



Pesquisa contribui para o controle da contaminação do solo

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) determina, a partir da resolução nº 420, as concentrações críticas ou limites de elementos potencialmente tóxicos (EPTs) no solo, que representam risco à saúde humana. “Essa resolução foi elaborada devido à necessidade do controle da contaminação do solo e de águas subterrâneas, buscando proteção à saúde humana e ambiental”, comenta a engenheira ambiental Alexys Boim, autora de um estudo que compara o acúmulo de EPTs nos vegetais nas regiões temperada e tropical úmida e calcula a concentração crítica à saúde humana para ambas as regiões, além de avaliar os teores prontamente disponíveis no solo.

O estudo foi desenvolvido no programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP/ESALQ) e reforça que, no Brasil, é comum a utilização de resultados de trabalhos realizados em regiões temperadas. No entanto, Alexys lembra que cada região apresenta características diferentes como tipo de solo, temperatura, relevo, clima etc. “No entanto, o número de estudos relacionados à acumulação ou disponibilidade dos EPTs nos solos brasileiros é limitado, o que dificulta os levantamentos para a obtenção destas concentrações limites”, complementa a autora do trabalho, que teve orientação de Luís Reynaldo Ferracciú Alleoni, professor do Departamento de Ciência do Solo.

A proposta inicial foi fazer um levantamento bibliográfico do banco de dados da concentração dos elementos potencialmente tóxicos nos solos e nas plantas nas regiões tropical úmida e temperada a fim de diferenciar o comportamento destes elementos em cada região. “Foi calculado o fator de bioconcentração (BCF), razão entre a concentração dos EPTs em partes comestíveis dos vegetais e a concentração total nos solos, que é utilizado para estimar a acumulação do metal nas plantas e subsequente exposição humana por meio do consumo do vegetal”, explica Alexys.

Além disso, a pesquisa testou extratores químicos, geralmente utilizados na Europa, em solos cultivados com hortaliças do Estado de São Paulo. A engenheira aponta que a resolução nº 420 do Conama recomenda o uso dos métodos da Agência Ambiental dos EUA (USEPA) ou suas atualizações para extração dos teores pseudototais dos EPTs no solo. “Porém, o teor pseudototal não é, necessariamente, uma boa medida de disponibilidade e não é uma ferramenta muito útil para quantificar a contaminação e os riscos potenciais ao ambiente e à saúde humana, uma vez que este teor inclui não apenas os íons metálicos facilmente trocáveis entre a fase sólida e a solução, mas também os fortemente ligados à fase sólida do solo que não estão disponíveis para o transporte ou absorção das plantas e organismos”, detalha.

Segundo Alexys, a bioacessibilidade dos EPTs, ou seja, a concentração de EPTs no solo que pode ser absorvida pelos seres humanos, também foi avaliada. “Além disso, avaliamos modelos matemáticos que podem ser utilizados como ferramentas no monitoramento e na identificação de áreas contaminadas. Estes modelos estimam o teor EPTs disponíveis em solos a partir do teor pseudototal extraído pelo método da USEPA e das propriedades químicas, físicas do solo - pH, matéria orgânica, teor de argila e óxidos metálicos”.

A pesquisa comprovou que as concentrações críticas diferem entre as regiões tropical úmida e temperada. “Observamos também que seria interessante calcular concentrações críticas para cada tipo de solo ou região”. Também os modelos matemáticos foram capazes de prever a concentração que está potencialmente disponível no solo e poderá ser útil na avaliação da transferência dos EPTs no solo para as águas subterrâneas ou superficiais, e avaliar a toxicidade dos solos.

Apoio e subsídios – Além do fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que financiou a bolsa de estudos no país e no exterior (Bolsa de Estágio de Pesquisa no

Exterior – BEPE) durante o mestrado de Alexys, a dissertação foi dividida em dois artigos, sendo o primeiro desenvolvido com apoio da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – (Cetesb), enquanto o segundo artigo foi baseado em resultados de pesquisa realizada em parceria com a Universidade de Aveiro, em Portugal. “A pesquisa trouxe resultados que serão utilizados pela Cetesb para trabalhos futuros, principalmente relacionado à revisão dos valores orientadores de EPTs em solos, além de poder também servir de subsídio para outras agências ambientais do país. Trouxe também, novos métodos que podem ser utilizados como ferramentas no monitoramento e gerenciamento de áreas contaminadas”.

Para o orientador da pesquisa, “é importante destacar que a área de Ciência do Solo tem sido fundamental para entendimento do comportamento de elementos potencialmente tóxicos no ambiente, assim como para servir de fonte de informações tecnicamente confiáveis para uso das agências ambientais reguladoras”, finalizou Alleoni.