

**Tectonoestratigrafia do Terreno Ibérico no sector Tomar-Sardoal-Ferreira
do Zêzere e relações com o Terreno Finisterra**

Index

II.1.1. Introdução	21
II.1.2. Caracterização das sucessões tectonoestratigráficas no TAI	22
II. 1.3. Considerações finais	26

II.1.1. Introdução

O Terreno Autóctone Ibérico (TAI) constitui uma unidade estrutural de primeira ordem que faz parte do zonamento geotectónico da Cadeia Varisca Ibérica e compreende as zonas Centro-Ibérica (ZCI) e Ossa Morena (ZOM). É limitado a ocidente pelo Terreno Finisterra que se estende a W da zona de cisalhamento Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo, ZCPTFA (Ribeiro *et al.*, 2007; Romão *et al.*, 2013).

A região em estudo localiza-se na confluência das zonas de cisalhamento de primeira ordem: Tomar-Badajoz-Córdova, ZCTBC (WNW-ESE, cinemática esquerda, transpressiva e vergente para E) e ZCPTFA (NNW-SSE a N-S e cinemática dextra). A primeira constitui uma mega estrutura em flor, cuja zona axial ocidental constitui uma megadobra deitada em bacia vergente para WNW, resultante do efeito barreira da ZCPTFA. A outra tem sido interpretada como uma falha transformante durante o ciclo Varisco, que conecta a sutura do SW-Ibérica com a sutura NW-Ibérica, sendo uma estrutura eventualmente herdada do ciclo Cadomiano (Ribeiro *et al.*, 2007; Ribeiro *et al.*, 2013).

A cartografia geológica detalhada na região de Tomar-Sardoal-Ferreira do Zêzere (Fig. 1) permitiu reconhecer sucessões tectono-metamórficas no Terreno Finisterra com características próprias, que não são correlacionáveis com unidades da ZCI e ZOM (Romão *et al.*, 2013).

O objectivo deste estudo é caracterizar as sucessões tectono-estratigráficas representativas do TAI, nas ZCI e ZOM, e referir sumariamente as relações geométricas e cinemáticas já obtidas na região que serão objecto de futuras publicações.

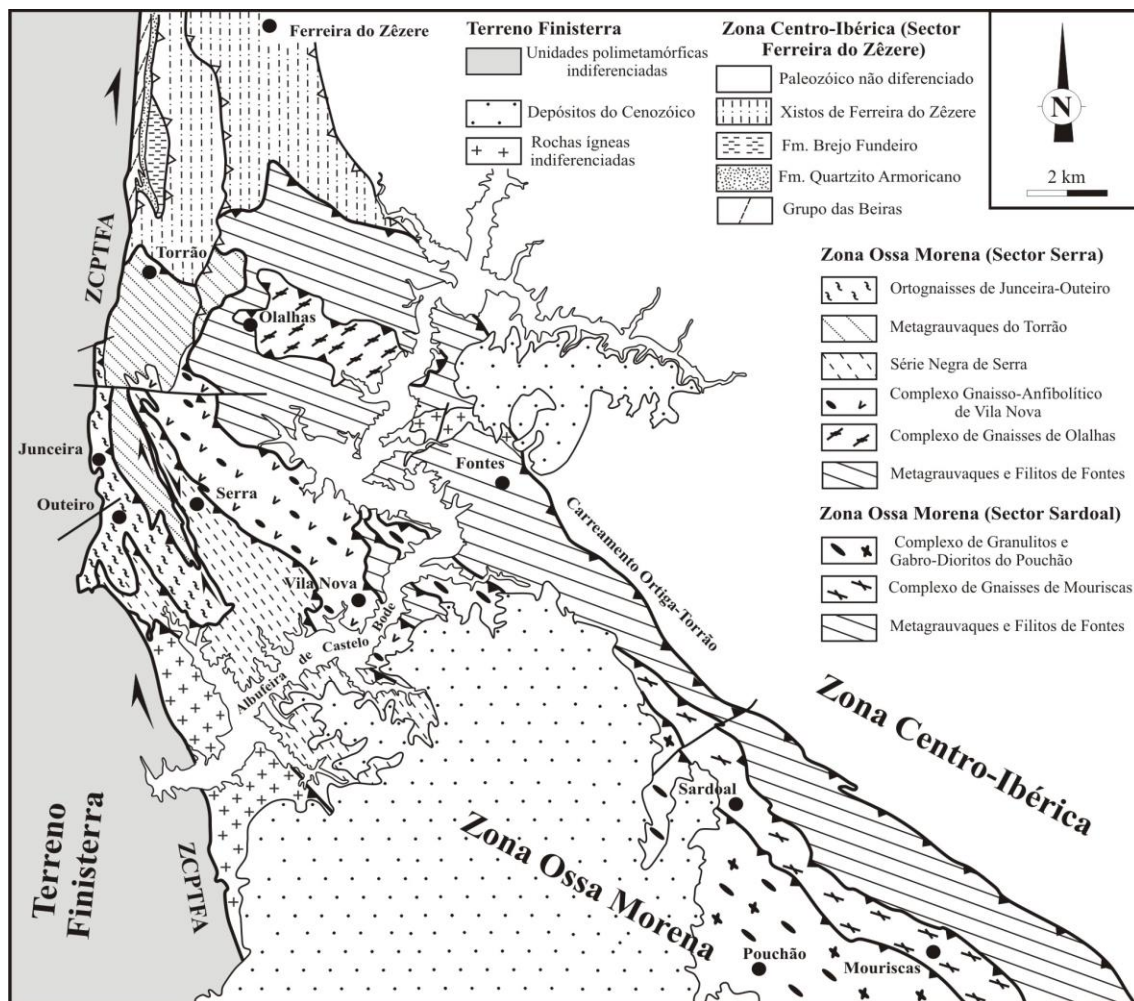


Figura 1 – Esboço do mapa geológico da região de Sardoal - Serra (Tomar) - Ferreira do Zêzere.

II.1.2. Caracterização das sucessões tectonoestratigráficas no TAI

Trabalhos de cartografia geológica recentes evidenciaram elevada complexidade nas relações entre as unidades que integram o TAI e o Terreno Finisterra.

O traçado do contacto entre a ZOM e ZCI corresponde ao carreamento de Ortiga – Torrão, de orientação geral WNW-ESE, cuja cinemática gera a sobreposição para NE de litologias da ZOM sobre sucessões litológicas imbricadas da ZCI (Fig. 1). Porém, a continuidade deste acidente e da sucessão de unidades que integram o TAI é impedida para ocidente, devido à presença da ZCPTFA, que delimita o Terreno Finisterra a oriente (Romão *et al.*, 2013). Em trabalhos anteriores, o traçado deste acidente estava localizado mais a NE; a ocidente deste as unidades representadas cartograficamente eram consideradas litologias da ZOM (Pereira *et al.*, 1998).

Estudos geológicos recentes permitiram estabelecer uma sucessão tectono-estratigráfica de afinidades com a ZCI na área entre o acidente que era considerado o limite entre a ZOM e a

ZCI, que designamos actualmente por cavalgamento de ribeira de S. Silvestre - ribeira de Lameirão, e a ZCPTFA. Esta sucessão é constituída, da base para o topo, por (Fig. 2A):

Zona Centro-Ibérica

Zona Ossa Morena

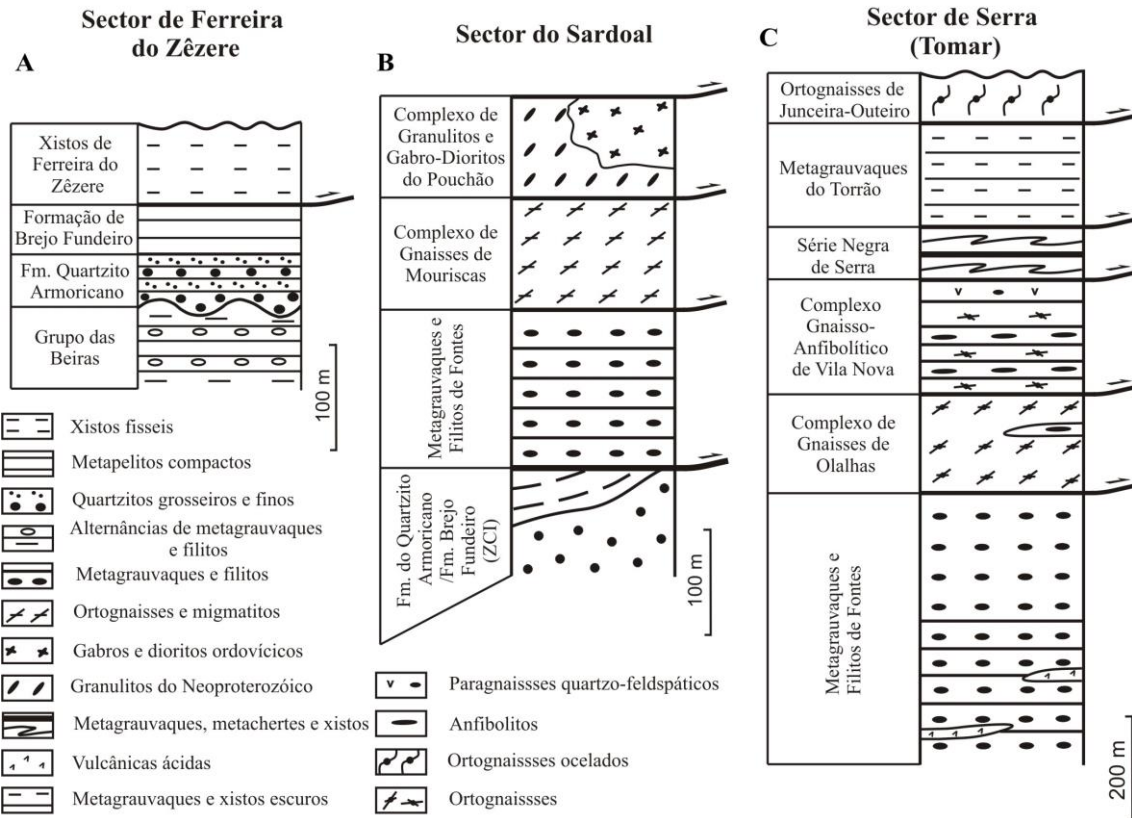


Figura 2 – Colunas tectono-estratigráficas representativas das sucessões dos sectores Sardeal e Serra (Tomar) na Zona Ossa Morena e Ferreira do Zêzere da Zona Centro-Ibérica (nomenclatura de acordo com a utilizada na Carta Geológica à escala 1:50.000, folha 27-B Tomar, LNEG).

- Grupo das Beiras. É limitado a ocidente pelos Ortognaisses de Couço dos Pinheiros que integram o Terreno Finisterra (Romão *et al.*, 2013) e constituído por alternâncias de filitos escuros, muitas vezes laminados, e bancadas de metagrauvaques normalmente com geometria lenticular ($\pm 100\text{m}$ de espessura). O Grupo das Beiras tem sido datado do Ediacariano terminal na sua base, mas o topo pode subir até ao Câmbrico (Jensen *et al.*, 2007). Sobre esta unidade surgem, em discordância, quartzitos recristalizados da unidade subsequente.

- Formação do Quartzito Armoricano. Aflora com particular relevância na serra de Santa Catarina e é constituída por bancadas de quartzitos, por vezes micáceos, que no geral não ultrapassam 1m de espessura, intercaladas de finos estratos de metassiltitos quartzosos e micáceos. Foram identificados icnofósseis das quais se destaca o

icnogénero *Cruziana*. A espessura estimada é de $\pm 40\text{m}$, tendo sido apontada uma idade do Câmbrio Superior ao Tremadociano (Romão *et al.*, 2010).

- Formação de Brejo Fundeiro. É constituída por bancadas compactas e espessas de metapelitos de cor escura, intercaladas de metassiltitos milimétricos a centimétricos mais claros ($\pm 60\text{m}$ de espessura). Não foram encontrados fósseis que permitam datar a unidade com precisão, porém as litologias e a presença de briozoários sugerem correlações com unidades do Ordovício Médio.

- Xistos de Ferreira do Zêzere. É limitada por cavalgamentos, sendo caracterizada por alternâncias de bancadas de xisto, no geral, de cor escura, e metassiltitos mais claros; ambos os litótipos apresentam espessuras milimétricas a centimétricas, cuja espessura aproximada é de $\pm 100\text{m}$. A sua idade é desconhecida; contudo, por correlação com outras unidades paleozóicas da ZCI, sugere-se que possam ser do Silúrico ou mesmo do Devónico.

A sucessão tectono-estratigráfica da ZOM foi subdividida em duas megassequências localizadas nas regiões do Sardoal e Serra (Tomar), respectivamente. A sucessão do Sardoal, com orientação NW-SE e transporte para NE, imbrica no carreamento de Ortiga–Torrão. Da base para ao topo, é constituída por (Fig. 2B):

- Meta-grauvaques e Filitos de Fontes. Contacta a N e NE com a ZCI através do carreamento de Ortiga – Torrão e a S e SW com o Complexo de Gnaisses de Mouriscas através do cavalgamento de Casal da Igreja – Sardoal. É composta por alternâncias de meta-grauvaques, muitas vezes grosseiros e quartzosos, e filitos micáceos escuros, interestratificados localmente de horizontes vulcânicos félsicos (a espessura não deverá ser inferior a 200-300m). Dados geocronológicos recentes, obtidos a partir de populações de zircões detríticos (U-Pb, LA-ICP-MS), sugerem idade criogeniana-neoproterozóica (Henriques, 2013).

- Complexo de Gnaisses de Mouriscas. Contacta com o Complexo Granulítico e Gabro-Diorítico de Pouchão, sendo constituído por gnaisses graníticos de granularidade fina a grosseira que passam localmente a gnaisses mais ou menos migmatizados, no geral muito deformados; interdigitados nesta unidade ocorrem pegmatitos estirados. A idade radiométrica U-Pb (método ID-TIMS) dos gnaisses finos, obtida a partir zircões ígneos, correspondeu a $569\pm 3\text{Ma}$ e as monazites metamórficas produziram $540\pm 5\text{Ma}$ (Henriques, 2013).

- Complexo de Granulitos e Gabro-Dioritos de Pouchão. É constituída por corpos de granulitos anfibolitizados, finos a grosseiros, e de gabro-dioritos indiferenciados; como

se encontram interdigitados não foi possível separá-los cartograficamente. Os primeiros corpos foram datados de $544\pm 2\text{Ma}$ e $544,3\pm 2,5\text{Ma}$ e os gabro-dioritos de $483\pm 1,5\text{Ma}$ e $477\pm 2\text{Ma}$ a partir de zircões ígneos por Henriques (2013).

As unidades estabelecidas na região de Serra (Tomar) fazem parte de uma sucessão tectono-estratigráfica alóctone, que sofreu transporte para N-NE; contactam entre si por acidentes tangenciais de baixo ângulo. Esta sucessão é constituída, da base para o topo, pelas seguintes unidades (Fig. 2C):

- Metagrauvaques e Filitos de Fontes. Já descrita na sucessão do Sardoal, embora mostre neste sector uma espessura acima dos 1000m, sendo que a parte superior é caracterizada por cerca de 250m de bancadas possantes de metarenitos, no geral micáceos.

- Complexo de Gnaisses de Olalhas. Corresponde a um *klippe*, que se sobrepõe estruturalmente à unidade já descrita no parágrafo anterior. É constituído maioritariamente por ortognaisses, por vezes ocelados, e mais subordinadamente por granulitos anfibolitizados e paragnaisses fortemente estirados (± 150 a 200m de espessura). Henriques (2013) datou os ortognaisses de $590\pm 3\text{Ma}$ a partir de zircões ígneos, indicando que ocorreu um pico metamórfico aos cerca de 540Ma com base nas idades de zircões metamórficos nos anfibolitos e de monazites metamórficas em ortognaisses.

- Complexo Gnaisso-Anfibolítico de Vila Nova. É limitada superiormente pelo cavalgamento de Casa Nova que a sobrepõe aos Metagrauvaques e Filitos de Fontes; o seu contacto inferior corresponde ao cavalgamento de Serra, responsável pelo transporte da Série Negra sobre o referido complexo. Este complexo é constituído por bandas de paragnaisses quartzo-feldspáticos de grão fino, ortognaisses, metadioritos, epidiositos e anfibolitos, no geral bandados (possança de ± 200 a 300m). Dados geocronológicos apontam para um pico metamórfico responsável pela génese de anfibolitos aos 540Ma (monazites) e a cristalização dos ortognaisses aos 592-603Ma em zircões ígneos (Henriques, 2013).

- Série Negra de Serra. É limitada pelo granito de Alverangel a SW e pela unidade Ortognaisses ocelados de Junceira - Outeiro a W; todos os limites entre as unidades referidas são efectuados por acidentes. A Série Negra é constituída por alternâncias de xistos negros e metagrauvaques escuros com intercalações de metachertes e metavulcanitos bimodais. Tem sido datada do Ediacariano, quer pelo conteúdo

fossilífero (Gonçalves & Palácios, 1984), quer por datações de zircões detríticos (Pereira *et al.*, 2010).

- Metagrauvaques do Torrão. Limitados a N pelo carreamento Ortiga-Torrão que a coloca em contacto com a unidade Xistos de Ferreira do Zêzere da ZCI e a W pelos Ortognaisses de Junceira – Outeiro (ZCPTFA). É composta por alternâncias de bancadas de metagrauvaques e de xistos escuros, no geral micáceos (espessura estimada de $\pm 200\text{m}$). A idade é desconhecida.

- Ortognaisses de Junceira - Outeiro. Estão limitados a ocidente pela ZCPTFA e a oriente pelas unidades Metagrauvaques do Torrão e Série Negra de Serra, sendo os contactos efectuados por acidentes tectónicos. Esta unidade é constituída por ortognaisses no geral ocelados, com granularidade variável, de fina a média. A sua mineralogia é monótona e marcada por quartzo e feldspatos (plagioclase abundante), apresentando-se a biotite e moscovite como minerais acessórios. A idade é desconhecida, possivelmente correlacionável com os ortognaisses de Olalhas ou de Vila Nova.

II.1.3. Considerações finais

Os resultados aqui apresentados permitiram estabelecer sucessões tectono-estratigráficas em terrenos anteriormente incluídos na ZOM. De facto, foi identificada uma estrutura triangular entre o limite da ZCPTFA e o antigo cavalgamento que separava a ZOM da ZCI, onde foi identificada uma sucessão tectono-estratigráfica do Neoproterozóico ao Silúrico (?), formada por unidades características da ZCI.

Esta sequência é truncada pelo carreamento Ortiga-Torrão, responsável pelo transporte de unidades da ZOM sobre as da ZCI. Na ZOM estabeleceram-se duas megassequências tectono-estratigráficas: uma, constituída por unidades de um autóctone relativo (região do Sardoal) e outra, onde as unidades são completamente alóctones (região de Serra, Tomar). A sucessão do Sardoal apresenta-se altamente tectonizada com critérios de transporte tangencial para NE, cavalgando sobre o autóctone Centro-Ibérico, sendo composta por unidades com características de crosta intermédia a superior, de idade cadomiana. A megassequência de Serra (Tomar), com as mesmas tipicidades e idade similar, constitui uma sucessão alóctone imbricada, marcada por transporte para N-NE.

As sucessões monometamórfica da ZCI e polimetamórficas da ZOM e o carreamento de Ortiga-Torrão são interrompidos por efeito barreira em consequência do movimento dextro da ZCPTFA que coloca a sequência neoproterozóica do Terreno Finisterra em contacto com as sequências anteriores.

A geometria da estrutura e a síntese da evolução cinemática, prova que há duas gerações de acidentes tangenciais, em eventual continuidade; na primeira geração ocorre transporte dúctil a frágil para NE e na segunda geração, ao transporte dúctil para NW (dobra bainha na zona axial de ZCTBC, seguem-se cavalgamentos frágeis para NW e N que deslocam os acidentes para NE, quer na região de Serra quer na de Ferreira do Zêzere.

Referências

- Gonçalves, F., Palácios, T. (1984). Novos elementos paleontológicos e estratigráficos sobre o Proterozóico português na Zona Ossa Morena. *Mem. Acad. Cienc. Lisboa*, 15, 225-235.
- Henriques, S.A. (2013). Magmatitos e metamorfitos de alto grau no contacto entre as zonas de Ossa Morena e Centro-Ibérica: significado geodinâmico. Tese Univ. Coimbra (não publicada), 249p.
- Jensen, S., Palacios, T., Marti Mus, M. (2007). A brief review of the fossil record of the Ediacaran – Cambrian transition in the area of Montes de Toledo – Guadalupe, Spain. In: P. Vickers-Rich (Eds.). *The rise and fall of the Ediacaran biota*. Geological Society of London, 286, 223-235.
- 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: J.T. Oliveira, R. Dias (Eds.). *Livro guia das excursões V Cong. Nac. Geol., IGM*, 159-190.
- 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.jgr.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 SW Europe Variscides. *Tectonics*, 26, TC6009.
- 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. Kulberg, (Eds.). *Geologia de Portugal*, Vol. I. Escolar Editora, 439-481.
- Romão, J., Dunning, G., Marcos, A., Dias, R., Ribeiro, A. (2010). O lacólito granítico de Mação-Penhascoso: idade e as suas implicações (SW da Zona Centro-Ibérica). *Livro de resumos do VIII Cong. Nac. Geol.* Universidade de Minho, Braga, IX-5.
- Romão, J., Moreira, N., Pedro, J., Mateus, A., Dias, R., Ribeiro, A. (2013). Contribution to the knowledge of the tectono-stratigraphic units of the Finisterra Terrane in the Tomar region. In: N. Moreira, R. Dias, A Araújo (Eds.). *Geodinâmica e Tectónica Global; a importância da cartografia geológica*. 9ª Conferência Anual do GGET-SGP, Estremoz, 87-91. ISBN: 978-989-95398-3-9.

