

## II CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO

### LIXIVIAÇÃO DE PESTICIDAS EM ÁREA DE NASCENTE DEGRADADA DO RIO SÃO LOURENÇO

Karen Pinheiro Casara<sup>1</sup>; Anna Carolina Araújo Ribeiro<sup>2</sup>; Alício Alves Pinto<sup>3</sup>; Antonio Brandt Vecchiato<sup>4</sup>; Eliana Freire Gaspar de Carvalho Dores<sup>5</sup>

**Resumo** – O presente estudo teve como objetivo monitorar os pesticidas metolacoloro, endossulfam alfa e beta e seu metabólito sulfato de endossulfam, flutriafol, clorpirifós e trifluralina em água subterrânea na área de nascente degradada do Rio São Lourenço em Mato Grosso, que se encontra sob intensa ocupação agrícola. As concentrações dos pesticidas detectados variaram de 0,02 a 0,75  $\mu\text{g L}^{-1}$ , com porcentagem de detecção chegando até 40% demonstrando o elevado potencial de contaminação de águas subterrâneas em áreas próximas a cursos d'água.

**Abstract** – This study aimed to analyze the pesticides metolachlor, alfa and beta endosulfan, endosulfan sulfate, flutriafol, chlorpyrifos and trifluralin in groundwater in the drainage area of the headwaters of São Lourenço River, Mato Grosso State, which is intensively occupied by agriculture. Detected pesticides concentrations ranged from 0.02 to 0.75  $\mu\text{g L}^{-1}$ , with detection percentage up to 40% showing the high potential of groundwater contamination in areas near to water streams.

**Palavras-Chave** – pesticida, água subterrânea e contaminação agrícola

### INTRODUÇÃO

A contaminação dos aquíferos por pesticidas deve-se ao processo de lixiviação no solo. Por meio desse processo, que consiste no transporte de solutos para camadas subsuperficiais, substâncias solúveis ou partículas suspensas são transportadas ao longo do perfil do solo pela ação da água de percolação (Bernard et al., 2005).

---

<sup>1</sup> Mestranda – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa s/n, 78060-900 – Cuiabá-MT, Brasil.65 3615-8764; karencasara@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestranda – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, UFMT, caroll\_mell@hotmail.com

<sup>3</sup> Depto de Química, UFMT, alicio\_pinto@hotmail.com

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, UFMT, brandt@ufmt.br

<sup>5</sup> Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, UFMT, eliana@ufmt.br

A área de nascente do Rio São Lourenço, MT encontra-se degradada com ocupação agrícola intensiva e faixa de vegetação ciliar reduzida ou inexistente em alguns pontos. A aplicação de pesticidas nesta área, onde o aquífero freático é pouco profundo, o coloca sob elevado risco de contaminação por estas substâncias, o que motivou o presente estudo.

## METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na nascente do rio São Lourenço, Mato Grosso. Essa área está intensamente ocupada pela agricultura (Figura 1). Em 2008, na margem esquerda do córrego, foi iniciada a recuperação dessa vegetação ciliar por iniciativa do proprietário da área, entretanto, a largura da faixa ainda não atinge o mínimo exigido pelo código florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965).

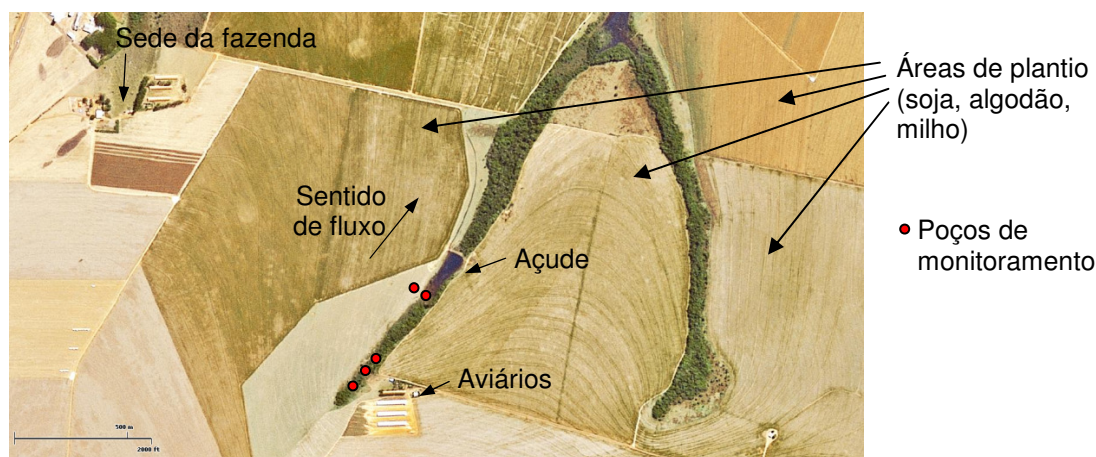


Figura 1 - Localização dos pontos de amostragem na região de nascente do Rio São Lourenço.

A região caracteriza-se por possuir duas estações distintas, considerando-se o regime pluviométrico, o que resulta em uma estação chuvosa e outra seca, sendo que o período mais chuvoso concentra-se nos meses de dezembro a março. No período de estudo a precipitação total foi de 1768 mm (Silva e Simões, 2004).

Para avaliar a contaminação do aquífero freático por pesticidas, foram instalados cinco poços de monitoramento (Figura 1). As coletas foram realizadas mensalmente no período de agosto de 2009 a julho de 2010. As análises foram feitas em duplicata e os resultados apresentados como a média dos dois valores determinados.

Foram selecionados para análise o metolacoloro, endossulfam alfa e beta e seu metabólito sulfato de endossulfam, flutriafol, clorpirifós e trifluralina. O método de análise consistiu na pré-concentração em fase sólida C-18, eluição com porções sequenciais de três sistemas solvente e concentração em evaporador rotatório. O resíduo foi retomado

com tolueno e transferido para um frasco de 1,5 mL que continha 100 µL de uma solução do padrão interno fenantreno deuterado (1,000 mg L<sup>-1</sup>) sendo posteriormente injetado em cromatógrafo a gás acoplado a espectrômetro de massas (Dores et al., 2006).

## RESULTADOS

Dentre os pesticidas analisados foram detectados o β-endossulfam, sulfato de endossulfam metolacloro e flutriafol apresentados na Figura 2 onde se observa uma tendência de aumento das concentrações dos pesticidas nos meses subsequentes aos picos de chuva, devido ao tempo de infiltração da água da chuva até chegar ao aquífero freático.

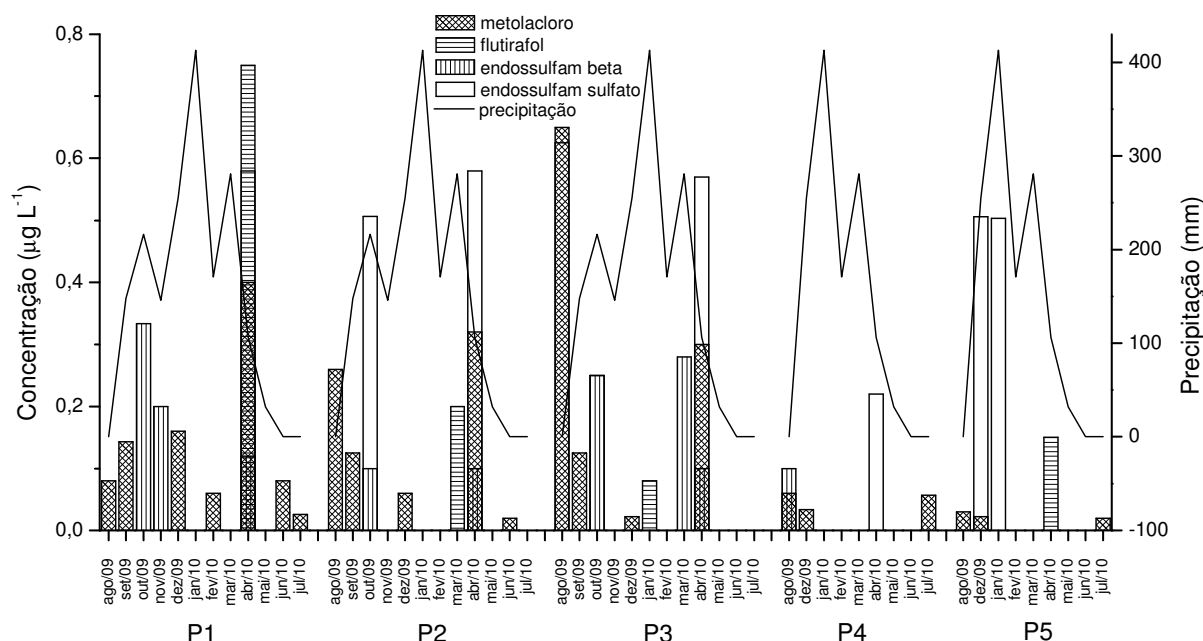


Figura 2 – Concentrações dos pesticidas em amostras de água do aquífero freático na área de nascente do rio São Lourenço de ago/2009 a jul/10

Os pesticidas metolacloro e flutriafol foram detectados com elevada frequência devido às suas propriedades físicas e químicas que favorecem sua lixiviação (metolacloro -  $K_{oc}$  200 mL g<sup>-1</sup>, solubilidade 530 mg L<sup>-1</sup>, meia-vida no solo de 90 d e flutriafol  $K_{oc}$  225 mL g<sup>-1</sup>; solubilidade 101 mg L<sup>-1</sup> e meia-vida no solo 1.820 d). As maiores concentrações do flutriafol provavelmente devem-se a sua elevada persistência no ambiente.

Por outro lado, as propriedades do β-endossulfam e seu metabólito sulfato de endossulfam ( $K_{oc}$  11.500; 5.195 mL g<sup>-1</sup> e solubilidade 0,32; 0,48 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente), indicam baixo potencial de detecção em água subterrânea. Sua detecção se deve à possível ocorrência de fluxo preferencial no solo da região (Latosolo bem estruturado e com elevada porosidade – porosidade total variando de 20 a 25% ao longo da vertente

sendo 12 a 16% de macroporos) aliado à elevada utilização destes compostos. Em cultura de algodão, o endossulfam chega a ser aplicado até sete vezes durante uma safra. A detecção desses princípios ativos em água subterrânea também pode ser explicada pela vulnerabilidade da área de cabeceira da nascente, uma vez que o aquífero freático mostrou-se pouco profundo (0,72 a 1,78 m) e aflorante no fundo de vale com a presença de uma camada impermeável que limita a infiltração da água da chuva (Silva e Simões, 2004) e faz com que a água escoe em subsuperfície carregando consigo esses resíduos pesticidas.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo demonstra o elevado potencial de contaminação de águas subterrâneas em áreas próximas a cursos d'água sendo preocupante a situação dessa nascente, uma vez que com o fluxo em subsuperfície as águas superficiais também podem ser contaminadas.

## **REFÊRENCIAS**

BERNARD, H., CHABALIER, P. F., CHOPART, J. L., LEGUBE, B., VAUCLIN, M., 2005. Assessment of herbicide leaching risk in two tropical soils of reunion Island (France). *Journal of environmental quality*, 34, 534–543.

DORES, E. F. G. C.; NAVICKIENE, S.; CUNHA, M. L. F.; CARBO, L.; RIBEIRO, M. L.; DELAMONICAFREIRE, E. M. 2006. Multiresidue determination of herbicides in environmental waters from Primavera do Leste region (Middle West of Brazil) by SPE-GC-NPD. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 866-873.

SILVA, A. F.; SIMÕES, V. A. Morfopedologia, potencialidades e limitações ao uso do solo nas cabeceiras do rio São Lourenço, município de Campo Verde – Mato Grosso. 2004. Monografia (Curso de Graduação em Geologia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 111p., 2004.