

# LIXIVIAÇÃO DO HERBICIDA HEXAZINONE EM SOLOS DE ÁREA DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR

REIS, F. C. (USP/ESALQ, Piracicaba/SP - fabriciareis@msn.com), TORNISIELO, V.L. (USP/CENA – Piracicaba/SP - vltornisielo@usp.br), DIAS, A.C.R. (UNEMAT - Cáceres-MT - anacarolina.r.dias@gmail.com) BARROSO, A. A. M.\* (USP/ESALQ - Piracicaba/SP - arthuragro07@hotmail.com), ALBRECHT, A. J. P. (USP/ESALQ, Piracicaba/SP - ajpalbrecht@yahoo.com.br), VICTORIA FILHO, R. (USP/ESALQ, Piracicaba/SP - rvctori@usp.br)

**RESUMO:** O processo de lixiviação é a principal forma de transporte das moléculas. O herbicida, após atingir a superfície do solo, pode se movimentar no perfil do solo e atingir o lençol freático causando contaminação. Neste sentido, foi avaliada a lixiviação do herbicida hexazinone em dois tipos de solos provenientes de áreas de cultivo de cana-de-açúcar. O ensaio foi realizado no Laboratório de Ecotoxicologia do CENA/USP. A avaliação da lixiviação foi realizada em dois tipos de solos classificados como Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) e Latossolo Vermelho Escuro (LVE) que foram coletados na profundidade de 0 a 10 cm. Para o estudo foram utilizadas três colunas de vidro preenchidas com solo, sendo que em cada coluna foi aplicado 200µL de solução com herbicida radiomarcado. Após a aplicação foi simulada chuva de aproximadamente 200 mm. Foi observado que o herbicida hexazinone radiomarcado foi mais lixiviado no Latossolo Vermelho Amarelo (mais arenoso) comparado ao Latossolo Vermelho Escuro.

**Palavras chave:** contaminação, mobilidade, espectrometria de cintilação líquida

## INTRODUÇÃO

A lixiviação se refere ao movimento descendente dos herbicidas no perfil do solo juntamente com água gravitacional (KOGAN, PÉREZ, 2003). Este fenômeno é necessário para o controle de plantas daninhas que estão germinando em profundidade ou que possuem enraizamento profundo, por outro lado, pode provocar a perda do herbicida no ambiente, alcançando as raízes de espécies cultivadas em concentrações maiores que a desejada ou contaminando o lençol freático (KOGAN, PÉREZ, 2003).

O aumento das áreas cultivadas com a cultura da cana-de-açúcar e o uso intenso, indiscriminado de herbicidas podem acarretar sérias consequências para o meio ambiente. Devido a isso são frequentemente detectados em águas superficiais e subterrâneas (ARMAS et al., 2007), sendo que nas áreas próximas ao cultivo de cana-de-açúcar registra-

se maior ocorrência de resíduos desses compostos, uma vez que esta é uma das culturas que mais utilizam herbicidas no manejo de plantas daninhas (SOUTHWICK et al., 1993; VIVIAN et al., 2007).

Diante disso, foi avaliado o potencial de lixiviação do herbicida hexazinone em solos classificados como Latossolo Vermelho Amarelo (textura arenosa) e Latossolo Vermelho Escuro (textura argilosa) provenientes de área de cultivo de cana-de-açúcar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Ecotoxicologia do CENA/USP. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com três repetições. Colunas de vidro com funil foram utilizadas para avaliação da lixiviação do herbicida.

Inicialmente as pontas das colunas de vidro foram fechadas com lã de vidro e a parte cônica foi preenchida com areia de quartzo, em seguida, as colunas foram empacotadas com os solos: Latossolo Vermelho Amarelo álico (LVA – textura arenosa) e Latossolo Vermelho Escuro eutrófico (LVe – textura argilosa) até a altura de 30 cm. As análises químicas e físicas dos solos utilizados estão apresentadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Propriedades químicas do solo usado no experimento, Piracicaba, SP

Solos	pH	MO	C.O.	P	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
	KCl	g/kg	g/kg	mg.dm <sup>-3</sup>			mmolc dm <sup>-3</sup>			%
LVA <sup>1</sup>	5,0	11	7	20	0,7	12	5	17,2	35,4	49
LVe <sup>2</sup>	5,1	32	18	59	4,7	31	13	48,4	86,3	56

<sup>(1)</sup> Latossolo Vermelho Amarelo álico; <sup>(2)</sup> Vermelho Escuro eutrófico

Tabela 2. Propriedades físicas do solo utilizado no experimento (%), Piracicaba, SP

Solos	Areia	Silte	Argila	Classe textural	Origem
LVA <sup>1</sup>	90,2	2,3	7,5	Arenoso	Piracicaba, SP
LVe <sup>2</sup>	15,1	15,1	61,2	Médio-argiloso	

<sup>(1)</sup> Latossolo Vermelho Amarelo álico; <sup>(2)</sup> Vermelho Escuro eutrófico

As colunas de vidro, preenchidas com o solo, foram umedecidas lentamente com fluxo ascendente de solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>, então foi aplicado 200µL de solução com herbicida radiomarcado na dose equivalente a 391 g i.a.ha<sup>-1</sup>. Após a aplicação foi simulada

chuva com um fluxo de aproximadamente 8 mL h<sup>-1</sup> de solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>, durante um período de 48 horas (resultando em uma simulação de chuva de aproximadamente 200 mm em todo período). A cada 12 horas foram coletadas três alíquotas do lixiviado para medição do volume e análise no Espectrômetro de Cintilação Líquida. Após o término do escoamento da solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>, o solo foi retirado da coluna de vidro sendo seccionado em 6 secções de tamanhos iguais. As amostras de solo foram secas ao ar, pesadas e homogeneizadas. Sub-amostras do solo seco foram queimadas em oxidador para quantificação da radioatividade total.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após quantificação, foram observados 4% do total da radioatividade aplicada no lixiviado correspondente ao solo LVA (textura arenosa) 48 horas após a aplicação, enquanto que no solo LVe (textura argilosa) foram observados apenas 0,09% de radioatividade no mesmo período (p<0.05). Isto indica que, após aplicação em solo arenoso (LVA), o herbicida hexazinone lixiviou além da camada de 25-30 cm.

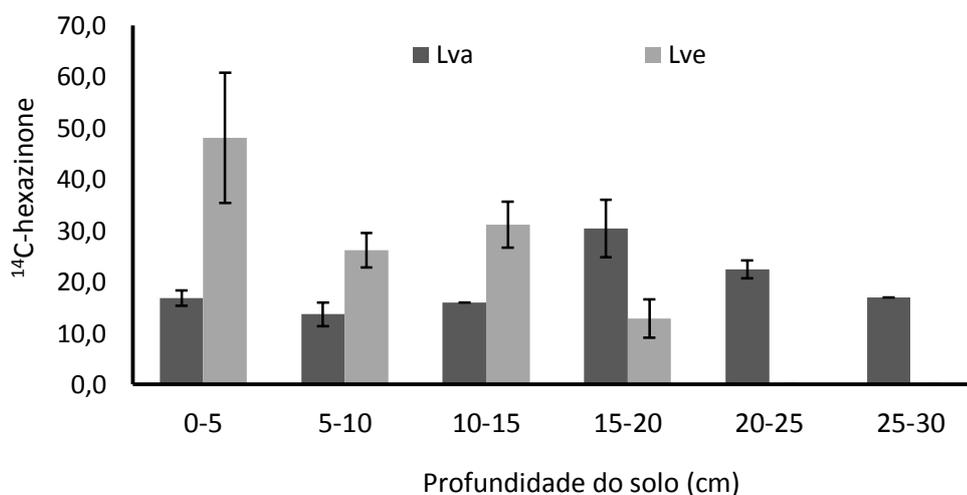


Figura 1. Porcentagem da radioatividade recuperada em relação à radioatividade aplicada após a oxidação do solo das camadas de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 e 25-30 cm para os solos LVA (Latossolo Vermelho Amarelo) e LVe (Latossolo Vermelho Escuro). Piracicaba, 2014. As barras verticais representam o desvio padrão da média.

Como pode ser observado (Figura 1) no solo LVe não foi detectada radioatividade a partir da camada 20-25 cm do solo, ou seja, o herbicida lixiviou de forma significativa apenas até a camada 15-20 cm o que pode indicar que este herbicida apresenta baixo potencial de

lixiviação após aplicação neste tipo de solo. No solo LVA foi observada que a porcentagem de radioatividade foi uniforme até a camada de 10-15 cm, aumentando na camada de 15-20 cm, diminuindo até a camada de 25-30 cm, indicando alto potencial de lixiviação deste herbicida neste tipo de solo. A alta porcentagem de radioatividade encontrada nas camadas mais profundas pode ser explicada devido ao fato do herbicida hexazinone apresentar alta solubilidade (29.800 ppm a 25 °C).

Cason et al. (2010) avaliando a influência da precipitação pluvial e do tempo na lixiviação dos herbicidas recomendados para a cultura de cana-de-açúcar em Latossolo Vermelho distroférico (textura argilosa) e em Neossolo Quartzarênico (textura arenosa) observou que o potencial de lixiviação dos herbicidas quando aplicados sobre um Neossolo Quartzarênico foi ampliado após a simulação de 20 e 40 mm de chuva, e que essa diferença de mobilidade dos herbicidas, nos diferentes solos, pode estar relacionado a fatores que estariam agindo sobre os fenômenos adsorptivos, como as características mineralógicas, e ainda teor e tipo de matéria orgânica.

### **CONCLUSÕES**

Conclui-se que o herbicida hexazinone apresenta maior potencial de lixiviação após aplicação em solo de textura arenosa comparado ao solo de textura argilosa, sendo que o herbicida lixiviou além da camada de 25-30 cm no solo arenoso e até a camada 15-20 cm no solo argiloso.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a CNPq pela bolsa concedida.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARMAS, E.D. et al. Diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas nas águas superficiais e sedimentos do rio corumbataí e principais afluentes. **Quim. Nova**, v. 30, n.5, p.1119-1127, 2007.

CASON, JB. et al. Lixiviação e persistência de diuron+hexazinone+sulfometuron. In: **Anais ...Congresso Brasileiro da Ciencia das Plantas Daninhas**, 27, 2010. Ribeirão Preto. Londrina, SBPCD, 2010, p.3395-3400.

KOGAN, A.; PÉREZ, J.A. **Herbicidas**: fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de accion. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2003, 333p.

SOUTHWICK, M. L. et al. Hysteretic characteristics of atrazine adsorption-desorption by a sharkey soil. **Weed Science**, v. 41, p. 627-633, 1993.

VIVIAN, R. et al. Persistência e lixiviação de ametryn e trifloxysulfuron-sodium, em solo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 111-124, 2007.

Apresentação: Poster.