

## Cinética de adsorção do inseticida clorpirifós em latossolo vermelho-amarelo.

Luciana R. Marcelo (PG)<sup>1\*</sup>, Claudio F. Lima (PQ)<sup>1</sup>, Antônio A. Neves (PQ)<sup>1</sup>, Maria Eliana R. L. de Queiroz (PQ)<sup>1</sup>

1- Universidade Federal de Viçosa

\*lunaufv@yahoo.com.br

Palavras Chave: clorpirifós, latossolo vermelho-amarelo, adsorção, cinética.

### Introdução

O clorpirifós é um inseticida pertencente ao grupo dos organofosforados permitido para o controle de diversas pragas que atacam várias culturas entre as quais se destacam milho, batata, tomate e soja. É altamente tóxico e perigoso para o meio ambiente (Classe II). Devido à sua baixa solubilidade em água o clorpirifós apresenta uma tendência de se ligar fortemente ao solo, diminuindo sua movimentação. A fim de se conhecer a dinâmica desse agroquímico no solo, este trabalho visa avaliar a influência da concentração inicial e da temperatura da solução de clorpirifós na cinética de adsorção.

### Resultados e Discussão

O estudo da adsorção do clorpirifós foi realizado no solo classificado como latossolo vermelho-amarelo (LVA). Soluções (10 mL) de clorpirifós de concentrações 10, 25, 50, 75 e 100 µg mL<sup>-1</sup> foram colocadas em contato com 1,00 g da matriz sólida e agitadas (150 rpm) em diferentes tempos, a 20, 25, 30, 35, 40 e 55 °C. Posteriormente as amostras foram centrifugadas por 5 min e o sobrenadante submetido à extração líquido-líquido com partição em baixa temperatura (ELL-PBT)<sup>1</sup>. Os extratos orgânicos foram analisados por cromatografia gasosa usando o método do padrão interno. O modelo cinético de pseudo segunda-ordem<sup>2</sup> (Equação 1) foi aplicado aos dados experimentais.

$$\frac{t}{q} = \frac{1}{k_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} t \quad (1)$$

onde  $k_2$  é a constante de velocidade de adsorção de pseudo segunda-ordem e  $q_e$  a quantidade adsorvida no equilíbrio. A linha reta do gráfico  $t/q$  versus  $t$  permite encontrar os valores de  $k_2$  e  $q_e$  através dos coeficientes angular e linear das curvas. Os valores da quantidade máxima adsorvida e da constante de velocidade de adsorção em função da concentração inicial e da temperatura são apresentadas nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 1.** Efeito da concentração inicial no valor da constante de velocidade de adsorção (T=25 °C).

$C_0$ (µg mL <sup>-1</sup> )	$q_{e, \text{exp}}$ (µg g <sup>-1</sup> )	$q_{e, \text{cal}}$ (µg g <sup>-1</sup> )	$10^{-2} k_2$ (min <sup>-1</sup> )	$R^2$
10	94,91	94,97	6,9	1
25	241,99	242,13	6,1	0,999
50	488,19	485,44	3,7	0,999
75	737,22	735,29	2,9	0,999
100	987,02	990,10	2,8	1

**Tabela 2.** Efeito da temperatura na constante de velocidade de adsorção ( $C_0 = 50 \mu\text{g mL}^{-1}$ ).

T (°C)	$q_{e, \text{exp}}$ (µg g <sup>-1</sup> )	$q_{e, \text{cal}}$ (µg g <sup>-1</sup> )	$10^{-2} k_2$ (min <sup>-1</sup> )	$R^2$
20	489,55	490,20	5,3	0,999
25	488,19	485,44	3,7	0,999
30	476,20	476,19	2,1	1
35	467,75	467,30	1,7	1
40	463,48	462,96	1,4	1
55	460,19	460,83	0,98	1

\*  $q_{e, \text{exp}}$ : quantidade máxima adsorvida experimental  
 $q_{e, \text{cal}}$ : quantidade máxima adsorvida calculada  
 $R^2$ : coeficiente de determinação

A energia livre (T = 25 °C), a entalpia e a entropia de ativação para a adsorção do clorpirifós em LVA são 91,50 kJ mol<sup>-1</sup>, - 41,18 kJ mol<sup>-1</sup> e - 445,38 kJ K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>.

### Conclusões

O modelo se pseudo segunda-ordem se ajustou bem aos dados experimentais. Verificou-se que um aumento de  $C_0$  provoca uma diminuição da constante de velocidade e que o processo de adsorção do clorpirifós em LVA é exotérmico.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, FAPEMIG, CNPq e à UFV.

<sup>1</sup> Vieira, H. P.; Neves, A. A.; Queiroz, M. E. L. R. *Química Nova*. 2007, 30, 535-540.

<sup>2</sup> Ho, K.Y.; McKay, G.; Yeung, K.L. *Langmuir*. 2003, 19, 3019-3024.