

INTOXICAÇÃO DO CLOMAZONE EM INSETOS AQUÁTICOS DO GÊNERO LIMNOCORIS

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

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho avaliar a toxicidade do herbicida clomazone utilizando o macro invertebrado aquático da família *Naucoridae* como organismo teste. Foram avaliadas o percentual de intoxicação do herbicida sobre os insetos, e CL_{50} , e a avaliação do efeito desses herbicidas nos tecidos com cortes histológicos nos testículos do inseto. Para tanto, os insetos, após coletados foram triados e conduzidos até o laboratório para avaliação. Os insetos foram expostos ao herbicida por 96 horas, sendo posteriormente determinada a taxa de mortalidade dos insetos em concentrações entre 0 e 1350 mg L⁻¹. Foram realizados cortes histológicos nos testículos do inseto para avaliar o efeito crônico. Encontrou-se CL_{50} para o clomazone de (1012,41 mg L⁻¹. Nas concentrações de 0,9 e 1,9 mg L⁻¹ a espermatogênese sofreu impacto negativo por um curto período de tempo, já nas dosagens 3,7 e 5,6 mg L⁻¹ observou-se menor efeito na espermatogênese.

Palavras-chave: Gamit®, herbicida, toxidade.

INTRODUÇÃO

Dentre os herbicidas lixiviáveis destacam-se o clomazone, pertencente ao grupo das isoxazolidinonas, muito utilizado em soja, cana-de-açúcar, fumo, arroz-irrigado, algodão e mandioca (AGROFIT, 2014; NOLDIN *et al.*, 2001). A solubilidade é de 1100 mg. L⁻¹ e sua meia vida no ambiente pode ultrapassar 120 dias (TOMLIN, 2006; ZANELLA *et al.*, 2008). Esse herbicida apresenta potencial para deslocamento no ambiente e, conseqüentemente para intoxicação a organismos não alvos. Nas comunidades aquáticas destacamos os macroinvertebrados aquáticos bentônicos e nectônicos que representam elementos importantes na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos (QUEIROZ *et al.*, 2000). A família Naucoridae são Heteropteros aquático predadores que são conhecido por habitar uma grande variedade de ambientes lóticos e lênticos. Uma vez que as moléculas de herbicidas se encontraram nos ambientes aquáticos, elas podem ser absorvidas pelos organismos, e esses elementos tóxicos podem por sua vez ser passados para outros organismos de níveis tróficos superiores ao dos contaminados, resultando assim em um forte impacto para o ecossistema local, podendo ser indicativo a curto prazo de eventuais distúrbios ambientais em todo o ecossistema ao qual o organismo pertença e que somente seriam sentidos a longo prazo.

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 aclimatação foram aplicados os tratamentos com o clomazone (*GAMIT 360® CS*) nas dosagens: 0, 81, 162, 666, 1008, 1350 mg L⁻¹. 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 (CL₅₀), 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

Foi observado que após 96 horas de exposição dos insetos ao clomazone o valor de CL₅₀ foi de 1012,41 mg L⁻¹. O comportamento da curva estimada evidencia que concentrações aproximadas a 1200 mg L⁻¹ do herbicida promovem expressiva resposta na taxa de mortalidade, alcançando cerca de 80% de mortalidade nos indivíduos (Figura 1). Assim que se aplicou o herbicida, a natação foi irregular e agitada nos primeiros cinco minutos e depois estabilizaram.

Em relação aos cortes histológicos, para o clomazone com a dosagem de 162 mg. L⁻¹ as características morfológicas observadas nos testículos desses insetos, sugerem que a espermatogênese pode vir a sofrer impacto negativo por um curto período de tempo. As espermátides exibiram indícios morfológicos de degeneração. Contudo, a higidez das espermatogônias dos espermatócitos indica que a espermatogênese deverá se normalizar;

e a grande concentração de espermatozoides demonstrando a ocorrência de uma manifestação aguda, que ainda não alterou a produção espermática.

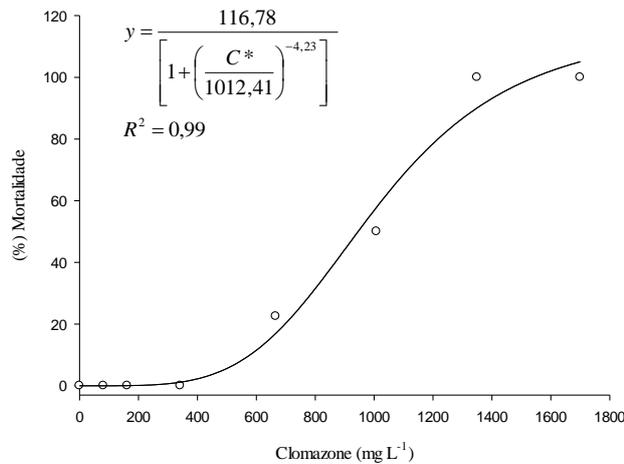


Figura 1: Estimativa da CL₅₀ (96 h) do herbicida clomazone para insetos do gênero *Limnocoris*.

Na dosagem de 342 mg L⁻¹ do clomazone os efeitos deletérios observados numa concentração mais baixa do mesmo produto, parecem estar exacerbados. O edema intersticial na área dos espermatócitos maior, bem como a vacuolização de seu citoplasma (Figura 2 A); o mesmo ocorre com a degeneração das espermátides (Figura 2 A). Tais achados se refletem na concentração diminuída de espermatozoides (Figura 2 B).

Nos testículos dos insetos tratados com clomazone na dosagem de 666 mg. L⁻¹ pode-se observar que os efeitos deletérios confirmados na menor concentração não se repetiram (Figura 3). Semelhantemente, no tratamento com a concentração máxima de clomazone usada, 1008 mg L⁻¹, observou-se a menor alteração nos aspectos histológicos da espermatogênese sendo o mesmo padrão descrito para os insetos do grupo controle (Figura 4).

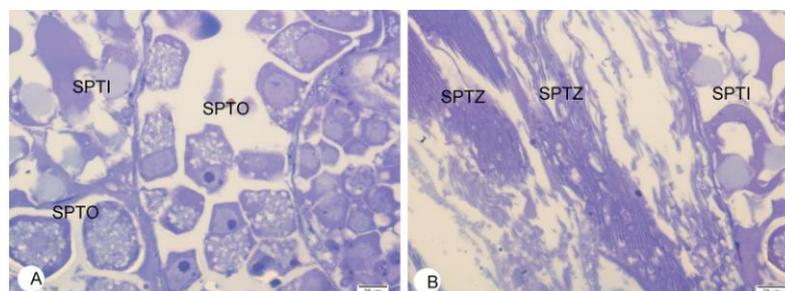


Figura 2: Testículo de Naucoridae tratado com Clomazone 342 mg. L⁻¹. A: Notam-se edema no interstício dos espermatócitos (SPTO), que parecem estar mais vacuolizados; e degeneração de mais

evidente de espermátides (SPTI). Coloração: Azul de Toluidina. B: Os espermatozoides (SPTZ) estão em concentração menor dentro dos túbulos. Coloração: Azul de Toluidina

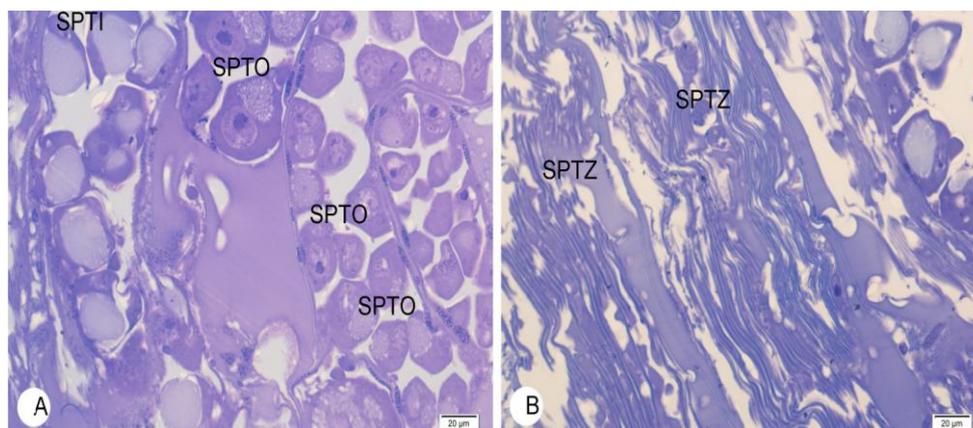


Figura 3: Testículo de Naucoridae tratado com Clomazone 666 mg L⁻¹. A: Nota-se que o edema no interstício dos espermatócitos (SPTO), diminuiu, bem como a degeneração das espermátides (SPTI). Coloração: Azul de Toluidina. B: Os espermatozoides (SPTZ) estão em concentração maior dentro dos túbulos, se comparado ao tratamento anterior. Coloração: Azul de Toluidina.

É provável que concentrações menores do herbicida foram mais facilmente absorvidas pelo organismo do inseto, assim capazes de penetrar mais profundamente no organismo até o testículo. Com o aumento da concentração, os efeitos que levaram o inseto à morte podem ter ocorrido antes das alterações no órgão histologicamente avaliado. Dessa forma, do ponto de vista ambiental, é provável que mesmo em baixas concentrações resíduos de herbicidas podem trazer consequências negativas à populações de indivíduos da Família Naucoridae, sendo esse efeito somente detectado em gerações posteriores.

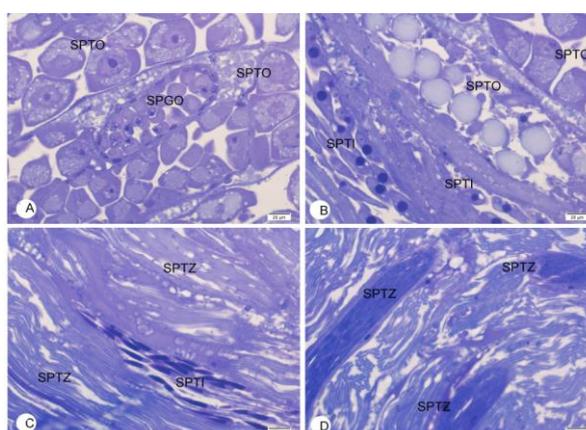


Figura 4: Testículo de Naucoridae tratado com Clomazone 1008 mg. L⁻¹. A: As espermátogônias (SPGO) e espermatócitos (SPTO) com distribuição no mesmo padrão do controle. Coloração: Azul de Toluidina. B: transição de espermatócitos (SPTO) para

espermátides (SPTI) ocorre de maneira normal. Coloração: Azul de Toluidina. C: O mesmo pode ser observado nessa secção, em relação a diversas fases das espermátides (SPTI). Coloração: Azul de Toluidina. D: padrão histológico sem alteração reflete na produção de grandes concentrações de espermatozoides (SPTZ). Coloração: Azul de Toluidina.

CONCLUSÕES

Os valores observados para CL₅₀ para os insetos da Família Naucoridae foi de 1012,41 mg L⁻¹ para o clomazone. Concentrações próximas a 300 mg L⁻¹ promovem efeitos negativos sobre a espermatogênese.

AGRADECIMENTO

À CAPES, CNPQ, FAPEMIG e à UFVJM pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acessado em: 10 jan.2014.

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.

QUEIROZ, J. F.; TRIVINHO-STRIXINO, S. & NASCIMENTO, V. M. C. 2000. **Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da Bacia do Médio São Francisco**. Comunicado Técnico – Embrapa Meio Ambiente, n.3. 4p.

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.

TOMLIN, C. The pesticide manual. Ed Royal Society of Chemistry, 2006. 1350 p.

ZANELLA R., PRIMEL E.G., GONÇALVES F. F., MARTINS M. L., ADAIME M. B., MARCHESANC E. and MACHADOC S. L. O. Study of the Degradation of the Herbicide Clomazone in Distilled and in Irrigated Rice Field Waters using HPLC-DAD and GC-MS *Journal of Brazilian Chemical Society*, v. 19, n. 5, p. 987-995, 2008.