

104 - COMPORTAMENTO DE TRIAZINAS NA BACIA DO ALTO TAQUARI, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.

Behavior of triazines on the Alto Taquari watershed, Mato Grosso do Sul state, Brazil.

CERDEIRA*, A.L. (Embrapa, Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, cerdeira@cnpma.embrapa.br);

COUTINHO, H. L. C. (Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, heitor@cnpa.embrapa.br);

SANTOS, N. A. G. (Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, Ribeirão Preto, SP, neife@fcfrp.usp.br);

PARAIBA, L. C. (Embrapa, Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, lourival@cnpma.embrapa.br);

LANCHOTE, V. L. (Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, Ribeirão Preto, SP, lanchote@fcfrp.usp.br).

RESUMO: Na Bacia do Rio Taquari, integrante da Bacia do Alto Paraguai que contempla todo o ecossistema do Pantanal, está localizada área de recarga do Aquífero Guarani. Um levantamento do uso agrícola nas porções noroeste e oeste revelou que na região a atividade agrícola é intensiva, principalmente com soja e milho, além de forrageiras como sorgo e milheto no planalto. Como herbicidas do grupo das triazinas são utilizados na região e estes tem potencial de lixiviação para a água subterrânea, foram coletadas amostras de água de poços da área de recarga do aquífero e analisadas para os herbicidas atrazina e simazina durante os anos de 2000 a 2002. Utilizou-se um cromatógrafo a gás Shimadzu acoplado a um espectrômetro de massas. Foram encontrados resíduos na ordem de 0,1 ppb abaixo do nível máximo aceitável de 2,0 ppb estabelecido pelo ministério da saúde. Para complementar a avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas foi também calculado o índice potencial de lixiviação (*LPI*), o que indicou que atrazina e a simazina apresentam, respectivamente, alto e moderado potencial de lixiviação.

Palavras-chave: Atrazina, simazina, água, lixiviação.

Key words: Atrazine, simazine, water, leaching.

INTRODUÇÃO

A grande expansão da fronteira agrícola em território brasileiro, principalmente em áreas de cerrado vizinhas ao pantanal do Mato Grosso tem ocorrido sem um planejamento de ocupação e uso do solo sobretudo em relação ao comportamento e destino de herbicidas. A Bacia do Rio Taquari, integrante da Bacia do Alto Paraguai que contempla todo o ecossistema do Pantanal, não foi exceção no processo desordenado de ocupação agrícola. Nos últimos 20 anos ocorreu um desmatamento de cerca de 40% das áreas da cabeceira do Rio Taquari com o uso indiscriminado de herbicidas com um comprometimento potencial de todo o ecossistema do Pantanal., Leão (1996). As áreas de cabeceira da Bacia do Alto Taquari são constituídas principalmente por solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro textura média e Areia Quartzosa, provenientes da alteração de rochas da Formação Botucatu e que representam também as chamadas “áreas de recarga” do Aquífero Guarani. Um levantamento do uso agrícola nas porções noroeste e parte oeste das áreas de recarga do Aquífero Guarani, revelou que na região do Alto Taquari a atividade agrícola é intensiva, principalmente com soja e milho além de forrageiras como sorgo e milheto no planalto. O macrozoneamento de Mato Grosso do Sul, quanto ao uso de herbicidas, mostrou que uma microregião homogênea do Alto Taquari no município de São Gabriel D’Oeste. Herbicidas do grupo das triazinas são utilizados na região e estes tem potencial de lixiviação para a água subterrânea. Por isto, foram coletadas amostras de água de poços da área de recarga do aquífero e analisadas para os herbicidas atrazina e simazina durante os anos de 2000 a 2002. Foi também calculado o índice potencial de lixiviação (*LPI*) de Meeks & Dean (1990), modificado pela inclusão da temperatura diária média do perfil do solo na taxa de degradação e no coeficiente de sorção dos herbicidas no solo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Quantificação dos herbicidas Simazina e Atrazina em água: As soluções-padrão estoque foram preparadas em acetona para análise de resíduos na concentração de 0,5 mg/ml e diluídas com acetona para obtenção das soluções de uso (1,0 a 4,0 µg/ml). Para o preparo das amostras e da curva de calibração foram utilizados metanol e acetato de etila para análise de resíduos; ácido sulfúrico concentrado P.A. e água obtida em sistema de purificação Millipore. Como padrão interno utilizou-se solução de cafeína em acetona, na concentração de 5,0 µg/ml. **Preparo da Amostras:** Amostras de 1L de água, adicionadas de 200µL de ácido sulfúrico (pH=2), 4 ml de metanol e 25 µL de solução de PI foram extraídas em discos Bakerbond Speedisk® C 18 Polar Plus® previamente lavados com 10 ml de

acetato de etila e condicionados com 10 ml de metanol e 10 ml de água. Os eluatos, extraídos com 10ml de acetato de etila, foram então transferidos para tubos cônicos e secos em sistema de evaporação à vácuo. Os resíduos, reconstituídos em 50 µL de acetona, foram submetidos à análise cromatográfica (volume de injeção = 2µL). **Avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas atrazina e simazina:** foi estudado o efeito da temperatura na degradação e na sorção dos herbicidas no solo, o cálculo do índice potencial de lixiviação com a temperatura (TLPI), proposto inicialmente por Meeks & Dean (1990) e modificado por Paraíba et al. (2003) para incorporar o efeito da temperatura do solo no modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Cromatográfica: Utilizou-se um cromatógrafo a gás Shimadzu GC-17A acoplado a um espectrômetro de massas Shimadzu GCMS- QP 5000. A separação cromatográfica foi realizada em coluna capilar de sílica fundida, 0,25 µm X 30 m, fase líquida SPB-5 de 0,25 µm de espessura, submetida à seguinte programação de temperatura: 60°C por 1 minuto, 20°C/minuto (de 60 a 150°C) e 10°C/min (de 150 a 240°C). Empregou-se hélio como gás de arraste. A amostra foi vaporizada à 240°C com injetor em modo “splitless” e temperatura da interface 280°C. Foram monitorados os íons com as seguintes relações m/z: 201,15 e 186,10 (simazina); 200,15 e 215,5 (atrazina); 109,0 e 194,0 (padrão interno), Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros referentes a validação do método para atrazina e simazina..

Parâmetros	Simazina	Atrazina
1. Recuperação (%)	103,1 (CV= 7,4% , n=6)	102,3 CV= 5,4% , n=6)
2. Linearidade (µg/L de água)	0,4 (CV= 6,6% , n=7)	0,4 (CV= 5,2% , n=7)
3. Limite de Quantificação (µg/L de água)	0,005 (CV= 16,1% , n=7)	0,005 (CV= 16,4% , n=7)

Curva de Calibração: Aliquotas de 25µL das soluções-padrão de uso foram adicionadas a 1 L de água e submetidas ao procedimento de extração e análise cromatográfica descritos para as amostras. Obteve-se CV= 7,6% para a simazina e 9,4% para a atrazina, com n=8 e 5 diferentes concentrações (0,025; 0,050; 0,10; 0,20 e 0,40 µg/L de água).

Foram encontrados resíduos na ordem de 0,1 ppb abaixo do nível máximo aceitável de 2,0 ppb estabelecido pelo ministério da saúde. A avaliação do potencial de lixiviação dos herbicidas calculada pelo índice potencial de lixiviação (LPI) de Meeks & Dean (1990), modificado pela inclusão da temperatura diária média do perfil do solo na taxa de degradação e no coeficiente de sorção dos herbicidas no solo, indicou que a atrazina e a simazina apresentam, respectivamente, alto e moderado potencial de lixiviação em perfis de solos arenosos sujeitos às temperaturas que ocorrem em solos tropicais com algum potencial de atingir o lençol freático.

LITERATURA CITADA

- LEÃO, M.I., O comportamento das águas subterrâneas no Pantanal. In: **Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal**, 2, Corumbá. Manejo e Conservação. Resumos, p. 18-19. 1996.
- MEEKS, Y.J., DEAN, J.D. Evaluating groundwater vulnerability to pesticides. **J. Water Resour. Plng. Mgmt.** 116:693-707. 1990.
- PARAÍBA, L.C., CERDEIRA, A.L., SILVA, E. F., MARTINS, J.S., COUTINHO, H.L.C. Evaluation of soil temperature effect on herbicide leaching potential into groundwater in the Brazilian Cerrado. **Chemosphere.** 53:1087-1095. 2003.