

# Comportamento do arsênio em amostras de solos e sedimentos do município de Paracatu, MG, Brasil

Alana R. C. SÁ<sup>1,\*</sup>, Marcos M. FERREIRA<sup>1</sup>, Joanna M.C.O. SANTOS-NEVES<sup>1</sup>,  
Sambasiva R. PATCHINEELAM<sup>1</sup>, Ana L. M. ALVES<sup>2</sup>, Denise R. ARARIPE<sup>2</sup>,  
Zuleica C. CASTILHOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense (UFF)

<sup>2</sup>Departamento de Química Analítica, Universidade Federal Fluminense (UFF)

<sup>3</sup>Centro de Tecnologia Mineral, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

\* e-mail: alana\_sa@id.uff.br

## Resumo

A atividade de mineração em Paracatu-MG é responsável pela liberação de arsênio (As) para o ambiente, comprometendo a qualidade de solos, sedimentos e águas superficiais. Entretanto, a mobilidade e biodisponibilidade do As no ambiente é influenciada pela fase sólida a qual ele encontra-se associado. Nesse sentido, foram estudadas amostras de solos e sedimentos nesta região através da extração sequencial. As concentrações totais de As nas amostras variaram de 2,0 a 844,5 µg/g, sendo que a concentração mais elevada foi encontrada no ponto P20. As concentrações de As determinadas em amostras de solo foram superiores as amostras de sedimentos. Embora, tenham sido encontradas concentrações de As elevadas nos pontos estudados, segundo estes resultados preliminares, o As está encontra-se em uma forma pouco disponível ao ambiente.

**Palavras chave:** arsênio, sedimentos, solos, contaminação ambiental, extração sequencial.

## Abstract

Mining activity in Paracatu-MG is responsible for the release of arsenic (As) for the environment, compromising the quality of soils, sediments and surface water. However, the mobility and the bioavailability of As in the environment is influenced by the solid phase which it is associated. In this sense, the study evaluated samples of soils and sediments in the region of Paracatu, MG by sequential extraction. The total concentrations in the samples ranged from 2.0 to 844.5 µg/g, with the highest concentration found in point P20. The concentrations determined on the soil samples were higher than the sediment samples. However, the concentrations are elevated at points studied, according to the preliminary results, the As is in a form less available for the environment.

**Keywords:** arsenic, sediments, soils, environmental contamination, sequential extraction.

## 1. Introdução

Análises químicas do sedimento são fundamentais para avaliar a qualidade dos ambientes aquáticos (Förstner, 2004). Um dos métodos para analisar a qualidade de

sedimentos é a extração sequencial, que vem sendo aplicado por muitos pesquisadores que tem se dedicado ao estudo da biodisponibilidade de metais e metalóides em sedimentos (Basílio et al., 2005). Alguns afluentes do rio Paracatu vêm sendo impactados pela atividade de mineração, fazendo com que esta área seja considerada de grande relevância para estudos ambientais. Considerando a argumentação supracitada, o presente estudo objetiva realizar uma avaliação preliminar dos solos e sedimentos de alguns córregos e rios na região de Paracatu, MG, determinando as concentrações e a biodisponibilidade do As, sabido contaminante dos solos e sedimentos locais, devido principalmente a atividade de mineração de ouro (Resende, 2009).

## **2. Área de Estudo**

O presente estudo foi realizado na cidade de Paracatu, Minas Gerais. Esta cidade está localizada a 482 Km de Belo Horizonte, e a 220 Km de Brasília. A área de estudo faz parte do grupo Canastra, que é constituído por rochas metassedimentares siliclásticas, composta por camadas de filitos carbonosos (formação Paracatu), que cedem lugar a pacotes de quartzitos e de filitos clorídricos e sericíticos no topo. A mineração aurífera no morro do Ouro ocorre em sulfetos de ferro e arsênio, apresentando ouro residual, resultado da decomposição dos sulfetos, ou livre em boundins de quartzo (Mulholland, 2009).

## **3. Metodologia**

As amostras de solos e sedimentos superficiais (até 10 cm de profundidade) foram coletadas em 3 pontos de amostragens, localizados nas proximidades da zona urbana do município, ao redor de uma grande área de mineração de ouro localizada no morro do Ouro, em agosto de 2012. O ponto PY1 encontra-se localizado no córrego Neto; o ponto PY2 localizado no córrego Santa Rita; e o ponto P20 localizado no córrego Santo Antônio (Figura 1). Utilizou-se um coletor manual de material plástico. Os sedimentos e solos foram identificados e armazenados em sacos plásticos duplos tipo *zip lock*, resfriados em gelo e posteriormente armazenados a -4°C até o momento de seu processamento. Em laboratório as amostras foram secas e desagregadas. Após esta etapa, a fração granulométrica < 2 mm foi separada utilizando-se peneira Granutest. Para determinar as concentrações de As foi realizado o fracionamento geoquímico por extração sequencial em três etapas de acordo como o protocolo de extração sequencial preconizado pelo "Standard, Measurements and Testing Program" (SM & TP). As concentrações de As foram determinadas por ICP-OES (Jobin-Yvon Modelo ULTIMA 2).

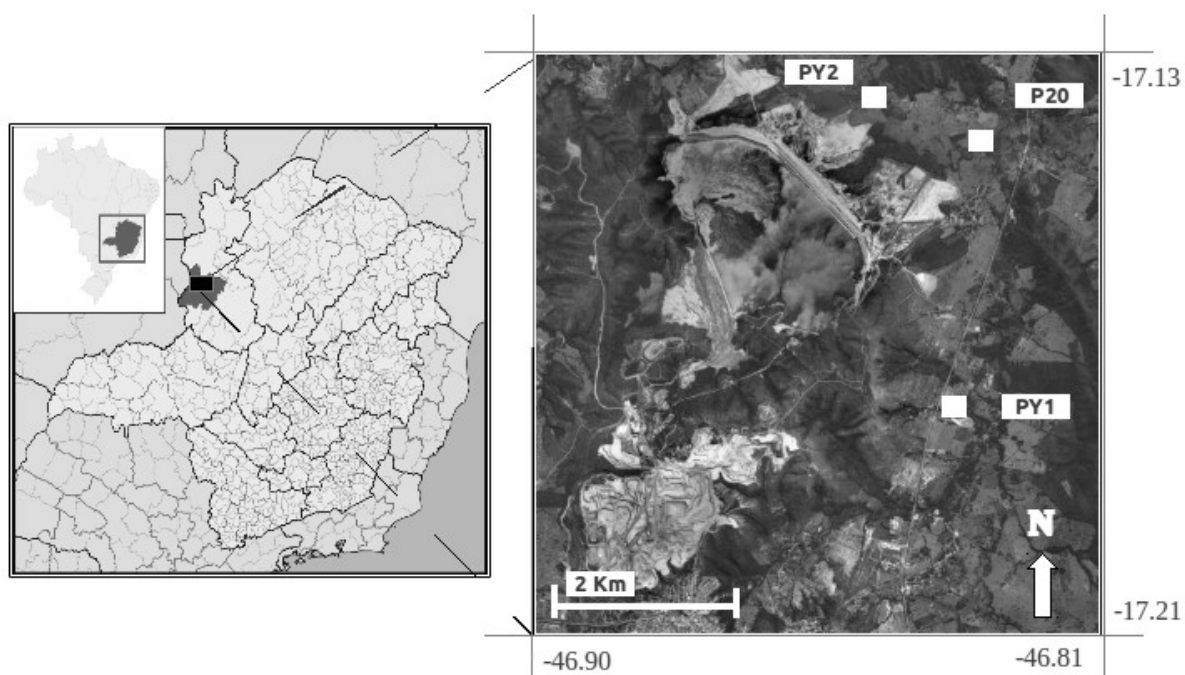


Figura 1: Localização das estações de coleta de sedimentos superficiais e solos em Paracatu, MG.

#### 4. Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados dos teores totais de As nos pontos de amostragem. Já a figura 2 apresenta os resultados da extração sequencial de As nas diferentes amostras de solo e sedimentos estudadas, através da distribuição percentual em suas diferentes frações.

Para a amostra de solo PY1, observa-se que uma pequena parte do As está associada aos íons trocáveis e carbonatos, uma contribuição um pouco maior do As está associada a fase redutível ou íons de Fe e Mn. Mas, para a maior parte das amostras, o As está associado a fase residual, indicando que o metalóide se encontra em uma forma pouco disponível nas amostras analisadas, dentro das suas estruturas cristalinas.

Tabela 1: Concentrações de As total nos de solos e sedimentos.

| Amostra  | As ( $\mu\text{g/g}$ ) | Amostra  | As ( $\mu\text{g/g}$ ) |
|----------|------------------------|----------|------------------------|
| PY1 Solo | 2,0                    | PY2 Sed  | 691,9                  |
| PY1 Sed. | 54,6                   | P20 Solo | 844,4                  |
| PY2 Solo | 8,3                    | P20 Sed. | 605,3                  |

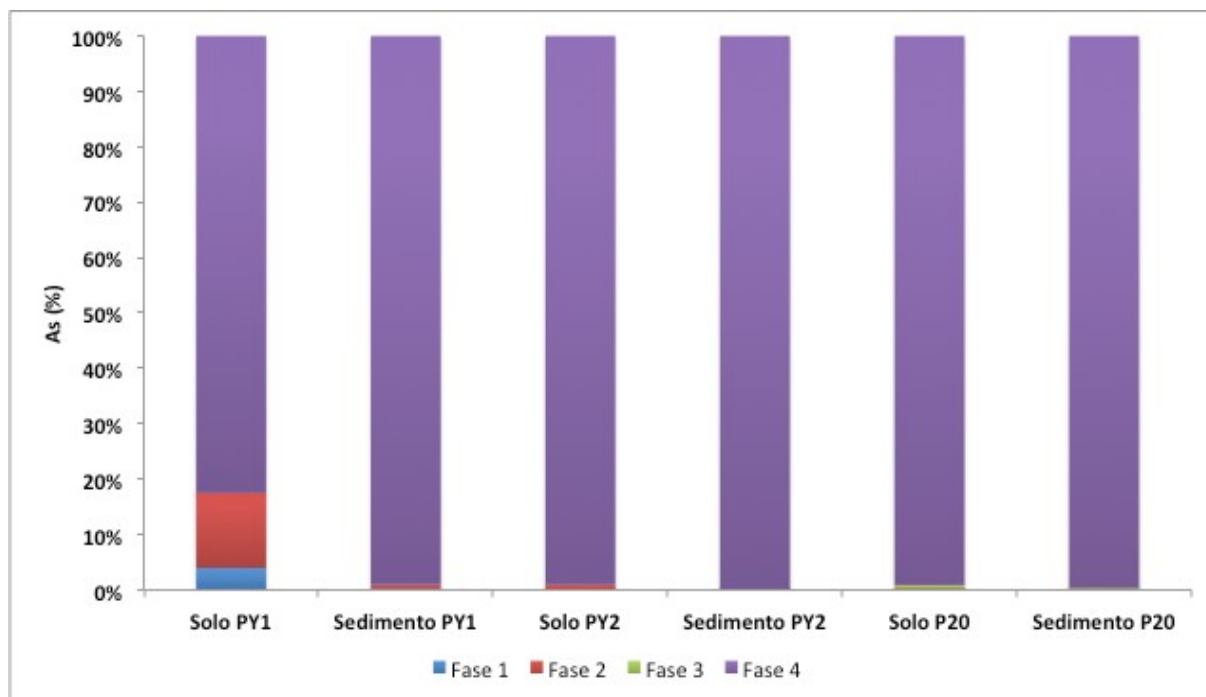


Figura 2: Distribuição percentual do As associado as diferentes fases da extração sequencial: (Fase 1) As associado aos íons trocáveis e carbonatos; (Fase 2) As redutível ou íons associados a óxidos de Fe e Mn; (Fase 3) As na forma oxidável, associados a sulfetos e matéria orgânica; (Fase 4): Residual.

## 5. Conclusões

A análise das concentrações de metais e metalóides através de fracionamento geoquímico utilizando-se de procedimentos de extrações sequenciais em solos e sedimentos pode fornecer informações importantes sobre a contaminação ambiental nestas matrizes. Conforme avaliado, embora apresente concentrações elevadas nas amostras em questão, a disponibilidade do As nos solos e sedimentos pode ser considerada baixa segundo este experimento preliminar, visto que o As encontra-se em sua maior parte, associado as frações menos lábeis, restringindo assim sua mobilidade, e por conseguinte seu potencial tóxico ao ambiente.

## 6. Referências

- BASILIO, M. S.; FRIESE, K.; LENA, J. C.; NALINI Jr, H. A.; ROESER, H. M. P.; **Quim. Nova** 2005, 28, 822.
- FORSTNER, U. Traceability of sediment analysis. **Trends in analytical chemistry**. Amsterdam, V. 23 p. 217-236, 2004.
- MULHOLLAND, D. S. **Geoquímica Aplicada a Qualidade de Sistemas Aquáticos da Bacia do Rio Paracatu (MG)**. Dissertação de Mestrado em Geociências. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- RESENDE, P. S. **Avaliação da Distribuição e Mobilidade de Elementos Traço em Sedimentos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química Analítica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009, 128 p.