

# Sorção da sulfaclopiradizina em solos típicos do Estado de São Paulo

Alessandra Paula Vieira<sup>1\*</sup> (PG), Anne Hélène Fostier<sup>2</sup> (PQ)

\*vieira\_baxa@yahoo.com.br

<sup>1,2</sup> Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) Instituto de Química

Palavras Chave: Sulfaclopiradizina, solo, sorção.

## Introdução

A Sulfaclopiradizina (SCP) é um composto orgânico da classe das sulfonamidas, amplamente usado na medicina veterinária. Após ser ingerido pelos animais, 30 a 90% deste antimicrobiano é excretado na sua forma original ou na forma de seu metabólito. Desta maneira, este composto pode ser encontrado em esterco e, dependendo da sua mobilidade, pode contaminar solos, águas superficiais e subterrâneas. Para verificar a mobilidade da SCP é necessário realizar um estudo sobre a capacidade de sorção (adsorção/ dessorção) deste composto nos solos<sup>1</sup>. No Brasil, não consta ainda nenhuma regulamentação relativa à avaliação de risco ambiental dos medicamentos de uso veterinário e existem poucos dados relativos à sua mobilidade em solos<sup>2</sup>. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de sorção da SCP em quatro solos típicos do estado de São Paulo (N1: areia quartzosa, N2: Latossolo Vermelho Escuro, S1: Latossolo Vermelho Amarelo e S2: Latossolo Podzólico Argiloso) através do coeficiente de distribuição (equação 1) e da isoterma de sorção de Freundlich (equação 2).

$$K_d = C_s / C_{eq} \quad \text{Equação 1}$$

$$\log C_s C_{eq}^{-1/n} = \log K_F C_{eq}^{1/n} + \frac{1}{n} \log C_{eq} \quad \text{Equação 2}$$

onde,  $C_s$  é a concentração do produto no solo,  $C_{eq}$  é a concentração de equilíbrio na solução de solo,  $K_F$  ( $\mu\text{g}^{1-1/n} \text{cm}^3 / \text{cm}^3 \text{g}^{-1}$ ) é o coeficiente de adsorção de Freundlich e  $1/n$  é o coeficiente angular.

## Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta algumas características dos solos estudados.

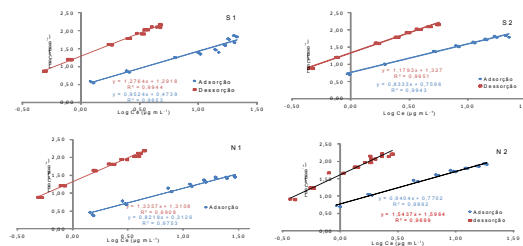
**Tabela 1.** Características dos solos do estado de São Paulo.

Solos	Parâmetros			
	M.O. <sup>a</sup> (g kg <sup>-1</sup> )	pH	C.O.D. <sup>b</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	C.T.C. <sup>c</sup> (mmol kg <sup>-1</sup> )
N1	15,3	5,0	9,98	19,3
N2	28,8	4,9	3,99	52,7
S1	24,8	4,1	18,06	51,9
S2	32,3	4,4	15,45	66,0

<sup>a</sup>M.O.: Matéria Orgânica; <sup>b</sup>C.O.D.: Carbono Orgânico Dissolvido; <sup>c</sup>C.T.C.: Capacidade de troca catiônica

Os valores de  $K_F$  e de  $K_d$  foram determinados a partir de experimentos em batelada, como descrito no Método 106 OECD<sup>3</sup>.

Os  $K_d$  de adsorção da SCP variaram de 0,95 a 4,46  $\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$  indicando alta mobilidade, em acordo com o IBAMA que considera uma alta mobilidade para valores do  $K_d$  abaixo de 24  $\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$ . Em relação ao coeficiente de Freundlich, os solos que obtiveram uma maior adsorção da SCP estão apresentados em ordem crescente: N1 < S1 < S2 < N2.



**Figura 1.** Isoterma de adsorção e dessorção de Freundlich para a SCP nos solos: N1, N2, S1 e S2. Condições cromatográficas: volume de injeção 20  $\mu\text{L}$ ; detecção: detector UV-vis a 260 nm; fase móvel: água: metanol com 0,1% de ácido fórmico (70:30;V/V); modo isocrático eluição 1 ml min<sup>-1</sup>; coluna ACE C18 (250 x 4,6 mm, 5  $\mu\text{m}$ ).

**Tabela 2:** Valores obtidos da adsorção e da dessorção da SCP nos solos estudados: coeficiente de distribuição ( $K_d$ ), Coeficiente de Freundlich ( $K_F$ ),  $1/n$ , histerese (H) e coeficiente de adsorção normalizado com carbono orgânico ( $K_{CO}$ ).

Solo	Estudo	Forma Linear		Freundlich			$K_{CO}$ ( $\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$ )
		$K_d$ ( $\text{cm}^3 \text{g}^{-1}$ )	$R^2$	$K_F$ ( $\mu\text{g}^{1-1/n} \text{cm}^3 / \text{cm}^3 \text{g}^{-1}$ )	$1/n$	$R^2$	
N1	Ads	0,95	0,92	2,05	0,82	0,98	107,08
	Des	34,73	0,96	20,46	1,34	0,99	
N2	Ads	4,46	0,98	5,89	0,94	0,99	267,07
	Des	66,16	0,94	39,81	1,54	0,97	
S1	Ads	2,91	0,88	2,98	0,95	0,96	201,98
	Des	31,75	0,97	19,58	0,99	0,99	
S2	Ads	3,14	0,96	5,75	0,83	0,99	167,76
	Des	27,90	0,99	21,23	1,18	0,99	

Este resultado demonstrou que a SCP apresenta maior adsorção em solos que possuem maior quantidade de MO e maior CTC. Doretto e Rath (2012) realizaram uma pesquisa com sulfadiazina nos mesmos solos e obtiveram valores de  $K_F$  de adsorção variando de 0,62 a 5,00  $\mu\text{g}^{1-1/n} \text{cm}^3 / \text{cm}^3 \text{g}^{-1}$  confirmando a alta mobilidade das sulfonamidas nos solos em estudo.

## Conclusão

Os valores obtidos de  $K_d$  e de  $K_F$  de adsorção indicaram baixa capacidade adsorptiva da SCP nos solos estudados. Estes resultados representam uma importante contribuição no estudo da mobilidade de antimicrobianos em solos brasileiros.

## Agradecimentos

CNPq, FAPESP e a EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna (SP) pelo fornecimento dos solos.

<sup>1</sup> Díaz-Cruz, M.S.; García-Galán, M.J.; Barceló, D. Journal of Chromatography A, 1193, 50-59, 2008;

<sup>2</sup> Regitano, J.B.; Leal, R.M.P. R. Brás. Ci. Solo, 34:601-616, 2010;

<sup>3</sup> OECD/OCDE 106, Using a Batch Equilibrium Method, January 2000;

<sup>4</sup> Ibama, Manual de testes para avaliação de ecotoxicidade de agentes químicos: E-2 – Teste para avaliação de mobilidade. Brasília, 1990;

<sup>5</sup> Doretto, K.M.; Rath, S. Chemosphere, 90, 2027-2034, 2013.