

# Capítulo 5

## Amostragem de solos para análise de agrotóxicos

*Marco Antônio Ferreira Gomes, Heloisa Ferreira Filizola,  
Manoel Dornelas de Souza, Vera Lúcia Ferracini e  
Sonia Cláudia Nascimento de Queiroz*

Em relação aos agrotóxicos, a amostragem de solo deve levar em consideração o conhecimento das características físico-químicas básicas de cada molécula, principalmente para se estabelecer em quais profundidades existe maior probabilidade de sua ocorrência.

Assim, recomenda-se que, antes da amostragem, seja realizado o levantamento e a caracterização dos agrotóxicos usados na área, priorizando sempre aqueles de maior interesse para o estudo, já que os custos de análise são freqüentemente muito elevados.

A caracterização dos agrotóxicos normalmente fundamenta-se na avaliação do potencial de lixiviação, que pode ser estimado pelos índices de GUS, (GUSTAFSON, 1989), GOSS (GOSS, 1992) e LIX (SPADOTTO, 2002), utilizando-se de dados da literatura, pois quase sempre não se dispõe no Brasil de parâmetros desses compostos no solo em que está sendo amostrado. Entre esses parâmetros estão a meia-vida ( $t_{1/2}$ ) e  $K_{oc}$  do agrotóxico. É importante ressaltar que existem no mercado mais de trezentos ingredientes ativos (i.a.) de agrotóxicos, o que torna oneroso ou até inviável a avaliação dos dois parâmetros acima para cada um deles nos principais solos agrícolas brasileiros.

Assim, por exemplo, se um agrotóxico a ser monitorado tem um  $K_{oc}$  alto ou muito alto, a coleta não deverá ser muito profunda; já um agrotóxico com baixo  $K_{oc}$  deverá ser coletado em profundidades maiores pois seu potencial de lixiviação é maior. A periodicidade deverá ser definida em função da meia vida dos agrotóxicos selecionados.

Existem simuladores, como o *Chemical Movement in Layered Soils* (CMLS) entre outros, que auxiliam na escolha das profundidades e da periodicidade das coletas.

Com a definição do potencial de lixiviação, pode-se então estabelecer as profundidades a serem amostradas, com um certo grau de confiança e com uma possibilidade maior de estar amostrando na profundidade correta. Nos diversos trabalhos existentes (LUCHINI et al., 2002; OLIVEIRA Jr. et al., 2001; QUEIROZ & MONTEIRO, 2000; TORNISIELO et al., 1997) a amostragem de solo geralmente é feita em duas profundidades 0-10cm e de 10-20cm. Nos casos em que o agrotóxico com alto potencial de lixiviação aparecer na profundidade de 10-20cm, determina-se outra faixa de profundidade (20-40cm) para verificar seu possível deslocamento até essa faixa.

Nos casos em que o agrotóxico apresenta um baixo potencial de lixiviação, cujo valor pelo índice de GUS encontra-se entre 1,8 e 2,8 recomenda-se a profundidade de coleta de 0-10cm, podendo-se estabelecer intervalos de 1 cm ou de 2cm.

Já nos casos em que o produto não apresenta qualquer potencial para lixiviar, com valores de GUS < 1,8 por exemplo, recomenda-se um procedimento de amostragem em superfície, com identificação dos prováveis caminhos via escoamento superficial (ver também Capítulo sobre SEDIMENTOS).

A quantidade de amostra de solo requerida para análise de agrotóxico é bem superior àquela para análise de metais, principalmente porque devido à sua baixa concentração no solo, normalmente em  $\mu\text{g/L}$ , há necessidade de se submeter o solo a diversas extrações para se ter uma concentração mínima detectável por cromatografia, considerando ainda o limite de detecção de cada equipamento. Na prática, recomenda-se a coleta de, pelo menos, 1 kg de solo argiloso e 2 kg de solo arenoso. A quantidade maior de solo arenoso, fundamenta-se na possibilidade do mesmo reter menor quantidade de agrotóxico, o que exigiria número maior de extrações para se ter um extrato mais concentrado.

## **Amostragem de solos para análise de agrotóxicos**

---

A amostra deve ser acondicionada em sacos plásticos em ambiente refrigerado, preferencialmente em gelo seco ou comum; o gelo comum normalmente é usado para armazenamento com tempo inferior a 24 horas, uma vez que após esse período quase sempre ocorre o degelo, aumentando o grau de dificuldade de transporte das amostras. Em seguida a esse procedimento, encaminhar a amostra o mais rápido possível para ser armazenada em câmara fria a 5°C. A análise deverá ser feita, preferencialmente, dentro de 7 dias. Se a previsão de análise for superior a esse período, deve-se congelar a amostra.

### **Referências**

GOOS, D. W. Screening procedure for soils and pesticides for potential water quality impacts. **Weed Technology**, v.6, p.701-708, 1992.

GUSTAFSON, D.I. Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v.8, n.4, p. 339-357, 1989.

LUCHINI, L.C.; PERES, T.B.; PAPINI, S.; MARCHETTI, M. Mobilidade, adsorção e dessorção de acifluorfen em três tipos de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2002. p. 11-12.

OLIVEIRA Jr., R.S.; KOSKINEN, W.C.; FERREIRA, F.A. Sorption and leaching potential of herbicides on Brazilian soils. **Weed Research**, v.41, n.2, p.97-111, 2001.

QUEIROZ, B.P.V de.; MONTEIRO, R.T.R. Degradação de <sup>14</sup>C-atrazina em solo sob condições semicontroladas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.4, p.849-856, 2000.

SPADOTTO, C.A. Screening method for assessing pesticide leaching potential. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v.12, p.69-78, 2002.

TORNISIELO, V.L.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; FURLAN, G.R.; SIMABUCO, S.M.; REGITANO, J.B.; NAVARRO, A.A.; COSTA, M.A. Uso de cromatografia de camada delgada em solos e fluorescência de raios-X para avaliação de mobilidade do produto "Leng 3". **Pesticidas**: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v.7, p.17-24, 1997.