

II.

O Limite NW da Zona de Ossa-Morena; Lito-estratigrafia e Geoquímica da Região de Abrantes

A Zona de Ossa-Morena é uma das zonas paleogeográficas definidas no Terreno Ibérico, contactando nos seus domínios setentrionais com a Zona Centro Ibérica. A definição dos seus limites é um dos pontos fulcrais na evolução deste terreno tectonoestratigráfico.

A cartografia geológica da região Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere e a caracterização de unidades lito e tectonoestratigráficas distintas nesta região, agora considerada como o limite NW da Zona de Ossa-Morena, permitiu individualizar sucessões com afinidades, quer à Zona Centro-Ibérica quer à Zona Ossa Morena, as quais anteriormente tinham sido todas elas consideradas como integrantes na Zona de Ossa-Morena (Pereira *et al.*, 1998; Romão *et al.*, 2013; 2014). Estas sucessões são separadas entre si pelo Carreamento de Ortiga-Torrão. Para além disso, nas regiões a Oeste da Zona de Cisalhamento Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo, anteriormente também considerada como integrante na Zona Ossa-Morena, caracteriza-se uma outra sucessão com características tectonoestratigráficas próprias, agora englobados no Terreno Finisterra, que será abordado num capítulo próprio (capítulo VII). A presença de um terreno com características distintas nesta região havia sido já proposta por outros autores (*e.g.* Ribeiro *et al.*, 2007; 2013; Romão *et al.*, 2013), contudo nesta dissertação define-se e caracteriza-se esta sucessão.

Na região Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere foram definidas três sucessões do Terreno Ibérico, apresentando afinidades distintas:

- Uma sucessão com afinidades à Zona Centro-Ibérica. A sucessão é monometamórfica e considerada como sendo do Neoproterozóico ao (?)Silúrico (Romão *et al.*, 2014; Romão (coord.), 2016). A sucessão foi definida para o sector de Ferreira do Zêzere, apresentando similaridades com as sucessões típicas desta zona paleogeográfica definidas por exemplo para a região de Mação (Romão, 2000), localizada a Oeste do Carreamento de Ortiga-Torrão (Romão *et al.*, 2014).
- Sucessões com afinidades à Zona de Ossa-Morena. As sucessões são compostas por um conjunto de rochas metamórficas que apresentam evidências de metamorfismo

Cadomiano e Varisco (Pereira *et al.*, 2010; Henriques *et al.*, 2015). Estas unidades apresentam características metamórficas distintas, o que levou Romão *et al.* (2010) a propor uma organização tectonoestratigráfica, que separa quatro “grupos tectonoestratigráficos” distintos, compostos por três fragmentos de crusta Cadomiana retrabalhada durante o Ciclo Varisco, sobre a qual se sobrepõe por uma sucessão atribuída ao Paleozóico inferior.

Estudos prévios na região de Abrantes (localizado a sul do domínio previamente descrito) conducentes à dissertação de Mestrado (Moreira, 2012) permitiram identificar a presença de um conjunto de unidades litoestratigráficas que mostram afinidades com as sucessões típicas da transição Neoproterozóico-Câmbrico da Zona de Ossa-Morena, incluindo unidades vulcano-sedimentares Cadomianas sobre as quais se sobrepõe uma sequência atribuída ao Paleozóico inferior, seguindo a organização proposta por Romão *et al.* (2010). Contudo, a intensa deformação, da qual resulta um complexo padrão estrutural, e o elevado grau metamórfico resultantes do Ciclo de Wilson Varisco dificultam a percepção das relações espaciais e, consequentemente, temporais/estratigráficas entre as diversas unidades definidas.

Esta sucessão foi alvo de reavaliação durante a tese agora apresentada. Esta reavaliação não só teve como base as relações de campo, como também adicionou um conjunto de dados de cariz petrográfico e geoquímico que permitiram não só refinar mas também suportar as correlações previamente propostas. Tal facto ganha maior importância uma vez que os contactos entre as sucessões definidas são na maioria dos casos separadas entre si por cisalhamentos resultantes das fases de deformação de idade Varisca.

A sequência estratigráfica agora definida para a região de Abrantes é assim composta por duas sucessões distintas:

- A sucessão basal é composta por três unidades com similaridades às sucessões Neoproterozóicas da Zona de Ossa-Morena. Esta sucessão de natureza siliciclástica contém um conjunto de rochas vulcânicas intercaladas, na sua maioria nas duas unidades inferiores, que apresentam características geoquímicas compatíveis com um episódio magmático de carácter anorogénico. As unidades basais desta sucessão são intruídas por um batólito granítico de idade Ediacariana intensamente deformado durante o Orógeno Varisco (Granito de Maiorga; Mateus *et al.*, 2015). Este batólito é considerado como resultante dos processos colisionais associados ao Ciclo Cadomiano.
- A sucessão de topo, aqui denominada de Grupo de Abrantes, é caracterizada por um conjunto de três unidades com claras afinidades ao Câmbrico inferior da Zona de Ossa-Morena. Estas unidades apresentam uma componente não negligenciável de rochas

vulcânicas associadas à componente meta-sedimentar. Também neste caso, a assinatura geoquímica das rochas orto-derivadas é compatível com a presença de um evento de *rifting* intracontinental durante o Câmbrico inferior. A unidade basal da sequência inclui um conjunto de rochas de natureza félsica com assinatura orogénica, possivelmente resultantes da fusão da crosta Cadomiana, enquanto as duas unidades de topo contêm um conjunto de rochas básicas que mostram a presença de um evento anorogénico temporalmente concordante com a deposição destas unidades.

A sequência definida apresenta, como previamente referido, claras similaridades com as sucessões da Zona de Ossa-Morena, o que está de acordo com a localização do limite entre as duas zonas paleogeográficas do Terreno Ibérico anteriormente proposto.

Desta forma, o capítulo em causa incluirá duas secções distintas. A primeira (capítulo II.1) onde se apresenta a organização do Terreno Ibérico para o sector de Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere; o texto aqui contido representará na íntegra o texto que se encontra publicado na revista *Comunicações Geológicas* em 2014, no volume especial relativo ao IX Congresso Nacional de Geologia, realizado no Porto no mesmo ano (vide referência abaixo). A segunda secção (capítulo II.2), que inclui um trabalho ainda por submeter a uma revista da especialidade, define a sucessão litoestratigráfica para a região de Abrantes, onde se apresentaram os dados cartográficos, petrográficos e geoquímicos das rochas orto-derivadas contidas nas unidades definidas. Este trabalho inclui ainda um ensaio de correlação da sucessão definida com as sucessões do Neoproterozóico-Câmbrico dos restantes sectores da Zona de Ossa-Morena.

A totalidade dos dados apresentados permitiram a conceptualização de um modelo geodinâmico evolutivo para Zona de Ossa-Morena durante o Neoproterozóico e o Câmbrico inferior. A evolução Neoproterozóica integra, para além de dados inéditos obtidos durante a elaboração desta tese, um vasto conjunto de dados previamente publicados por outros autores para a Zona de Ossa-Morena (*e.g.* Eguiluz *et al.*, 2000; Linnemann *et al.*, 2008; Sanchez-Lorda *et al.*, 2014; Henriques *et al.*, 2015) e que revelam a génese de um arco vulcânico e uma bacia de *back-arc* relacionada com a subducção Ediacariana associada ao bordo Norte da Gondwana (Ciclo Cadomiano). A sequência Câmbrica representa uma sequência *sin-rift* intracontinental, resultante do início dos processos extensivos actuantes sobre o bordo Norte da Gondwana e que leva à génese dos oceanos Variscos; esta sequência Câmbrica marca o início do Ciclo Varisco.

Abaixo menciona-se as referências específicas aos subcapítulos apresentados seguidamente, que, quando publicados, apresentam a sua referência completa:

- *Capítulo II.1*

ROMÃO, J., MOREIRA, N., DIAS, R., PEDRO, J., MATEUS, A., RIBEIRO, A. (2014), Tectonoestratigrafia do Terreno Ibérico no sector Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere e relações com o Terreno Finisterra. *Comunicações geológicas*, 101 (Vol. Especial I), 559-562.

- *Capítulo II.2*

MOREIRA, N. *et al* (em preparação), Lithostratigraphic characterization of the Abrantes region (Central Portugal); the Cadomian to Variscan Cycle transition in the Ossa-Morena Zone.

De referir ainda que o Capítulo II.1, sendo a publicação um artigo curto publicado num volume especial no âmbito do congresso, como previamente referido, esta publicação acarreta limitações de espaço que impossibilitaram a citação de todos os trabalhos pertinentes para o efeito. Desta forma, e seguindo na íntegra o trabalho publicado, alguns trabalhos com indubitável pertinência não foram citados.

Referências

- Eguíluz L., Gil Ibarra J.I., Abalos B., Apraiz A. (2000). Superposed Hercynian and Cadomian orogenic cycles in the Ossa-Morena zone and related areas of the Iberian Massif. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 112: 1398-1413.
- Henriques, S.B.A., Neiva, A.M.R., Ribeiro, M.L. Dunning, G.R. Tajčmanová, L. (2015). Evolution of a Neoproterozoic suture in the Iberian Massif, Central Portugal: New U-Pb ages of igneous and metamorphic events at the contact between the Ossa-Morena Zone and Central Iberian Zone. *Lithos*, 220–223, 43–59. DOI:10.1016/j.lithos.2015.02.001
- Linnemann, U., Pereira, M.F., Jeffries, T., Drost, K., Gerdes, A. (2008). Cadomian Orogeny and the opening of the Rheic Ocean: New insights in the diachrony of geotectonic processes constrained by LA-ICP-MS U-Pb zircon dating (Ossa-Morena and Saxo-Thuringian Zones, Iberian and Bohemian Massifs)". *Tectonophysics*, 361, 21-43. DOI:10.1016/j.tecto.2008.05.002
- Mateus, A., Mata, J., Tassinari, C., Rodrigues, P., Ribeiro, A., Romão, J., Moreira, N., (2015). Conciliating U-Pb SHRIMP Zircon Dating with Zircon Saturation and Ti-in-Zircon Thermometry in the Maiorga and Endreiros Granites (Ossa-Morena Zone, Portugal). *X Congresso Ibérico de Geoquímica, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa*, 38-41.
- Moreira, N. (2012). Caracterização estrutural da zona de cisalhamento Tomar-Badajoz-Córdoba no sector de Abrantes. Tese de Mestrado (não publicada), Universidade de Évora, 225 p.
- Pereira, E., Romão, J., Conde, L. (1998). Geologia da Transversal de Tomar-Mação Sutura entre a Zona Centro-Ibérica (ZCI) e Zona de Ossa-Morena (ZOM). In: Oliveira, J. T., Pereira, R. (Eds.) *Livro guia das excursões do V Congresso Nacional de Geologia*, 159-188.
- Pereira, M.F., Silva, J.B., Drost, K., Chichorro, M., Apraiz, A. (2010). Relative timing of the transcurrent displacements in northern Gondwana: U-Pb laser ablation ICP-MS zircon and monazite geochronology of gneisses and sheared granites from the western Iberian Massif (Portugal). *Gondwana Research*, 17(2-3), 461-481. DOI: 10.1016/j.gr.2009.08.006

- Ribeiro, A., Munhá, J., Dias, R., Mateus, A., Pereira, E., Ribeiro, L., Fonseca, P., Araújo, A., Oliveira, T., Romão, J., Chaminé, H., Coke, C., Pedro, J. (2007). Geodynamic evolution of the SW Europe Variscides. *Tectonics*, 26(6), TC6009. DOI: 10.1029/2006TC002058
- Ribeiro, A., Romão, J., Munhá, J., Rodrigues, J., Pereira, E., Mateus, A., Araújo, A. (2013). Relações tectonostratigráficas e fronteiras entre a Zona Centro-Ibérica e a Zona Ossa-Morena do Terreno Ibérico e do Terreno Finisterra. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kullberg (Eds), *Geologia de Portugal*, vol. 1, Escolar Editora, 439-481.
- Romão, J. (2000). Estudo Tectono-estratigráfico de um segmento do bordo SW da Zona Centro-Ibérica (ZCI) e as suas relações com a Zona de Ossa Morena (ZOM). Tese de Doutoramento (não publicada), Universidade de Lisboa, 322 p.
- Romão, J. (coord; 2016), *Carta Geológica à escala 1/50 000, Folha 27D – Tomar*, LNEG.
- Romão, J., Ribeiro, A., Munhá, J., Ribeiro, L. (2010). Basement nappes on the NE boundary the Ossa-Morena Zone (SW Iberian Variscides). *European Geosciences Union, General Assembly, Vienna, Austria (Abstract)*.
- Romão, J., Moreira, N., Pedro, J. C., Mateus, A., Dias, R., Ribeiro, A. (2013). Contribuição para o conhecimento das unidades tectono-estratigráficas do Terreno Finisterra na região de Tomar. In: Moreira, N., Dias, R., Araújo, A. (eds.), *Geodinâmica e Tectónica Global; a Importância da cartografia geológica*, Livro de actas da 9ª Conferência Anual do GGET-SGP, Estremoz, 87-91.
- Romão, J., Moreira, N., Dias, R., Pedro, J., Mateus, A., Ribeiro, A. (2014). Tectonoestratigrafia do Terreno Ibérico no sector Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere e relações com o Terreno Finisterra. *Comunicações geológicas*, 101(I), 559-562.
- Sanchez-Lorda, M.E., Sarrionandia, F., Ábalos, B., Carracedo, M., Eguíluz, L., Gil Ibarguchi, J.I. (2014). Geochemistry and paleotectonic setting of Ediacaran metabasites from the Ossa-Morena Zone (SW Iberia). *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, 103, 1263–1286 DOI:10.1007/s00531-013-0937-x

