

## EFEITO DE TRÊS HERBICIDAS USADOS EM CULTURAS DE ARROZ IRRIGADO SOBRE A MOBILIDADE E CRESCIMENTO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS BIONDICADORES

JONSSON, C.M. ; TOLEDO, L.G. ; BIELE, J. Embrapa - CNPMA, Cx. P. 69, CEP 13820-000, Jaguariúna- SP

Com o objetivo de avaliar possíveis impactos decorrentes do uso de herbicidas na região orizícola do Rio Grande do Sul, optou-se por desenvolver estudos de avaliação "campo x efeito" associados aos processos de manejo das culturas, incluindo a aplicação de três herbicidas de uso intensivo naquela região, utilizando-se dois organismos aquáticos bioindicadores largamente utilizados nos âmbitos nacional (SEMA, 1988) e internacional (OECD, 1981).

A área de experimentação escolhida foi uma área de cultivo de arroz irrigado existente no CPACT da Embrapa, região de terras baixas, Pelotas - RS. Foram escolhidas quatro parcelas com dimensões de 5 x 5 mts., sendo uma delas usada como controle, onde não houve aplicação de herbicidas, e as outras três restantes tratadas individualmente com os herbicidas propanil (HERBIPROPANIL 350CE, HERBITECNICA), quinclorac (FACET<sup>®</sup>, BASF) e clomazone (GAMIT<sup>®</sup>, FMC).

Durante o plantio foi realizada uma adubação de 300 kg/ha na proporção N: P: K (5: 20: 20). Dois dias após aplicou-se clomazone (500 g i.a./ha) e 22 dias após o plantio foi aplicado propanil e quinclorac (350 e 562 g i.a./ha, respectivamente).

A entrada de água no sistema teve início seis dias após a aplicação do propanil e quinclorac. Coletas periódicas de água foram realizadas no início, 28 e 57 dias após a inundação da área. Para isto, a água proveniente de cada parcela foi coletada em galões de plástico com capacidade de 5 litros. Adicionalmente foram também coletadas amostras de água do canal de entrada no sistema.

Com o objetivo de se avaliar o potencial de toxicidade por algum efeito sinérgico dos herbicidas, foi realizada a mistura de água (1:1:1) das três parcelas tratadas com os produtos e adicionada nos recipientes. As amostras foram congeladas e estocadas a temperatura de -10°C até se proceder os ensaios de avaliação de toxicidade. Previamente ao procedimento destes, e após o descongelamento a temperatura ambiente, realizou-se a filtração sob vácuo em filtro Millipore com porosidade de 0,45µm.

Os ensaios de exposição com invertebrados aquáticos foram realizados em beakers de vidro com capacidade de 50 ml contendo 20 ml de solução teste. As soluções testes foram preparadas diluindo-se a água das coletas com água reconstituída (água destilada adicionada de nutrientes) para o cultivo dos microcrustáceos. As proporções utilizadas para cada ponto de amostragem foram 0 (controle); 20; 30; 45; 65 e 100% de água de coleta. O controle 0% correspondeu a 100% de água reconstituída.

Em cada recipiente foram adicionados 10 indivíduos jovens do microcrustáceo *Daphnia similis* (Cladocera, Crustácea) com idade inferior a 24 horas, cultivados em água reconstituída (HOSOKAWA et al., 1991) enriquecida com macro e micronutrientes.

Foram realizadas 2 réplicas para cada diluição, totalizando assim 12 recipientes para cada tipo de amostra de água coletada. A exposição teve duração de 48 horas, estando sob condições controladas de temperaturas 20± 2°C e iluminação constante de aproximadamente 2000 lux. No final da exposição a imobilidade dos organismos em cada recipiente foi registrada. Diferenças significativas relacionadas à imobilidade para os diferentes tratamentos foram avaliadas.

Os ensaios de exposição com algas foram realizados em frascos de vidro de 15 ml de capacidade contendo 10 ml de solução teste. As soluções teste foram preparadas de modo semelhante ao procedimento descrito para a exposição de *D. similis*, porém em 4 réplicas.

Culturas da microalga cloroficea *Selenastrum capricornutum* cultivadas em meio de cultura conforme os procedimentos descritos pela OECD (OECD, 1981), estando em fase de crescimento exponencial, foram inoculadas nos frascos teste de modo a se obter suspensões com concentração de algas de aproximadamente

$6 \times 10^4$  células por mililitro. Os recipientes foram mantidos sob agitação constante durante um período de 96 horas a uma luminosidade constante de aproximadamente 2000 lux e à temperatura de

$20 \pm 2$  °C. No início e no final da exposição foram retiradas alíquotas de 2ml de cada frasco. As amostras foram fixadas com 1 ml de solução de Transeau. A contagem do número de algas foi realizada em hemocitômetro. A diferença entre o número final e o número inicial de algas foi calculado para cada diluição. Diferenças significativas relacionadas ao crescimento algáceo para os diferentes tratamentos em cada coleta foram avaliadas.

Os resultados referentes ao estudo de exposição de *D. similis* indicam ausência de efeitos relacionados a alterações na mobilidade do organismo teste, pois nos testes efetuados com as águas da 1ª e 3ª coletas não foi evidenciada nenhuma imobilidade parcial nas soluções testadas. As únicas imobilidades parciais que foram registradas referem-se às exposições nas águas da 2ª coleta

(Tabela 1), porém não foram significativas em relação às imobilidades registradas nas soluções -teste preparadas com as águas do canal de entrada e da parcela controle.

TABELA 1. Imobilidade de *D. similis* na água coletada em um sistema de arroz irrigado com parcelas tratadas por três herbicidas.

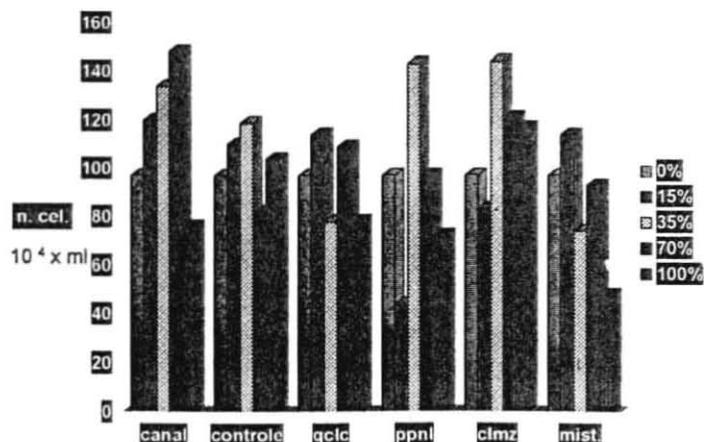
Ponto de Coleta 2ª coleta (28 dias após a inundação)	% de água de coleta diluída em água reconstituída					
	0	20	30	45	65	100
Canal de entrada	0/0*	0/0	0/0	1/0	0/0	0/2
Parcela controle	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0
Parcela com quinclorac	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Parcela com propanil	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Parcela com clomazone	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Água de mistura das parcelas	0/0	0/0	0/0	8/0	0/0	0/0

a-cada valor refere-se ao número de organismos imóveis em cada réplica (n = 10)

Nas figuras 1, 2 e 3 são apresentados os resultados da exposição da microalga *S. capricornutum* às águas de coleta.

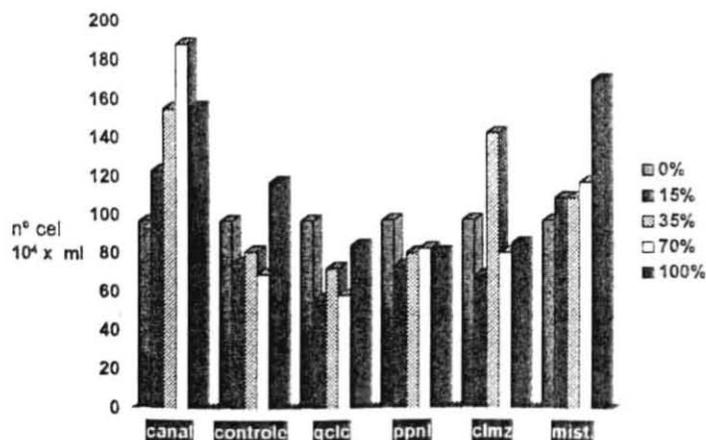
Constatou-se na análise dos dados uma alta variabilidade na concentração de algas em cada tratamento de exposição. A comparação de inclinações das curvas pelo análise de variância (ANOVA - superfície de resposta) não evidenciou efeito estatisticamente significativo (a nível de 5% de significância) relacionado a alterações do crescimento de algas entre as amostras coletadas das parcelas tratadas com herbicidas e a parcela não tratada, assim como, com a água coletada do canal de entrada.

Figura 1: Crescimento de *S. capricornutum* em diferentes proporções de diluição de água de coleta das parcelas :1ª COLETA



cada valor corresponde à média de 4 réplicas.

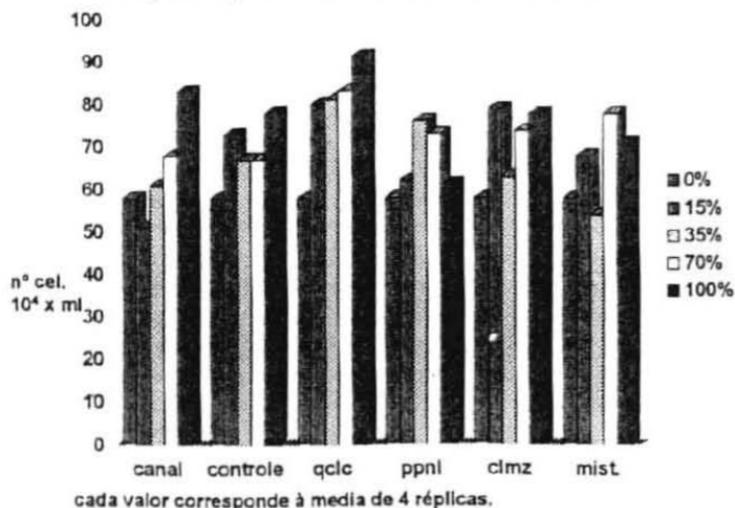
Figura 2 : Crescimento de *S. capricornutum* em diferentes proporções de diluição de água de coleta das parcelas : 2ª COLETA



cada valor corresponde à média de 4 réplicas.

Os resultados aqui apresentados concordam em parte com estudos toxicológicos previamente realizados com o clomazone (JONSSON et al., 1997) indicando que seria necessária a aplicação de 6 a 7 vezes a dose recomendada para se observar efeito agudo em *D. similis* e *S. capricornutum*, considerando-se uma lâmina de água de 10 cm.

Figura 3 : Crescimento de *S. capricornutum* em diferentes proporções de diluição de água de coleta das parcelas : Jª COLETA



A partir dos resultados apresentados pode-se concluir que a aplicação de herbicidas nas doses recomendadas a nível de campo em culturas de arroz irrigado, não apresentou efeitos tóxicos a curto prazo sobre o bioindicador zooplancctônico e sobre a taxa de crescimento do organismo bioindicador fitoplancctônico.

Devemos considerar que nestes estudos foi avaliado o efeito decorrente de exposições em amostras de água retiradas diretamente das parcelas tratadas submetidas às mesmas condições às usadas no sistema de produção, e que portanto, a detecção de algum efeito em corpos de água na região de entorno seria mais difícil de ocorrer devido ao efeito de diluição dos contaminantes.

HOSOKAWA, M.; ENDO, G.; KURODA, K. & HORIGUCHI, S. Influence of sulfate, Ca and Mg on the acute toxicity of potassium dichromate to *Daphnia similis*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 46: 461-465, 1991.

JONSSON, C.M.; MAIA, A.H.N.; FERREIRA, C.J.A. & RIBEIRO, E.O. Risk assessment of the herbicide clomazone to aquatic life. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 1997. (in press)

OECD - Guidelines for testing of chemicals: proc. 203. Paris, 1981.

SEMA- Secretaria Especial do Meio Ambiente. Coordenadoria de Toxicologia Ambiental. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos. Brasília, 1988. 351p.