

### AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DO HERBICIDA 2,4-D (DMA) EM EMBRIÕES DE RÃ-TOURO (*Lithobates catesbeianus*): TESTES PRELIMINARES

Cristina VIRIATO<sup>1,4</sup>, Fernanda Menezes FRANÇA<sup>2</sup>, Adriana Sacioto MARCANTONIO<sup>3</sup>,  
Cintia BADARÓ-PEDROSO<sup>2</sup>, Cláudia Maris FERREIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda Instituto de Pesca

<sup>2</sup> Instituto de Pesca

<sup>3</sup> APTA – Polo Regional do Vale do Paraíba

<sup>4</sup> Endereço/Address: Centro de Pesquisa de Aquicultura – Instituto de Pesca – APTA – SAA. Av. Francisco Matarazzo, 455 – CEP: 05.001-970 – São Paulo – SP – Brasil. e-mail: cristinavf@outlook.com

**Palavras chave:** Anfíbio; anuro; embrião, FETAX; pesticida; sal de dimetilamina.

## INTRODUÇÃO

O ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) é um dos herbicidas mais utilizados em virtude de sua alta solubilidade na água e baixo coeficiente de absorção pelo solo. Por esses motivos foi indicado como potencial contaminante de aquíferos pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, 2005). A intensificação das atividades agrícolas e o uso de substâncias químicas tóxicas estão entre as principais pressões sobre os sistemas ecológicos aquáticos e os anuros são um grupo suscetível a este processo, principalmente devido ao seu nicho ecológico particular (CURI *et al.*, 2019). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade aguda do herbicida 2,4 D (DMA) sobre o desenvolvimento embrionário da rã-touro (*Lithobates catesbeianus*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Casais adultos de *L. catesbeianus* foram selecionados de acordo com suas características fenotípicas adequadas à reprodução e mantidos em laboratório por cinco dias em ambiente climatizado (temperatura 23±1°C). Após este período foram induzidos a desovar artificialmente com hormônio Sincrofort®.

Após a obtenção das desovas, os testes foram realizados com os ovos logo após da fertilização (estágio 12 - GOSNER, 1960). Os testes e o desenvolvimento embrionário foram conduzidos de acordo com as técnicas recomendadas pela American Society for Testing and Materials – ASTM 1439 – 98 (2012) e o teste Frog Embryo Teratogenesis Essay Xenopus – FETAX (BANTLE *et al.*, 1994) foi adaptado para a espécie. Primeiramente foi realizado um

teste preliminar do herbicida 2,4-D (DMA) e para o teste definitivo foram testadas seis concentrações (100; 200; 300; 400; 500 e 600 mg L<sup>-1</sup>), um Controle Negativo (FETAX), Controle Negativo (água natural) e Controle positivo (ciclofosfamida), com duas réplicas simultâneas. As placas de petri foram cobertas para que o herbicida não sofresse fotólise. O teste teve duração de 144h e para o cálculo da Concentração Letal Mediana (CL<sub>50-96h</sub>) utilizou-se o método estatístico "Trimed Spearman-Kärber" (HAMILTON *et al.*, 1977). Para comparar a toxicidade CL<sub>50-96h</sub> utilizamos a classificação do Globally Harmonized System o-96hf Classification and Labeling of Chemicals (GHS, 2011), onde está estabelecido que os compostos podem ser classificados em três categorias após exposição por 96 h: alta toxicidade (CL<sub>50</sub> <1 mg L<sup>-1</sup>), toxicidade moderada (LC<sub>50</sub> entre 1 e 10 mg L<sup>-1</sup>) e baixa toxicidade (CL<sub>50</sub> > 10 mg L<sup>-1</sup>).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentados os resultados da mortalidade acumulada (%) dos animais durante o ensaio.

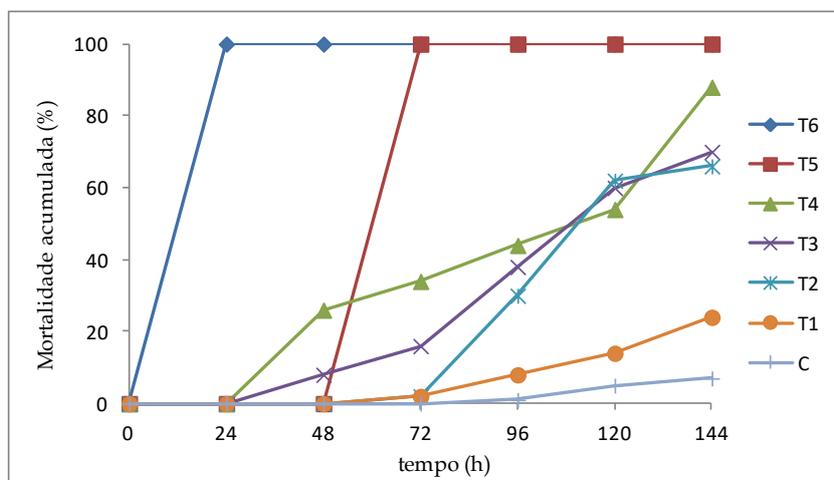


Figura 1. Gráfico da porcentagem de mortalidade acumulada de embriões de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) expostos ao herbicida 2,4-D (DMA). C = controle; T1 = 100mg/L; T2 = 200mg/L; T3 = 300mg/L; T4 = 400mg/L; T5 = 500mg/L; T6 = 600mg/L.

A CL<sub>50</sub><sub>144h</sub> para embriões de rã-touro (*L. catesbeianus*) foi de 177,25 mg de 2,4-D (DMA) L<sup>-1</sup>, portanto, de acordo com o GHS (2011), esse composto é classificado na categoria de baixa toxicidade (CL<sub>50</sub> > 10 mg L<sup>-1</sup>). Outros trabalhos realizados com o mesmo herbicida e embriões de diferentes espécies de rãs, obtiveram resultados semelhantes de CL<sub>50-96h</sub> de 254 mg L<sup>-1</sup> (MORGAN *et al.*, 1996) e CL<sub>50</sub><sub>96h</sub> > 100mg L<sup>-1</sup> (OSANO *et al.*, 2002), enquanto CURI *et*

al. (2019) encontraram valores de CL50<sub>96h</sub> de 350 mg L<sup>-1</sup> para girinos de rã, sendo esta uma fase menos suscetível do que fases embrionárias (DUELLMAN e TRUEB, 1994).

### CONCLUSÃO

De acordo com os testes preliminares, o herbicida 2,4-D (DMA) apresenta potencial moderadamente tóxico para embriões de rã-touro.

### REFERÊNCIAS

- ARONZON, C.M.; SANDOVAL, M.T.; HERKOVITS, J.; PÉREZ-COLL, C. S. 2009 Stage-Dependent Toxicity of 2,4-Dichlorophenoxyacetic on the Embryonic Development of a South American Toad, *Rhinella arenarum*. *Environmental Ecotoxicology*, Buenos Aires, 373-381.
- ASTM - American Society for Testing and Materials. 1980 *Standard practice for conducting acute toxicity tests with fishes, macroinvertebrates and amphibians*. Philadelphia, 780p.
- BANTLE, J. A.; BURTON, D. T.; DAWSON, D. A.; DUMONT, J. N.; FINCH, R. A.; FORT, D. J.; LINDER, G.; RAYBURN, J. R.; BUCHWALTER, D.; MAURICE, M. A. 1994 Initial interlaboratory validation study of FETAX: phase I testing. *Journal of Applied Toxicology*, 14(3): 213-223.
- CURI, L. M.; PELTZER, P. M.; SANDOVAL, M. T.; LAJMANOVICH, R. C. 2019 Acute Toxicity and Sublethal Effects Caused by a Commercial Herbicide Formulated with 2,4-D on *Physalaemus albonotatus* Tadpoles. *Water Air Soil Pollut*, Santa Fe, 230:22.
- DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. 1994 *Biology of amphibians*. Baltimore - Maryland, The Johns Hopkins University Press. 613p.
- EPA 738-R-05-002; U.S. 2005 Environmental Protection Agency, Registration Eligibility Decision for 2,4-D; Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs.
- GHS - Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals. 2011 United Nations, New York and Geneva.
- GOSNER, K. L. 1960 A Simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. *Herpetologica*, 16(3):183-190.
- MORGAN, M. K.; SCHEUERMAN, P. R.; BISHOP, C. S.; PYLES, R. A. 1996 Teratogenic potential of atrazine and 2,4-D using FETAX. *Journal of Toxicology Environmental Health*, Tennessee, 48(2):151-168.

OSANO, O.; OLADIMEJI, A. A.; KRAAK, M. H. S.; ADMIRAAL, W. 2002 Teratogenic Effects of Amitraz, 2,4-Dimethylaniline, and Paraquat on Developing Frog (*Xenopus*) Embryos. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, Eldoret, 43:42-49.