

## **EFEITO AGUDO DO ATRAZINE EM TESTÍCULOS DE INSETOS AQUÁTICOS DO GÊNERO LIMNOCORIS**

DIAMANTINA DA COSTA, S. S. (UFVJM – DIAMANTINA/MG – sarahdiamantina@yahoo.com.br), SOUZA, A. M. (UFVJM, Diamantina/MG – amandamirandazille@hotmail.com), TEIXEIRA, S. A. M. V. (UFV, Viçosa/MG- stephanieassef@yahoo.com.br), NEVES, C. A. (UFV, Viçosa/MG-caneves@ufv.br), SANTOS, J. B. (UFVJM – DIAMANTINA/MG – jbarbosasantos@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O controle químico de plantas daninhas tem sido o preferido nas áreas agrícolas em função do baixo custo, menor dependência de mão-de-obra e maior praticidade. Contudo, o uso indiscriminado dessa tecnologia tem resultado em intoxicação para organismos não alvo, muitas vezes, como resultado da aplicação excessiva de produtos ou uso de tecnologia inadequada à aplicação. Em se tratando das categorias de herbicidas, aqueles de baixa capacidade de retenção são responsáveis pela contaminação de cursos hídricos, por meio do processo de lixiviação. Assim, organismos aquáticos estão sujeitos a tal contaminação, sendo os insetos um grupo passível de estudo. Objetiva-se com esse trabalho avaliar a toxicidade de herbicidas utilizando o macro invertebrado aquático da família *Naucoridae* como organismos teste. Para isso foram avaliadas o percentual de intoxicação em doses e subdoses do herbicida atrazine sobre os insetos, estimando a Concentração Letal a metade dos indivíduos testados (CL50), além da avaliação do efeito desses herbicidas nos tecidos com cortes histológicos nos testículos do inseto. Conclui-se que a CL50 encontrada para o herbicida atrazine para insetos do gênero *limnocoris* foi de 192,42 mg L-1. Este herbicida causou efeitos negativos significativos nos tecidos avaliados.

**Palavras-chave:** atrazine, *Naucoridae*

### **INTRODUÇÃO**

O padrão de qualidade de vida de uma população está diretamente relacionado à disponibilidade e à qualidade de sua água, sendo esta, o recurso natural mais crítico e mais susceptível a impor limites ao desenvolvimento, em muitas partes do mundo. A água constitui elemento essencial à vida animal e vegetal, sendo utilizada pelo ser humano como fonte de melhoria de suas condições econômicas e sociais (DERÍSIO, 1992). Deve-se considerar a previsão do aumento no consumo de água provocado pelo acréscimo da população, estimada para o ano de 2030 em 8 bilhões de habitantes, com uma taxa de

incremento anual de 1,33%. Isto significa um crescimento de 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos (FORNO, 1999).

Segundo ZAGATTO (2006) o alto nível de industrialização, a necessidade de aumento da produção de alimentos, juntamente com a alta densidade populacional, tem aumentado significativamente os lançamentos de despejos e resíduos nos corpos de água. Os principais fatores que contribuem para a degradação dos corpos de água são as fontes de poluição pontuais e difusa (LLOYD, 1992).

A lixiviação é a principal forma de transporte no solo das moléculas não-voláteis e solúveis de herbicidas em água. Essas moléculas se deslocam no perfil do solo, acompanhando o fluxo de água, o qual é governado pela diferença de potencial de água entre dois pontos (PRATA et al., 2003). A lixiviação é fundamental para a incorporação superficial da maioria dos herbicidas, atingindo sementes ou plantas em germinação, mas, quando excessiva, pode carregá-los para camadas mais profundas do solo, limitando sua ação e podendo, inclusive, promover contaminação do lençol freático (VELINI, 1992).

Devido ao seu uso intensivo, os herbicidas são frequentemente detectados em estudos de qualidade de águas superficiais e subterrâneas (CARTER, 2000; TANABE et al., 2001). Dentre os herbicidas lixiviáveis destacam-se o atrazine, utilizado no controle de gramíneas, folhas largas e no preparo de áreas para plantio. Este é um inibidor do fotossistema II, ocasionando clorose e necrose foliar na planta (SILVA et al., 2007), altamente persistente nos solos (meia vida em torno de 60 dias) e tem mobilidade considerada de moderada a alta em solos com pouco conteúdo de argila ou matéria orgânica (CERDEIRA et al.; 2005). De acordo com alguns autores (BELLUCK et al., 1991; ÁVILA et al., 2009) existem muitos relatos de contaminação de lençóis freáticos e águas subterrâneas deste herbicida nos Estados Unidos e outros países da América do Norte e em países europeus.

A finalidade deste estudo foi avaliar a toxicidade de herbicidas utilizando o macro invertebrado aquático da família *Naucoridae* como organismos teste.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado e avaliado, em laboratório da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina – MG e o material biológico foi coletado no Parque Estadual do Biribiri no Córrego Sentinela, Diamantina- MG.

Foi utilizado um amostrador do tipo rede de varredura, com cerca de 35 cm de diâmetro com malha de 500 mm, sendo um dos mais indicados (SILVEIRA et al., 2004). Após a coleta foi realizado a separação dos insetos da família *Naucoridae*, e estes posteriormente foram acondicionados em potes plásticos e levados para o laboratório.

Para aplicação dos tratamentos, cada unidade experimental foi composta por cinco insetos colocados em bandejas de PVC com sistema de aeração individual, contendo dois litros de água vindos do local de coleta. Esses indivíduos foram aclimatados por um período de 24h, para verificar viabilidade após estresse de coleta. O sistema de realização do teste foi o estático, ou seja, sem renovação da água, e para aplicação da solução contendo o herbicida utilizou-se pipeta de precisão. Após o período de aclimação foram aplicados os tratamentos com o Atrazine (*ATRAZINE NORTOX 500® SC*) nas dosagens: 0, 125, 250, 467, 937, 3750 mg L<sup>-1</sup>. O período de exposição dos insetos aos herbicidas foi de 96 horas, sendo após determinada a taxa de mortalidade, estimada por meio de regressão (log-logística) e a Concentração Letal Média do produto a 50% dos indivíduos (CL<sub>50</sub>), pelo método de Trmmed Spearsn Karber (HAMILTON et al., 1977). Nesse mesmo período, cinco exemplares, dos insetos que sobreviveram, de cada tratamento, foram fixados por imersão em solução de formol 10%. Após a desidratação os insetos foram incluídos em resina. Em seguida realizou-se os cortes no micrótomo LEICA 2055 MULTICUT. Corados com azul de toluidina e fotografados no fotomicroscópio OLYMPUS BX 41. Para comparar os resultados dos tratamentos sobre a histologia dos insetos, utilizou-se análise descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento da curva estimada evidencia que concentrações aproximadas a 500 mg L<sup>-1</sup> do herbicida promovem expressiva resposta na taxa de mortalidade, verificadas entre zero e 80%, contudo a partir dessa concentração, a taxa é menor. O herbicida atrazine se mostrou tóxico aos indivíduos testados com CL<sub>50</sub> 192,42 mg L<sup>-1</sup>. (Figura 1).

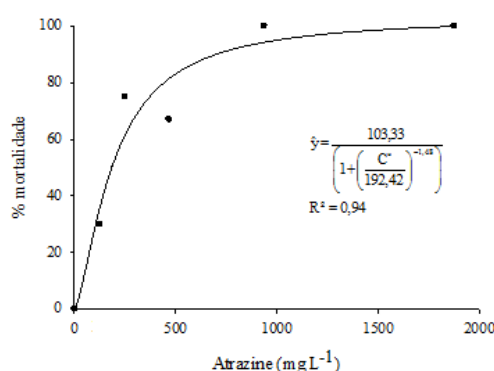


Figura 1: Estimativa da CL<sub>50</sub> (96 h) do herbicida atrazine para insetos da família Naucoridae.

Em relação aos cortes histológicos o tratamento com atrazine parece ter comprometido parte do processo espermatogênico. Foi clara a degeneração que afetou os espermatócitos (Figura 2 A) e principalmente as espermátides (Figura 2 A e B). Apesar de ainda haver muitos espermatozoides, é provável que sua qualidade esteja alterada, em

função das extensas alterações observadas nos estádios anteriores de seu desenvolvimento.

Pequenas concentrações causaram comprometimento no processo espermatogênico, além de causar degeneração nos espermatócitos nas espermátides. Apesar de ainda haver muitos espermatozoides, é provável que sua qualidade esteja alterada, em função das extensas alterações observadas nos estádios anteriores de seu desenvolvimento, podendo assim o herbicida afetar as próximas gerações do inseto.

Este vem sendo amplamente utilizado e tem se mostrado relativamente não tóxico para invertebrado em bioensaios de exposição aguda ao herbicida com concentrações superiores a 1000 g L<sup>-1</sup> (SOLOMON et al. , 1996) . No entanto, vários estudos têm mostrado que a exposição simultânea a atrazine e inseticidas selecionados podem causar interações significativas em um variedade de invertebrados. Os primeiros relatos de interações atrazine foram descritas por (Lichtenstein et al. 1973, 1979) e (Liang e Lichtenstein 1974) que relataram que a atrazine potencializou o toxicidade de um número de inseticidas até quatro vezes em casa moscas, mosquitos, e em *D. melanogaster*. Chio e Sanborn (1977) apresentaram evidências que suportam a hipótese de que poderia potencializar a atrazine a toxicidade de inseticidas à base de trabalho com a casa grilos (*Achetadomesticus*) expostos a carbofuran e sugeriram que esta potenciação poderia ser o resultado de bloquear elétron microssomal.

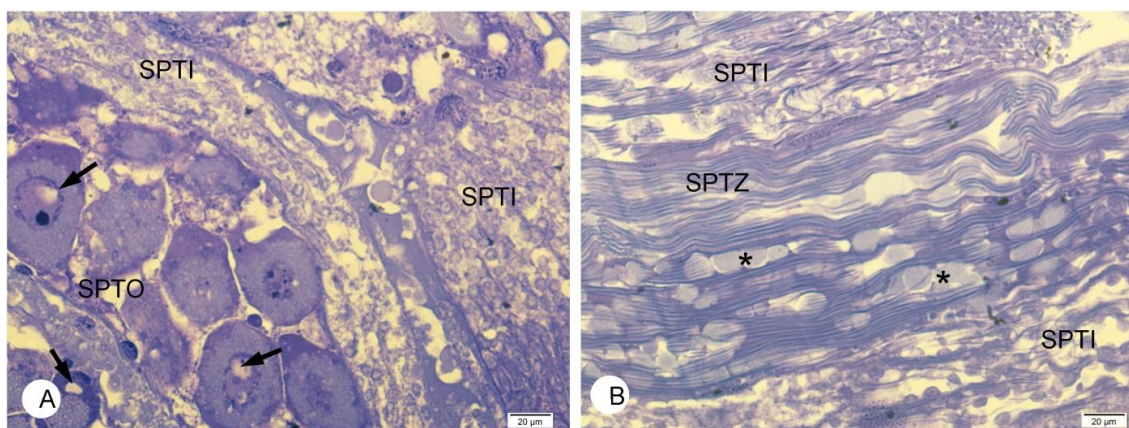


Figura 2: Testículo de Naucoridae tratado com Atrazine 0,45 mg. L<sup>-1</sup>. 8 A: Observa-se a hialinização do citoplasma dos espermatócitos (SPTO) e a presença de vacúolos nucleares (setas), e a degeneração das espermátides (SPTI). Coloração: Azul de Toluidina. 8 B: A degeneração das espermátides (SPTI) se reflete na morfologia alterada dessas células e no grande número de restos celulares (\*) que se observa nas camadas mais externas, junto aos espermatozoides (SPTZ). Coloração: Azul de Toluidina.

## CONCLUSÕES

A CL50 encontrada para o herbicida atrazine para insetos do gênero *limnocoris* foi de 192,42 mg L<sup>-1</sup>.

Concentrações equivalentes a 1/4 da CL50 encontrada causaram comprometimento no processo espermatogênico, além de causar degeneração nos espermátocitos nas espermátides.

## AGRADECIMENTO

CNPq, CAPES, FAPEMIG e UFVJM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLUCK, D.A.; BENJAMIN, S.L. & DAWSON, T. Groundwater contamination by atrazine and its metabolites: risk assessment, policy, and legal implications. In: SOMASUNDARAM, L.; COATS, J.R. (Ed.). Pesticide transformation products: fate and significance in the environment. Washington: **American Chemical Society**, p 254-273, 1991.

CERDEIRA, A. L. *et al.* Lixiviação de atrazina em solo em área de recarga do aquífero guarani. Revista **Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo, v. 4, n.1, p. 99-101, 2005.

HAMILTON, M.A.; RUSSO, R.C.; THURSTON, R.V. Trimed Spearman-Karber method for estimating median lethal concentration in toxicity bioassays. **Environmental Science Technology**, v.7, n.11, p.714 -719, 1977.

PRATA, F. *et al.* Glyphosate sorption and desorption in soils with different phosphorous levels. **Sci. Agric.**, v. 60, n. 1, p. 175-180, 2003.

SILVEIRA, M. P.; QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C. Metodologia para Obtenção e Preparo de amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos, **Embrapa Meio Ambiente**, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP, 2004.

SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, J.B. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Editores) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Editora UFV, p.367,2007.

VELINI, E. D. Comportamento de herbicidas no solo. In: **SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM HORTALIÇAS**, 1992, Botucatu. Resumos... Botucatu: 1992. p. 44-64.