

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE TOXICIDADE DA AMETRINA PARA O PAULISTINHA (*Danio rerio*) *

Gabrielli Aparecida S. TESOLIN¹; Marina Menezes MARSON¹; Marcus Barifouse MATALLO²;
Daniel A. de Siqueira FRANCO²; Sydnei Dionísio B. de ALMEIDA²;
Cláudio Martin JONSSON³; Mônica Accaui Marcondes de MOURA²

¹ Bolsista de Iniciação Científica do Instituto Biológico – APTA – SAA – SP

Endereço/Address: Rodovia Heitor Penteado, km 3 – Campinas – SP – Brasil - CEP: 13001-970

e-mail: gabrielli_francis@hotmail.com

² Pesquisador Científico do Instituto Biológico

³ Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente – Rodovia SP 340 – km 127,5 – Jaguariúna – SP – Brasil – CEP: 13820-000

* Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 125506/2012-0, e
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2012/17140-7

Palavras-chave: Toxicidade; herbicida; desenvolvimento embrionário.

INTRODUÇÃO

Os herbicidas são os agroquímicos mais empregados no cultivo de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, onde são produzidos anualmente cerca de 406,5 milhões de toneladas desta cultura (IEA, 2012). Estes pesticidas chegam ao ambiente aquático através de processos como o escoamento superficial, lixiviação ou deposição atmosférica, o que representa risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas (NEWMAN e UNGER, 2003).

A ametrina é um dos herbicidas mais comumente empregados pelas usinas de cana-de-açúcar, na dosagem de 2,0 kg ha⁻¹ de ingrediente ativo (MOURA *et al.*, 2011a). LEWIS *et al.* (2009) avaliaram o comportamento de vários agroquímicos empregados na Austrália, observando que a ametrina não é apenas encontrada em corpos d'água próximos a áreas de cultivo canavieiro, pois foi detectada também a quilômetros de distância, ameaçando o ecossistema marinho da Grande Barreira de Coral.

O impacto desta atividade sobre organismos aquáticos ainda não é bem conhecido, sendo necessária a caracterização e fixação de indicadores de toxicidade, também conhecidos como *endpoints*, que representam o efeito biológico usado como índice de efeito de um agente químico sobre organismos ou sistemas (US EPA, 1989).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi baseado no teste FET (do inglês, *Fish Embryo Toxicity Test*) (OECD, 2006) com embriões de paulistinha (*Danio rerio*). As soluções-teste empregadas foram: 0 (controle);

1; 2; 5; 10; 25; 50; 75 e 100 mg L⁻¹ de ametrina (produto comercial com 500 g L⁻¹ de ingrediente ativo). O teste teve duração de 96 horas, sendo os embriões/larvas observados diariamente com auxílio do microscópio Eclipse E200, Nikon. As alterações no desenvolvimento e a mortalidade dos embriões de paulistinha expostos à ametrina foram determinadas em relação ao tratamento controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foi possível determinar os seguintes indicadores de toxicidade: pigmentação, presença de edemas e atraso na absorção do saco vitelínico, no desenvolvimento embrionário e na eclosão dos ovos. A partir da concentração de 10 mg L⁻¹, observaram-se formação de edema pericárdico e atraso no desenvolvimento embrionário e na eclosão dos ovos. Na concentração de 50 mg L⁻¹ não houve eclosão, e, a partir de 75 mg L⁻¹ de ametrina, observou-se elevada mortalidade, chegando a 100% em 96 horas de observação. A CL_{50-96h} foi estabelecida em 53,23±3,248 (IC, 95%) mg/litro

MOURA *et al.* (2011), trabalhando com o paulistinha exposto à ametrina (padrão analítico com >98% de pureza), observaram atraso na absorção do saco vitelínico e a presença de edemas pericárdicos em peixes submetidos a concentrações entre 16,8 e 47,6 mg/litro. Já na concentração de 80 mg L⁻¹, estes autores observaram 100% de mortalidade dos organismos expostos. Os produtos comerciais apresentam em sua formulação adjuvantes que, em combinação com o herbicida, podem produzir efeito mais tóxico para espécies não-alvo do que quando este último é utilizado isoladamente, o que pode justificar a maior toxicidade observada neste trabalho, quando comparada àquela observada no trabalho de MOURA *et al.* (2011).

CONCLUSÃO

Pelos dados obtidos neste trabalho, conclui-se que os indicadores de toxicidade avaliados foram úteis para demonstrar o efeito da ametrina como contaminante ambiental. Dada a capacidade de transporte deste herbicida no ambiente aquático, conclui-se ainda que este herbicida pode representar risco às comunidades aquáticas, mesmo longe das áreas de cultivo de cana-de-açúcar. Ainda que as alterações observadas não levem à mortalidade nas concentrações mais baixas, podem comprometer a capacidade de alimentação, fuga à predação e reprodução dos peixes, o que, em longo prazo, pode comprometer a manutenção das comunidades aquáticas.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, F.A. e CHASIN, A.A.M. (Coords) 2003 As bases toxicológicas da ecotoxicologia. São Carlos: Rima. 340p.
- IEA, 2012. Área e produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo. Banco de Dados. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>. Acesso em: 20 de abril de 2012.
- LEWIS, S.E.; BRODIE, J.E.; BAINBRIDGE, Z.T.; ROHDE, K.W.; DAVIS, A.M.; MASTERS, B.L.; MAUGHAN, M.; DEVLIN, M.J.; MUELLER, J.F.; SCHAFFELKE, B. 2009 Herbicides: A new threat to the Great Barrier Reef. *Environmental Pollution*; 157: 2470-2484.
- MOURA, M.A.M.; DOMINGUES, I.; OLIVEIRA, R.; JONSSON, C.M.; NOGUEIRA, A.J.A. 2011 Toxicity of the sugar cane herbicides diuron and tebuthiuron in zebrafish (*Danio rerio*) early-life stages. In: SETAC EUROPE 21ST ANNUAL MEETING, 2011, Milão. *SETAC Europe 21st Annual Meeting Abstract Book*. Bélgica : SETAC Europe, 2011. v.1, p.176-176
- MOURA, M.A.M.; DOMINGUES, I.; OLIVEIRA, R.; JONSSON, C.M.; NOGUEIRA, A.J.A. 2011a Assessing mixture toxicity of herbicides using zebrafish (*Danio rerio*) early-life stages. In: IV WORKSHOP E I SIMPÓSIO DE ECOTOXICOLOGIA DA UNESP DE RIO CLARO, 2011, Rio Claro. *Anais...* Rio Claro. v.1, p.59-59.
- NEWMAN, M.C. e UNGER, M.A. 2003 *Fundamentals of Ecotoxicology*. 2nd Edition. Lewis Publishers, CRC Press, Boca Raton, FL. 458p.
- OECD, Organization for Economic Co-Operation and Development 2006 Guideline for Testing of Chemicals. Fish Embryo Toxicity (FET) Test. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/39/59/36817070.pdf>. Acesso em: 22 de abril de 2010.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency). 1989 *Toxicology Handbook*. Government Institutes, Inc.