Pseudo-F = 2,1679; p = 0,008). Porém, após 30 dias a densidade da fauna aumenta dependente de dose em relação aos controles (Fig.1). Apesar disso, apenas a maior concentração testada (10µg/ml) difere estatisticamente do controle (p = 0,034). Este resultado diverge dos outros estudos no qual concentrações baixas testadas não causaram efeito significativo comparado aos controles experimentais (Louati et al., 2014). Este achado pode estar atrelado ao fato de que os Copépoda e Naupli são responsáveis pelas altas densidades totais ao longo do tempo, e estes quando em ambientes impactados por HPA’s tendem desenvolver tolerância e resiliência (Lee et al., 2017).



Figura 1. Média da densidade total em ind. 10cm2 (linha vermelha) e mediana (linha preta) da meiofauna ao longo do tempo. Controle ambiental (Camb), Controle após a estabilização (T0), coleta após 15 (T15) e 30 (T30) dias de exposição ao fenantreno. Concentrações em µg/mL.



Figura 2. Abundância relativa (%) e riqueza das espécies do eixo de Y dos grupos da meiofauna por tratamento. Controle ambiental (Camb), tempo zero (T0).

Para a riqueza, foram identificados nauplius de crustáceo e dez taxa: Nematoda, Oligochaeta, Ostracode, Gastrotrincha, Copepoda, Turbellaria, Polychaeta, Acari, Tardigrade e Rotifera. Houve diferença significativa na riqueza da meiofauna em relação aos tratamentos (Pseudo F=4,3993; p=0,0037), e ao longo do tempo, perca de taxa sensíveis como Gastrotrincha e Tardigrade (Fig.2) nas duas maiores concentrações (1 e 10µg/mL). No entanto, apenas 10µg/mL foi estatisticamente significativa do controle (p=0,0009). Em comunidades da meiofauna impactadas por HPA’s, o desaparecimento de taxa sensíveis é comum, uma vez que taxa oportunistas e resilientes tendem a se sobressair (Baguley et al., 2015), além disso, estes taxa naturalmente já possuem densidades baixas o que facilita seu desaparecimento pela dificuldade de competir por recurso (Louati et al., 2014).

Em relação a equitabilidade (Fig.2) as concentrações baixas não diferiram entre si, porém ambas diferiram da maior concentração (p<0,046). Ao longo do tempo nenhuma concentração diferiu dos controles (p<0,52). Apesar da não diferença estatisticamente significativa do controle é importante observar que como já dito as densidades de Copépoda e Naupli são as maiores em todos os tratamentos testados, porém, com o aumento das concentrações de fenantreno, as densidades desses diminuem. Mesmo copépodas possuindo tolerância a concentrações altas (Lee et al., 2017) , na concentração de 10 µg/mL há uma diminuição tanto no T15 quanto no T30. Mas esta concentração inclusive já se encontra em ambientes fortemente impactados (Dudhagara et al., 2016), o que talvez explique o fato de não ser danosa comparativamente ao controle. No entanto, muito provavelmente em concentrações mais altas, que se tornam disponíveis em derramamento de óleo, os copépodas serão severamente afetados, como já evidenciado em estudos de derramamento (Baguley et al., 2015).

**CONCLUSÕES**

Neste estudo podemos concluir que com o aumento da concentração de fenantreno há uma diminuição da meiofauna. Porém, ao longo do tempo, as densidades da fauna aumentam, mas o aumento é representado por taxa resiliente.

Apenas a concentração mais alta (10µg/ml) causou impacto na estrutura da comunidade, com perca de taxa sensíveis como Tardigrade e Gastrotrincha.

Por fim, na presente pesquisa é notório observar que Copépoda, que é considerado sensível a diversos contaminantes, apresentam uma certa tolerância ao impacto pelo HPA fenantreno, mas que esta tolerância pode ser limitante e dependente da concentração.

**REFERÊNCIAS**

Baguley, J.G., Montagna, P.A., Cooksey, C., Hyland, J.L., Bang, H.W., Morrison, C., Kamikawa, A., Bennetts, P., Saiyo, G., Parsons, E., 2015. Community response of deep-sea soft-sediment metazoan meiofauna to the Deepwater Horizon blowout and oil spill. Mar. Ecol. Prog. Ser. 528, 127–140.

Cerniglia, C.E., 1993. Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons. Curr. Opin. Biotechnol. 4, 331–338.

Dudhagara, D.R., Rajpara, R.K., Bhatt, J.K., Gosai, H.B., Sachaniya, B.K., Dave, B.P., 2016. Distribution, sources and ecological risk assessment of PAHs in historically contaminated surface sediments at Bhavnagar coast, Gujarat, India. Environ. Pollut. 213, 338–346.

EPA Appendix A to 40 CFR, Part 423-126 Priority. Disponível em: Pollutants https://www.epa.gov/eg/toxic-and-priority-pollutants-under-clean-water-act. A

Lee, C.E., Remfert, J.L., Opgenorth, T., Lee, K.M., Stanford, E., Connolly, J.W., Kim, J., Tomke, S., 2017. Evolutionary responses to crude oil from the Deepwater Horizon oil spill by the copepod Eurytemora affinis. Evol. Appl. 10, 813–828.

Louati, H., Said, O. Ben, Soltani, A., Got, P., Cravo-Laureau, C., Duran, R., Aissa, P., Pringault, O., Mahmoudi, E., 2014. Biostimulation as an attractive technique to reduce phenanthrene toxicity for meiofauna and bacteria in lagoon sediment. Environ. Sci. Pollut. Res. 21, 3670–3679.

Santos, A.C.C., Choueri, R.B., Pauly, G. de F.E., Abessa, D., Gallucci, F., 2018. Is the microcosm approach using meiofauna community descriptors a suitable tool for ecotoxicological studies? Ecotoxicol. Environ. Saf. 147, 945–953.

Schratzberger, M., Ingels, J., 2018. Meiofauna matters: the roles of meiofauna in benthic ecosystems. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 502, 12–25.

Soclo, H.H., Garrigues, P.H., Ewald, M., 2000. Origin of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in coastal marine sediments: case studies in Cotonou (Benin) and Aquitaine (France) areas. Mar. Pollut. Bull. 40, 387–396.