

TOXICIDADE REPRODUTIVA DO AGROTÓXICO ENDOSULFAN PARA CARAMUJOS AQUÁTICOS: ESTUDO EM DUAS GERAÇÕES DE *Biomphalaria tenagophila*

Eduardo C. Oliveira-Filho¹; Cesar K. Grisolia² & Francisco J.R. Paumgartten³

¹Embrapa Cerrados, Rod. BR 020, Km 18, CEP 73301-970, Planaltina, DF - Brasil

²Instituto de Biologia/UnB, Brasília, DF

³Laboratório de Toxicologia Ambiental, ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ

INTRODUÇÃO

O endosulfan é um inseticida do grupo químico ciclodienoclorado registrado para uso no Brasil. Vários autores tem demonstrado o potencial estrogênico desse agrotóxico.

Os efeitos de poluentes, desreguladores do sistema endócrino, sobre organismos aquáticos, têm sido amplamente investigados pela comunidade científica internacional. O grande problema desses compostos é que seus efeitos ocorrem em baixas concentrações durante um longo período de exposição. Além dos tradicionais testes de toxicidade já padronizados, novos métodos tem sido desenvolvidos para detectar tais efeitos, com enfoque nos distúrbios reprodutivos. Nesse contexto, a abordagem reprodutiva de multigeração tem sido pouco explorada, principalmente no que diz respeito aos invertebrados, que são um importante elo nas cadeias alimentares aquáticas.

OBJETIVOS

Assim sendo, os objetivos do presente estudo são:

1 - Determinar os efeitos do endosulfan, em concentrações não letais, sobre a reprodução do caramujo aquático *Biomphalaria tenagophila* (Figura 1) em duas gerações consecutivas; e

2 - Apresentar uma proposta metodológica de teste multigeração, utilizando um organismo amplamente distribuído no território nacional, para avaliar os efeitos crônicos de poluentes ambientais sobre organismos aquáticos.

Caramujos sexualmente maduros (10 por concentração), com aproximadamente 3 meses de idade e cerca de 8 a 10 mm de diâmetro de concha, foram individualmente expostos, por 13 semanas, à concentrações não letais de endosulfan (0, 1, 10 e 100 µg/L). Estas concentrações foram selecionadas após realização de teste estático agudo com 96 horas de duração.

Para facilitar a solubilização do endosulfan foi utilizado inicialmente o etanol, com a concentração final de 0,005% v/v, e posteriormente a água mole sintética, padronizada pela ABNT para testes de toxicidade com organismos aquáticos.

Foram determinados os efeitos sobre a reprodução das gerações F0 e F1, por meio da contagem semanal do número de ovos por indivíduo, número de desovas por indivíduo e número de ovos por desova (Figura 2). A embriotoxicidade sobre as gerações F1 e F2 foi avaliada por meio da determinação dos seguintes parâmetros: mortalidade, presença de malformações e inibição ou retardo na eclosão dos ovos.

RESULTADOS

Os resultados dos testes estáticos de toxicidade aguda, com 96 horas de duração, estão apresentados na Tabela 1.

Endosulfan	CL ₅₀ - 96 horas mg/L			MCEL - 96 horas mg/L		
	Adultos	Recém Eclodidos	Embriões	Adultos	Recém Eclodidos	Embriões
	0,89 0,46-1,71	0,11 0,06-0,19	4,96 4,23-5,82	0,1	0,01	1,0

A exposição prolongada mostrou que na maior concentração testada de endosulfan (100 mg/L), houve uma inibição significativa ($p < 0,05$) da reprodução, refletida em praticamente todos os parâmetros reprodutivos avaliados, sobre as gerações F0 e F1 mantida em exposição (Gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6). A geração F0 foi mais suscetível ao endosulfan na concentração de 10 µg/L, que inibiu significativamente a fecundidade dos organismos (Gráficos 1 e 3).

Quanto à embriotoxicidade, observou-se nos embriões F1 (gerados por indivíduos F0 expostos por 13 semanas à maior concentração) um aumento significativo ($p < 0,05$) das médias do número de mortes e malformações, além de retardo para eclodir em 10 dias (Gráficos 7, 8 e 9). Contudo, para os embriões F2 (gerados por indivíduos F1 mantidos em exposição por 13 semanas), não foi observada resposta relacionada à exposição em nenhuma das concentrações testadas (Gráficos 10, 11 e 12).

Nesse trabalho, propriamente dito, a geração F0 foi a mais suscetível, tanto com relação à reprodução como com relação à embriotoxicidade, contudo outras substâncias estão sendo testadas para um melhor entendimento dos efeitos sobre a geração F1, que

Avaliação Reprodutiva Geração F0

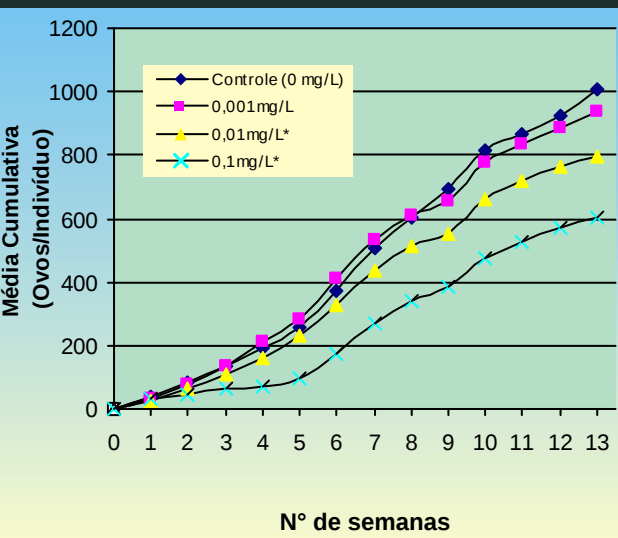


Gráfico 1 - Médias cumulativas do número de ovos por indivíduo, entre os quatro grupos testados, durante as 13 semanas de exposição da geração F0 ao Endosulfan.

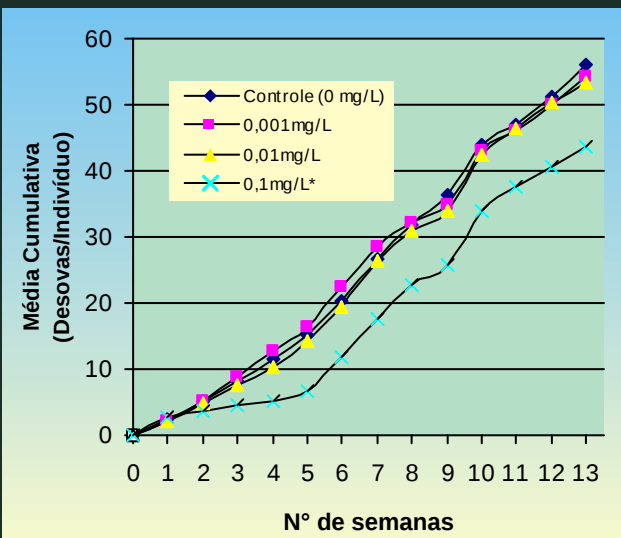


Gráfico 2 - Médias cumulativas do número de desovas por indivíduo, entre os quatro grupos testados, durante as 13 semanas de exposição da geração F0 ao Endosulfan.

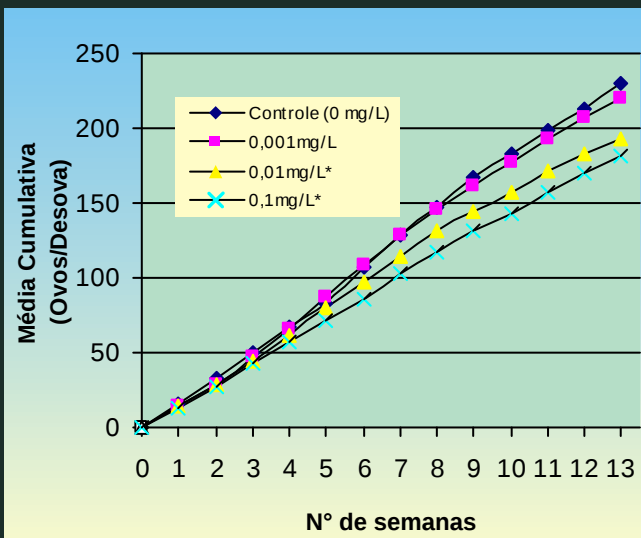


Gráfico 3 - Médias cumulativas do número de ovos por desova, entre os quatro grupos testados, durante as 13 semanas de exposição da geração F0 ao endosulfan.

Avaliação do Desenvolvimento Embrionário F0

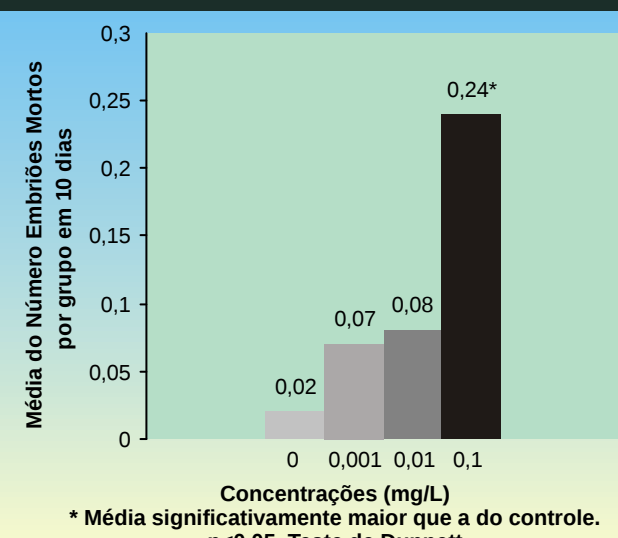


Gráfico 7 - Médias do número de embriões mortos da geração F1, gerados por indivíduos da geração F0 expostos por 13 semanas ao endosulfan.

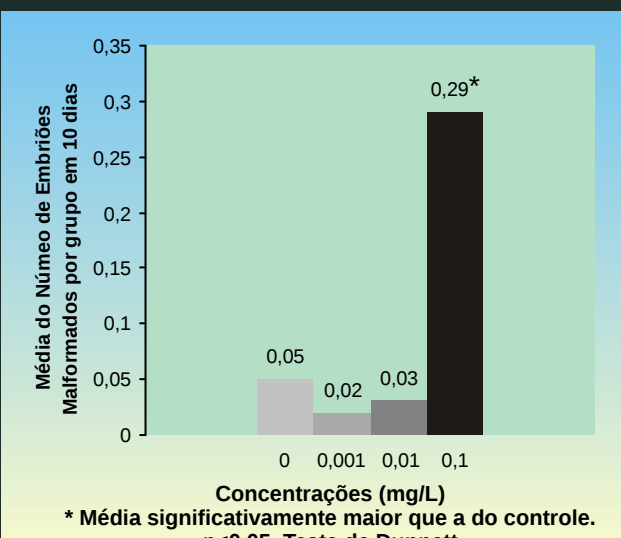


Gráfico 8 - Médias do número de embriões malformados da geração F1, gerados por indivíduos da geração F0 expostos por 13 semanas ao endosulfan.

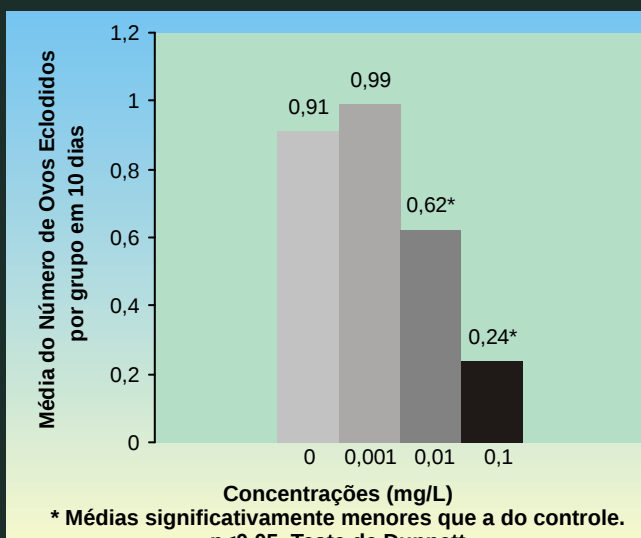


Gráfico 9 - Médias do número de ovos que eclodiram entre os embriões vivos da geração F1, gerados por indivíduos da geração F0 expostos por 13 semanas ao endosulfan.

CONCLUSÕES

aparentemente se tornou mais resistente ou se adaptou à presença da substância. Em todo o caso, os resultados obtidos mostram que, em concentrações bem inferiores às letais, o endosulfan afeta adversamente a reprodução e o desenvolvimento embrionário da



Figura 1. Cultivo de *B. tenagophila* em laboratório.



Figura 2. Número de desovas por indivíduo e número de ovos por desova, (16x).

Avaliação Reprodutiva Geração F1

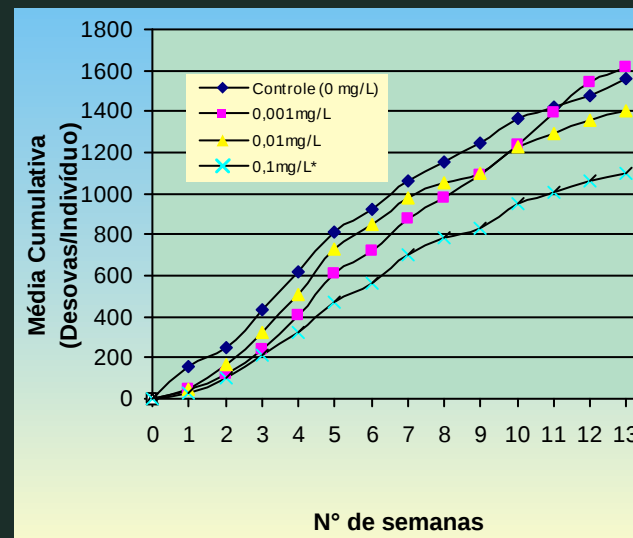


Gráfico 4 - Médias cumulativas durante 13 semanas, do número de ovos por indivíduo da geração F1, nos grupos de caramujos que continuaram expostos ao endosulfan.

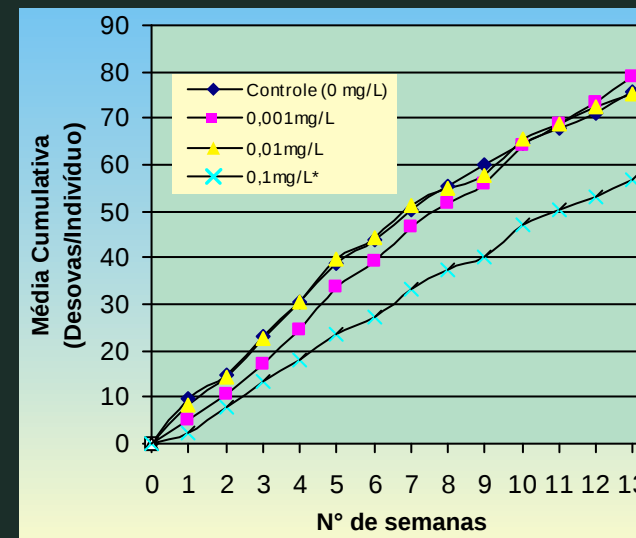


Gráfico 5 - Médias cumulativas durante 13 semanas, do número de desovas por indivíduo da geração F1, nos grupos de caramujos que continuaram expostos ao endosulfan.

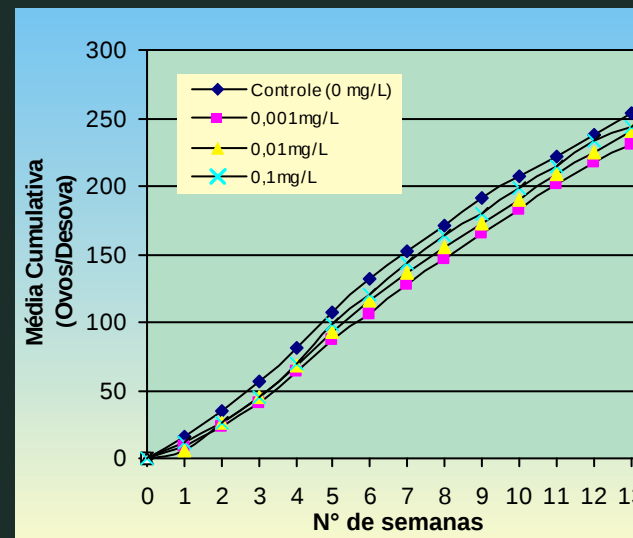


Gráfico 6 - Médias cumulativas durante 13 semanas, do número de ovos por desova nos grupos de caramujos da geração F1, que continuaram expostos ao endosulfan.

Avaliação do Desenvolvimento Embrionário F1

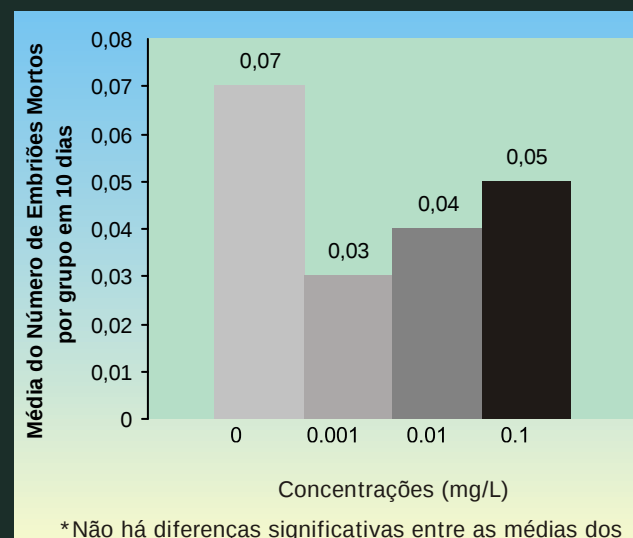


Gráfico 10 - Médias do número de embriões mortos da geração F2, gerados por indivíduos da geração F1 mantidos em exposição ao endosulfan.

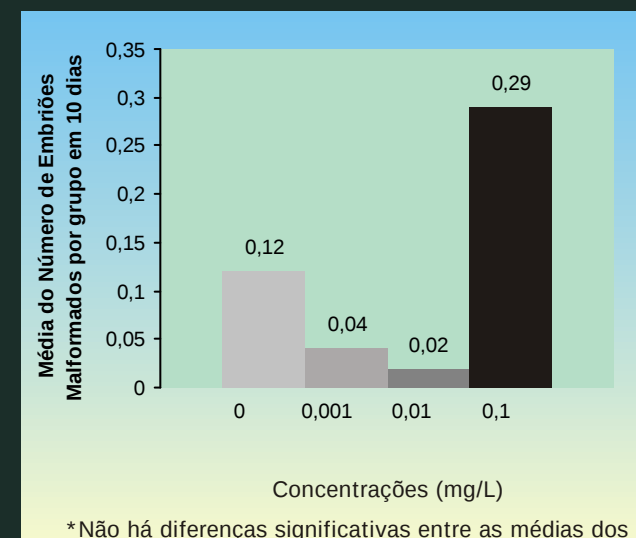


Gráfico 11 - Médias do número de embriões malformados da geração F2, gerados por indivíduos da geração F1 mantidos em exposição ao endosulfan.

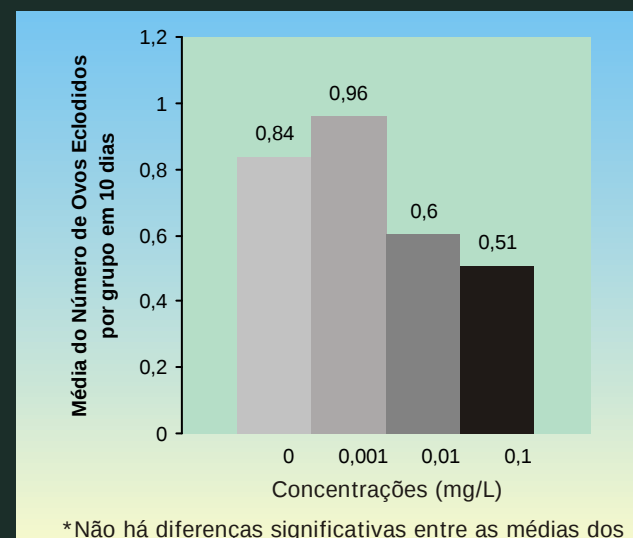


Gráfico 12 - Médias do número de ovos que eclodiram entre os embriões vivos da geração F2, gerados por indivíduos da geração F1 mantidos em exposição ao endosulfan.

B. tenagophila, e que o ensaio proposto pode ser uma abordagem interessante para avaliar os efeitos de poluentes sobre o desenvolvimento de organismos aquáticos.