DISTRIBUIÇÃO DO HERBICIDA ATRAZINA NO PERFIL DE UM ARGISSOLO SOB CALAGEM E FOSFATAGEM NO MUNICÍPIO DE COQUEIRAL-MG

Regimeire Freitas Aquino[1]; José Maria de Lima[2]; Ciro Augusto de Souza Magalhães[3]; Renato Fráguas de Carvalho[4]; Bruno Venâncio de Oliveira[5]

[1]Profª. Drª do Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Bairro Lindo Vale, Rio Pomba, CEP; 36.180-000, regimeire@gmail.com; [2] Prof. PhD da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Caixa postal 3037, Cep 37200-000, Lavras, MG; [3]Doutorando da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo; [4]Pós-Doutorando da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo; [5]Aluno do curso Técnico Florestal do Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista ambiental, o solo não somente é uma fonte de nutrientes para as plantas, mas, também, um “filtro” para remoção de contaminantes.

Os herbicidas atingem o solo através da aplicação direta sobre sua superfície; indiretamente, quando aplicados sobre as plantas, ou por contaminação aérea. No solo, os processos de adsorção, lixiviação, volatilização e degradação biótica e abiótica, assim como a translocação na planta, determinam o grau de biodisponibilidade, a forma e a intensidade dos efeitos nocivos da poluição (SCHROLL et al., 1992).

Entre esses contaminantes, está a atrazina, um herbicida proibido em diversos países do mundo, mas usado em larga escala no Brasil. A atrazina é o defensivo agrícola mais encontrado em rios e lagos de diversas partes do mundo, como os rios da Eslovênia, Suíça, no lago Greifensee, Região dos Grandes Lagos, E.U.A, no Rio Yang, na China.

Em virtude do exposto, este trabalho teve como objetivos monitorar e avaliar a movimentação do herbicida atrazina em parcelas de perdas de solo instaladas em um

Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, sob tratamentos de calagem e fosfatagem, no município de Coqueiral-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instaladas doze parcelas de perdas de solo, com dimensões de 2 x10 m, uma ao lado da outra, com quatro tratamentos e delineamento em blocos casualizados. As condições de solo avaliadas foram: calagem, fosfatagem e calagem em conjunto com fosfatagem, além da testemunha.

A calagem foi realizada com aplicação a lanço e incorporação até dez centímetros com enxada, na dose de 7 ton ha^{-1}. Promoveu-se, com isso, uma situação de pH acima de 7, para um cenário o mais contrastante possível entre os diferentes tratamentos. Os valores de pH e saturação por bases foram, respectivamente, 6 e 40,7% – controle, 7,5% e 80,8% – calagem, 6,1 e 44,6% – fosfatagem e 8,3 e 88,7% – calagem mais fosfatagem. A fosfatagem foi feita trinta dias após a calagem, com solução aquosa de fosfato monobásico de potássio e fosfato dibásico de potássio (50:50), em quantidade necessária para manter 0,2 mg de fósforo em solução.

A área foi cercada e uma mini-estação climatológica foi instalada no seu interior, para o monitoramento climáticos. A atrazina foi aplicada nas parcelas, sessenta dias após calagem e trinta após fosfatagem, por meio do produto comercial Gesaprim 500® (50% de produto ativo), na dose de campo recomendada para lavouras de milho, 3,0 L ha^{-1}.

Resíduos de atrazina no perfil do solo

As amostras de solo do perfil foram coletadas aos 144 dias após aplicação do herbicida nas parcelas. Foram coletados aproximadamente 2 kg de amostra de solo para cada parcela, de 10 em 10 cm, até a profundidade de 50 cm.

As amostras foram analisadas ainda úmidas e seus valores de umidade foram obtidos no momento da extração. Pesaram-se 25 g de solo e adicionaram-se 100 mL de metanol grau HPLC. As amostras foram agitadas por 4 horas, a 70 rpm, em agitador horizontal de movimento orbital e deixadas em repouso ao abrigo da luz por 12 horas. Foi pipetado o máximo de volume do sobrenadante e anotado seu valor, para posterior cálculo da concentração do herbicida. As extrações foram realizadas em triplicatas.

Em seguida, o sobrenadante foi rotaevaporado (40ºC), os resíduos dissolvidos em 0,3 mL de acetona e purificados em placas de cromatografia de camada delgada (CCD). Com auxílio de uma pipeta tipo Pasteur, a acetona foi transferida para a placa de CCD e o balão lavado, novamente, com 0,3 mL de acetona por mais duas vezes. Foi utilizado como fase móvel, clorofórmio, acetona e ácido acético, na proporção de (90: 9: 1) e depositados em uma cuba apropriada para cromatografia de camada delgada. O tempo de eluição da amostra foi de 50 min e o fator de retenção (Rf) igual a 0,67. As placas (10 x 20 cm) foram confeccionadas utilizando-se sílica gel $60GF_{254}$ (MERK) com camada na espessura de 0,5 mm.

A posição da atrazina na placa, após a corrida do solvente, foi identificada por meio de pontos de referência nas laterais da placa, utilizando-se uma solução de atrazina com concentração suficiente para revelar sob a luz UV (254 nm) como pontos escuros na placa. A faixa correspondente à atrazina foi raspada e transferida para filtros Whatman nº2, cuidando-se para que os pontos laterais de referência não contaminassem as amostras. A atrazina na sílica foi eluida com 15 mL de acetona, evaporada e dissolvida em 1,0 mL da fase móvel, acetonitrila e água mili-Q, 40:60 (V:V).

Para avaliar a porcentagem de atrazina recuperada pelo método de extração do solo, utilizou-se uma amostra de solo contendo 6% de matéria orgânica e sem resíduo do herbicida. Duas amostras foram fortificadas com 1,0 mg L^{-1} do herbicida e outra amostra utilizada como branco. A atrazina foi extraída pelo processo descrito acima e o valor de sua recuperação foi de 91,5% ± 3,2.

Análise em cromatografia líquida de alta eficiência – CLAE

A atrazina nas amostras de solos foi quantificada por um sistema de cromatografia líquida de alta eficiência - CLAE, HP série 1100, utilizando um detector de arranjo de diodo DAD operando a 222 nm e uma coluna Waters Spherisorb ODS-2, 5µm, 150 x 3,2 mm. A fase móvel utilizada foi composta de água mili-Q e acetonitrila 60:40 (V:V), com fluxo de 0,4 mL min^{-1} e injeção de 100 µL. Nessas condições, o tempo de retenção da atrazina foi de 9,52 minutos. Os limites de detecção do cromatógrafo para atrazina foram de 4 µg L^{-1} e 2 µg L^{-1} nas análises das amostras de solo e água, respectivamente. Considerando o processo de preparação e análise das amostras como um todo, os limites de detecção foram de 0,16 µg kg^{-1} para solo e 0,01 µg L^{-1} para água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da concentração de resíduo do herbicida atrazina no perfil do solo foi realizada 144 dias após aplicação do herbicida no campo. O lençol freático se encontrava a 50 cm de profundidade, a quantidade de chuva precipitada, desde a aplicação do herbicida até o dia da coleta, foi de 1595 mm e, em média, mais de 80% dessa precipitação infiltrou-se no solo. Não houve diferença na concentração de resíduo entre os tratamentos, no perfil do solo como todo, de 0 a 50 cm, a concentração média encontrada foi de 0,55 µg Kg^{-1}. Entretanto, houve diferença na concentração do resíduo entre as camadas de 10 em 10 cm, entre os tratamentos e em profundidade dentro dos tratamentos (Figura 1).

A redução da retenção da atrazina nos tratamentos calagem e calagem mais fosfatagem devem-se à ação dessas práticas na alteração do comportamento eletroquímico dos colóides, conseqüência das modificações que promovem na composição química da solução do solo, pH, força iônica, entre outros. A natureza iônica da matéria orgânica aumenta com a elevação do pH, diminuindo as interações hidrofóbicas entre as moléculas de atrazina e a matéria orgânica do solo.

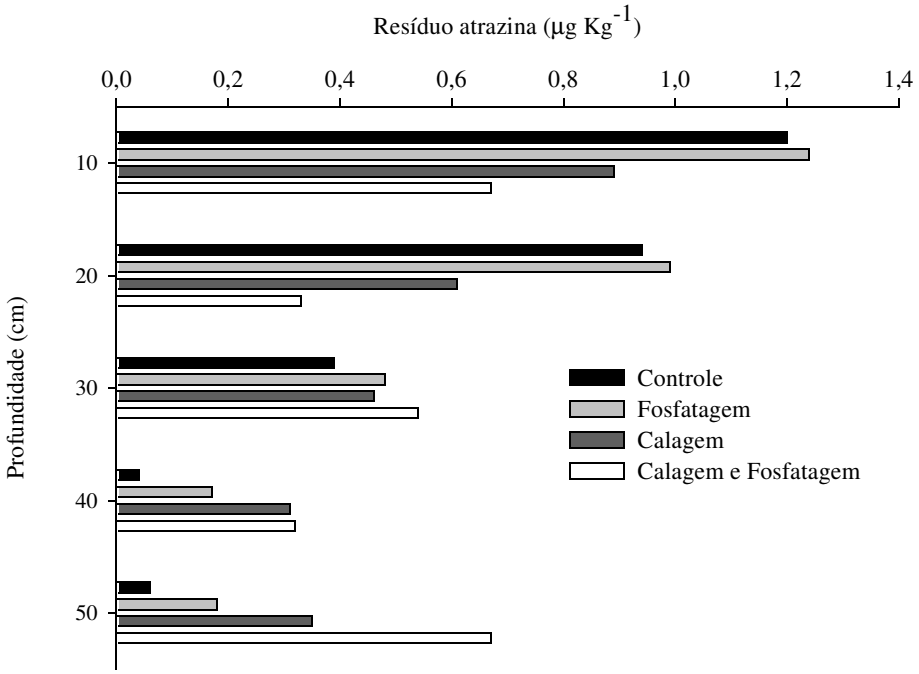


FIGURA 1. Resíduo do herbicida atrazina no perfil de um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico após 144 dias da aplicação do herbicida atrazina.

Após a aplicação de calcário, com a elevação do pH, ocorre, também, a liberação do carbono orgânico para a solução do solo, uma vez que o pH constitui o principal fator que governa sua dissolução no solo. Isto se deve, entre outros aspectos, ao aumento de cargas e à mudança no tipo de ligação provocados pelo aumento do pH do solo.

CONCLUSÕES

O deslocamento subsuperficial do herbicida atrazina, em parcelas de perda de solo, em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, foi modificado após tratamentos com calagem e fosfatagem. As parcelas de perda de solo que receberam calagem mais fosfatagem como tratamento foram as que mais contribuíram para o deslocamento da atrazina no perfil do solo, seguida das parcelas de calagem, demonstrando serem práticas de manejo da fertilidade que contribuem para o aumento da concentração do herbicida atrazina na água do lençol freático.

REFERÊNCIAS

SEILER, A.; BRENNEISEN, P.; GREEN, D.H. Benefits and risks of plant protection products possibilities of protecting drinking water:case atrazine. **Water Supply,** n. 10, p. 31-42, 1992.