

Controlo estrutural de mineralizações de Cobre na Mina dos Mociços (Zona de Ossa-Morena); dados preliminares

Structural control of Mina dos Mociços Copper Mineralization (Ossa-Morena Zone); preliminary data

N. Moreira^{1,2*}, S. Vicente³, M. Maia^{2,3}, P. Nogueira^{2,3}, A. Araújo^{2,3}

¹ LIRIO-ECTUE; Pólo de Estremoz da Universidade de Évora, Convento das Maltezas, 7100-513 Estremoz

² Instituto de Ciências da Terra, Pólo de Évora; CLAV, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora

³ Departamento de Geociências da Universidade de Évora; CLAV, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora

* nmoreira@estremoz.cienciaviva.pt

Resumo: A Mina de Mociços é uma das diversas antigas explorações de Cobre da Faixa Metalogénica de Sousel-Barrancos (Zona de Ossa-Morena). O levantamento estrutural desta mineralização, de carácter filoniano, é essencial para a conceptualização do modelo metalogenético associado a esta tipologia de mineralizações na Zona de Ossa-Morena. O presente trabalho apresenta os primeiros resultados do levantamento estrutural em curso, mostrando a presença de uma cinemática direita associada às estruturas mineralizadas principais (N15°W), bem como a presença de diversas estruturas filonianas menores (N45°E-N60°E), com geometria e cinemática distintas da mineralização principal, embora cogenéticas.

Palavras-chave: Mina dos Mociços; Zona de Ossa-Morena; Veios; Mineralizações de Cobre

Abstract: The Mociços mine is one of the ancient explorations of copper in the Sousel Barrancos Metallogenic Belt (Ossa-Morena Zone). The structural mapping of this copper mineralization is an essential contribution to the Metallogenic Model of this type of copper-rich veins. This work presents a first structural approach, showing a dextral kinematics associated with the main N15°W mineralized veins, as well as the occurrence of other family of minor veins (N45°E-N60°E), with distinct geometry and kinematic, but cogenetic of the main mineralization.

Key-words: Mina dos Mociços; Ossa-Morena Zone; Veins; Copper Mineralization

INTRODUÇÃO

O controlo estrutural das estruturas mineralizadas tem uma importância inegável, não só no planeamento e exploração mineira, mas também na prospeção de qualquer depósito mineral. Tal facto é ainda mais claro quando em causa está a presença de depósitos do tipo filoniano em regiões orogénicas. A percepção das relações cronológicas e geométricas entre as diversas estruturas (sejam elas anteriores, contemporâneas ou posteriores da mineralização), bem como a cinemática e a dinâmica das estruturas mineralizadas, tem um papel fundamental no entendimento dos processos envolvidos na sua génese e conseqüentemente na conceptualização do seu modelo metalogenético. O presente trabalho apresenta uma visão preliminar dos dados de cariz estrutural obtidos nos levantamentos geológicos em curso na região das antigas explorações mineiras de Cobre do Alentejo Central, nomeadamente na Mina dos Mociços (Alandroal).

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A Mina dos Mociços (Alandroal) fica localizada no sector Estremoz-Barrancos (Oliveira *et al.*, 1991), enquadrando-se na Faixa Metalogénica de Sousel-Barrancos (Tornos *et al.*, 2004; Mateus *et al.*, 2013), onde ocorrem um conjunto de mineralizações de Cobre de carácter filoniano. A estrutura mineralizada apresenta uma orientação NNW-SSE ($\approx N15^\circ W$) prolongando-se por mais de 1 Km de extensão (Mateus *et al.*, 2003; 2013). De acordo com a cartografia (Oliveira & Camarinhas, 1980), o filão intrui a Formação da Colorada composta maioritariamente por arenitos impuros, por vezes grauvacóides, com intercalações de siltitos e pelitos (Ordovícico superior; Oliveira *et al.*, 1991) e a Formação dos Xistos com Nódulos caracterizada pela presença de pelitos negros carbonosos com intercalações de liditos e nódulos siliciosos (Silúrico; Oliveira *et al.*, 1991).

CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS MINERALIZADAS; MINA DOS MOCIÇOS

O levantamento agora realizado, nas regiões envolventes à Mina dos Mociços, permitiu o reconhecimento e caracterização de um conjunto de estruturas geneticamente associadas às mineralizações de cobre:

- Estrutura mineralizada principal

A estrutura mineralizada principal apresenta uma orientação geral variável entre $N20^\circ W$ e N-S, com pendores em torno dos 80° para Este, apresentando por vezes estrias sub-horizontais. O filão apresenta, à superfície (na zona de oxidação), quartzo + óxidos + carbonatos; o encaixante do filão apresenta-se geralmente silicificado. Por vezes, associado ao filão principal surgem veios (de quartzo e/ou óxidos) *en-echelon* compatíveis com cisalhamento direito paralelo à estrutura filoniana.

- Veios mineralizados menores

Aqui incluem-se um conjunto de famílias secundárias de veios com a mesma associação mineralógica (por vezes apenas com óxidos; Fig. 1A e 1B), geralmente de dimensões milimétricas a centimétricas, mas que pontualmente podem atingir dimensões decimétricas. Embora haja grande dispersão na direcção geral dos veios ($N20^\circ W$ a $S80^\circ E$, segundo o ângulo obtuso), é evidente a presença de uma família dominante de veios de direcção $N45^\circ E$ a $N60^\circ E$. Na grande maioria dos veios não se identificam evidências de cinemática associada à sua instalação, contudo, por vezes reconhece-se uma cinemática esquerda controlando a génese desta família (Fig.1B). Uma outra família de veios com evidências de cinemática, neste caso dextrogira (Fig.1A), tem orientação variável entre $N20^\circ W$ a N-S, sub-paralelos ao filão principal previamente descrito. Esta última desenvolve-se frequentemente paralela a S_0 .

- Bandas *Kink*

As bandas *kink* são bastante abundantes em toda a área de trabalho. Estas apresentam na grande maioria dos casos cinemática esquerda, com direcções em torno dos $N35^\circ E$ a $N45^\circ E$, podendo contudo atingir os $N65^\circ E$, apresentando geometria e cinemática similar à família de veios previamente

referidas. Estes *kinks* apresentam por vezes brechificação nas bandas. É também comum a presença de veios de óxidos ($\approx N45^\circ E$) que passam lateralmente à banda *kink*, delineando estas bandas de deformação (Fig. 1C). Durante o processo de dobramento associado à génese destas estruturas, geram-se veios secundários de óxidos compatíveis com a cinemática esquerda destas estruturas (Fig. 1C). Pontualmente geram-se *kinks* de cinemática dextrógira, com direcções médias em torno dos $N60^\circ W$.

- Falhas e fracturação

A área de trabalho apresenta-se afectada por uma fracturação, por vezes intensa, com direcções predominantes de $N45^\circ E$ e $N65^\circ E$, subverticais a muito inclinadas. Contudo, poucas são as evidências de falhas, à escala cartográfica, com estas direcções. Por outro lado, surgem algumas macroestruturas de direcção $N15^\circ W$ a N-S, com evidências de cinemática direita, algumas das quais com brechificação e evidências de percolação de fluidos mineralizantes (algo que é também comum nas estruturas $N45^\circ E$ - $N65^\circ E$).

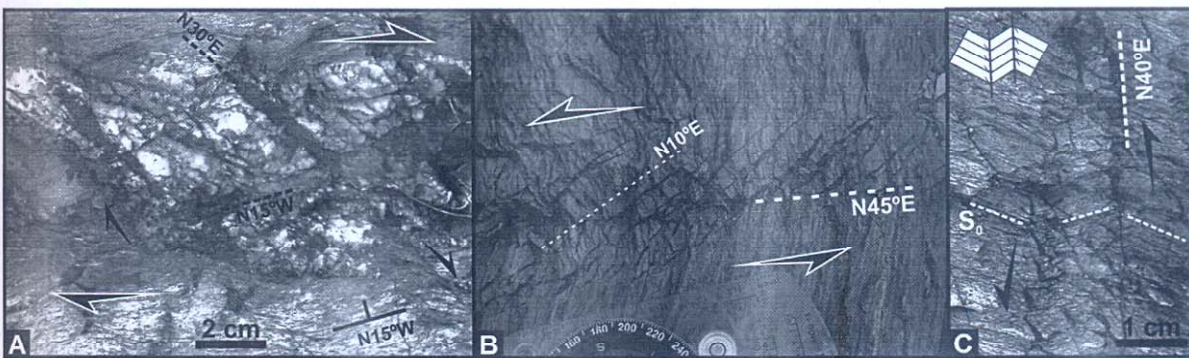


FIGURA 1 – Estruturas menores singenéticas com a mineralização: (A) veio de quartzo, cortado por veios de óxidos, desenvolvido paralelamente a S_0 ; (B) veios en-echelon compatíveis com cinemática esquerda segundo uma direcção $N45^\circ E$; (C) banda *kink* $N40^\circ E$ esquerda com abertura de veios sin-cinemáticos.

REGIME DE INSTALAÇÃO E IDADE DA MINERALIZAÇÃO; DISCUSSÃO

As estruturas previamente descritas (*e.g.* veios, bandas *kink*, falhas e fracturação com brechificação associada) apresentam características de um regime de deformação frágil, mostrando evidências de contemporaneidade com a mineralização principal e uma génese comum. O regime de deformação referido está de acordo com os dados de temperatura obtidos em inclusões fluidas, que revelam temperaturas de homogeneização máximas em torno dos $150^\circ C$ para o fluido mineralizante (*vide* Maia *et al.*, neste volume), indicando que o encaixante da mineralização estaria a temperaturas iguais ou ligeiramente inferiores à temperatura do fluido durante o processo de deformação.

No que respeita à idade de deformação, as relações de corte mostram que a deformação se desenvolve após a segunda fase de deformação local (terceiro episódio tectono-metamórfico regional; Moreira *et al.*, 2014). Os dados estruturais aqui descritos são em parte compatíveis com as estruturas

desenvolvidas durante as fases tardias do Orógeno Varisco (e.g. Dias *et al.*, 2017), o que aliás já tinha sido proposto por Mateus *et al.* (2003).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mineralização de Mociços desenvolveu-se em andar estrutural superior, onde circulam fluidos mineralizantes gerando uma rede de veios, alguns dos quais claramente controlados estruturalmente. Apesar da mineralização principal apresentar uma direcção N15°W, outras orientações de veios (N45°E-N60°E) estão também claramente representadas, podendo ser interpretadas como famílias conjugadas de veios. A análise espacial das estruturas superficiais associadas à mineralização, em particular os veios mineralizados de 2ª ordem relativamente às mineralizações principais, constituirá um foco de trabalhos futuros. Este estudo poderá fornecer novas indicações sobre o modo de instalação da mineralização de Mociços, e eventualmente, fornecer indicações relativamente a eventuais zonas mineralizadas em profundidade.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 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.

BIBLIOGRAFIA

- DIAS, R., MOREIRA, N., RIBEIRO, A., BASILE, C. (2017) – Late Variscan Deformation in the Iberian Peninsula; A late feature in the Laurasia-Gondwana Dextral Collision. *International Journal of Earth Sciences (Geol Rundsch)*, 106(2), 549-567. DOI: 10.1007/s00531-016-1409-x
- MAIA, M., VICENTE, S., NOGUEIRA, P. (neste volume) – Os fluídos associados às mineralizações de Cu dos Mociços, Ferrarias e Miguel Vacas. Resultados Preliminares. Livro de actas do VII CJIG, Estremoz.
- MATEUS, A., MATOS, J.X., ROSA, C., OLIVEIRA, V. (2003) – Cu-ores in quartz-carbonate veins at Estremoz-Alandroal and Barrancos-Sto Aleixo regions (Ossa-Morena Zone): a result of Late-Variscan hydrothermal activity. *Ciências da Terra (UNL)*, nº esp V, pp F90-F93.
- 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, 577-619.
- MOREIRA, N., ARAÚJO, A., PEDRO, J.C., DIAS, R. (2014) – Evolução geodinâmica da Zona de Ossa-Morena no contexto do SW Ibérico durante o Ciclo Varisco. *Comunicações geológicas*, 101 (Vol. Especial I), 275-278.
- OLIVEIRA, J.T., OLIVEIRA, V., PIÇARRA, J.M. (1991) – Traços gerais da evolução tectono-estratigráfica da Zona de Ossa Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. *Comum. Serv. Geol. Port.* 77:3-26.
- OLIVEIRA, V. & CAMARINHAS, M. (1980) – Carta Geológica e Mineira, Folhas 74/-116, 74/-114, 76/-116, 76/-114 na escala 1/5000, Serviço de Fomento Mineiro, Arquivo do LNEG Beja. Não publicado.
- TORNOS, F., INVERNO, C. M. C., CASQUET, C., MATEUS, A., ORTIZ, G., OLIVEIRA, V. (2004) – Metallogenic evolution of the Ossa Morena Zone. *Journal of Iberian Geology*, 30, 143-181.