

# **Nuevos datos litoestratigráficos y tectónicos en el borde sur de la Zona Centro Ibérica (Serra de S. Mamede Portugal)**

## *New lithostratigraphic and tectonic data on the southern border of the Central-Iberian Zone (Portugal)*

**P. Ferreira<sup>1</sup>, J. Romão<sup>2</sup>, R. Dias<sup>3</sup> y A. Ribeiro<sup>4</sup>**

1 UGHGC, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, LNEG, Rua da Amieira, 4465 – 965 S. Mamede de Infesta, Portugal. paulo.ferreira@lneg.pt

2 UGHGC, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, LNEG, Estrada da Portela, Bairro do Zambujal, Apartado 7586 Alfragide, Portugal. manuel.romao@lneg.pt

3 Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, nº 59, 7000-671 Évora, Portugal. rdias@uevora.pt

4 Centro de Geologia da Universidade de Lisboa (UL), Dep. Geologia da Faculdade de Ciências da UL, Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Edifício C6, Piso 4; Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal. aribeiro@ulisboa.pt

**Resumen:** La revisión de la cartografía geológica en la región de Portalegre-Serra de S. Mamede reconoció una sucesión litoestratigráfica desde el Neoproterozoico hasta el Carbonífero inferior con características muy similares a aquellas ya identificadas en la sinforme Amêndoa-Carvoeiro. Las diferencias entre las dos sucesiones ocurren en las partes superior e inferior; se identificaron unidades del carbonífero inferior (Viseense) y la ausencia del Grupo Vale do Grou (Cámbrico superior?) en el sinforme de S. Mamede.

El trabajo realizado mostró una transición tectónica de régimen de aplastamiento por cizalla pura, en la zona axial de la ZOM y en el límite de la ZOM/ZCI, pasando a cizallamiento oblicuo, marcado por cabalgamiento con techo hacia NE y cizallamiento izquierdo, en la ZCI (Portalegre). En el interior de la ZCI el régimen se caracteriza por aplastamiento puro (v.g. de S. Mamede). En la parte central del sinforme de S. Mamede se identificaron cabalgamientos, denominados Soverete y Montarecos, ambos caracterizados por el transporte de metasedimentos hacia NE y generados en los primeros episodios de la fase varisca D<sub>1</sub>. El primero coloca metasedimentos, localmente con fósiles, del Ordovícico superior sobre estratos de cuarcita del devónico inferior, mientras que el otro es responsable del transporte de litologías silúricas esquistosas, a veces carbonosas, sobre las mismas cuarcitas.

Los datos estructurales obtenidos son parte de eventos de deformación durante la orogenia varisca, teniendo en cuenta el modelo de estructura en flor ya descrita en esta región.

**Palabras clave:** Cartografía geológica, litoestratigrafía, zona de cizallamiento Tomar-Badajoz-Córdoba, estructura, corrimientos

**Abstract:** The geological cartography review of the Portalegre-Serra de S. Mamede region recognized a lithostratigraphic succession from the neoproterozoic to lower carbonic, with similar characteristics to the Amêndoa-Carvoeiro synform. The differences between the two successions occur at the top and near the bottom; lower Carboniferous units (Visean) and in the absence of the Vale do Grou Group (Upper Cambrian?) were identified in the S. Mamede synform.

The works carried out showed tectonic transition from flattening regime by pure shear in the axial zone of the ZOM and in the ZOM / ZCI limit to pass an oblique shear marked by thrust with top to NE associated with left movement already in the ZCI (Portalegre). Further into the ZCI the flattening regime is pure (S. Mamede). In the central part of the S. Mamede synform was identified by thrust-sheet, designated by Soverete and Montarecos, both characterized by the transport of metasediments to NE and generated in the early episodes of the D<sub>1</sub> varican phase. The first, it places meta-sediments, locally with Upper Ordovician fossils, on quartzites strata of the lower Devonian, while another is responsible for the transport of Siluric schist lithologies, sometimes carbonaceous, in the quartzites.

The structural data obtained resulted of the deformation events in the Variscan orogenic phase, taking into account the flower structure model already pointed out for this region.

**Keywords:** Geological cartography, lithostratigraphie, shear zone of Tomar-Badajoz-Córdoba, structure, thrust-sheet

## INTRODUCCIÓN

El borde sur de la Zona Centro Ibérica (ZCI) se inserta en contacto con otra unidad geotectónica, la Zona de Osa Morena (ZOM), ambas integrando el Terreno Ibérico. El límite se materializa a través de la zona de cizallamiento izquierdo Tomar-Badajoz-Córdoba (ZCTBC), con orientación WNW-ESE. Corresponde a un accidente tectónico de 1º orden, profundo, transpresivo y activo durante los ciclos cadomiense y varisco (Ribeiro *et al.*, 2007; Ribeiro *et al.*, 2013).

En el sector de Sardoal la ZCI se superpone a la ZOM a lo largo del cabalgamiento Ortiga-Ferreira do Zêzere, cuyo movimiento tiene vergencia hacia NE a lo largo de la ZCTBC, estando condicionada por el efecto barrera de la zona de cizallamiento derecho Porto-Tomar-Ferreira do Alentejo (ZCPTFA), con orientación N-S (Romão, 2000; Ribeiro *et al.*, 2013). En la región de Portalegre, el límite entre las dos unidades geotectónicas ya mencionadas se produce a través de la ZCTBC, por movimiento de salto en dirección izquierdo puro, entre los metasedimentos de la Serie Negra y las unidades neoproterozoicas y paleozoicas típicas de la ZCI.

Como parte de la revisión de la cartografía geológica de las regiones de la Serra de S. Mamede y de Portalegre, de los mapas geológicos publicados a E 1:50.000, en los años setenta del siglo XX (hojas 28-D; 29-C; 32-B; 33-A), por la Dirección General de Minas e Servicios Geológicos de Portugal, se han realizado campañas de mapeo geológico (figura 1) que mostraron una litoestratigrafía muy similar a la de la región del informe Amêndoa-Carvoeiro y una importante tectónica tangencial. Se pretende detallar la antedicha sucesión y el régimen tectónico que va desde el salto en dirección puro, en la ZOM, hasta cabalgamiento puro, en la parte sur de la ZCI. Se discute también la tectónica tangencial responsable de colocar metasedimentos más antiguos (Ordovícico y Silúrico) encima de las unidades litoestratigráficas más recientes, de edad devónica.

## LITOESTRATIGRAFÍA

La sucesión de unidades litoestratigráficas reconocidas en el sinclinal de la Serra de S. Mamede tiene características muy similares a las identificadas y cartografiadas en la sinforma Amêndoa-Carvoeiro (Romão 2000, 2006). En general, los metasedimentos de la sucesión de la Serra de S. Mamede están considerablemente más deformados y su contenido fosilífero es mucho menor, cuando se compara con la secuencia Amêndoa Carvoeiro.

Desde la base hacia el techo, las dos sucesiones citadas comienzan con el Neoproterozoico Grupo de Beiras, seguido, en discordancia, por las unidades del Paleozoico. Sin embargo, la secuencia en el informe Amêndoa-Carvoeiro termina con el Devónico inferior (Romão, 2006), mientras que la secuencia de la Serra de S. Mamede termina en el Carbonífero inferior, Viseense (Lopes *et al.*, 2020). Por otro lado, la sucesión Amêndoa-Carvoeiro contiene el Grupo Vale do Grou (Cámbrico superior?; Romão *et al.*, 2010), que esta formado, en general, por conglomerados

con matriz arcósica y arcosas, que no fueron reconocidos en la secuencia en estudio. Es, también, digno de mención que las unidades ordovícico-silúricas de la Serra de S. Mamede presentan una expresión cartográfica reducida, consecuencia de la superposición tectónica sufrida, mientras la Formación Bando dos Santos (DBS), formada mayoritariamente por cuarcitas y datada como Siegeniense?-Emesiense (Schemm-Gregory & Piçarra, 2013), produce un relieve significativo en la Serra de S. Mamede.

En el centro de la estructura hay una secuencia de unidades constituida, de la base hasta el techo, por esquistos laminados con aproximadamente 250m de espesor (Formación de la Rabaça) y aproximadamente 80m de calizas dolomitizadas de Escusa, datadas como Viseense (Lopes *et al.*, 2020). Esta secuencia se extiende cartográficamente a España, en la sinforma de Codosera-Puebla de Obando, donde se ha denominado Formación Gévora, que ha sido datada como Mississipiense (González *et al.*, 2007).

## TECTÓNICA: DATOS ESTRUCTURALES

La cartografía detallada del área en estudio ha permitido el reconocimiento de un régimen de aplastamiento tectónico, por cizallamiento puro, en el contacto entre las litologías de la “Serie Negra” (ZOM) con los metasedimentos del Grupo de Beiras y con las milonitas de Urra, que se integran en la ZCI. Este contacto, con orientación WNW-ESE, está estructurado en duplexes, donde se pueden observar lineaciones de estiramiento siguiendo el eje cinemático *b*. Hacia el NE, en la ZCI, se pasa gradualmente a cabalgamiento con techo al norte, inicialmente con deslizamiento oblicuo, y cizallamiento izquierdo (cabalgamiento de Portalegre), seguido por un cabalgamiento casi puro en las regiones más alejadas de ese contacto (v.g. S. Mamede y Portagem).

El cabalgamiento de Portalegre se extiende hacia NW, ramificándose en estructuras dúplex, con desarrollo entre el macizo de Carrascal, de edad  $472 \pm 2$  Ma y  $486 \pm 9$  Ma y el plutón de Portalegre, de  $493 \pm 3$  Ma (Sola *et al.*, 2010). Las características de estos dos macizos ígneos sugieren que el primero se originó a una mayor profundidad, pero la disposición geométrica, alineados en la misma sección NE-SW, presupone una génesis en anomalía térmica común, apenas desplazada debido a un cabalgamiento con techo hacia NE.

La estructura compleja de la Serra de S. Mamede constituye, en general, un sinforme D<sub>3</sub> varisco, con orientación NW-SE, con cabalgamientos de vergencia al NNE y esquistosidad de plano axial sub-vertical (S<sub>3</sub>), bien marcada en su núcleo central y visible en los metasedimentos y en los carbonatos Viseenses.

El flanco SW del sinforme esta deformado por pliegues NW-SE y cabalgamientos de vergencia al NE, asociados con la fase D<sub>1</sub> varisca, la cual se prolonga en el tiempo. El flanco NE está afectado por un intenso termometamorfismo, inducido por el macizo granítico de Nisa, considerado tardío a pós-tectónico en relación con D<sub>3</sub> (Solá *et al.*, 2008). En la Serra de S. Mamede, entre Alegrete y Monte de la Ribeira, se ven cabalgamientos

de metasedimentos ordovícico-silúricos sobre cuarcitas del DBS del Devónico inferior.

La sucesión, de muro a techo, incluye las F. Cabeço do Peão, Ribeira de Laje, Casal Carvalhal. En la base de la Formación Cabeço do Peão, cerca del pueblo de Teixinha, se identificó un horizonte fosilífero rico en briozoos, moluscos, equinodermos y fragmentos de trilobites, que corresponde a la Capa de Favaçal (Romão, 2000; 2006). Todo ello desplazado 4-5 km al NE por el cabalgamiento

de bajo ángulo de Soverete, y plegado por un sinclinal D<sub>1</sub> NW-SE, asimétrico con el flanco W (65°-80° NE) y el E (20°-40° NE). El Silúrico son esquistos y cuarcitas, localmente carbonosas, e incluye las Formaciones de Aboboreira y de Castelo (Romão, 2006). La estructura es el cabalgamiento D<sub>1</sub> precoz de Montarecos al NE, plegado en un sinforme D<sub>1</sub> de eje NW-SE, flanco SW invertido y el NE normal.

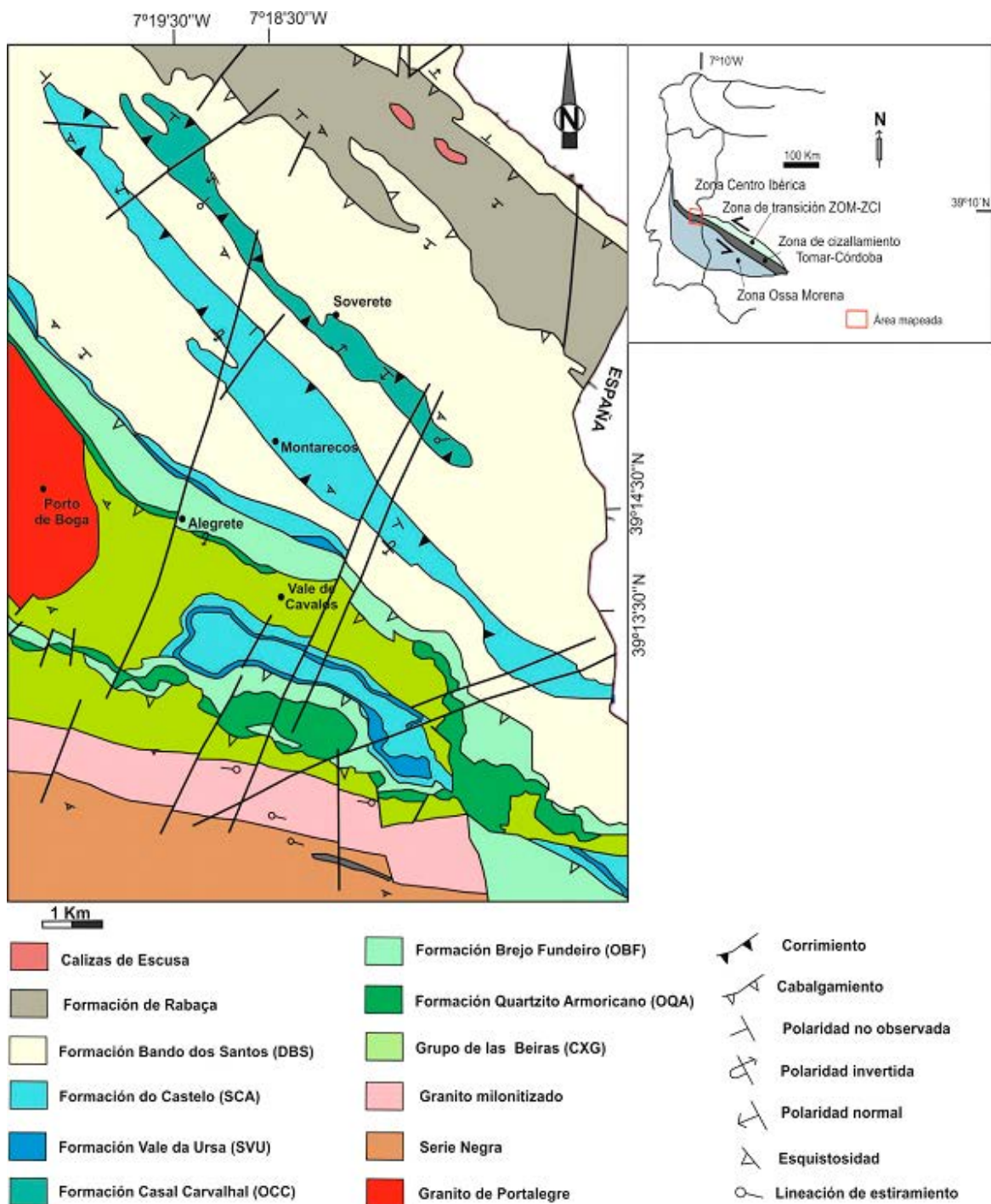


FIGURA 1. Extracto del mapa geológico de Portugal, hoja 6, 1/200 000, y respectivo marco regional, de un sector de la región de la Serra de S. Mamede y de Portalegre, con realce de dos corrimientos (Montarecos e Soverete).

## CONSIDERACIONES FINALES

La región de Portalegre-Serra de S. Mamede presenta una sucesión desde el Neoproterozoico al Carbonífero inferior. Se diferencia del sinforme Amêndoa-Carvoeiro por la ausencia del Grupo Vale do Grou (Cámbrico?; Romão *et al.*, 2010), que no fue reconocido, y la presencia de la F. Rabaça (esquistos) y las calizas de Escusa, ambas de edad viseense.

Hay una transición tectónica desde la zona axial de la ZOM hasta el borde SW de la ZCI, de un régimen de aplastamiento por cizallamiento puro, a otro oblicuo, marcado por cabalgamiento al NE, más cizallamiento izquierdo, evidente en la falla de Portalegre (Dias *et al.*, 2003), que al NW pasa a cabalgamiento puro. Los cabalgamientos hacia el NE de Soverete y Montarecos, generados en los primeros episodios de la fase D<sub>1</sub> varisca, se plegaron en la fase D<sub>1</sub>. Dichos cabalgamientos colocan metasedimentos del Ordovícico sup. y equistos a veces carbonosos, respectivamente sobre las mismas cuarcitas del Devónico inferior. Los datos geométricos y cinemáticos obtenidos se encuadran en las fases Variscas transpresivas asociadas al límite ZOM/ZCI, eje de la estructura en flor (Ribeiro *et al.*, 2013). Asimismo, debe tenerse en cuenta la presencia de estructuras con rasgos peculiares y variada complejidad y posibles cabalgamientos “*out-of-sequence*”, que deben ser estudiados.

## REFERENCIAS

- Dias, R., Mateus, A., Ribeiro, A. (2003). Strain partitioning in transpressive shear zones in the southern branch of the Variscan Ibero-Armorican Arc. *Geodin. Acta* 16, 119–129.
- González, R., Medina, P., González, F., Martín, L.M., Martínez, D., Matas, J. (2007). Microflora y conodontos del Mississipiense en la Fm Gévora (núcleo del Sinforme La Codosera-Puebla de Obando, SO de la Zona Centroibérica). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 20 (1-2): 71-88.
- Lopes, G., Pereira, Z., Fernandes, P., Piçarra, J. (2020). Biostratigraphic study of the Serra de S. Mamede syncline core successions, Portalegre región – research on the lower Carboniferous successions of the Central Iberian Zone, Portugal. *Comunicações Geológicas* (2018) 105, LNEG. Publicado online 2019.
- 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 Tectonoestratigráficas e fronteiras entre as Zonas Centro-Ibérica e Ossa Morena do Terreno Ibérico e o Terreno Finisterra. In: Dias, R., Araújo, A., Terrinha, P., Kullberg, J. C. (eds), *Geologia de Portugal*. Escolar Editora, I, 439 – 481.
- Romão, J. (2000). Estudo Tectono-Estratigráfico de um segmento do bordo SW da Zona Centro-Ibérica, e as suas relações com a Zona de Ossa-Morena. Tese de Doutoramento Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa (não publicada), 323 p.
- Romão, J. (2001). O Paleozóico no bordo SW da Zona Centro Ibérica. *Geonovas*, 15, 33-43.
- Romão, J. (2006) - Notícia Explicativa da Carta Geológica de Mação (28-A). INETI, Departamento de Geologia, 75pp, 5 fig.
- 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 Congresso Nacional de Geologia 2010, Universidade de Minho, Braga (Abstract, IX-5).
- Shemm-Gregory, M., Piçarra, J. (2013). *Astraelenia saomamedensis* N. sp. – A new Gigantic Rhynchonellid species and its paleobiogeographical implications for the Portalegre syncline (Central Portugal). *Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 19, 3, 247-256.
- Solá, A.R., Pereira, M.F., Williams, I.S., Ribeiro, M.L., Neiva, A.M.R., Montero, P., Bea, F., Zinger, T. (2008). New insights from U–Pb zircon dating of Early Ordovician magmatism on the northern Gondwana margin: The Urra Formation (SW Iberian Massif, Portugal). *Tectonophysics* 461 (2008) 114–129. Elsevier.
- Solá, A.R., Pereira, Neiva, A., Ribeiro, M. (2010). Geocronologia, Petrologia e Geoquímica dos granitóides do NE Alentejano (Transição ZCI/ZOM): significado Geodinâmico. *Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História*. V. 1, cap. II, 281-290.