

## ECOTOXICOLOGIA AQUÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA NO MEIO AMBIENTE

Milena Costa Silva Sales<sup>1\*</sup>, Kleber Campos Miranda Filho<sup>2</sup>, Maria Clara Gomes Braga<sup>3</sup> e Larissa Gabriele Abreu Martins<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – \*Contato: milenasales28@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do Departamento de Zootecnia - Escola de Veterinária - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

<sup>3</sup>Discente no Curso de Aquicultura - Escola de Veterinária - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

<sup>4</sup>Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

### INTRODUÇÃO

A ecotoxicologia é uma subárea da ecologia em que se estuda os efeitos de contaminantes nos corpos d'água em organismos sensíveis. Como contaminantes podemos citar: rejeitos de mineração, de indústrias, da agricultura, produtos químicos e farmacêuticos, entre outros. Além disso, existe a possibilidade de ter contaminantes presentes no ambiente de forma natural e que afeta a vida dos organismos ali presentes. Os contaminantes podem ser biológicos, químicos ou físicos. A ecotoxicologia aquática não se limita apenas aos produtos químicos industriais; ela também investiga o impacto das mudanças climáticas, da contaminação por nutrientes e de outras atividades humanas nos ecossistemas aquáticos. As variações nos padrões de temperatura, pH e disponibilidade de oxigênio nos corpos d'água podem ter efeitos significativos nos organismos aquáticos e nas interações tróficas.<sup>1, 2, 3</sup>

### MATERIAL

As informações práticas aqui presentes foram selecionadas do laboratório de limnologia da Universidade de São Paulo que pratica a ecotoxicologia aquática. As demais informações foram escolhidas de revistas e publicações do Brasil e do exterior para explicação da teoria do tema. Além disso, a ecotoxicologia aquática está sendo feita na Universidade Federal de Minas Gerais dentro da Escola de Veterinária em que a autora e os co-autores trabalham diariamente.

### RESUMO DE TEMA

Para que a ecotoxicologia seja feita é necessário ter cultivos dos animais sensíveis. Esses animais são cultivados nos laboratórios da Universidade Federal de Minas Gerais com a ajuda de alunos de graduação e pós-graduação. Animais utilizados (Fig. 1 a Fig. 4):



Figura 1-*Ceriodaphnia dubia* (Fonte: BioDiversity4All)



Figura 2- *Danio rerio* - Zebrafish (Fonte: Agência FAPESP)



Figura 3-*Hyalella azteca* (Fonte: BioDiversity4All)



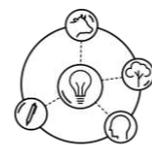
Figura 4-*Daphnia* spp. (Fonte: BioDiversity4All)

Os animais acima são utilizados em bioensaios isolados em laboratório, com métodos e análises padronizadas. Para que os ensaios sejam feitos é necessário avaliar a qualidade dos animais cultivados. Logo, é feito o Teste de Sensibilidade, onde os animais são expostos a NaCl (cloreto de sódio) em diferentes concentrações.<sup>1, 2</sup>

A segunda fase é o teste com as amostras que chegam aos laboratórios. São feitas as diluições da amostra com a água utilizada no cultivo e então os animais são expostos a diferentes concentrações que tem o mínimo no controle e o máximo na amostra pura.<sup>1, 2</sup>

Em cada espécie o efeito observado é diferente, pode-se observar imobilidade, efeito na reprodução, mortalidade, entre outros. Cada espécie possui uma norma da ABNT que regula os cultivos, os testes, análises e procedimentos. E por meio dessas observações os resultados são expressos de forma qualitativa: tóxico ou não tóxico.<sup>1, 2</sup>

Ao estudar os efeitos de poluentes químicos, como pesticidas, metais pesados e produtos farmacêuticos, a ecotoxicologia aquática desempenha um papel fundamental na preservação dos ecossistemas aquáticos e na proteção da biodiversidade. Além disso, ajuda a entender as interações complexas entre organismos aquáticos e seu ambiente, fornecendo informações essenciais para a formulação de políticas de gestão ambiental. A ecotoxicologia aquática também é crucial para avaliar a segurança de produtos químicos utilizados em diversas indústrias, contribuindo para a criação de regulamentações mais rigorosas e seguras. Ao analisar os efeitos dos poluentes na reprodução, no comportamento e na saúde dos organismos aquáticos, os cientistas dessa área desempenham um papel



## XII Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

crucial na promoção da saúde ambiental e na sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos em todo o mundo. <sup>4,5</sup>

A ecotoxicologia permite que as empresas tenham consciência se o efluente lançado dentro dos corpos d'água está dentro dos parâmetros permitidos por lei. Além de ser utilizado no monitoramento de efluentes, também é utilizado para demonstrar os efeitos nocivos nos animais. <sup>4,5</sup>

Os ensaios são feitos em condições controladas dentro do laboratório, isolam efeitos de fontes externas podendo ser algo positivo por ser possível avaliar apenas o efeito da amostra e negativo por não ser possível avaliar o efeito da amostra com as interações que ocorrem no meio ambiente e suas consequências. <sup>5,6,7</sup>

Uma mesma amostra de efluente é utilizada em testes de ecotoxicidade com todas as espécies. Isso porque as avaliações em animais em diferentes níveis tróficos auxiliam na ampla observação dos efeitos causados pelo efluente. <sup>8</sup>

Como são animais muito sensíveis, deve-se ter em mente que o cultivo pode trazer alguns desafios. Para que a qualidade desses bioindicadores se mantenha, é necessário o controle dos parâmetros de qualidade de água: temperatura máxima, temperatura mínima, pH, oxigênio dissolvido, saturação e fotoperíodo. Caso os parâmetros tenham queda no padrão, pode ocorrer perda do cultivo, fragilização dos animais os tornando inviáveis para teste. <sup>9,10</sup>

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ecotoxicologia é estudada a muitos anos, e desde então ela se faz necessária já que com o avanço de tecnologias, indústrias, mineração e medicamentos têm resíduo ou efluente que chega aos corpos de água. E a ecotoxicologia avalia o efeito desses efluentes, suas consequências para os animais de diferentes níveis tróficos. Ela é possível ser usada até para medir a toxicidade dos efluentes pós tratamento, se foi efetivo ou não e como afetaria o meio aquático. Logo, a ecotoxicologia pode ser usada como controle de qualidade para os efluentes das indústrias e ainda ser um retorno para o Estado ter uma fiscalização mais eficiente e saber se os efluentes estão de acordo com as leis.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MARIANI, C. F. Ecotoxicologia. Portal de Ecologia Aquática. Laboratório de Limnologia, IB/USP
2. OLIVEIRA, F. G. de; BALDAN, L. T. Fundamentos de Ecotoxicologia, Princípios e Aplicações. UFPR, 2022.
3. SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. O. Princípios de Toxicologia Ambiental. Editora Interciência. RJ, 2021.
4. CHASIN, A. A. M.; PEDROZO, M. F. M. O estudo da toxicologia. In: AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A. A. M. (Ed.). As bases toxicológicas da ecotoxicologia. São Carlos, 2004.
5. BIANCHI, M. O. de et al. Importância de estudos ecotoxicológicos com invertebrados do solo. EMBRAPA. Embrapa Agrobiologia. Seropédica, RJ, 2010.
6. CORTET, J. et al. The use of invertebrate soil fauna in monitoring pollutant effects. European Journal of Soil Biology, Montrouge, v. 35, n. 3, p. 115-134, 1999.
7. CARVALHO, A. E. F. et al. Avaliação ecotoxicológica de ecossistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Itaqueri (Itirapina/ Brotas, SP): uma análise espacial. São Carlos: UFSCar, 2009.
8. BEHRENS, A. Avaliação da toxicidade aguda (FD) em efluentes industriais - galvanoplastia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba. 1995.
9. MESSETTI M. A. et al. Utilização de microcrustáceo para a avaliação da toxicidade de água de rio. UNESP, SP, 2016.
- 10- RAMOS, M. A. G. Avaliação da qualidade da água dos rios Jaguari e Atibaia por meio do Índice de Qualidade da Água – IQA e ensaios toxicológicos. SP, 2015.