

## SORÇÃO/DESORÇÃO DO IMAZAQUIN E DO FLAZASULFURON EM DIFERENTES SOLOS. Maurílio Fernandes de Oliveira<sup>(1)</sup>; Hélio Teixeira Prates<sup>(2)</sup> e José Francisco da Silva<sup>(1)</sup>. <sup>(1)</sup> UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense, 28015-620, Campos dos Goytacazes, RJ; <sup>(2)</sup> Embrapa Milho e Sorgo, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

Palavras-chave: herbicidas, meio ambiente, CLAE, adsorção

O destino final de todos os herbicidas utilizados na agricultura, sejam eles aplicados diretamente no solo ou aplicados na parte aérea das plantas, é sempre o solo. Em contato com o solo, os herbicidas estão sujeitos à adsorção, lixiviação, volatilização e degradação, mediante processos físico-químicos e biológicos (Bailey e White, 1970; Roowell, 1994). A adsorção é o processo físico-químico que determina a quantidade de herbicida na solução do solo e, conseqüentemente, sua atividade biológica, mobilidade e volatilidade (Graveel e Turco, 1994). O objetivo deste trabalho foi estudar a adsorção dos herbicidas imazaquin e flazasulfuron, utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) como método de detecção, em três solos padronizados pelo IBAMA: Latossolo Roxo-distrófico (LRd), Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Glei Húmico (GH). Neste estudo, utilizou-se a relação solo:solução 1:1 para LRd e LE e 1:8 para GH para ambos os herbicidas. Nas amostras de cada solo, adicionaram-se 10 mL da solução 0,01 M de  $\text{CaCl}_2$ , contendo os herbicidas nas concentrações de 0,0; 0,07; 0,2; 0,8; 1,5; 3,0 e 5,0, para flazasulfuron, nos solos LRd, LE e GH; 0,0; 0,3; 0,6; 1,0; 1,3; 1,6; 2,0, para imazaquin, nos solos LRd e LE, e 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0, para imazaquin, no solo GH, todas em  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Todas as combinações foram repetidas duas vezes. A mistura solo:solução foi agitada por 24 horas. Em seguida, os tubos foram centrifugados a 2.000 rpm por 10 minutos. Após centrifugação, completou-se o volume para 10 mL de solução 0,01 M de  $\text{CaCl}_2$ , para estudo de dessorção. Nesse, as amostras foram novamente centrifugadas a 2000 rpm após agitação dos tubos por 24 horas. Em ambos os ensaios de adsorção e dessorção, após centrifugação, o sobrenadante foi passado em filtro de membrana de Nylon de 0,2  $\mu\text{m}$ , sendo, em seguida, injetado no CLAE. Tanto para flazasulfuron quanto para imazaquin, a condição analítica utilizada constou da mistura de água e acetonitrila (50:50) como fase móvel, coluna C-18 de 15 cm, fluxo de 1,0 mL/minuto, loop de 100  $\mu\text{L}$  e comprimento de onda de 240 nm para imazaquin e 245 nm para flazasulfuron. A quantidade adsorvida foi calculada por diferença entre a quantidade adicionada e obtida por CLAE. Adsorção e dessorção foi descrita pela isoterma de Freundlich:  $X = k_f \times C^n$ , onde X é a quantidade adsorvida ( $\mu\text{g/g}$ ),  $k_f$  e n são constantes e C é a concentração de equilíbrio ( $\mu\text{g/mL}$ ). Regressão não linear foi utilizada para ajustar a equação de Freundlich para o cálculo dos parâmetros  $K_{f,ads}$  e  $n_{ads}$  (adsorção) e  $k_{f,des}$  e  $n_{des}$  (dessorção). A constante de sorção normalizada para carbono orgânico ( $k_{oc}$ ) foi calculada utilizando-se  $k_{f,ads}$  e a expressão:  $k_{oc} = (k_{f,ads}/\% \text{CO}) \times 100$ . Os parâmetros da isoterma de Freundlich ajustada para flazasulfuron e imazaquin nos solos padronizados pelo IBAMA encontram-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Observa-se que os valores de  $k_{f,ads}$  foram maiores no solo GH para os dois herbicidas. Diversos autores (Schroeder, 1994; Oliveira, 1995) têm verificado maiores adsorções dos agroquímicos em solos com maiores teores de matéria orgânica ( $86 \text{ g dm}^{-3}$ ). No solo LRd, a quantidade adsorvida foi intermediária em relação aos outros solos, devido ao alto teor de argila (73 %) e teor de carbono orgânico intermediário ( $21 \text{ g dm}^{-3}$ ). Menor adsorção foi verificada no LE, devido ao seu alto teor em

areia (72%), baixo teor de carbono orgânico (15 g dm<sup>-3</sup>) e argila (18 %). O alto teor de areia, aliado ao mais alto valor de pH do sobrenadante (aproximadamente 6,5) neste solo, para ambos os herbicidas permite, inferir que tanto a molécula do flazasulfuron (pKa variando de 3 a 5) quanto do imazaquin (pKa = 3,8) devem estar na solução do solo, pois estariam na forma ionizada. Os valores de  $k_{oc}$ , para ambos os herbicidas, seguiram a mesma tendência do  $k_{f,ads}$ , à exceção do imazaquin no solo GH, indicando que grande parte da adsorção ocorrida nos solos deve-se à matéria orgânica. Portanto, deve-se esperar maior tendência à lixiviação dos herbicidas no LE.

**Tabela 1.** Parâmetros de Freundlich para adsorção e dessorção do flazasulfuron nos solos estudados.

Adsorção						Dessorção			
Solos	pH <sup>1</sup>	1/n <sub>ads</sub>	k <sub>f,ads</sub>	k <sub>oc</sub>	R <sup>2</sup>	1/n <sub>des</sub>	k <sub>f,des</sub>	R <sup>2</sup>	n <sub>des</sub> /n <sub>ads</sub>
LE	6,6	0,36	1,01	116,09	0,89	0,83	1,80	0,96	0,44
LRd	4,8	0,74	4,19	343,44	0,99	0,87	7,44	0,97	0,85
GH	4,7	0,90	27,97	559,40	0,98	0,70	35,60	0,85	1,29

<sup>1</sup> pH do sobrenadante

**Tabela 2.** Parâmetros de Freundlich para adsorção e dessorção do imazaquin nos solos estudados.

Adsorção						Dessorção			
Solos	pH <sup>1</sup>	1/n <sub>ads</sub>	k <sub>f,ads</sub>	k <sub>oc</sub>	R <sup>2</sup>	1/n <sub>des</sub>	k <sub>f,des</sub>	R <sup>2</sup>	n <sub>des</sub> /n <sub>ads</sub>
LE	6,5	0,83	0,25	28,74	0,89	0,86	0,14	0,21	0,97
LRd	4,5	1,03	3,14	257,38	0,99	1,30	17,73	0,96	0,79
GH	4,7	0,77	8,45	169,00	0,91	0,31	3,30	0,77	2,48

<sup>1</sup> pH do sobrenadante

## Bibliografia

- Bailey, C. W. & White, J. L.; Residue review: the triazine herbicides; Springer Verlag, New York, 1970, p.29.
- Graveel, J. G. . & Turco, R. F. Intensive course on the activity, selectivity, behavior, and fate of herbicides in plants and soils; Purdue University, West Lafayette, 1994, p. 464.
- Oliveira, M. F.; Tese de Mestrado, UFV, Viçosa, MG. 1995.
- Roowell, D. L.; Soil science: methods and applications; Longman Scientific Technical, London, 1994. 350 p.
- Schroeder, J.; *Weed Sci.* 42:635. 1994.