

# XI



# CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA

GEOCIÊNCIAS E DESAFIOS GLOBAIS

*XI CNG 2023 - Livro de Resumos*



*Coordenadores da Edição*

*F. C. Lopes, P. A. Dinis, L. V. Duarte, P. P. Cunha*

**16 a 20 de julho de 2023**  
**Universidade de Coimbra**

*Edição:* Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

*Autores:* Vários

*Capa e contracapa:* F. C. Lopes

*Imagem de capa:* Formação do Pulo do Lobo. Faixa Piritosa Ibérica

*Imagem de contracapa:* Protomilonito de Lagoa. Maciço de Morais

*Conceção gráfica e paginação:* F. C. Lopes

*Data de publicação:* julho de 2023

*Tipo de suporte:* Eletrónico

*I.S.B.N.:* 978-989-98914-8-7

*Os trabalhos contidos no presente volume devem ser citados da seguinte maneira:*

Autor, N. (2023) “Título do Resumo”. In Lopes, F. C., Dinis, P. A., Duarte, L. V. e Cunha, P. P. (Coords.). XI Congresso Nacional de Geologia: Geociências e Desafios Globais. Livro de Resumos. Coimbra, 16-20 julho de 2023, *Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra (eds.)*. Págs. ISBN: 978-989-98914-8-7

## Petrografia de litologias ferro-manganesíferas associadas ao Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS), Faixa Piritosa Ibérica, Aljustrel

### Petrography of Fe-Mn lithologies related to the Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS), Iberian Pyrite Belt, Aljustrel

R. J. Silva (1), I. Morais (2) e E. M. C. Gomes (3)

(1) Universidade de Coimbra, Departamento de Ciências da Terra, ricardojoaohenriquessilva@gmail.com

(2) Laboratório Nacional de Energia e Geologia, LNEG

(3) Universidade de Coimbra, Centro de Investigação da Terra e do Espaço, Departamento de Ciências da Terra

**Summary:** *The Iberian Pyrite Belt (IPB) is one of the largest metallogenic provinces of Volcanogenic Massive Sulfide (VMS) deposits in the world. On top of the massive sulfide mineralizations, exhalite levels are usually formed by jasper, chert and carbonates, related to Fe-Mn-Ba mineralizations. The structure of Maralhas, at the Aljustrel VMS deposit, was studied and the following mineral phases were identified: magnetite, hematite, goethite, pyrolusite and psilomelane. Chemical analyses were performed to complement and validate the mineralogy identified by optical microscopy inspection.*

**Key words:** *Iberian Pyrite Belt, Fe-Mn ores, Maralhas structure, pyrolusite, Aljustrel*

**Palavras-chave:** Faixa Piritosa Ibérica, mineralizações Fe-Mn, estrutura de Maralhas, pirolusite, Aljustrel

A Faixa Piritosa Ibérica (FPI) é uma das maiores províncias metalogenéticas de sulfuretos maciços (“Volcanogenic Massive Sulfide” - VMS) do mundo. A sequência estratigráfica da FPI é composta, da base para o topo, por: 1) Grupo Filito-Quartzítico (Grupo FQ); 2) Complexo Vulcano-Sedimentar (CVS) e 3) Grupo Flysh do Baixo Alentejo (Formações de Mértola, Mira e Brejeira) (Oliveira *et al.*, 2019). Associado ao CVS, nomeadamente a teto das mineralizações de sulfuretos maciços, ocorrem níveis de rochas quimiogénicas (jaspes e chertes) muitas vezes com carbonatos associados, que também surgem noutros níveis estratigráficos do CVS, associados à Fm. Grandaços e Fm. Xistos Borra de Vinho, onde são conhecidas mineralizações de Fe-Mn (Ferragudo e Balança).

Na região mineira de Aljustrel existem ocorrências de Fe-Mn que foram exploradas desde o final do séc XIX a meados do séc. XX, sendo disso exemplo Serra de Feitais, Cerro da Cabeça do Homem, Malpique e Maralhas. Este trabalho pretende contribuir para o conhecimento das mineralizações de Fe-Mn deste setor da FPI, em particular a petrografia das litologias mineralizadas da área de Maralhas.

A estrutura mineralizada de Maralhas é uma estrutura alongada, com direção N30°W, com aproximadamente 400 m de comprimento e 45 m de largura máxima, que ocorre no limite entre rochas vulcânicas félsicas e sedimentos da Fm. Paraíso (Leitão *et al.*, 1998). É constituída, maioritariamente, por chertes e, localmente, por jaspes. As mineralizações ocorrem sob a forma de pequenos veios e bolsadas, orientados segundo a direção da estrutura.

O trabalho de campo incluiu a cartografia geológica (Fig. 1) e a recolha de 26 amostras (20 de afloramento e 6 de escombreira). Selecionaram-se 9 amostras para estudos petrográficos em microscópio de luz refletida e transmitida Leica DM750P. As 26 amostras foram sujeitas a difração de Raios-X (DRX), em difratómetro AERIS 600W, da Panalytical, e a análises químicas pontuais, em amostras cortadas, com Analisador XRF Hitachi – linha X-MET8000.



Fig. 1. Mapa geológico da estrutura de Maralhas, Aljustrel.

A DRX permitiu identificar as seguintes fases minerais: hematite, magnetite, goethite, pirolusite e pirite. O quartzo está presente em todas as amostras, sendo o principal constituinte da ganga. O estudo microscópico das amostras conduziu à identificação de mineralização de tipo ferrífera (Fe) e de tipo manganesífera (Mn). A primeira inclui, essencialmente, hematite, dispersa na matriz ou em veios e nódulos. Ocorre com frequência como martite, observando-se a substituição da magnetite pela hematite (Fig. 2a). Também ocorre com hábito acicular e, pontualmente, colomórfico. A goethite apresenta-se como mineral de substituição da hematite. Na mineralização do tipo manganesífera a pirolusite é a fase dominante, sendo, com frequência, substituída por psilomelano (Fig. 2b). A hematite também ocorre no seio de psilomelano, assim como a

goethite, como alteração da hematite. A ganga inclui uma primeira geração de quartzo microcristalino, com dimensão média de 15  $\mu\text{m}$ , e uma segunda, tardia, de quartzo a preencher fraturas, com dimensão até 1 mm.

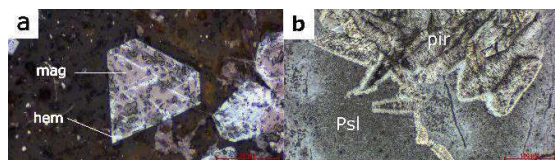


Fig. 2. Microfotografias de: a) Substituição da magnetite (mag) por hematite (hem), PPL, e b) Cristais de pirolusite (pir) com alteração para psilomelano (psl), PPL.

A figura 3 representa uma amostra maciça, com veios mineralizados, onde se registam os pontos onde foram realizadas as análises químicas pontuais e as respetivas proporções percentuais de elementos maiores, expressas em percentagem de óxidos. A mineralização do tipo Mn distingue-se pelos menores teores de  $\text{SiO}_2$  (42-46%), maiores teores de MnO (18-35%) e por teores elevados de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (5-32%). No ponto 4, com teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  superiores a MnO, a concentração de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e BaO é, respetivamente, 0,15% e 0,17%. A alumina mostra teores de 0,14-0,57% neste tipo de mineralização. No tipo Fe os teores de  $\text{SiO}_2$  (66-57%) são intermédios entre os do encaixante e os do tipo Mn, os de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  elevados (31-40%) e os de MnO baixos (0,03-0,12%). No ponto 6 o teor de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  é mais elevado e apresenta 0,76% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , enquanto no ponto 5 o teor de  $\text{P}_2\text{O}_5$  é de 0,15%. Neste último ponto a concentração de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  é de 0,30.

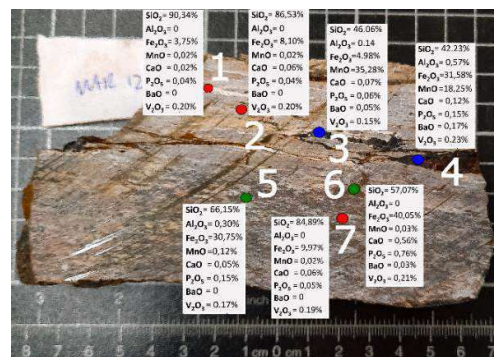


Fig. 3. Amostra cortada e utilizada para análise química pontual, por FRX. (Pontos: vermelho - encaixante, azul - mineralização manganésifera, -tipo Mn, verde - mineralização ferrífera - tipo Fe).

As concentrações de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nas zonas manganésíferas refletem a presença de hematite e goethite neste tipo de mineralização. Os teores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  observados podem resultar da presença de filossilicatos matriciais, e/ou da incorporação de Al na estrutura da goethite (Alvarez et al., 2007), enquanto os de  $\text{P}_2\text{O}_5$  podem resultar de fósforo adsorvido (Acharya et al., 1997). Os teores de BaO podem ser atribuídos à pirolusite e/ou psilomelano (Santos, 2020). O vanádio, com concentrações de 0,17 a 0,23%, pode substituir Fe na magnetite e na goethite (Alvarez et al., 2007).

Estes resultados preliminares permitem colocar como hipótese uma sequência paragenética caracterizada por três estádios: um estágio inicial, com magnetite+hematite, um estágio tardio com pirolusite, e um estágio secundário, com goethite+psilomelano

**Agradecimentos:** Ao Laboratório Nacional de Energia e Geologia, de Aljustrel, pelo apoio no trabalho de campo, na preparação das amostras e na realização das análises químicas. Ao Sr. Carlos, técnico responsável pelo Laboratório de Raios X do Departamento de Ciências da Terra, pela obtenção dos difratogramas de Raios X.

## Referências

- Acharya, B. C., Rao, D. S. & Sahoo, R. K. (1997). Mineralogy, chemistry and genesis of Nishikhal manganese ores of South Orissa, India. *Mineralium Deposita*, 32, 79-93.
- Alvarez, M., Rueda, E. H. & Sileo, E. E. (2007). *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 71, 1009-1020.
- Leitão, J. (1998). Geologia dos depósitos de sulfuretos maciços de Aljustrel. *Liv.-Guia V Cong. Nac. Geologia*, IGM, 91-100.
- Oliveira, J. T., Quesada, C., Pereira, Z., Matos, J.X., Solá, A.R., Rosa, D., Albardeiro L., Díez- Montes, A., Morais, I., Inverno, C., Rosa, C. & Relvas, J. (2019). South Portuguese Terrane: A continental affinity exotic unit. In: C. Quesada & J. T. Oliveira (eds.). *The Geology of Iberia: A Geodynamic Approach, Regional Geology Reviews*, vol. 2. Springer-Verlag, 173-206.
- Santos, R. (2020). Caracterização Mineralógica, Petrográfica e Geoquímica das Mineralizações Ferro-Manganésíferas da Toca do Mocho/ Serra da Mina (Faixa Piritosa Ibérica). Tese de Mestrado. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.