

III.

Isótopos de Estrôncio e a correlação dos Eventos Carbonatados da Zona de Ossa-Morena

Como referido, a sucessão litoestratigráfica previamente definida para região de Abrantes apresenta claras afinidades litoestratigráficas e geoquímicas com as sucessões típicas da transição Neoproterozóico-Câmbrico inferior da Zona de Ossa-Morena (capítulo II.2). Contudo, os episódios tectono-metamórficos Variscos, que afectam a sequência ali presente, obliteram por completo o conteúdo fossilífero das unidades que constituem esta sucessão. Com a finalidade de fortalecer a correlação entre estas unidades meta-sedimentares ou vulcano-sedimentares da região de Abrantes e as sucessões estratigráficas dos restantes domínios da Zona de Ossa-Morena, algumas das quais com idades constrangidas pelo conteúdo fossilífero (como seja por exemplo a região de Vila Boim, sector de Alter-do-Chão-Elvas), foram aplicadas metodologias alternativas, como sejam as assinaturas isotópicas de Estrôncio (Sr).

Esta tentativa de correlação isotópica resulta da razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ser considerada constante em todos os oceanos num dado momento e, por outro lado, ter variado nos oceanos ao longo do tempo (e.g. McArthur *et al.*, 2012 e referências inclusas). A uniformidade num dado momento resulta do tempo de residência de Sr no oceano ser maior que o tempo mistura dos próprios oceanos. O facto de se considerar que o oceano é uniforme quanto à sua mistura, faz com que em qualquer momento e em qualquer local do oceano a razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ seja igual (McArthur, 1994).

Desta forma, seleccionaram-se um conjunto de locais nesta zona paleogeográfica onde as sucessões da transição Neoproterozóico-Câmbrico inferior estivessem definidas. Em cada um destas sucessões, a unidade carbonatada típica do Câmbrico inferior, mais propriamente de idade Ovetiana-Marianiana, seria o foco de estudo. Esta unidade é interpretada como resultante da precipitação de carbonatos em ambiente de plataforma continental durante as fases iniciais do *rifting* Varisco. Daqui resulta que cada cristal de calcite precipitado neste período fornecer-nos-ia a assinatura da razão isotópica no oceano da altura, uma vez que os processos de fraccionamento isotópica não são actuantes no momento da génese do cristal de calcite. Esperar-

se-ia que as amostras desta idade fornecessem no seu conjunto um *cluster* de assinaturas similares, podendo assim correlacionar-se.

Com objectivo de constranger a aplicabilidade do método, optou-se também por adicionar um segundo conjunto de amostras de carbonatos representativos de um segundo episódio de sedimentação carbonatada da Zona de Ossa-Morena. Este episódio teve lugar no Devónico inferior a médio, sendo característico dos domínios meridionais desta zona paleogeográfica. Estes carbonatos encontraram-se muito bem estrangidos do ponto de vista cronológico devido ao seu conteúdo fossilífero (idade variável entre o Emsiano a Givetiano; Moreira e Machado, *in press* e referências inclusas) e apresentam um grau e metamorfismo extremamente baixo.

Os valores da razão isotópica $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ obtidos para as amostras de carbonatos da Zona de Ossa-Morena serão comparados com as curvas da razão isotópica definidas para o Fanerozóico (e.g. McArthur *et al.*, 2012). Os valores desta razão isotópica são significativamente distintos para o Devónico inferior a médio e para o Câmbrico. Desta forma, e se a metodologia aplicada fosse significativa, obter-se-iam dois *clusters* distintos de assinaturas, um composto pelos carbonatos Devónicos e o outro pelos carbonatos Câmbricos ou atribuídos ao Câmbrico.

Foram colectadas 37 amostras em toda a Zona de Ossa-Morena, incluindo essencialmente amostras dos sectores Portugueses, com excepção para uma amostra colectada em Espanha. Esta amostra foi seleccionada uma vez que se encontrava num alinhamento de rochas carbonatadas (alinhamento Bencatel-Ferrarias-Cheles-Barrancos) com génese e idade dúbia, tendo sido alvo de discussão intensa ao longo dos últimos anos. Sumariamente, a região do Anticlinal de Ferrarias forneceu crinóides e outro conteúdo fossilífero que apontam uma idade Silúrica superior a Devónica inferior para esses carbonatos (Piçarra e Sarmiento, 2006). Também na região de Bencatel (sul do Anticlinal de Estremoz) e Barrancos revelaram a presença fósseis que são compatíveis com a idade proposta, sendo que alguns autores extrapolaram os dados paleontológicos para a restante sequência dos Mármore de Estremoz que apresenta um grau metamórfico mais alto e que até ao momento se tem revelado azóica (e.g. Piçarra, 2000; Piçarra e Sarmiento, 2006). Os dados isotópicos obtidos não excluem a idade Câmbrica para os carbonatos em causa sendo compatível também com a idade Silúrica superior (Pridoli) pelo menos para alguns dos carbonatos deste alinhamento; esta idade é compatível com um outro episódio carbonatado descrito na Zona de Ossa-Morena. Contudo, a assinatura destes carbonatos é significativamente distinta da assinatura do episódio Devónico, mostrando que estes carbonatos não seriam resultantes deste mesmo episódio.

Por fim, com intuito de constranger o efeito dos processos metamórficos e meteóricos na assinatura em causa, colheram-se também amostras que revelassem claras evidências

macroscópicas da actuação destes processos, nomeadamente dolomitos secundários e mármore com paragénese metamórficas diversificadas. Desta forma, para além de se conseguir estabelecer a assinatura dos carbonatos Câmbrios, ou atribuídos ao Câmbrio, e Devónicos, seria possível também perceber o efeito destes processos na razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ inicial.

De referir ainda que as análises contidas neste trabalho resultam de um protocolo de colaboração científica com os colegas José Francisco Santos e Sara Ribeiro do Laboratório de Geologia Isotópica da Universidade de Aveiro, onde foram realizadas as análises das razões isotópicas de Estrôncio, e com José Mirão do Laboratório Hércules (Universidade de Évora), onde se realizaram as difrações de Raio-X. Os dados em causa foram parcialmente apresentados no IX Congresso Geológico de Espanha, resultando daí um resumo alargado sobre os dados isotópicos em causa. Seguidamente, no subcapítulo II.1 apresenta-se a totalidade dos dados obtidos e que ainda não foram alvo de publicação em revistas da especialidade, sendo espectável a sua submissão breve.

- *Capítulo III.1*

MOREIRA, N. *et al.* (em preparação), $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios discrimination applied to the Palaeozoic carbonates of the Ossa-Morena Zone

Referências

- McArthur, J.M. (1994). Recent trends in strontium isotope stratigraphy. *Terra Nova* 6: 331-358. DOI: 10.1111/j.1365-3121.1994.tb00507.x
- McArthur, J.M., Howarth, R.J., Shields, G.A. (2012). Strontium Isotope Stratigraphy. In: Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmotz M.D., Ogg G.M. (Eds.), *A Geologic Time Scale 2012* (Chapter 7), Elsevier, 127-144.
- Moreira, N., Machado, G. (in press). Devonian sedimentation in Western Ossa-Morena Zone and its geodynamic significance. In Quesada. C., Oliveira, J.T. (Eds.), *The Geology of Iberia: a geodynamic approach*. Springer (Berlin), *Regional Geology Review series*.
- Piçarra, J.M. (2000). Estudo estratigráfico do sector de Estremoz-Barrancos, Zona de Ossa Morena, Portugal. Vol. I - Litoestratigrafia do intervalo Câmbrio médio?-Devónico inferior, Vol. II - Bioestratigrafia do intervalo Ordovícico-Devónico inferior. PhD Thesis (unpublished), Évora University, Portugal.
- Piçarra, J.M., Sarmiento, G. (2006). Problemas de posicionamento estratigráfico dos Calcários Paleozóicos da Zona de Ossa Morena (Portugal). In: J. Mirão & A. Balbino (Eds.), *VII Congresso Nacional de Geologia abstract book* (vol. II), Estremoz, 657-660.

