

# Determinação da Ecotoxicidade Crônica e Aguda do Repelente de Insetos DEET para *Ceriodaphnia dubia* (Cladocera, Crustacea)

Caroline Nunes Gasdovich, Sizue Ota Rogero e José Roberto Rogero  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo, A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que entre 50 a 100 milhões de pessoas se infectem anualmente, em mais de 100 países, de todos os continentes, exceto a Europa. É transmitida através de picadas de mosquitos infectados, da família Aedes. Uma das estratégias sugeridas para a prevenção contra picadas de mosquitos é a utilização de repelentes. O princípio ativo mais utilizado em repelentes de insetos é o dietiltoluamida, conhecido pela sigla DEET. Resíduos de DEET têm sido encontrados em águas subterrâneas, águas residuais, continentais e marinhas e até mesmo em águas que já passaram por tratamento convencional, o que mostra sua propriedade móvel e persistente [1-4].

## OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo determinar a toxicidade aguda e crônica do princípio ativo de repelentes de insetos DEET para *Ceriodaphnia dubia*, utilizando testes ecotoxicológicos.

## METODOLOGIA

O organismo-teste utilizado nos ensaios de ecotoxicidade foi a espécie *Ceriodaphnia dubia* (CRUSTACEA, CLADOCERA), cultivados em laboratório sob condições controladas de temperatura ( $25^{\circ}\text{C} \pm 2$ ), fotoperíodo de 16 horas-luz e intensidade luminosa de 2000 luz, alimentação à base de alga (*Pseudokirchneriella subcapitata*) e

ração composta, meio de cultivo (água) e outros fatores importantes para a manutenção dos mesmos. Os testes de ecotoxicidade do DEET seguiram normas ABNT [5] e EPA [6]. No teste de ecotoxicidade agudo, realizado em triplicata, 5 organismos com idade de 6 a 24h foram colocados em tubos de ensaio contendo 10 mL de solução teste, sendo 4 réplicas para cada concentração. As concentrações de DEET foram: 9,375; 18,75; 37,5; 75 e  $150\text{mg.L}^{-1}$ . O controle continha apenas água de cultivo. Após 48 h foram feitas contagem do número de organismos imóveis. Para avaliação estatística dos resultados obtidos foi utilizado o software Trimmed Spearman-Kärber. No teste de ecotoxicidade crônico, foi colocado apenas um organismo com idade entre 6 e 24 horas em béqueres contendo 25mL de solução-teste com 10 réplicas para cada concentração, além de um controle com água de cultivo. O período de exposição foi de 7 dias, com alimentação e manutenção com troca da solução-teste em dias alternados. As concentrações utilizadas em triplicata de DEET foram: 3,75; 7,5; 15; 30 e  $60\text{mg.L}^{-1}$ . No final do teste foram feitas contagem de neonatas produzidas por fêmea. Para avaliação estatística dos resultados obtidos foi utilizado o software TOXSTAT 3.4 [7].

## RESULTADOS

No ensaio de ecotoxicidade aguda a CE(I)50, concentração efetiva do DEET que causou imobilidade ou letalidade a 50% dos organismos-teste foi de  $61\text{mg.L}^{-1}$ , apresentado na Tabela 1.

**TABELA 1** – Toxicidade Aguda de DEET (mg.L<sup>-1</sup>) para *C. dubia* (CE(I)50;48h).

TESTE	CE(I)50 (mg.L <sup>-1</sup> )	INTERVALO CONFIANÇA (mg.L <sup>-1</sup> )
1	72,45	62,09-84,52
2	54,90	51,32-58,74
3	54,90	51,32-58,74
Média	60,75	
σ	32,82	
CV	54,02	
Faixa de Sensibilidade		51,32-84,52

σ=Desvio Padrão; CV=Coeficiente de Variação.

No teste de ecotoxicidade crônica verificam-se os efeitos subletais causados por diferentes substâncias tóxicas, pela determinação da CENO (concentração de efeito não observado) e da CEO (concentração de efeito observado) no ciclo de vida dos organismos-teste. A CENO e CEO do DEET em *C. dubia* foram, respectivamente 11,25 mg.L<sup>-1</sup> e 22,5 mg.L<sup>-1</sup> de DEET (Tabela 2).

**TABELA 2** – Resultados de CENO e CEO do DEET para *C. dubia* no Teste Crônico

TESTE Nº	CENO (mg.L <sup>-1</sup> )	CEO (mg.L <sup>-1</sup> )
1	3,75	7,5
2	15	30
3	15	30
Média	11,25	22,5

## CONCLUSÕES

Comparando o resultado obtido neste teste, média de CE(I)50 de 61 mg.L<sup>-1</sup> para *C. dubia* com o da EPA [6], de 75 mg.L<sup>-1</sup> para *Daphnia magna* verifica-se que a concentração de DEET que causou imobilidade ou letalidade a 50% dos

organismos-teste encontra-se no mesmo nível, independente da espécie da pulga d'água. O efeito na reprodução foi observado a partir da concentração de 30 mg.L<sup>-1</sup> de DEET e o efeito na sobrevivência ocorreu na concentração de 60 mg.L<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CORDY, G.E.; DURAN, N.L.; BOUWER, H.; RICE, R.C.; FURLONG, E.T.; ZAUGG, S.D.; MEYER, M.T.; BARBER, L.B.; KOLPIN, D.W. Ground Water Monitoring & Remediation. 24(2):58-69. 2004.
- [2] COSTANZO, S.D.; WATKINSON, A.J.; MURBY, E.J.; KOLPIN, D.W.; SANDSTROM, M.W.; Science of the Total Environment 384:214-220. 2007.
- [3] TAY, K.S.; ABD, N.; MHD, R.; ABAS, R.B. Degradation of DEET by ozonation in aqueous solution. Chemosphere 76: 1296-1302. 2009.
- [4] SINGH, S.P.; AZUA, A.; CHAUDHARY, A.; KHAN, S.; WILLETT, K.L.; GARDINALI, P.R. Ecotoxicology 19:338-350, 2010.
- [5] ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade Crônica – Método de Ensaio com Ceriodaphnia spp. (CRUSTACEA, CLADOCERA). Norma ABNT-NBR 13343. 15p. 2005
- [6] Environmental Protection Agency. Reregistration eligibility decision (RED): deet. Washington, D.C; EPA; Sep. 1998. vi,118 p. Tab. (EPA738-R-98-010).
- [7] WEST, I.; GULLEY, D. Western Ecosystems Technology. TOXSTAT 3.4 Computer Program. 1994.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq