

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DOS AGROTÓXICOS DMA[®] 806 BR (I.A. 2,4-D) E REGENT[®] 800 WG (I.A. FIPRONIL) NA CADEIA ALIMENTAR AQUÁTICA: UMA ABORDAGEM EM MICROCOSMOS

Catarina R. Sampaio

Laís C. M. Silva

Evaldo L. G. Espíndola

Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo

E-mail: cata.sampaio@usp.br

Objetivos

Avaliar os efeitos ecotoxicológicos de dois agrotóxicos, o herbicida DMA[®] 806 BR (i.a. 2,4-D) e o inseticida Regent[®] 800 WG (i.a. fipronil), isolados e em mistura, na interação entre três níveis tróficos (produtores primários: algas, consumidores primários: zooplâncton e secundários: peixes) a partir de estudos em modelos ecossistêmicos (microcosmos).

Métodos e Procedimentos

Utilizou-se 12 aquários com 20 L de solução-teste (meio desenvolvido por Taub e Dollar, 1964) recomendada para estudos de cadeias alimentares, estes foram divididos em quatro tratamentos com três réplicas cada, sendo eles: controle (C), DMA[®] (D), Regent[®] (R) e Mistura (M). Adicionou-se 10⁷ células L⁻¹ de *R. subcapitata*, dez neonatas de *C. silvestrii* e três organismos de *D. rerio* em cada aquário, com um intervalo de uma semana entre cada espécie. Após sete dias da inserção da última espécie realizou-se a contaminação. As concentrações testadas foram a concentração ambiental prevista do herbicida (PEC 447 µg/L) e a concentração de efeito não observado (CENO 0,4 µg/L) do inseticida.

Os parâmetros avaliados para *R. subcapitata* foram: densidade celular, fluorescência, tamanho celular, granulosidade e produtividade primária (MANSANO *et al.*, 2017; ODUM,

1988). Já para *C. silvestrii* avaliou-se a densidade populacional e realizou-se testes isolados de toxicidade aguda e crônica, utilizando a água de cada microcosmo (ABNT, 2017). Para *D. rerio*, aferiu-se: sobrevivência, peso úmido, comprimento e comportamento natatório (BRIDI *et al.*, 2017).

A análise dos dados foi realizada inicialmente com a verificação de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene). Diferenças estatísticas para dados normais e homogêneos foram verificadas através dos testes de Dunnett e Tukey (ANOVA *one way*). Para dados não normais e/ou não homogêneos foi utilizado o teste de Dunn (Kruskal-Wallis). As diferenças de dados múltiplos ao longo do tempo foram verificadas através de Tukey (ANOVA *repeated measures*). Utilizou-se o *software* STATISTICA v.7.0 em todas as análises descritas.

Resultados

Para a espécie *R. subcapitata*, as análises estatísticas ao longo do tempo para todos os parâmetros (densidade celular, fluorescência, tamanho celular, granulosidade e produtividade primária) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, nem entre si e nem entre os outros (ANOVA *Repeated Measures*: Teste de Tukey $p > 0,05$). Já em relação à espécie *C. silvestrii*, não houve diferenças significativas da densidade

populacional ao longo do tempo entre os tratamentos (ANOVA *Repeated Measures*: Teste de Tukey $p > 0,05$).

Para o teste agudo realizado no dia da contaminação, também não houve diferença entre os tratamentos contaminados e o controle (ANOVA *one way*: teste de Dunnett $p > 0,05$). Porém, em relação a produção de neonatas do teste isolado de toxicidade crônica, observou-se diferenças estatísticas (Kruskal-Wallis: Teste de Dunn $p < 0,05$) entre o controle e todos os tratamentos contaminados, as diferenças podem ser observadas na Figura 1.

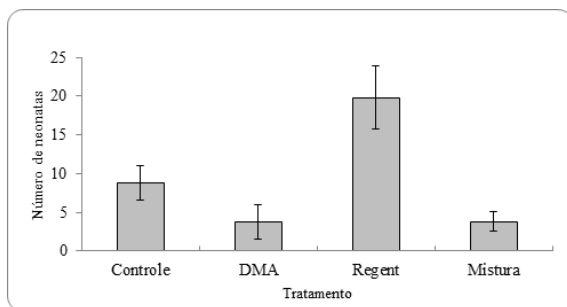


Figura 1: Média de produção de neonatas de *C. silvestrii* no teste de toxicidade crônica

Sobre a primeira ninhada, do mesmo teste, a análise estatística (Kruskal-Wallis: Teste de Dunn $p < 0,05$) mostrou que apenas o tratamento com o herbicida isolado foi diferente do controle. Como é possível observar na Figura 2, as fêmeas do tratamento isolado de DMA[®] atrasaram sua reprodução, uma vez que, geralmente, a primeira ninhada ocorre no quarto dia de vida para esta espécie, como ocorreu no controle (FONSECA & ROCHA, 2004).

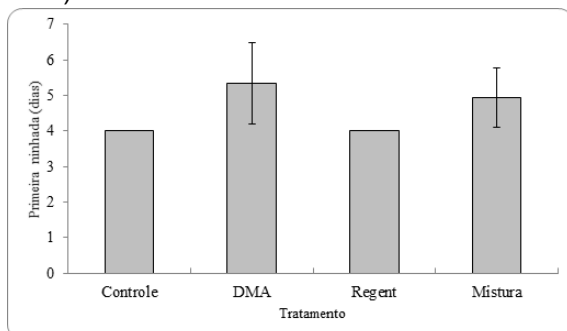


Figura 2: Média de primeira ninhada da *C. silvestrii* no teste de toxicidade crônica

Para *D. rerio*, as análises estatísticas mostraram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos, nem entre si e nem entre os outros, para as análises ao longo do tempo (sobrevivência, peso úmido e comportamento natatório) (ANOVA *Repeated Measures*: Teste de Tukey $p > 0,05$), assim como para as análises estatísticas dos testes individuais (comprimento e comportamento natatório) (Kruskal-Wallis: Teste de Dunnett $p > 0,05$) e (ANOVA *one way*: teste de Dunnett $p > 0,05$).

Conclusões

A partir dos resultados é possível concluir que não foi possível observar efeitos nas espécies *R. subcapitata* e *D. rerio* para os endpoints avaliados. No entanto, notou-se que tanto o herbicida DMA[®] 806 BR (i.a. 2,4-D) e do inseticida Regent[®] 800 WG (i.a. fipronil) afetaram a reprodução da *C. silvestrii*.

Referências Bibliográficas

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica - Método de ensaio com *Ceriodaphnia spp* (Crustacea, Cladocera)**. 2017.
- FONSECA, A.; ROCHA, A. The life-cycle of *Ceriodaphnia silvestrii* Daday, 1902, a Neotropical endemic species (Crustacea, Cladocera, Daphnidae). **Acta Limnologica Brasiliensis**, v. 16, 01 jan. 2004.
- MANSANO, A. S. *et al.* Effects of Diuron and Carbofuran and Their Mixtures on the Microalgae *Raphidocelis Subcapitata*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 142, p. 312–321, ago. 2017.
- ODUM, E.P. **Ecology**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1988. 434 p.
- TAUB, F. B., DOLLAR, A. M., 1964. A *Chlorella-Daphnia* food chain study: the design of compatible chemically defined culture medium. **Limnol. Oceanogr.** 9, 61-74.