

## Transição Ordovícico-Silúrico na Zona Centro-Ibérica; Apenas um contacto estratigráfico ou um elemento estruturante do Varisco Ibérico?

### Ordovician-Silurian transition in the Centro-Iberian Zone; Just a stratigraphic boundary or a major element in the evolution of the Iberian Variscides?

V. Tereso (1), R. Dias (2), J. Romão (3), J. Roseiro (4), C. Coke (5), R. Fonseca (6), A. Ribeiro (7)

- (1) Centro Ciência Viva de Estremoz; vtereso@estremoz.cienciaviva.pt  
(2) Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Instituto de Ciências da Terra (ICT), Centro Ciência Viva de Estremoz  
(3) Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG/LGM), Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira  
(4) Instituto de Ciências da Terra (ICT)  
(5) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
(6) Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, Laboratório AmbiTerra, Instituto de Ciências da Terra (ICT)  
(7) Faculdade de Ciências da Univ. Lisboa, Museu Nacional de História Natural e da Ciência (UL), Instituto D. Luís (IDL)

**Summary:** *Although the Ordovician-Silurian transition in the Central-Iberian Zone is usually considered a normal stratigraphic one, recent studies show that often the black-shales of the Lower Silurian, control the development of shear zones subparallel to the main layers. This behavior has been observed, not only in the Marão-Alvão region, but also in other sectors such as, the synclines of S. Mamede, Mação and Buçaco. This seems to show that the Lower Silurian weak layers have been a major factor in controlling the evolution of the Iberian Variscides. Ongoing studies in the Celorico de Basto region will try to characterize and understand the evolution of these shear zones.*

**Key words:** Central-Iberian Zone, Lower Silurian, shear zones, Iberian Variscides

**Palavras-chave:** Zona Centro-Ibérica, Silúrico Inferior, zonas de cisalhamento, Varisco Ibérico

A transição Ordovícico-Silúrico na Zona Centro-Ibérica é usualmente considerada um contacto estratigráfico normal caracterizado, no geral, pela passagem de cerca 40-50 m de sequências de quartzitos cinzentos-escuros, muitas vezes com pirite, a xistos negros, grafitosos com fosfatos, por vezes, laminados, com abundante fauna, nomeadamente, graptólitos e alguns moluscos. A sequência do Silúrico está condensada e apresenta a espessura de 30-35m. Em termos sequenciais, a transição referida efetua a passagem entre os ciclos estratigráficos completos (transgressão/condensação/regressão) do Ordovícico e do Silúrico, cuja duração é de cerca de 42Ma e de 30Ma, respetivamente (Romão et al, 2001).

Contudo, a interpretação da cartografia na região de Celorico de Basto (Pereira, 1987), indica que, embora tenha sido considerado um contacto normal, na região de Campanhó os limites do topo do Ordovícico (formação de Pardelhas) truncam limites de unidades do Silúrico Inferior (formação de Campanhó),

mostrando que na região de Marão - Alvão o contacto entre as unidades litostratigráficas destes períodos tem que ser tectónico ou através de discordância angular. Levantamentos recentes para as cartas geológicas de Portugal na escala de 1/200 000 (e.g. região de Portalegre na folha 6 - Ferreira & Piçarra, 2020 - e Buçaco na folha 3 - em curso) mostram que a passagem dos quartzitos cinzentos-escuros aos xistos grafitosos encontra-se truncada tectonicamente em muitos locais, nomeadamente nos sinclinais de S. Mamede, Mação e Buçaco:

- No bordo sul do sinclinal da Serra de S. Mamede, o contacto dos quartzitos ordovícicos com xistos do silúrico efetua-se através de um cavalgamento com expressão quilométrica (NW-SE) com transporte de material para NE.
- No flanco SW do sinclinal do Buçaco, os xistos do Silúrico truncam várias unidades, desde a base do Ordovícico até ao seu topo através de acidente tectónico. Este mesmo acidente

encontra-se no ramo NE do sinclinal, sendo responsável pelo transporte dos xistos do Silúrico sobre diabases e xistos diabásicos do Ordovício médio.

Isto sugere que as características litológicas do Silúrico Inferior da Zona Centro-Ibérica foram determinantes na evolução do Varisco ibérico. Esta é uma situação comum em diversos orógenos, onde a existência de sequências dúcteis interestratificadas funcionando como superfícies de descolamento durante o processo de encurtamento orogénico, tem vindo a ser defendida como um factor principal na evolução de algumas cadeias de montanha:

- Evolução da faixa de dobras e cavalgamentos da Zona Sul Portuguesa, descolada acima dos xistos do Silúrico (Ribeiro et al., 2007);
- Evolução das cadeias alpinas, condicionadas pelos evaporitos Triásico - Jurássicos (e.g. Ribeiro, 2013);
- Evolução das cadeias paleoproterozóicas condicionadas pelos espessos níveis de ardósias ricas em carbono e grafite a seguir à possível extinção em massa após o Grande Evento de Oxigenação (Parnell e Brolly, 2021).

No caso da região de Celorico de Basto estão em curso estudos de pormenor das zonas de cisalhamento desenvolvidas em níveis sedimentares ricos em matéria orgânica, não só à escala de afloramento, mas também através da caracterização petrográfica e

geoquímica. Com efeito, a presença de matéria orgânica facilita a redução da fricção entre camadas sedimentares e a alteração das suas propriedades mecânicas, tornando-as susceptíveis à deformação (e.g. Morley et al., 2018). Neste sentido, a análise de microdeformação e geoquímica podem-se revelar uma ferramenta útil no comportamento deste tipo de rochas, providenciando informação relativa à deformação e metamorfismo, assim como da relação entre o incremento de matéria orgânica na zona de desligamento (e.g. Parnell & Brolly, 2021).

É de salientar que as sequências sedimentares silúricas são conhecidas pelo elevado conteúdo em matéria orgânica contrastando com outros períodos devido a um conjunto de condições ambientais e biológicas que ocorreram durante a sua deposição, como a elevada produtividade primária e as condições anóxicas em níveis oceânicos profundos (e.g. Trabucho-Alexandre et al., 2012). Estas características são evidenciadas na Formação de Campanhó pela presença de liditos ou xistos carbonosos/ampelitosos (normalmente, com nódulos).

É nossa intenção que os dados que permitam identificar e quantificar a presença de matéria orgânica (ou derivados da sua recristalização) nos horizontes metassedimentares da Formação de Campanhó vão ser cruzados com os dados estruturais de modo a fornecer um critério adicional para a caracterização geométrica e cinemática do desligamento e da possível componente cavalgante.

**Agradecimentos:** Este trabalho é apoiado pelo financiamento concedido pela FCT/IP/MCTES ao ICT. (UIDB/GEO/04683/2019) e ao IDL (UIDB/50019/2020).

## Referências

- Ferreira, P., Piçarra, J. (coordenadores), 2020. Folha 6 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000, 1ª edição, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Morley, C.K., Von Hagke, C., Hansberry, R., Collins, A., Kanitpanyacharoen, W., King, R. (2018). Review of major shale-dominated detachment and thrust characteristics in the diagenetic zone: Part II, rock mechanics and microscopic scale. *Earth-Science Reviews*, 176, 19-50.
- Parnell, J., Brolly, C., 2021. Increased biomass and carbon burial 2 billion years ago triggered mountain building. *Communications Earth & Environment* 2(1):238.
- Pereira, E., 1987. Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50 000 e notícia explicativa da Folha 10-A (Celorico de Basto), Serv. Geol, Portugal, Lisboa, 53 p.
- Ribeiro, A., 2013. Evolução geodinâmica de Portugal; uma introdução. In: R. Dias, R., A. Araújo, P. Terrinha & J.C. Kullberg (Eds.), *Geologia de Portugal*, vol. 1, Escolar Editora, 11-14.
- Ribeiro, A., Munhá, J., Dias, R. Mateus, A., Pereira, E., Ribeiro, L., Fonseca, P., Araújo, A., Oliveira, J., Romão, J., Chaminé, H., Coke, C., Pedro, J. (2007). Geodynamic evolution of the SW Europe Variscides. *Tectonics*, Art. Nº TC6009 Dec 14.
- Romão, J. (2001). O Paleozóico no bordo SW da Zona Centro-Ibérica. *Geonovas*, 15, 33-43.
- Trabucho-Alexandre, J., Hay, W.W., De Boer, P.L. (2012). Phanerozoic environments of black shale deposition and the Wilson Cycle. *Solid Earth*, 3(1), 29-42.