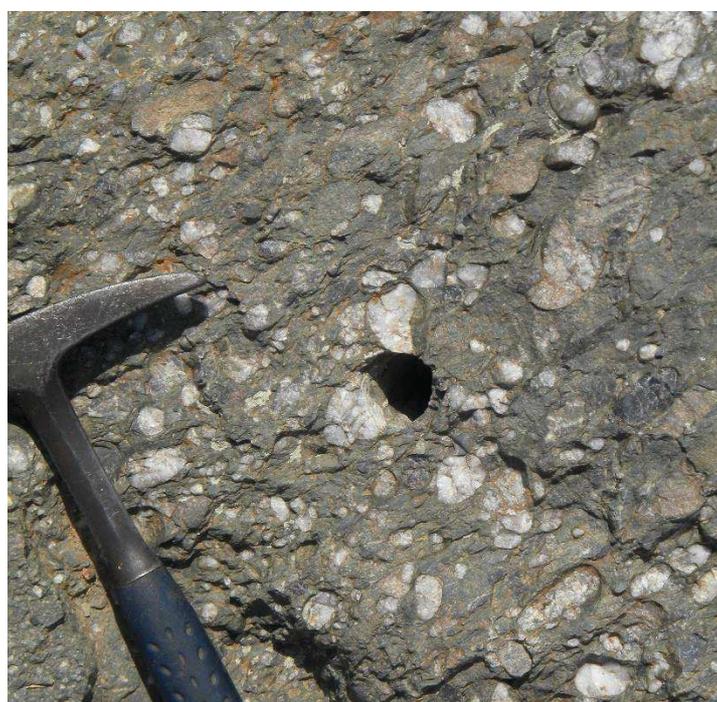




VII Congresso Jovens  
Investigadores em Geociências, LEG 2017

Livro de Actas  
Abstracts

# VII Congresso Jovens Investigadores em Geociências, LEG 2017



**25 e 26. Novembro. 2017**  
**Pólo de Estremoz da Universidade de Évora**



## ***Mapeamento elementar por LA-ICP-MS em sulfuretos da Mina de Miguel Vacas. Resultados preliminares em pirite***

*LA-ICP-MS elemental Mapping of Miguel Vacas Mine sulphides. Preliminary Results on pyrite*

P. Mendes<sup>1\*</sup>, P. Barrulas<sup>2</sup>, J. Mirão<sup>1,2</sup>, P. Nogueira<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Évora, Departamento de Geociências

<sup>2</sup> Laboratório Hércules, Universidade de Évora

<sup>3</sup> Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo de Évora

\* pedromendes2@gmail.com

**Resumo:** A mina de Miguel Vacas é um jazigo filoniano de cobre com enriquecimento supergénico. Este local tem sido alvo de trabalhos de prospecção e pesquisa desde 1925, foi explorado durante toda a década de 80. Recentemente a empresa *Colt Resources* realizou duas campanhas de sondagens carotadas com o objectivo de reavaliar o potencial económico desta antiga mina. Este trabalho apresenta o estudo da mineralogia e paragéneses mineral recorrendo a métodos de metalografia e geoquímica. Primeiramente a metalografia permitiu a identificação de uma paragéneses mineral e de particularidades da mesma, nomeadamente o zonamento de cristais de pirite. A geoquímica foi realizada recorrendo a um equipamento de LA-ICP-MS (Laser Ablation-Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry), permitindo a análise de minerais por meio de um mapeamento elementar através de um varrimento linear pelo feixe laser. Os resultados preliminares obtidos permitem distinguir o crescimento zonado em pirites que se revelou ser um zonamento químico. Os mapas elementares obtidos permitem distinguir quimicamente três zonas de crescimento de pirite.

**Palavras-chave:** Miguel Vacas, LA-ICP-MS, Mapeamento, Geoquímica

**Abstract:** The Miguel Vacas ancient mine is a copper vein deposit with supergenic enrichment. This site has been the target of exploration and research since 1925 and was exploited till the 80's. With the aim of studying the mineralogy and mineral paragenesis, metallographic and geochemical methods were used. Firstly, the metallography allowed us to identify the mineral assemblage and its particularities, such as a zoning in pyrite. The geochemistry was carried out using LA-ICP-MS (Laser Ablation – Inductively Coupled Plasma – Mass Spectroscopy), which allowed the analysis of minerals by the means of element mapping, for this a set of laser line runs were used. The obtained preliminary results show a distinguish growth zones in pyrites, this growth zones present themselves as a chemical zoning. The obtained elemental maps allowed us to chemically distinguish between three different growth areas.

**Key-words:** Miguel Vacas, LA-ICP-MS, Mapping, Geochemistry

### **INTRODUÇÃO**

A mina de Miguel Vacas situa-se no distrito de Évora, concelho de Vila Viçosa, a aproximadamente 5 km da referida vila. Fica localizada na Zona de Ossa-Morena, faixa metalogénica Sousel-Barrancos (Mateus *et al.*, 2013), no fecho SE do anticlinal de Estremoz. Pode ser definido como um jazigo filoniano de cobre com enriquecimento supergénico, constituído por um filão principal de possança entre 10 e 20 metros, composto por uma brecha quartzosa mineralizada. Apresenta uma direcção N-S e inclinação 70°E com alguns filões secundários de atitude e composição semelhantes. O encaixante é composto

maioritariamente por xistos negros, xistos negros grafitosos, xistos cinzentos, liditos e intrusões doleríticas.

Desde 1925 que este jazigo tem sido alvo de trabalhos de prospeção, foi explorado na década de 80 pela empresa *Minargol*. Recentemente a companhia canadiana *Colt Resources* realizou duas campanhas de sondagens carotadas (2014 e 2015) com o objectivo de reavaliar o potencial mineiro de Miguel Vacas.

Este trabalho apresenta os primeiros resultados do estudo mineralógico e geoquímico de sulfuretos presentes nas amostras recolhidas na sondagem BOMV-15-002 realizada pela *Colt Resources*.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Realizou-se uma amostragem detalhada da sondagem BOMV-15-002, com um total de 54 amostras, foram amostrados os filões mineralizados (principal e secundários) e as litologias do encaixante. Desta amostragem foram obtidas 155 lâminas delgadas e 80 superfícies polidas.

Para o estudo metalogénico utilizou-se um microscópio petrográfico com luz refletida ZEISS Imager.A2m, com uma câmara fotográfica  $\mu$ EYE, pertencente ao Departamento de Geociências da Universidade de Évora. Para o estudo da geoquímica mineral foi utilizado um ICP-MS 8800 Triple Quad (*Agilent Technologies*), acoplado a um sistema de ablação a laser LSX-213 G2<sup>+</sup> da *Cetac Technologies*, este equipamento encontra-se no Laboratório HÉRCULES da Universidade de Évora.

## **METALOGENIA**

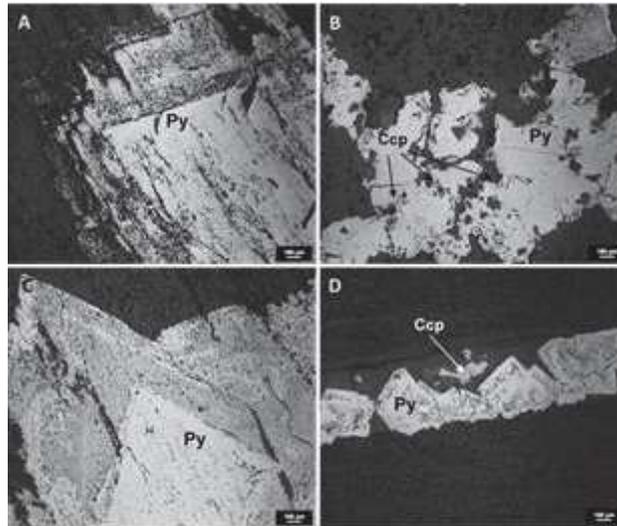
Para os primeiros estudos metalogénicos foram seleccionadas 6 superfícies polidas pertencentes ao encaixante de Miguel Vacas (Figura 1). Este estudo preliminar pretende assim estudar sulfuretos destas secções com principal incidência na pirite.

O estudo petrográfico permitiu confirmar a mineralogia e a paragénese descritas por outros autores (Fernandes, 2012). Em termos texturais, observaram-se zonamentos de crescimento na pirite (Figura 1), que permitem definir um núcleo (Pirite i), uma zona intermédia (Pirite ii) e uma zona externa (Pirite iii).

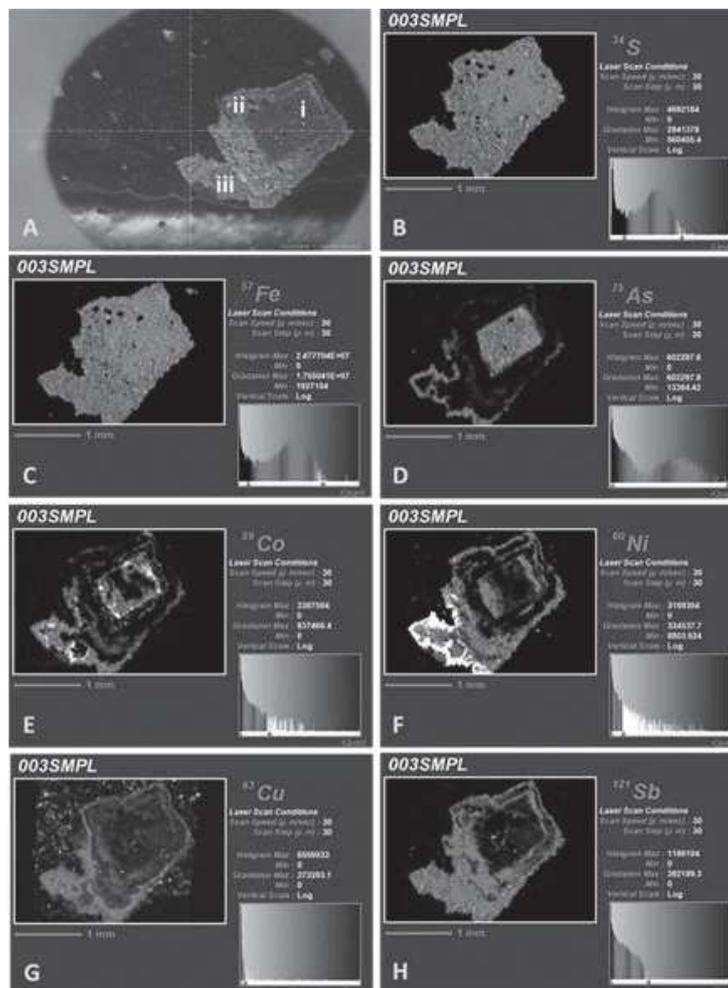
## **RESULTADOS**

Para a realização dos mapas elementares, utilizaram-se as seguintes condições da ablação: diâmetro do feixe- 20 $\mu$ m; Energia do feixe- 80%; Frequência de disparo- 20Hz; Velocidade de ablação- 30 $\mu$ m/s; Espaço entre linhas- 10 $\mu$ m; Número de linhas- 72.

Foram analisados os elementos: Enxofre, Ferro, Arsénio, Cobalto, Níquel, Cobre, Antimónio, Manganês, Estanho, Zinco, Bismuto, Selénio, Prata, Ouro, Índio, Cádmiio, Tório, Urânio e Silício. Na figura 2 estão representados os mapas de distribuição elementar mais representativos na análise realizada. Estes mapas são obtidos através do *software* iQuant.



**Figura 1** – A e C: Exemplos de pirites (Py) com zonamento; B: Pirite não zonada com calcopirite (Ccp) e pirite zonada sem calcopirite; D: Veio milimétrico de quartzo com pirite zonada e cristal de calcopirite



**Figura 2** – A: Cristal de pirite zonado (i,ii,iii) onde foi realizada a ablação laser; B: Mapeamento de Enxofre (S); C: Mapeamento de Ferro (Fe); D: Mapeamento de Arsénio (As); E: Mapeamento de Cobalto (Co); F: Mapeamento de Níquel (Ni); G: Mapeamento de Cobre (Cu); H: Mapeamento de Antimónio (Sb).

**CONCLUSÃO**

O mapeamento elementar permitiu a identificação clara de um crescimento polifásico com três zonamentos químicos distintos. A pirite i, mais antiga, constitui o núcleo e apresenta um enriquecimento evidente em arsénio (Figura 2D). Por sua vez a pirite ii, de crescimento intermédio no cristal, não apresenta nenhum enriquecimento significativo e a pirite iii que constitui os bordos apresenta enriquecimento em níquel, antimónio e cobre (Figura 2F, 2G e 2H).

Em trabalhos futuros pretendem-se realizar novas análises de LA-ICP-MS, introduzindo também a análise pontual de cristais de sulfuretos na identificação de novos zonamentos que permitam desvendar o enriquecimento mineral deste jazigo.

#### **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

We are grateful to Dr. Toshihiro Suzuki (Tokyo Institute of Technology), Dr. Takafumi Hirata (Kyoto University) and Mr. Seiya Ohara (Kyoto University) for programming iQuant2 software.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- COOK, N., CIOBANU, C., GEORGE, L., ZHU, Z., WADE, B., EHRIG, K. (2016) - Trace Element Analysis of Minerals in Magmatic-Hydrothermal Ores by Laser Ablation Inductively-Coupled Plasma Mass Spectrometry: Approaches and Opportunities. *Minerals*, 2016; 6(4):p. 111 -1 -111 -34
- FERNANDES, G. (2012) – Mineralizações de cobre da Mina de Miguel Vacas: Caracterização Petrográfica e Geoquímica. Tese de Mestrado, FCUL. 1-113pp
- MATEUS, A., MUNHÁ, J., INVERNO, C., MATOS, J.X., MARTINS, L., OLIVEIRA, D., JESUS, A., SALGUEIRO, R. (2013) – Mineralizações no sector português da Zona de Ossa-Morena. In: DIAS, R., ARAÚJO, A., TERRINHA, P., KULLBERG, J.C. (Ed.), *Geologia de Portugal*, vol. 1, Escolar Editora, p. 577-619.