

Orogénese e metamorfismo: O caso da Zona de Ossa-Morena

Jorge Pedro

Departamento Geociências, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Évora

Centro Geologia da Universidade de Lisboa - CeGUL

jpedro@uevora.pt

Resumo

Segundo Miyashiro (1994), desde a referência inicial ao termo metamorfismo em 1795 efetuada por James Hutton, na obra "The Theory of the Earth", passando pela adoção da terminologia rochas metamórficas em 1983 por Charles Lyell, na obra "Principles of Geology" e pela definição de fácies metamórficas em 1920 por Pentti Eskola, tem-se assistido a um desenvolvimento crescente do estudo do metamorfismo e das suas relações com outros ramos das geociências, nomeadamente com a tectónica de placas. O facto de grandes porções de cadeias de montanhas serem constituídas por rochas metamórficas, reforça a existência de uma relação genética entre os processos metamórficos e a deformação tectónica durante a orogénese.

De acordo com a IUGS ("International Union of Geological Sciences"), o metamorfismo é um processo que envolve modificações no estado sólido que afetam a composição mineralógica e/ou a estrutura de rochas pré-existentes. O processo é devido ao reajustamento das rochas para condições físicas diferentes daquelas onde se formaram. Desta forma, o metamorfismo pode ser interpretado com um processo subsólido, que conduz a modificações mineralógicas e/ou texturais nas rochas pré-existentes (ígneas, sedimentares ou metamórficas), como resposta às modificações nas condições de temperatura e pressão. O processo pode envolver modificações na composição química global das rochas denominando-se de metamorfismo metassomático. Os processos metamórficos ocorrem num intervalo de condições de P (pressão) e T (temperatura) muito vasto, limitados a baixas temperaturas pelo campo da diagénese e a altas temperaturas pelo campo do magmatismo (definido pelo início da fusão das rochas). Conjuntamente com a temperatura e a pressão, a natureza e quantidade de fluidos (essencialmente H₂O e/ou CO₂) existentes nas rochas em transformação e o tempo são parâmetros fundamentais para a ocorrência das reações metamórficas, regra geral bastante lentas.

A coexistência de duas ou mais fácies metamórficas geneticamente associadas num mesmo terreno metamórfico, bem como a ocorrência de relíquias minerais e texturais de alto grau metamórfico em ambientes de baixo grau metamórfico realçam a dinâmica dos processos metamórficos. Durante o

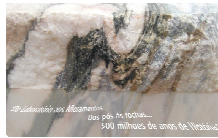


processo metamórfico diferentes protólitos originam diferentes rochas metamórficas que passam sucessivamente por novas condições termodinâmicas, impostas pelos processos tectónicos, originando percursos P-T-tempo prógrados e retrógrados, respetivamente com o aumento e a diminuição do grau metamórfico. O resultado é a geração de diferentes paragénese metamórficas, estáveis nas novas condições termodinâmicas, que permitem definir a sequência de fácies metamórficas presentes num determinado terreno metamórfico.

Segundo Johnson & Harley (2012), a orogénese é o processo de formação de montanhas quando duas placas tectónicas colidem e forçam os materiais a elevarem-se e a formarem cadeias de montanhas como os Alpes e os Himalaias ou quando uma placa tectónica subducta sob outra, resultando na formação de cadeias de montanhas de origem vulcânica como os Andes. Quer se trate de colisão continental ou de margens continentais ativas, as perturbações induzidas na litosfera pelos processos tectónicos, que atuam à escala do cm/ano, explicam a génese de terrenos metamórficos associados à orogénese. Assim, nas cadeias de montanhas estabelece-se uma relação genética entre a recristalização metamórfica e a deformação, que é observável a diferentes escalas (microscópica a megascópica) e fundamental na análise da dinâmica crustal.

Na orogénese os protólitos existentes são submetidos a diferentes tipos de gradientes de temperatura e pressão e conseqüentemente a diferentes tipos de metamorfismo, sendo o metamorfismo orogénico o mais representativo. Trata-se de um tipo de metamorfismo regional associado aos regimes compressivos e distensivos da orogénese, que explica a variabilidade de terrenos metamórficos presentes nas cadeias de montanhas. Segundo Miyashiro (1994), nas margens continentais ativas os efeitos dinâmicos e térmicos combinam-se com diferentes intensidades e variam ao longo do tempo e do espaço, originando as condições termodinâmicas (temperatura e pressão) necessárias ao estabelecimento de cinturas metamórficas emparelhadas - terrenos de alto grau metamórfico (regime de alta pressão) e de baixo grau metamórfico (regime de baixa pressão) dispostos paralelamente, sendo que o terreno de alto grau sublinha a margem externa (oceano) da cadeia orogénica.

A Zona de Ossa-Morena é uma zona tectonoestratigráfica do Maciço Ibérico. Durante a Orogenia Varisca o bordo SW da Zona de Ossa-Morena funcionou como uma margem continental ativa desde o Devónico inferior/médio, culminando no Permo-Carbónico com mecanismos de colisão continental que contribuíram para a amalgamação da Pangea (Ribeiro, 2013). Neste período, o bordo SW da Zona de Ossa-Morena foi afetado por diferentes processos metamórficos, nomeadamente por metamorfismo orogénico. Apesar das limitações impostas pela escassez de afloramentos e pela intensa deformação tectónica, junto ao bordo SW da Zona de Ossa-Morena (e.g. Alvito, Viana do Alentejo, Montemor-o-Novo) afloram rochas metamórficas de alta pressão, (nomeadamente eclogitos) e xistos anfibólicos resultantes da sua retrogradação (Pedro et al., 2013). Para estas rochas obtiveram-se idades geocronológicas de ca. 370 Ma para os eclogitos e ca.360 Ma para os xistos anfibólicos (Moita et al.,



2005). Tratam-se de ocorrências de alto grau metamórfico que contrastam, nitidamente, com as sequências metamórficas contemporâneas de baixo/médio grau que ocorrem nas regiões internas da Zona de Ossa-Morena (Araújo et al., 2013). No seu conjunto, as ocorrências de alto e baixo/médio grau metamórfico sugerem, durante a Orogenia Varisca, o desenvolvimento de uma cintura metamórfica emparelhada no bordo SW da Zona de Ossa-Morena. Desta forma, pode-se concluir que a Zona de Ossa-Morena, nomeadamente o seu bordo SW, apresenta-se como um laboratório geológico que ilustra as relações entre a orogénese e o metamorfismo e que coloca em evidência a dinâmica dos processos geológicos, os quais variaram no tempo e no espaço.

Referências

- Araújo, A., Piçarra de Almeida, J., Borrego, J., Pedro, J., Oliveira, J. T. (2013). As regiões central e sul da Zona de Ossa-Morena. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), Geologia de Portugal, vol. 1, Escolar Editora, 509-549.
- Johnson, M. & Harley, S. (2012). Orogenesis: The Making of Mountains. Cambridge University Press, 398p.
- Miyashiro, A. (1994). Metamorphic Petrology. University College London, 404p.
- Moita, P., Munhá, J., Fonseca, P., Pedro, J., Tassinari, C., Araujo, A., Palácios, T., 2005. Phase equilibria and geochronology of ossa morena eclogites Actas do XIV Semana de Gequímica/VIII Congresso de geoquímica dos Países de Língua Portuguesa 2, 471-474.
- Pedro, J., Araújo, A., Fonseca, P., Munhá, J., Ribeiro, A., Mateus, A. (2012). Cinturas ofiolíticas e metamorfismo de alta pressão no bordo SW da Zona de Ossa-Morena. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), Geologia de Portugal, vol. 1, Escolar Editora, 647-671.
- Ribeiro, A. (2013). Evolução geodinâmica de Portugal; uma introdução. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), Geologia de Portugal, vol. 1, Escolar Editora, 11-14.