

Mineralogia das rochas carbonatadas do Setor de Alter do Chão-Elvas; alterações mineralógicas associadas à intrusão do Complexo Plutónico de Santa Eulália (Zona de Ossa-Morena, Portugal)

Mineralogy of carbonate rocks in the Alter do Chão-Elvas Sector; mineralogical modification related with the intrusion of the Santa Eulália Plutonic Complex (Ossa-Morena Zone, Portugal)

L. Andrade^{1*}, J. Pedro^{1,2}, N. Moreira², P. Moita^{1,3}

¹ Departamento de Geociências da Universidade Évora, Colégio Luís António Verney Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora

² Instituto de Ciências da Terra (Pólo de Évora), Colégio Luís António Verney, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora

³ Laboratório HERCULES, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva, 8, 7000-809 Évora

* laura11.and@hotmail.com

Resumo: A Formação Carbonatada de Elvas, Setor de Alter do Chão-Elvas, caracteriza-se pela presença de uma espessa sucessão de rochas carbonatadas, sendo intruída pelo Complexo Plutónico de Santa Eulália durante o Carbónico. O objetivo do trabalho é caracterizar a variação mineralógica e textural resultante do metassomatismo associado a esta intrusão. Nos domínios sem evidências macroscópicas de metassomatismo, a mineralogia não carbonatada é composta por quartzo, micas (muscovite e biotite), clorite, plagioclase, escapolite, epidoto e talco, enquanto nas regiões afetadas por metassomatismo a mineralogia não carbonatada é mais diversificada com plagioclase, piroxena (diópsido), epidote, feldspatos, escapolite, vesuvianite e ainda granada. Esta variação mineralógica permite concluir que o aumento de temperatura e/ou o metassomatismo associado ao Complexo Plutónico de Santa Eulália altera de forma significativa a mineralogia das rochas carbonatadas.

Palavras-chave: Formação Carbonatada de Elvas, Setor Alter do Chão-Elvas, Complexo Plutónico de Santa Eulália, metassomatismo

Abstract: The Elvas Carbonate Formation, Alter do Chão-Elvas Sector, is characterized of a thick succession of carbonated rocks, intruded by the Santa Eulália Plutonic Complex during the Carboniferous times. This work aims to characterize the mineralogical and textural modification resulting from the metasomatism associated with this plutonic complex. In samples without macroscopic evidence of metasomatism, the non-carbonated mineralogy is composed of quartz, micas (muscovite and biotite), chlorite, plagioclase, scapolite, epidote and talc, while in those affected by metasomatism, the non-carbonated mineralogy is diverse with plagioclase, pyroxene, epidote, feldspars, scapolite, vesuvianite and garnet. The mineralogical variation allows to conclude that the increase of temperature and/or the metasomatism associated with the Santa Eulália Plutonic Complex significantly changes those carbonated rocks.

Key-words: Elvas Carbonate Formation, Alter do Chão-Elvas Setor, Santa Eulália Plutonic Complex, metasomatism

INTRODUÇÃO

As rochas carbonatadas da Formação Carbonatada de Elvas (FCE) (Setor de Alter do Chão-Elvas) resultam de um dos quatro episódios de sedimentação marinha descritos na Zona de Ossa Morena (ZOM), nomeadamente do episódio do Câmbrico Inferior (Ovetiano-Marianiano; e.g. Gozalo et al., 2003). Este episódio é o mais bem representado cartograficamente em toda a ZOM, caracterizando-

se por uma espessa sucessão carbonatada, interpretada como resultante dos processos de *rafting* intra-continental associado ao estiramento do bordo norte da Gondwana durante o Paleozóico inferior (Oliveira et al., 1991; Moreira et al., 2019). A sucessão carbonatada caracteriza-se pela predominância de calcários, dolomias e margas, com intercalações de rochas vulcânicas e siliciclásticas subordinadas (Oliveira et al., 1991). Em consequência dos processos tectono-metamórficos e magmáticos variscos, alterações texturais e mineralógicas ocorrem nestas rochas carbonatadas, obliterando em muitos casos as suas características primárias.

O presente trabalho, integrado num trabalho mais amplo com objetivo de caraterização petrográfica e isotópica das rochas carbonatadas da FCE, apresenta os primeiros dados relativos à caracterização textural e mineralógica, bem como das alterações metassomáticas destas rochas carbonatadas resultantes da intrusão de corpos plutónicos posteriores ao episódio de sedimentação carbonatada, nomeadamente o Complexo Plutónico de Santa Eulália (CPSE).

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

O Setor de Alter do Chão – Elvas representa um dos setores litoestratigráficos setentrionais da ZOM (Oliveira et al., 1991; Araújo, et al. 2013). Neste setor, a sucessão litoestratigráfica inicia-se com a Formação de Mosteiros (Neoproterozóico), seguindo-se uma sucessão de idade câmbrica; da base para o topo: Conglomerado de Base Câmbrico; FCE; Formação de Vila Boim; Barra Quartzítica; Complexo Vulcano-sedimentar da Terrugem; e Formação de Fatuquedo (Oliveira et al., 1991).

A FCE caracteriza-se por uma sucessão de rochas carbonatadas, geralmente dolomíticas e de textura maciça, sem conteúdo fossilífero, com espessura na ordem dos 500m (Oliveira et al., 1991). A FCE é considerada equivalente litoestratigráfica das formações de Alconera e Pedroche (Espanha), onde ocorrem fósseis de arqueociatos, estromatólitos e trilobites (e.g. Gozalo et al., 2003; Creveling et al., 2013), permitindo definir a idade destas unidades como sendo Ovetiana-Marianiana - Série 2 do Câmbrico da Tabela Cronoestratigráfica Internacional (Gozalo et al., 2003).

A FCE é intruída por corpos plutónicos variscos, de idades compreendidas entre o Câmbrico Superior-Ordovícico e o Carbónico (Carrilho Lopes, 2020), entre os quais se destaca o CPSE. O CPSE é um complexo anelar com uma fácie periférica de granito rosa, de grão médio a grosso, e uma fácie central de granito monzonítico cinzento, de grão médio a fino (Sant’Ovaia, et al. 2015; Carrilho Lopes, 2020); ambos os granitos apresentam natureza calco-alcalina (Pereira et al., 2017; Roseiro et al., 2019; Carrilho Lopes, 2020). A fácie periférica é intruída por corpos de natureza máfica (Carrilho Lopes, 2020). O CPSE tem idade carbónica (300-305 Ma; Pereira et al., 2017; Roseiro et al., 2019), incluindo-se nos eventos magmáticos tardios do Ciclo Varisco na ZOM (e.g. Moreira et al., 2014).

FORMAÇÃO CARBONATADA DE ELVAS; CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA

As amostras estudadas da FCE foram sujeitas a estudos petrográficos, apoiados por estudos de difração de Raios-X (Laboratório HERCULES, Universidade de Évora), e subdivididas em dois grupos de acordo com a proximidade ao CPSE: (1) Domínios externos, sem evidências macroscópicas de metassomatismo (10 amostras); (2) Domínios com evidência de metassomatismo (10 amostras).

O Grupo 1 inclui as amostras geograficamente distantes do CPSE; apresentam geralmente elevada proporção de carbonatos (calcite e/ou dolomite; 50 - 90%), e duas representativas de rochas carbonatadas impuras (calcite = 20 - 35%). Os carbonatos apresentam granularidade fina a muito fina (Fig. 1A), com grãos de calcite bem definidos e baixa recristalização (maclas tipo I e II). A mineralogia não carbonatada de todas as amostras do Grupo 1 é composta por quartzo, micas (moscovite e biotite), alguma clorite (geralmente associada à substituição da biotite), plagioclase e mais raramente escapolite, epídoto e talco.

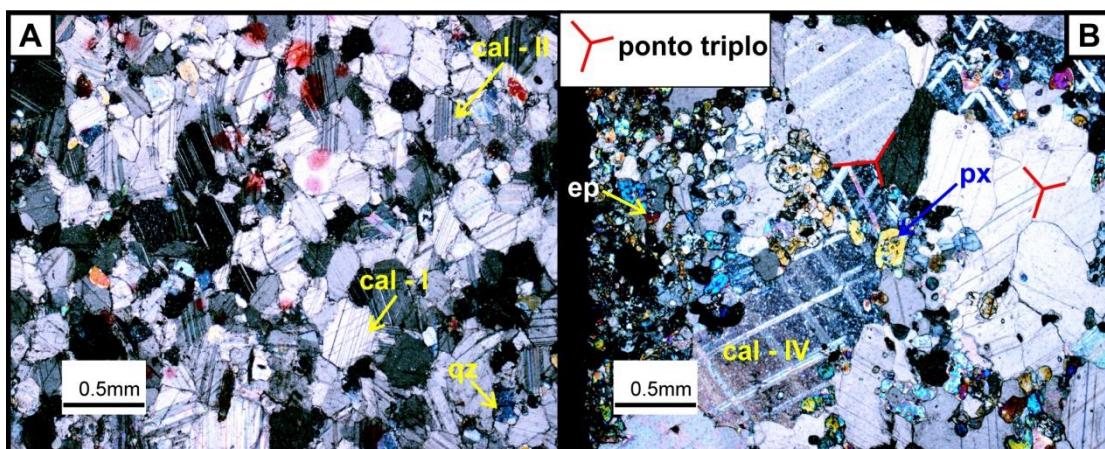


Figura 1 - Fotomicrografias em nicós cruzados de rochas carbonatadas da FCE - (A) Grupo 1: Essencialmente constituída por calcite (Cal-I) com contornos irregulares e quartzo subordinado. (B) Grupo 2: Essencialmente constituída por calcite (Cal-IV) com evidências de recristalização (pontos triplos), piroxenas e epídoto (abreviaturas: Cal-I calcite com macla tipo I; Cal-II calcite com macla tipo II; qz quartzo; ep- epídoto; px- piroxena; Cal-IV Calcite com macla tipo IV).

O grupo 2, localiza-se na auréola de metamorfismo associada à instalação do CPSE (quer no *Roof Pendant* quer no contacto externo do granito). As amostras são heterogéneas relativamente à proporção em carbonatos, distinguindo-se: (1) rochas carbonatadas ricas em calcite (60 - 90 %; #4) ou dolomite e calcite (85 e 10 %; respetivamente #1); (2) rochas silico - carbonatadas com calcite (10 - 50 %; #4) ou dolomite (<5 %; #1) como fase carbonatada presente. Estas amostras apresentam uma textura granoblástica, de grão médio a grosseiro, evidenciando intensa recristalização e poligonização dos grãos de carbonatos, com abundantes maclas do tipo IV (Fig. 1B). A mineralogia não carbonatada é constituída por quartzo, clorite e micas (moscovite e biotite), associados a plagioclase, piroxena (diópsido), epídoto, feldspatos, escapolite, rara vesuvianite e granada (grossulária).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a mineralogia das rochas carbonatadas da FCE, com evidências de metamorfismo regional de baixo grau (Grupo 1), é modificada nas regiões proximais ao CPSE, com o aparecimento de uma mineralogia diversificada de natureza calco-silicatada (e.g. piroxena, vesuvianite, escapolite, epídoto). Este incremento de silicatos de cálcio na composição mineralógica das rochas carbonatadas (Grupo 2) em direção ao CPSE, pode ser interpretado como resultante do aumento de temperatura ou do processo de metassomatismo associado à instalação deste complexo granítico, o que também está de acordo com as modificações texturais observadas. Os resultados agora obtidos mostram a presença de uma mineralogia silicatada mais diversificada do que a previamente apresentada por Cruz (2013), embora ambos os trabalhos mostrem que o metassomatismo dos litótipos da FCE, associado à instalação do CPSE, diversifica a mineralogia e modifica a textura das rochas carbonatadas previamente atingidas pelo metamorfismo regional.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da participação financeira da FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. concedido ao ICT (UIDB/04683/2020). Autores agradecem os contributos dos revisores (Professor Alexandre Araújo e Professora Maria dos Anjos Ribeiro).

Bibliografia

- ARAÚJO, A., PIÇARRA, J., BORREGO, J. PEDRO, J. OLIVEIRA, T., (2013) – As regiões central e sul da Zona de Ossa-Morena. In: DIAS, R., et al. (Eds.), *Geologia de Portugal*, Escolar Editora, vol. 1: 509-549.
- CARRILHO LOPES, J.C (2020) – Magmatismo Intrusivo no Ciclo Varisco (Alentejo NE, Portugal). Universidade de Évora, 566 p. ISBN:978-972-778-130.
- CREVELING, J.R., FERNÁNDEZ-REMOLAR, D., RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, M., MENÉNDEZ, S., BERGMANN, K.D., GILL, B.C., ABELSON, J. AMILS, R., EHLMANN, B.L., GARCÍA-BELLIDO, D.C, GROTZINGER, J.P., HALLMANN, C., STACK, K.M., KNOLL, A.H. (2013) – Geobiology of a Lower Cambrian Carbonate Platform, Pedroche Formation, Ossa Morena Zone, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 386: 459-478.
- CRUZ, C. (2013) – Efeitos metamórficos e fluidos do Complexo Plutónico de Santa Eulália. Tese de Mestrado, Universidade do Porto, 92p.
- GOZALO, R., LIÑÁN, E., PALACIOS, T., GÁMEZ VINTANED, J.A., MAYORAL, E. (2003) – The Cambrian of the Iberian Peninsula: an overview. *Geologica Acta* 1, 103–112.
- 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*, vol. 101(I): 275-278.
- MOREIRA, N., PEDRO, J., SANTOS, J.F., ARAÚJO, A., DIAS, R., RIBEIRO, S., ROMÃO, J., MIRÃO, J. (2019) – $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ applied to age discrimination of the Palaeozoic carbonates of the Ossa-Morena Zone (SW Iberia Variscides). *International Journal of Earth Sciences*, vol. 108(3), 963–987.
- OLIVEIRA, J. T., OLIVEIRA, V., PIÇARRA, J. M. (1991) – Traços gerais da evolução tectono-estratigráfica da Zona de Ossa-Morena, em Portugal. *Cuadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*. vol. 16: 221-250.
- PEREIRA, M.F., GAMA, C., RODRIGUEZ, C. (2017) – Coeval interaction between magmas of contrasting composition (Late Carboniferous Early Permian Santa Eulália Monforte massif, Ossa Morena Zone): field relationships and geochronological constraints. *Geologica Acta*, vol. 15(4): 409-428.
- ROSEIRO, J., NOGUEIRA, P., MOREIRA, N. (2019) – Review of the Santa Eulália Plutonic Complex chemistry: Implications for petrogenesis and ore-forming systems. Jornadas do ICT (livro de resumos), Évora, 30p.
- SANT'OVAIA, H., NOGUEIRA, P., CARRILHO LOPES, J., GOMES, C., RIBEIRO, M.A., MARTINS, H.C.B., DÓRIA, A., CRUZ, C., LOPES, L., SARDINHA, R., ROCHA, A., NORONHA, F. (2015) – Building up of a nested granite intrusion: magnetic fabric, gravity modelling and fluid inclusion planes studies in Santa Eulália Plutonic Complex (Ossa Morena Zone, Portugal). *Geological Magazine*, vol. 152(4): 648-667.