

RISCO AMBIENTAL ASSOCIADO A METAIS PESADOS E ARSÊNIO EM SOLOS CONTAMINADOS PELA ATIVIDADE MINEIRA

Paulo J. C. Favas¹

¹ Departamento de Geologia, Escola de Ciências da Vida e do Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, E-mail: pjcf@utad.pt

RESUMO: Com este trabalho determinou-se a distribuição de elementos químicos pelas diversas fases reativas, mediante a aplicação de uma técnica de extração química seletiva sequencial, utilizando amostras de escombrelas e solos contaminados de áreas mineiras do Norte de Portugal. Esta informação permite obter indicações sobre a mobilidade e biodisponibilidade dos elementos químicos.

As amostras foram submetidas a um processo de extração química seletiva utilizando a seguinte sequência de reagentes: I – água; II – acetato de amónio (1M, pH 4,5); III – oxalato de amónio (0.2 M, pH 3,0) na obscuridade; IV – oxalato de amónio sob radiação U.V.; V – peróxido de hidrogénio (35%) e retoma com acetato de amónio 1M a pH 4,5; VI – mistura de clorato potássico e ácido clorídrico seguida de ácido nítrico 4M; VII – mistura de três ácidos fortes (HF + HNO₃ + HClO₄). Os teores dos elementos extraídos foram determinados por ICP-MS. As sete frações obtidas podem ser operacionalmente definidas como: I – solúvel em água; II – trocável; III – ligada a oxi-hidróxidos de Fe (facilmente redutível); IV – ligada a óxidos de Fe (moderadamente redutível); V – ligada a matéria orgânica; VI – ligada a sulfuretos; VII – residual. Foram ainda determinados o pH, a condutividade elétrica e o teor em matéria orgânica, por métodos correntes.

Os resultados permitem verificar que: 1) O pH é o fator mais importante no controlo da distribuição geoquímica dos elementos. Os solos e as escombrelas amostrados caracterizam-se por serem muito ácidos. Grande parte dos catiões metálicos (Mn, Cd, Cu, Zn, Pb, Co, Cr e Ni) revela um comportamento idêntico, com importantes incrementos nas frações mais biodisponíveis. Em contraste, os oxi-aníões, como o As e o Mo, evidenciam uma menor mobilidade, devido à adsorção aos oxi-hidróxidos de Fe, revelando importantes incrementos nas frações redutíveis. Estes resultados refletem a dependência ao pH da adsorção a minerais argilosos e a oxi-hidróxidos de Fe e Mn e a co-precipitação com estes minerais secundários; 2) A maior parte dos teores de Mn, Sn, Ti e Al está na fração residual, essencialmente composta por minerais silicatados, pelo que se verificam baixos conteúdos nas frações biodisponíveis; 3) Conteúdos importantes de Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Bi, Cr e Co encontram-se nas frações mais facilmente biodisponíveis, na generalidade dos locais, como consequência dos processos de oxidação e acidificação; 4) O elementos contidos em fases minerais secundárias (principalmente Fe, Cu, Zn, Cd, Pb, W, Bi, Mo, Cr, Ni e As), assim como nos sulfuretos, podem ser considerados temporariamente retidos e, portanto, potencialmente biodisponíveis; isto é, podem ser libertados mediante mudanças das condições físico-químicas do meio.

PALAVRAS CHAVE: BIODISPONIBILIDADE, EXTRAÇÃO QUÍMICA SEQUENCIAL, MOBILIDADE