**ARÉA TEMÁTICA:** Ecologia

**SUBÁREA TEMÁTICA:** Invertebrados

**AUMENTO DA MORTALIDADE DE UM ROTIFERA EXPOSTO AOS HPAs DE UM ÓLEO DERRAMADO NA COSTA BRASILEIRA**

Alef Jonathan da Silva1, Mauro de Melo Júnior 2, Felipe Antonio dos Santos 1, Pedro Augusto Mendes de Castro Melo 3, Gilvan Takeshi Yogui 3, Beatrice Padovani Ferreira 3, Maria da Graça Gama Melão 1

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos. E-mail (AJS): a.lef93@hotmail.com

2 Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Campus Recife. E-mail (MMJ): mauro.melojr@ufrpe.br

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos. E-mail (FAS): felipe\_ozzy19@hotmail.com

3 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife. E-mail (PAMCM): pedroamcm@gmail.com

3 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife. E-mail (GTY): gilvan.yogui@ufpe.br

3 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Campus Recife. E-mail (BPF): beatricepadovaniferreira@gmail.com

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus São Carlos. E-mail (MGGM): dmgm@ufscar.br

**INTRODUÇÃO**

Eventos de derramamentos de óleo podem resultar em impactos para os organismos dos primeiros níveis da cadeia alimentar devido à exposição aos compostos tóxicos deste material (Sun et al., 2018). Considerados altamente tóxicos para a biota, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são capazes de causar efeitos negativos nos organismos zooplanctônicos, que desempenham um papel crucial na transferência de energia dos produtores primários para os níveis tróficos superiores (Almeda et al., 2013). Isso resulta no aumento da mortalidade, diminuição na taxa de alimentação e ingestão de organismos expostos aos compostos tóxicos do óleo (Hansen et al., 2017; Williams et al., 2016; Zheng et al., 2017). No ambiente natural, foi demonstrada a ingestão de óleo pelo zooplâncton e o declínio da estrutura da comunidade após o derramamento de óleo do Atlântico em 2019 (Campelo et al., 2021; De Souza et al., 2023).

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos tóxicos dos compostos (HPAs) de um óleo derramado no Atlântico Sul, que chegou aos ecossistemas costeiros do Brasil, sobre a sobrevivência de um consumidor primário zooplanctônico (*Brachionus plicatilis*). O *B. plicatilis* foi selecionado como espécie modelo devido à sua alta importância ecológica, uma vez que contribui significativamente para a produção secundária de diversos ecossistemas, incluindo aqueles impactados pelo derramamento de 2019 (Eskinazi-Sant’Anna e Tundist, 1996).

**MATERIAL E MÉTODOS**

Para avaliar os efeitos dos HPAs sobre a sobrevivência do *B. plicatilis*, foi conduzido um experimento de exposição, conforme sugerido anteriormente (ASTM, 1991) e adaptado para um período de exposição mais prolongado (72 horas), conforme previamente realizado (Snell et al., 1991). O experimento foi conduzido nas mesmas condições de cultivo, com base nas características naturais dos ambientes afetados (Campelo et al., 2019; Santos et al., 2017; Silva et al., 2020). Em resumo, o teste consistiu na exposição do *B. plicatilis* a diferentes concentrações de HPAs, obtidas a partir do óleo derramado no Atlântico em 2019, que alcançou a região costeira do Brasil. O teste incluiu cinco tratamentos com concentrações de HPAs (248, 496, 992, 1984 e 3968 ng L-1), além de um tratamento controle sem HPAs, cada um com quatro réplicas. Os recipientes foram enriquecidos com nutrientes e vitaminas nas concentrações do meio F/2 para garantir as condições ideais para o *B. plicatilis*. Cada recipiente de teste, com capacidade de 7 mL, recebeu 4 mL da solução teste e 10 rotíferos recém-nascidos (<4 horas). A mortalidade foi monitorada após 72 horas, considerando-se como mortos os indivíduos que não apresentavam mobilidade corporal ou de suas partes (por exemplo, mastax) por 5 segundos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao final do período de teste (74 horas), apenas o tratamento com 248 ng L-1 de HPAs não apresentou diferença significativa em relação ao tratamento controle (controle = 18,3 ± 10,3%, 248 ng L-1 = 28,3 ± 18,0%). Enquanto isso, as concentrações de 496, 992, 1984 e 3968 demonstraram níveis mais elevados de mortalidade (50 ± 16,0%, 73,3 ± 13,0%, 86,7 ± 17,8%, 91,7 ± 10,3%, respectivamente; Kruskal-Wallis/Dunn, p < 0,05). Esses resultados estão em concordância com uma revisão recente que destacou o risco da poluição por óleo para a saúde do *B. plicatilis* (Li et al., 2020). Além disso, já foi demonstrado em outros invertebrados que esses compostos podem causar efeitos narcóticos (Lotufo, 1997) e neurotóxicos, afetando negativamente a atividade de neurotransmissores (Hansen et al., 2017). O modelo dose-resposta confirmou a relação entre o aumento das concentrações de HPAs e o aumento da mortalidade do Rotífero *B. plicatilis*. A concentração letal para causar a mortalidade de metade da população (CL50) foi de 456 ng L-1 (Figura 1). Rico-Martínez et al. (2013) também observaram uma relação semelhante entre o aumento da mortalidade e o aumento das concentrações de compostos do óleo.



Figura 1. Curva de dose-resposta parar a mortalidade (%) do Rotifera *B. plicatilis* exposto durante 72h a diferentes concentrações de HPAs proveniente do óleo derramado no atlântico em 2019.

**CONCLUSÕES**

As concentrações mais elevadas de óleo acarretaram maior mortalidade do rotífero.

Existe uma relação dose-resposta entre o aumento da concentração de HPAs e aumento da mortalidade.

Os efeitos de derrames de óleo e a presença de HPAs nos ambientes podem resultar em impactos para organismos planctônicos.

**REFERÊNCIAS**

Almeda, R., Wambaugh, Z., Wang, Z., Hyatt, C., Liu, Z., Buskey, E.J., 2013. Interactions between Zooplankton and Crude Oil: Toxic Effects and Bioaccumulation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. PLoS One 8, e67212. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067212

ASTM, 1991. Standard Guide for Acute Toxicity Test with the Rotifer Brachionus. Annu. B. ASTM Stand. 91, 4555–4562.

Campelo, R.P. de S., Bonou, F.K., de Melo Júnior, M., Diaz, X.F.G., Bezerra, L.E.A., Neumann-Leitão, S., 2019. Zooplankton biomass around marine protected islands in the tropical Atlantic Ocean. J. Sea Res. 154, 101810. https://doi.org/10.1016/j.seares.2019.101810

Campelo, R.P. de S., Lima, C.D.M. de, Santana, C.S. de, Silva, A.J. da, Neumann-Leitao, S., Ferreira, B.P., Soares, M. de O., Junior, M. de M., Melo, P.A.M. de C., 2021. Oil spills: The invisible impact on the base of tropical marine food webs. Mar. Pollut. Bull. 167. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112281

De Souza, C.S., De Oliveira Mafalda Junior, P., Da Conceição, L.R., De Kikuchi, R.K.P., Dominguez, J.M.L., 2023. The impact of Brazilian coast oil spill on the mesozooplankton of the tropical narrowest continental shelf. Aquat. Ecol. 57, 481–498. https://doi.org/10.1007/s10452-023-10024-y

Eskinazi-Sant’Anna, E.M., Tundist, J.G., 1996. Zooplâncton do estuário do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil): composição e distribuição temporal. Rev. Bras. Oceanogr. 44, 23–33. https://doi.org/10.1590/s1413-77391996000100003

Hansen, B.H., Altin, D., Nordtug, T., Øverjordet, I.B., Olsen, A.J., Krause, D., Størdal, I., Størseth, T.R., 2017. Exposure to crude oil micro-droplets causes reduced food uptake in copepods associated with alteration in their metabolic profiles. Aquat. Toxicol. 184, 94–102. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2017.01.007

Li, X.D., Wang, X.Y., Xu, M.E., Jiang, Y., Yan, T., Wang, X.C., 2020. Progress on the usage of the rotifer Brachionus plicatilis in marine ecotoxicology: A review. Aquat. Toxicol. 229, 105678. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2020.105678

Lotufo, G.R., 1997. Toxicity of sediment-associated PAHs to an estuarine copepod: Effects on survival, feeding, reproduction and behavior. Mar. Environ. Res. 44, 149–166. https://doi.org/10.1016/S0141-1136(96)00108-0

Rico-Martínez, R., Snell, T.W., Shearer, T.L., 2013. Synergistic toxicity of Macondo crude oil and dispersant Corexit 9500A ® to the Brachionus plicatilis species complex (Rotifera). Environ. Pollut. 173, 5–10. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.09.024

Santos, G.S., Brito-Lolaia, M., Schwamborn, R., 2017. Two new methods for sampling zooplankton and larval assemblages in tropical reef ecosystems. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 491, 27–37. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2017.03.008

Silva, A.J. da, Melo, P.A.M. de C., Neumann-Leitão, S., Melo Júnior, M. de, 2020. Non-predatory mortality of planktonic copepods in a reef area influenced by estuarine plume. Mar. Environ. Res. 159, 105024. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105024

Snell, T.W., Moffat, B.D., Janssen, C., Persoone, G., 1991. Acute toxicity tests using rotifers. III. Effects of temperature, strain, and exposure time on the sensitivity ofBrachionus plicatilis. Environ. Toxicol. Water Qual. 6, 63–75. https://doi.org/10.1002/tox.2530060106

Sun, Y., Wang, Y., Lei, J., Qian, C., Zhu, X., Akbar, S., Huang, Y., Yang, Z., 2018. Temperature-dependent elimination efficiency on Phaeocystis globosa by different initial population sizes of rotifer Brachionus plicatilis. Chemosphere 203, 474–481. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.04.008

Williams, M.B., Powell, M.L., Watts, S.A., 2016. Combined effects of Corexit EC 9500A with secondary abiotic and biotic factors in the rotifer Brachionus plicatilis. Comp. Biochem. Physiol. Part C Toxicol. Pharmacol. 188, 39–44. https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2016.06.005

Zheng, L., Pan, L., Lin, P., Miao, J., Wang, X., Lin, Y., Wu, J., 2017. Evaluating the toxic effects of three priority hazardous and noxious substances (HNS) to rotifer Brachionus plicatilis. Environ. Sci. Pollut. Res. 24, 27277–27287. https://doi.org/10.1007/s11356-017-0298-2