

## Riscos associados à dragagem de materiais sedimentares contaminados por metais pesados. Um caso de estudo em Minas Gerais (Brasil)

<sup>1</sup>Fonseca, R.M., <sup>2</sup>Araújo, A., <sup>3</sup>Pinho, C., <sup>3</sup>Martins, L., <sup>3</sup>Dias, N.

1. Departamento de Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia, Instituto de Ciências da Terra (ICT), Laboratório AmbiTerra, Universidade de Évora, [rfonseca@uevora.pt](mailto:rfonseca@uevora.pt).

2. Departamento de Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia, Instituto de Ciências da Terra (ICT), Universidade de Évora.

3. Laboratório AmbiTerra, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora

### Resumo

A dragagem é uma das técnicas mais eficientes e com resultados permanentes ou de longa duração relativamente ao aumento da capacidade de assimilação de um corpo de água, sendo a única capaz de remover total ou parcialmente os sedimentos, local preferencial de acumulação e retenção de elementos metálicos. Contudo, mesmo utilizando metodologias ambientalmente correctas, existe sempre ressuspensão de sedimentos na coluna de água e o risco do transporte destes materiais contaminados que poderá levar à introdução de elementos tóxicos em áreas anteriormente descontaminadas. O risco associado ao material ressuspenso depende das características físico-químicas dos sedimentos, da natureza dos metais e do comportamento geoquímico quando ocorrem modificações das condições físico-químicas do meio.

A análise geoquímica realizada numa área industrial de produção de ligas metálicas de zinco, no Estado de Minas Gerais, Brasil, indicou a presença, em materiais sedimentares de um pequeno córrego afluente do rio São Francisco e respectiva planície aluvionar, de elevados índices de contaminação de Zn-Cd-Pb-Cu-As-Ni, a maior parte deles em formas facilmente mobilizáveis (solúveis, como catiões de troca, associados a óxidos de manganês).

De forma a propor metodologias de remediação efectivas, de verificar o comportamento dos metais e avaliar a sua perigosidade ambiental durante uma operação de remoção dos sedimentos, simulou-se em laboratório um processo de dragagem invasivo em sectores específicos desse curso d'água, utilizando sedimentos e água amostrados simultaneamente e respeitando a relação espessura do material/altura da coluna de água. Pretendeu-se determinar o efeito do remeximento dos sedimentos na coluna de água de forma a compreender as principais limitações associadas à utilização da dragagem como método de remediação da área. Amostras foram agitadas continuamente durante 24 Horas, tendo-se realizado dois tipos de ensaios: (1) recolha de duas sub-amostras: uma filtrada (representando material dissolvido) e outra digerida em solução ácida (representando material dissolvido+particulado) e (2) recolha e leituras da turbidez imediatamente após agitação, após 1 hora de repouso, 2 horas, 8 horas, 24 horas, 48 horas, 96 horas e sete dias. Em todas as amostras analisaram-se o pH, a condutividade eléctrica e os teores dos elementos metálicos foram lidos em ICP-OES.

As análises geoquímicas permitiram desaconselhar a utilização da dragagem como técnica de remediação dos sedimentos do córrego: (1) indicaram a presença de elevados índices de contaminação de metais pesados em formas facilmente solubilizáveis, que se mantêm em formas reactivas mesmo 7 dia após a dragagem, (2) estes metais aumentam a mobilidade em condições oxidantes, pelo que qualquer remeximento do material desencadeado pelas operações de dragagem libertaria grandes quantidades destes elementos para a coluna de água, (3) a dragagem teria eficácia apenas a curto prazo dado que a contaminação se faz fundamentalmente através da difusão de sais em solução nas águas intersticiais e subterrâneas. A remoção dos sedimentos do córrego, que implicaria custos muito elevados, não seria uma tecnologia de descontaminação com resultados permanentes ou duradouros, dado que o córrego está continuamente a ser alimentado pelos fluxos de água que circulam nos espaços intersticiais dos materiais aluvionares e que têm concentrados elevados teores de metais potencialmente tóxicos.



**Palavras Chave:** Dragagem, Metais pesados, Métodos de remediação, Ressuspensão, Riscos