



# Elementos de terras raras associados a sedimentos com elevadas concentrações de elementos potencialmente tóxicos, padrão geoquímico do Quadrilátero Ferrífero, SE (Brasil)

Lucas Leão<sup>1</sup>, Raphael Vicq Ferreira da Costa<sup>2</sup>, Teresa Valente<sup>2</sup>, Mariangela G. P. Leite<sup>1</sup>, Hermínio A. Nallini Júnior<sup>1</sup>, Rita Fonseca<sup>3</sup>, Patrícia Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, Universidade do Minho, Portugal

<sup>3</sup> Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade de Évora, Universidade de Évora, Portugal

## Resumo

Os elementos terras raras (ETR) são de grande interesse devidos às exclusivas propriedades químicas que possuem, tornando-os marcadores poderosos de processos geoquímicos fundamentais. Os padrões de fracionamento dos ETR são herdados de suas rochas/minerais originais, controlados por processos geoquímicos de adsorção, dissolução, precipitação e complexação, ou afetados por adições de ETR de deposição atmosférica ou distúrbios antropogênicos. Os ETR são reconhecidos como micropoluentes, sendo que a alta concentração desses elementos nos sedimentos fluviais pode ser atribuída a fontes antropogênicas além do intemperismo terrestre. Neste sentido, os ETR têm sido frequentemente usados para avaliar influências e fontes antropogênicas para águas ou sedimentos de rios, como por exemplo a atividade mineira. O Quadrilátero Ferrífero (QF) localiza-se na borda sul do Cráton São Francisco, com uma área de aproximadamente 7.000 km<sup>2</sup>. É a mais importante província mineral da região sudeste do Brasil, sendo conhecida mundialmente por sua diversidade de minérios (ferro, ouro, manganês, bauxita) e tipos litológicos. Esta diversidade está condicionada a uma complexa geologia, que naturalmente se traduz numa considerável diversidade geoquímica. Elevadas concentrações de elementos potencialmente tóxicos como As, Cd, Cr, Ni, Pb e Zn são encontradas em amostras de águas e sedimentos da região. No entanto, pouco se sabe sobre o padrão de distribuição dos ETR nos sedimentos fluviais do QF. Inserido neste contexto, o objetivo deste estudo é determinar características dos ETR+Y em amostras de sedimentos fluviais com concentrações elevadas de As, Co, Cr, Mn, Ni, Pb e Zn afim de obter informações mais precisas sobre a fonte desses elementos, bem como evidenciar os padrões de fracionamento dos ETR nos sedimentos. Foram selecionadas 19 amostras de sedimentos de corrente, coletadas nos exultórios das bacias de 3a ordem do QF, as quais foram submetidas ao processo de digestão total via savillex (mistura de HCl, HNO<sub>3</sub> e HF) e analisadas via ICP-MS. As concentrações médias de As, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, Zn são 162,8, 42,3, 511, 2889, 137,7, 33,19 e 90,3 mg/kg respectivamente. Todos os valores médios desses elementos são maiores do que os respectivos valores elementares da crosta terrestre. Amostras com altos níveis de As (>200 mg/kg) apresentaram anomalias positivas de Eu e Ce, o que é condizente com as características geológicas do Grupo Nova Lima, uma vez que o As nessa unidade está associado sobretudo a mineralizações sulfetadas de origem hidrotermal, remetendo a um ambiente redutor de alta temperatura. A mesma interpretação pode ser feita para as amostras que apresentaram concentrações de Co, Cr e Ni superiores a 100, 2000 e 500 mg/kg respectivamente. As amostras com elevadas concentrações de Mn (>4500 mg/kg) mostraram anomalias positivas de Eu e positivas e negativas de Ce, sendo tais relações características dos itabiritos da Formação Cauê. Em relação às amostras com elevadas concentrações de Pb (>50 mg/kg) e Zn (>140 mg/kg) observa-se elevado valor de ΣETR+Y. Destaca-se que estas amostras foram coletadas próximas a regiões com atividades industriais como siderurgias, sendo o efluente dessas possíveis fontes de ETR.

**Palavras-chave:** Elementos terras raras; Relações hidroquímicas; Sedimentos; Quadrilátero Ferrífero