

# USO DOS ÍNDICES AF (*Attenuation factor*) E RF (*Retardation factor*) COMO METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO DE SUSCETIBILIDADE DE SOLOS E VULNERABILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA À CONTAMINAÇÃO POR PESTICIDAS

Luciano Mansor de MATTOS<sup>1</sup>, Enio Fraga da SILVA<sup>2</sup>. 1. Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (EESC/USP) - Caixa Postal 292 - 13.560-970 - São Carlos - SP, e-mail: [Immattos@sc.usp.br](mailto:Immattos@sc.usp.br). 2. Embrapa Solos.

Os grandes problemas ambientais causados pelo uso de pesticidas e a falta de estudos em regiões tropicais, tornou necessário o estudo do comportamento de pesticidas em solos brasileiros. Acreditava-se que a volatilização e a degradação biológica e química das moléculas de pesticidas nos solos, além da distância do lençol freático à superfície, seriam suficientes para não permitirem que as moléculas atingissem o aquífero subterrâneo. Este trabalho teve como objetivo apresentar os índices AF (*Attenuation factor*) e RF (*Retardation factor*) como metodologia alternativa de diagnóstico de suscetibilidade de solos e vulnerabilidade de água subterrânea à contaminação por pesticidas, e fornecer subsídios para futuro planejamento agrícola que contemple a conservação dos recursos naturais. Os índices AF e RF exigem informações de pesticidas (Tabela 1), pedológicas (tais como: capacidade de campo, densidade de solo, densidade de partícula, textura, carbono orgânico), climáticas e hidrológicas. Os solos foram amostrados na região de Piracicaba (SP), em áreas de cultivo intensivo de cana-de-açúcar, sendo escolhidos dez pesticidas empregados nessa cultura.

Os resultados são expressos por dois "rankings" comparativos, um de potencial de mobilidade inerente dos pesticidas e outro de suscetibilidade dos solos de sofrerem lixiviação, e conseqüentemente, de terem a água subterrânea atingida pelos pesticidas. Os "rankings" referentes aos solos mostraram que o carbono orgânico ( $f_{oc}$ ) é

o parâmetro que exerce a maior influência no fluxo descendente de pesticidas nos solos, seguido da distância da água subterrânea, ou seja, quanto maior o teor de carbono orgânico de um solo, menor é seu potencial de lixiviação e contaminação de água subterrânea, enquanto para solos com teores similares de carbono orgânico, as maiores vulnerabilidades à contaminação de água profunda acontecem nos de menores profundidades. Os "rankings" dos pesticidas destacam a importância do coeficiente de adsorção ( $K_{oc}$ ) nas suas mobilidades, quanto maior o valor de  $K_{oc}$  menos móvel é a molécula, sendo que para as moléculas com  $K_{oc}$  muito elevados, a retenção nas camadas superficiais não permite seu deslocamento via lixiviação. Para as moléculas mais móveis, com valores reduzidos e similares de  $K_{oc}$ , o tempo de meia-vida passa a exercer forte influência no posicionamento do ranking de lixiviação; quanto maior o valor de  $t_{1/2}$ , maior será o potencial de contaminação de água subterrânea, afinal maior será o tempo necessário para degradação durante o fluxo descendente do pesticida no solo. A comparação entre as contribuições dos dados de entrada na incerteza dos índices AF e RF ilustram que o coeficiente de adsorção dos pesticidas ( $K_{oc}$ ), propriedade inerente às moléculas, é fator determinante no comportamento dos pesticidas mais adsorvíveis, enquanto para os mais lixiviáveis, o carbono orgânico do solo é o elemento chave no comportamento das moléculas.

TABELA 1 - Propriedades físico-químicas dos pesticidas estudados exigidos pela metodologia proposta

Moléculas	$t_{1/2}^{(1)}$	$K_{oc}^{(2)}$	$K_H^{(3)}$	Moléculas	$t_{1/2}^{(1)}$	$K_{oc}^{(2)}$	$K_H^{(3)}$
(unidade)	(dias)	(ml/g)	(adimensional)	(unidade)	(dias)	(ml/g)	(adimensional)
<i>ametrina</i>	60	300	5.66E-08	<i>aldicarb</i>	30	30	6.03E-08
<i>diuron</i>	90	480	5.97E-08	<i>dodecacloro</i>	3650	27831	3.44E-01
<i>hexazinona</i>	90	54	8.18E-11	<i>endosulfan</i>	50	12400	4.20E-03
<i>tebuthiuron</i>	360	80	1.04E-08	<i>fenthion</i>	34	1500	2.25E-04
<i>trifluralina</i>	60	8000	1.99E-03	<i>heptacloro</i>	300	24000	9.41E-02

<sup>(1)</sup>  $t_{1/2}$  - tempo de meia vida, <sup>(2)</sup>  $K_{oc}$  - coeficiente de adsorção, <sup>(3)</sup>  $K_H$  - constante de Henry