

ARTIGO Nº 17507

CONTRIBUIÇÃO DE MODELOS ESTOCÁSTICOS NO ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO DE ANTIGAS EXPLORAÇÕES MINEIRAS

Joaquim Góis^{1,2(*)}, Paulo Carvalho², Margarida Antunes³, Teresa Albuquerque⁴

¹Ordem dos Engenheiros - Lisboa, Portugal

²Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, CERENA - POLO da FEUP, Porto, Portugal

³ICT- Pólo da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga, Portugal

⁴CERNAS/QRural-Instituto Politécnico de Branco, ICT/Universidade de Évora, Portugal

(*)Email: jgois@fe.up.pt

RESUMO

O presente trabalho consiste no estudo sobre eventuais contaminações provocadas pela atividade mineira da uma antiga mina de Sn-W na zona centro de Portugal. Em toda área envolvente da antiga exploração, foram recolhidas amostras de sedimentos de corrente. A análise destas amostras permitiu determinar valores de concentração para vários elementos químicos. Com base no método IGeo e nos critérios de Muller (Antunes *et al.*, 2018), foram estabelecidos um conjunto de índices e níveis de contaminação. Posteriormente, com o recurso a metodologias no âmbito da estatística multivariada e da geoestatística, construíram-se representações cartográficas e quantificou-se a variabilidade espacial dos diferentes elementos químicos suscetíveis de contaminar importantes cursos de água com consequentes implicações para a saúde humana (Antunes *et al.*, 2016).

Palavras-chave: sedimentos de corrente, índices de contaminação, minas abandonadas, análise em componentes principais, geoestatística.

INTRODUÇÃO

A falta de legislação levou a que, no passado, uma grande parte das antigas explorações mineiras não fossem corretamente encerradas, tendo deixado, por vezes, passivos ambientais difíceis de ultrapassar. Uma dessas explorações é a antiga mina da Mata da Rainha (cassiterite e volframite), localizada no centro de Portugal, no distrito de Castelo Branco. A área envolvida neste estudo é composta por 8 concessões mineiras, associadas a um jazigo mineral constituído por filões de quartzo mineralizado. O estudo desenvolvido, efetuou-se com recurso a cerca de 7 centenas de amostras georreferenciadas de sedimentos de corrente, sobre as quais se realizaram análises químicas multi-elementares (25 elementos registados), por forma a constituírem-se as matrizes de *input* do tratamento de dados subsequente.

RESULTADOS

A análise de dados e os resultados obtidos seguem uma linha epistemológica baseada num “*data driven approach*” (Pereira, 1990) e estão consubstanciados em *outputs* gráficos dos quais se destacam:

- A projeção dos elementos químicos e amostras em planos fatoriais, como resultado da aplicação da Análise em Componentes Principais (ACP), para o estudo das estruturas relacionais entre os diferentes elementos químicos e as amostras;

- Obtenção de mapa de iso-concentração dos elementos químicos, por forma a obter a cartografia da dispersão espacial (geoestatística) dos elementos químicos contaminantes. Conjugação e justaposição de todos os resultados em cartas topográficas (Figura 1) que identifiquem os eventuais locais contaminados.

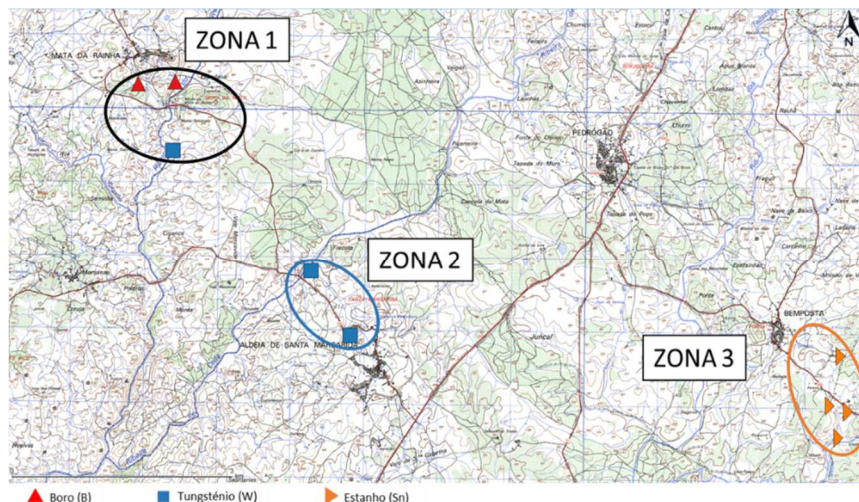


Fig. 1 – Identificação da localização das amostras de sedimentos de corrente extremamente contaminados.

CONCLUSÕES

A aplicação, aos dados iniciais, de vários métodos de análise e de abordagens metodológicas distintas, independentes umas das outras, permitiu a obtenção de resultados que confluem, em coerência e similitude, para as mesmas interpretações dos fenómenos em estudo. Foi possível, através dos resultados obtidos a partir dos modelos estatísticos multivariados (APC) e dos modelos espaciais (geoestatísticos) propostos, obter uma multiplicidade de representações georreferenciadas com a indicação, para os vários elementos químicos estudados, de diferentes índices e valores de contaminação. Comprovou-se a ocorrência de elevadas concentrações de alguns dos elementos químicos analisados tendo-se constatado, que a maioria dos locais onde estas ocorrências foram detetadas são locais de mineralizações conhecidas (evidenciando uma clara associação entre estas ocorrências e a litologia do local), de antigas explorações ou locais de concessões mineiras. Os elementos B, Sn e W são aqueles que apresentam valores de concentração mais elevados e aqueles que foram classificados, segundo os índices construídos, como de extrema contaminação. Considerando a particularidades da informação de partida, foi possível constatar que algumas das elevadas concentrações detetadas já se encontram dispersas pelos cursos de água a jusante das antigas explorações ou concessões mineiras.

REFERÊNCIAS

- [1] Antunes, IMHR, Gomes MEP, Neiva AMR, Carvalho PCS, Santos ACT, "Potential risk assessment in stream sediments, soils and waters after remediation in an abandoned W>Sn mine (NE Portugal)". *Ecotoxicology and Environmental Safety* 133: pp.135-45. 2016.
- [2] Antunes IMHR, Albuquerque MTD, Roque N, "Spatial environmental risk evaluation of potential toxic elements in stream sediments". *Environmental Geochemistry and Health* 40, no. 6: pp.2573-85. 2018.
- [3] Pereira Henrique Garcia 1990, "Análise de Dados Geológico-Mineiros. Aplicações e Estudo Metodológico". Tese de Agregação, Instituto Superior Técnico, Lisboa.