

# A “Janela Ordovícica” no Devónico do Sinclinal de Portalegre (Portugal): história, bioestratigrafia e contexto geodinâmico

## The “Ordovician Window” in the Devonian of the Portalegre Syncline (Portugal): history, biostratigraphy and geodynamics

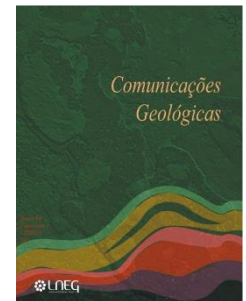
M. Pires<sup>1</sup>, S. Pereira<sup>1\*</sup>, J. Colmenar<sup>2</sup>

DOI: <https://doi.org/10.34637/34w2-6753>

Recebido em 10/06/2021 / Aceite em 24/01/2022

Publicado online em maio de 2022

© 2021 LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia IP



Artigo original  
Original article

**Resumo:** A “janela” ou “ilha” ordovícica do Devónico de Portalegre, descoberta por Nery Delgado em 1901 a sul do Monte Sete, foi sendo perpetuada na literatura geológica portuguesa sem nunca se conseguir reencontrar. Neste trabalho, apresenta-se a localização, litoestratigrafia e associações paleontológicas deste afloramento clássico. Os níveis aflorantes compreendem uma sucessão que abarca as formações Brejo Fundeiro, Monte da Sombadeira e Fonte da Horta. Na Formação Brejo Fundeiro foram identificadas trilobites (*Ectillaenus*, *Eodalmanitina*, *Zeliszella?*, *Crozonaspis?*, *Colpocoryphe* e *Neseuretus*), ostracodos (*Medianella?*), graptólitos (*Didymograptus*) e raros braquiópodes (*Rowellella* e *Orthidae* indet.); a Formação Monte da Sombadeira não proporcionou nenhum fóssil e a Formação Fonte da Horta trilobites (*Neseuretus* e *Plaesiacomia*) e um braquiópode (*Apollonorthis*). Estas associações fossilíferas caracterizam, respetivamente, o Oretaniano e o Dobrotiviano inferior (Ordovício Médio, Darriwiliano). Discute-se o contexto geodinâmico desta ocorrência (cavalgamento, desligamento, olistólito ou antifórma) com base nas diferentes interpretações cartográficas do sinclinal que têm sido propostas quer no setor português, quer espanhol (Sinclinal de La Codosera).

**Palavras-chave:** Oretaniano, Darriwiliano, Sinclinal de La Codosera, Trilobites, Braquiópodes.

**Abstract:** The Ordovician “window” or “island” of the Devonian of Portalegre, discovered by Nery Delgado in 1901 in a location south of the village of Monte Sete, was perpetuated in the Portuguese geological literature without ever being found again. In this paper we present the location, lithostratigraphy and fossil assemblages of this classic site. The outcropping levels comprise a succession that includes the Brejo Fundeiro, Monte da Sombadeira and Fonte da Horta formations. In the Brejo Fundeiro Formation trilobites (*Ectillaenus*, *Eodalmanitina*, *Zeliszella?*, *Crozonaspis?*, *Colpocoryphe* and *Neseuretus*), ostracods (*Medianella?*), graptolites (*Didymograptus*) and rare brachiopods (*Orthidae* indet. and *Rowellella*) occur, while in the Fonte da Horta Formation only trilobites (*Neseuretus* and *Plaesiacomia*) and one brachiopod (*Apollonorthis*) were identified. No fossils were recovered from the Monte da Sombadeira Formation. These assemblages characterize, respectively, the Oretanian and the lower Dobrotivian (Middle Ordovician, Darriwilian). The geodynamic context of this occurrence is discussed based on the different cartographic interpretations of the syncline which have been proposed both in the Portuguese and Spanish sectors of this structure.

**Keywords:** Oretanian, Darriwilian, La Codosera Syncline, Trilobites, Brachiopods.

<sup>2</sup> Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28040 Madrid, Spain.

\*Autor correspondente/Corresponding author: [ardi\\_eu@gmail.com](mailto:ardi_eu@gmail.com)

### 1. Introdução

Em maio de 1901, no seguimento dos trabalhos conduzidos por Nery Delgado no Sinclinal de Portalegre, foram descobertos a sul do Monte Sete (São Julião), e em plena faixa devónica, a mais extensa do país, fósseis característicos do Ordovícico numa “camada de schisto muito fino e mais cinzento esbranquiçado” (Arquivo Histórico, LNEG). Registrado no livro de campo deste geólogo como um possível “outlier” do Ordovícico no meio do “Gothlandiano” (níveis atualmente atribuídos ao Devónico Inferior), este afloramento foi mais tarde publicado por Delgado (1908) e posteriormente citado como a “ilhota”, “ilha” ou “janela” ordovícica do Devónico de Portalegre (e.g. Costa, 1931; Teixeira, 1954, 1981; Perdígão, 1974, 1976; Gonçalves et al., 1978; Teixeira e Gonçalves, 1980). De difícil diferenciação litológica dos níveis envolventes, esta “janela” ora permaneceu indetetável nos trabalhos posteriores, ora foi considerada inexistente, isto é, cartografada como uma sequência silúrica ou devónica (e.g., Perdígão, 1976). O reconhecimento geológico e litoestratigráfico do Ordovícico do Sinclinal de Portalegre que os autores levaram a cabo nos últimos anos (Pires *et al.*, 2017), permitiu localizar este afloramento histórico, definir os seus limites e litoestratigrafia e efetuar uma campanha paleontológica para investigar o seu enquadramento cronostratigráfico. Neste trabalho, efetua-se uma resenha histórica sobre este afloramento clássico e apresentam-se os novos dados bioestratigráficos e cartográficos, entretanto obtidos. Discute-se ainda o contexto geodinâmico desta ocorrência, com base nas diferentes interpretações cartográficas do sinclinal que têm sido propostas tanto no setor português, como no espanhol.

### 2. História do Estudo

O Sinclinal de Portalegre, o mais meridional de um conjunto de estruturas hercínicas onde afloram sequências sedimentares paleozoicas na Zona Centro-Ibérica (ZCI) portuguesa, começou a ser estudado do ponto de vista geológico no verão de 1866, quando do reconhecimento geológico do país pela primeira Comissão Geológica do Reino (1857-1868). Várias campanhas

<sup>1</sup> Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Rua Sílvio Lima, 3030-790 Coimbra, Portugal.

complementares realizadas entre as décadas de 1870 a 1890 permitiram aumentar o conhecimento da região, sobretudo no que diz respeito aos afloramentos do Sistema Devónico. Só bem mais tarde, no virar do século XIX, numa última campanha, cujos resultados viriam a ser publicados por Delgado (1908), foi identificado como pertencendo ao Ordovícico um conjunto de sequências que até então passaram despercebidas: a unidade autóctone sobrejacente ao “quartzito armoricano”, aflorante no flanco ocidental do sinclinal, nos arredores de Alegrete, e o afloramento anómalo, aparentemente parautoctone, que é aqui alvo de estudo detalhado.

No dia 19 de maio de 1901, Joaquim Nery Delgado registou a descoberta no seu caderno de campo: “A 1250m a S10°O do monte do Sete, sobre o caminho do Salto da Pega para o Monte de S. Mamede, numa camada de schisto muito fino e mais cinzento esbranquiçado, obtiveram-se cabeças e pygidios de *Calymene* cfr. *tristani*?, *Homalonotus* juv., *Orthis* e impressão de vegetais?? representam um outlier do Silúrico inferior? (Ordoviciano) no meio do Devónico (Coblentiano)?” (Arquivo Histórico, LNEG). O caminho então mencionado pelo referido autor, um dos poucos representados na Carta Corográfica do Reino nº 21 (1871), já não existe, restando apenas eventuais porções do seu traçado original entre os muitos caminhos florestais que recortam a área entre o Monte Sete e a Ribeira de Arronches. Mais tarde, num conjunto de apontamentos passados a limpo intitulado “Paleozoico da Serra de São Mamede” (Arquivo Histórico, LNEG), Delgado corrige a localização para “1200m a S12°O do monte do Sette; ~2700m a S65°E (verd.) da pyr. de S. Mamede” e descreve a litologia como sendo um “schisto mais cinzento muito claro, mto finamente micáceo com mica branca irregularmente distribuída, dividindo-se em fragmentos irregulares, com fosseis pouco abundantes, todos no estado de moldes muito empastados na rocha”. Corrige também as identificações de campo para “*Calymene tristani*”, “*Plaesiacomia oehlerti*”, trilobite indeterminável, “*Orthis*?” e “*Algas*?”. Estes dados foram depois publicados no trabalho magistral de Delgado (1908, pp. 159-160), sob a designação de “*Ilôt de L’Ordovicien au milieu des quartzites du toit du Silurique*”, a qual ele considerou aflorar ao longo de várias dezenas de metros. Os níveis envolventes, inicialmente atribuídos ao Devónico (“Coblenciano”) nos referidos apontamentos, foram reatribuídos ao “Gothlandiano” (topo do Silúrico) e Delgado (1908) admitiu não conseguir compreender qual a relação estrutural entre a referida “ilhota ordovícica” e estes últimos níveis, apenas considerando que terá sido a desnudação a deixar a descoberto este afloramento.

Já na década de 1930, foi Carrington da Costa quem retomou os estudos da região (Costa, 1931). Porém, fê-lo numa perspetiva de revisão do trabalho de Delgado (1908), baseando-se sobretudo nos trabalhos publicados e outras notas do autor, bem como nas coleções dos Serviços Geológicos. Nesse enquadramento, Costa (1931, p. 47) considerou que Delgado terá feito “(...) enorme confusão (...)” no estudo da região de Portalegre, equivocando-se na idade de muitas unidades. Talvez por esse motivo lhe tenha passado despercebido o contexto estratigráfico anómalo desta ocorrência. Também Teixeira (1954, p. 76; 1981, p. 344) e Gonçalves e Teixeira (1980, p. 38) reproduziram os dados de Delgado (1908) e Costa (1931), sem discutirem o contexto estrutural anómalo da “ilhota” ou “janela” de “xistos ordovícicos”.

Durante a década de 1970, Francisco Gonçalves e Jacinto Correia Perdígão dedicam-se intensivamente ao estudo do Sinclinal de Portalegre, particularmente ao Sistema Devónico, encarregues de efetuar a cartografia na escala 1:50.000 das regiões de Marvão e Assumar. Numa primeira abordagem, Perdígão (1976, pp. 9-10) admitiu ter encontrado os níveis referidos por

Delgado junto ao monte das Mesas (embora não seja esta a localização do azimute de Delgado) e também 500 m mais a sul (embora em xistos acastanhados), mas recolhe nestes trilobites calymeniídeos do Devónico, considerando que Delgado (1908) se teria equivocado na identificação dos espécimes. Estas jazidas (16, 17 e 18 de Perdígão, 1974), marcadas na cartografia de Gonçalves e Perdígão (1977), são indubitavelmente devónicas, mas não se correspondem com os níveis explorados por Delgado (1908), os quais se localizam escassos metros a sudeste. Assim, Perdígão (1976) considerou tal “janela ordovícica” inexistente, embora Gonçalves et al. (1978, p. 15) tenham repetido novamente a informação de J.N. Delgado e acrescentado que tal afloramento não foi incluído na cartografia (Gonçalves e Perdígão, 1977) por lapso. Infelizmente, perderam uma oportunidade de relacionar os dados de Delgado (1908) com o afloramento silúrico intercalado na faixa devónica que representaram a leste do vértice geodésico de São Mamede (Fig. 1c). Também este afloramento silúrico não está conforme com a sequência devónica que o rodeia, tendo sido justificado com um conjunto de falhas representadas por Perdígão (1974, 1976) e Gonçalves e Perdígão (1977). O alinhamento da “janela ordovícica” de Delgado coincide com o desta faixa silúrica anómala, reforçando a interpretação da estrutura nesta região pelos autores mencionados. Porém, os trabalhos cartográficos e bioestratigráficos desenvolvidos nas últimas décadas para a elaboração da cartografia 1:200.000 da região (Romão et al., in prep.), consideraram tal mancha silúrica inexistente (e.g. Schemm-Gregory e Piçarra, 2013; José Piçarra, com. oral, 2021).

### 3. Litoestratigrafia

As condições de afloramento dificultam o reconhecimento das sequências e impossibilitam a observação do contacto das unidades ordovícicas com os quartzitos devónicos localizados a noroeste. Partindo do princípio que, à semelhança do restante flanco SW do Sinclinal de Portalegre neste setor, a sequência está invertida, a “janela” estudada inicia-se por uma sucessão de pelitos muito finos, cinzento-claros, com pouca mica, muito foliados, com cerca de 50 m de espessura. Seguem-se alguns níveis de quartzitos, gerando pequenos relevos de dureza na paisagem, aos quais se sobrepõe uma sucessão de algumas dezenas de metros de pelitos cinzentos, avermelhados e amarelados, mais micáceos, que se prolongam até ao vale da ribeira que passa a NW da localidade de Teixinha (Fig. 1a). Tendo em conta as características litológicas desta sequência e os dados bioestratigráficos agora apresentados, atribui-se a primeira sucessão pelítica à Formação Brejo Fundeiro, os quartzitos intermédios à Formação Monte da Sombadeira e os pelitos com intercalações micáceas à Formação Fonte da Horta. Face às descrições litológicas e fósseis recolhidos por Nery Delgado e contrastando-os com a associação fóssilífera agora obtida, considera-se que ambas provêm de unidades litoestratigráficas distintas. Deste modo, é provável que os níveis de Nery Delgado correspondam à unidade pelítica superior da sequência descrita, atribuída aqui à Formação Fonte da Horta, única detetada por este autor na “janela ordovícica” de Portalegre.

### 4. Paleontologia e Bioestratigrafia

O material figurado neste trabalho está depositado no Centro Paleontológico Nery Delgado, Tomar (siglas CMP) e no Museu Geológico do LNEG, Lisboa (siglas MG), tendo sido recolhido em várias campanhas de campo entre 2018 e 2021 pelos autores (CMP) e por/sob a alçada de Nery Delgado em 1901 (MG).

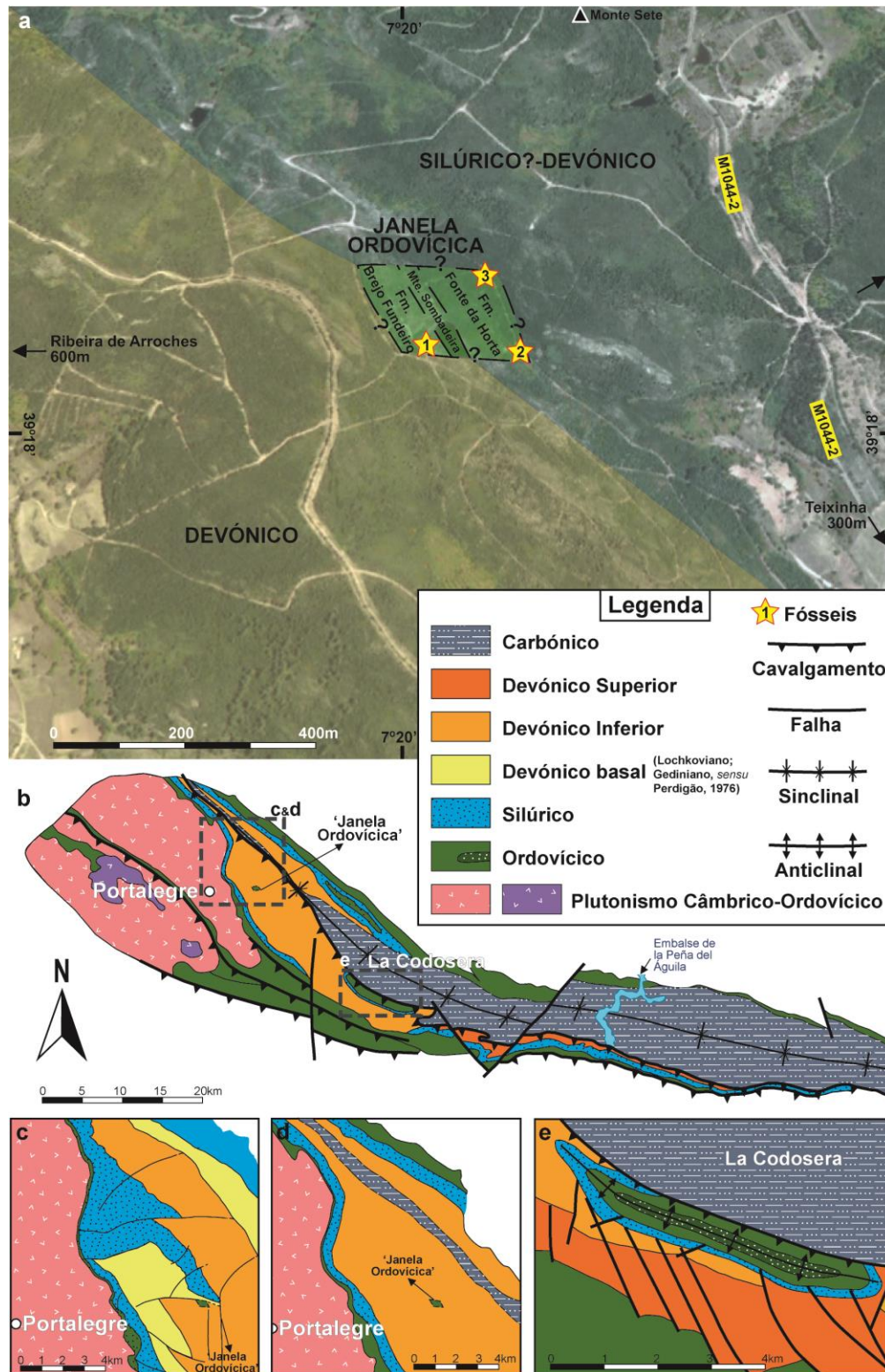


Figura 1. Localização e enquadramento geológico da “janela ordovícica” do Devónico do Sinclinal de Portalegre. (a) cartografia simplificada do afloramento em estudo sobre fotografia aérea, com localização das localidades fossilíferas (1, Formação Brejo Fundeiro; 2 e 3, Formação Fonte da Horta); (b) Esquema geológico simplificado do Sinclinal de Portalegre-La Codosera com localização do afloramento em estudo, modificado de Rodríguez-Fernández *et al.* (2015); (c)–(e) enquadramento do afloramento em estudo nas diferentes propostas cartográficas: (c) cartografia de Perdigão (1974, 1976) e Gonçalves e Perdigão (1977); (d) proposta cartográfica mais recente (e.g. Schemm-Gregory e Piçarra, 2013; Romão *et al.*, in prep.); (e) detalhe de antiforma menor do Sinclinal de La Codosera no prolongamento oriental do afloramento estudado.

Figure 1. Geographical and geological setting of the “Ordovician window” of the Devonian of Portalegre Syncline. (a) lithostratigraphic sketch of the outcrop under study on aerial photography, with the location of fossiliferous localities (1, Brejo Fundeiro Formation; 2 and 3, Fonte da Horta Formation); (b) Simplified geological map of the Portalegre-La Codosera Syncline with location of the outcrop under study, modified from Rodríguez-Fernández *et al.* (2015); (c)–(e) location of the outcrop under study in the different cartographic proposals: (c) cartography by Perdigão (1974, 1976) and Gonçalves e Perdigão (1977); (d) most recent cartographic proposal (e.g. Schemm-Gregory e Piçarra, 2013; Romão *et al.*, ongoing); (e) detail of a minor antiform of the La Codosera Syncline in the eastern extension of the studied outcrop.

#### 4.1. Formação Brejo Fundeiro (Oretaniano)

Na Formação Brejo Fundeiro foram identificadas trilobites [*Ectillaenus* cf. *giganteus* (Burmeister), *Eodalmanitina* sp., *Crozonaspis* sp., *Zeliszella* sp., *Neseuretus* sp. e *Colpocoryphe* Primitiidae indet., Fig. 2n), graptólitos (*Didymograptus* sp., Fig. 2l-m) e braquiópodes (Orthidae indet. e *Rowellecta* sp., Fig. 2k, o-q). sp.; Fig. 2a-j), ostracodos (possivelmente *Medianella*? sp. e A associação está dominada por trilobites, sendo os restantes grupos mais raros, com exceção de alguns níveis onde há acumulações de ostracodos, de braquiópodes fosfáticos (*Rowellecta*) ou do graptólito *Didymograptus*. O estado de preservação do material, muito deformado e frequentemente bastante esmagado, justifica a identificação da maioria em nomenclatura aberta. No que diz respeito aos fósseis de trilobites, embora a maioria corresponda a escleritos desarticulados, foram registados exosqueletos completos de dalmanitídeos, de dimensão média (cerca de 15 cm de comprimento sagital) que, devido à fraturação das rochas, não foi possível recolher intactos. *Eodalmanitina* sp. é a espécie mais abundante, e de entre os muitos fragmentos de pigídios de dalmanitídeos recolhidos, foi ainda possível identificar tentativamente os géneros *Crozonaspis* e *Zeliszella* (Fig. 2e-f). As espécies *Ectillaenus* cf. *giganteus* (Fig. 2a-b), *Colpocoryphe* sp. (Fig. 2g) e *Neseuretus* sp. (Fig. 2h) ocorrem com menos frequência. Os ostracodos, pela primeira vez documentados no Ordovícico desta estrutura, ocorrem com acumulações de valvas desarticuladas, apresentando contornos ovais e alongados, forte convexidade e superfície sem relevos. A atribuição ao género *Medianella* é apenas tentativa, com base na morfologia geral de alguns espécimes e ocorrência do género no Oretaniano ibero-armoricano (e.g. Vannier, 1986; Vannier *et al.*, 1989). Porém, parte dos exemplares obtidos poderão corresponder a formas indeterminadas da família Primitiidae (usualmente identificadas no Oretaniano português como *Primitiella*? sp., e.g. Romano *et al.*, 1986) ou de outros grupos de Beyrichiocolpa, Platycopa ou mesmo Podocopa, como discutido por Sá (2005). Vários níveis estão caracterizados pela ocorrência do graptólito *Didymograptus*, género conhecido na Formação Brejo Fundeiro em distintos pontos do Sinclinal de Portalegre (Perdigão, 1965). Os braquiópodes são raros (valvas isoladas de orthídeos indeterminados; Fig. 2k), com a exceção de um nível de acumulação de braquiópodes fosfáticos (Fig. 2o-q) de dimensões muito reduzidas ( $\approx 1$ mm de diâmetro). A maioria está incompleta, mas algumas valvas permitiram a identificação do género *Rowellecta*, que é pela primeira vez identificado em Portugal. Este género, com distribuição cosmopolita durante o Ordovícico, é especialmente abundante em níveis do Ordovícico Inferior e Médio (Tremadociano e Arenigiano superior) da Báltica e República Checa (e.g. Biernat, 1973; Bednarczyk, 1986; Mergl, 1997, 2002 e Holmer e Popov, 2000). Os exemplares portugueses parecem muito próximos a uma espécie, ainda por descrever, da Formação Šárka (Arenigiano superior) da República Checa (Mergl, 2002, pl. 19, figs 4-6), mas apresentam algumas diferenças na ornamentação radial, pelo que se pode tratar de uma espécie nova.

A associação descrita é típica do Oretaniano iberoarmoricano, indicado sobretudo pela presença e abundância do graptólito *Didymograptus*. Também a predominância de *Eodalmanitina* entre as trilobites e a presença inédita do género *Rowellecta*, suportam uma idade anterior ao Dobrotiviano.

#### 4.2. Formação Fonte da Horta (Dobrotiviano inferior)

Durante os trabalhos agora efetuados, um único exosqueleto de uma trilobite dalmanitídeo indeterminada foi encontrado, numa posição estratigráfica que atribuímos a esta unidade. Assim sendo, baseámo-nos apenas no material recolhido por Nery

Delgado (Fig. 2r-x). A associação está constituída apenas por duas trilobites [*Neseuretus* cf. *tristani* Brongniart in Desmarest e *Plaesiacomia* cf. *oehlerti* (Kerforne); Fig. 2r-w] e um braquiópode (*Apollonorthis* sp.; Fig. 2x). A associação da trilobite *Plaesiacomia oehlerti* e do braquiópode *Apollonorthis*, sugere uma idade Dobrotiviano [e.g. Sinclinal de Buçaco (Young, 1985) e Sinclinal de Puertollano-Almuradiel (Reyes-Abril *et al.*, 2011)].

#### 5. Contexto Geodinâmico

O afloramento estudado corresponde a uma ocorrência anómala na estrutura sinclinal de Portalegre, correspondendo a uma sucessão ordovícica intercalada no meio do Devónico e sem continuidade cartográfica com o Ordovícico autóctone. No entanto, apresenta claras afinidades com este último e, por conseguinte, com as litologias do Ordovícico Médio da Zona Centro-Ibérica. Detetada e documentada por Delgado (1908), nunca foi discutido o contexto tectonostratigráfico e geodinâmico desta ocorrência. A sua posição no prolongamento SE de uma mancha anómala de Silúrico cartografada por Perdigão (1974, 1976) e Gonçalves e Perdigão (1977), leva a supor que a “janela” ordovícica aqui detalhada poderá estar em continuidade com esta, constituindo um afloramento com uma extensão muito superior (Fig. 1c). Saindo do âmbito deste trabalho, determinar esta continuidade e averiguar a estrutura a norte de São Mamede, pode-se discutir a ocorrência desta sequência ordovícica à luz das duas propostas cartográficas existentes: 1) a de Perdigão (1974, 1976) e Gonçalves e Perdigão (1977), que representam um conjunto de cavalgamentos, desligamentos e possíveis dobramentos a N e a NE de São Mamede (Fig. 1c), ou 2) a mais recente, que considera inexistentes estas falhas e sequências silúricas, fazendo da “janela” ordovícica um bloco isolado no meio do Devónico (Fig. 1d). No primeiro caso, a sequência ordovícica poderia estar em continuidade com o Silúrico deslocado, correspondendo ao limite meridional destes acidentes. Também Teixeira (1981, pp. 338-339) enalteceu o papel de dobras secundárias e importantes desligamentos horizontais na complexa estrutura deste sinclinal. No segundo caso, se efetivamente este “bloco” ordovícico não tiver continuidade, poder-se-ia tratar de um olistólito, resultado de erosão de uma plataforma afetada pela tectónica varisca. Este tipo de eventos, frequentes em contexto sinorogénico, são comuns atualmente (e.g., Hampton *et al.*, 1996) e deverão estar amplamente subvalorizados no registo geológico. Um eventual contexto estratigráfico deste olistólito ordovícico encontra semelhança com outras ocorrências descritas no bordo sul da ZCI (Domínio Obejo-Valsequillo), na continuação oriental do Sinclinal de Portalegre (e.g., olistostroma do Paleozoico inferior no Carbónico de Córdoba; Cózar *et al.*, 2004; Matas *et al.*, 2014; Gutiérrez-Marco *et al.*, 2014), e com vários depósitos sintectónicos variscos europeus, sendo comum a presença de blocos de sucessões fossilíferas ordovícicas, silúricas e devónicas no seio do Devónico e do Carbónico inferior (e.g., Engel *et al.*, 1981; Dubreuil, 1987). Por último, é importante realçar que no prolongamento oriental deste sinclinal em Espanha, no Sinforma de La Codosera, foram cartografados vários antiformalismos menores (Fig. 1e), com eixos paralelos à estratificação, por vezes com um dos flancos interrompido por cavalgamento, colocando o Ordovícico em contacto tectónico com unidades de outras idades. A ausência de dados bioestratigráficos no Ordovícico de La Codosera (Soldevilla Bartolli, 1992) dificulta um paralelismo. Uma análise cartográfica detalhada do setor em estudo e contactos com o Devónico envolvente, bem como da deformação que afeta ambas, poderá permitir esclarecer qual dos cenários é mais plausível.

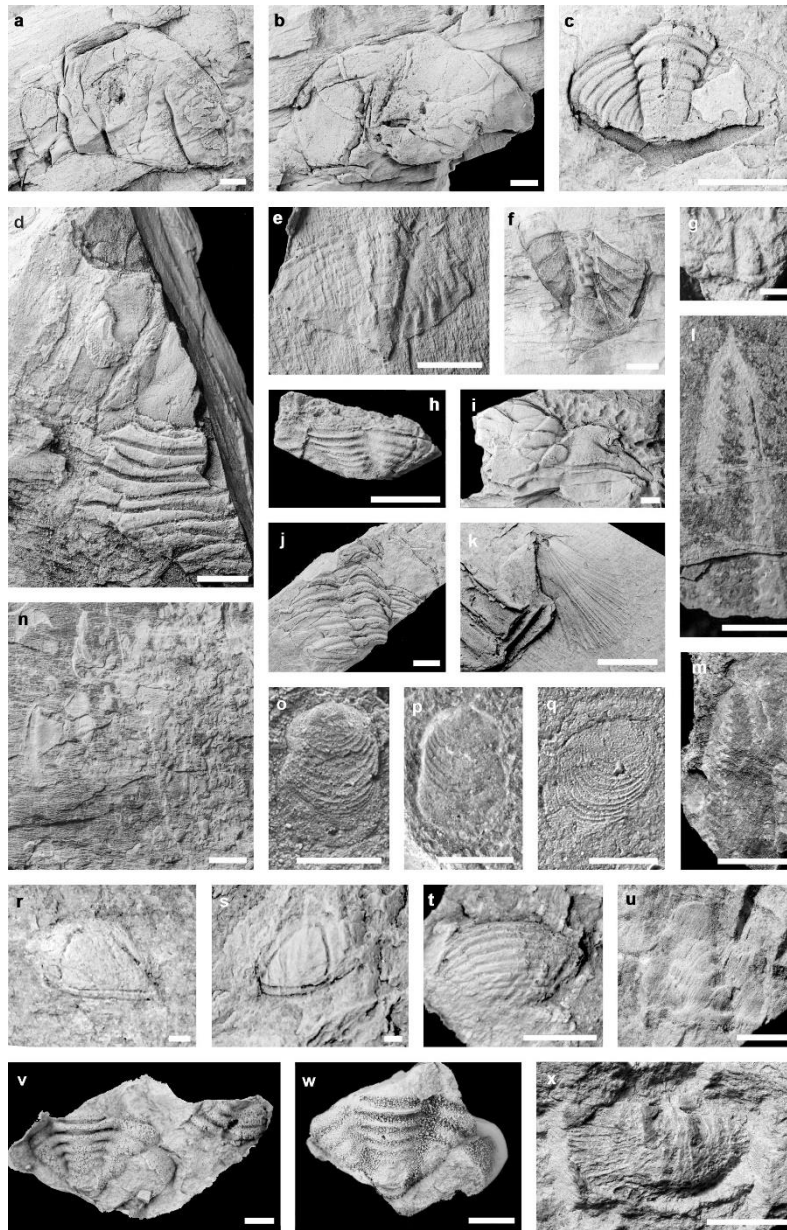


Figura 2. Fósseis do Ordovícico Médio da “janela” ordovícica, da Formação Brejo Fundeiro [(a)–(q)] e da Formação Fonte da Horta [(r)–(x)], do Monte Sete (São Julião), do Sinclinal de Portalegre. (a)–(b) trilobites *Ectillaenus* cf. *giganteus* (Burmeister), moldes internos de cranídio e librigena esquerda desarticulada [(a) CMP\_JAN\_14] e pigídio [(b) CMP\_JAN\_21], em vista dorsal. (c) trilobites *Eodalmanitina* sp., molde interno de pigídio (CMP\_JAN\_16), em vista dorsal. (d), (i), (j) trilobites Dalmanitidae indet, moldes internos de cefalotórax incompleto [(d), CMP\_JAN\_002], cranídio incompleto [(i), CMP\_JAN\_15] e tórax incompleto desarticulado [(j) CMP\_JAN\_29], em vista dorsal. (e) trilobites *Zeliszella*? sp., molde em látex de molde externo de pigídio (CMP\_JAN\_31), em vista dorsal. (f) trilobites *Crozonaspis*? sp., molde interno de pigídio (CMP\_JAN\_12), em vista dorsal. (g) trilobites *Colpocoryphe* sp., molde interno de cranídio (CMP\_JAN\_32), em vista dorsal. (h) trilobites *Neseuretus* sp., molde interno de pigídio (CMP\_JAN\_09), em vista dorsal. (k) braquiópode Orthidae indet., molde interno de fragmento de valva (CMP\_JAN\_26). (l)–(m) graptólito *Didymograptus* sp., moldes internos de rhabdosomas (CMP\_JAN\_01 e CMP\_JAN\_10, respetivamente). (n) ostracodes *Medianella*? sp. e Primitidae indet, acumulação de valvas desarticuladas com vários esclerites de trilobites (CMP\_JAN\_18). (o)–(q) braquiópode *Rowellecta* sp., molde em látex (o) e molde externo (p) de valva dorsal (CMP\_JAN\_33) e molde em látex do exterior de valva dorsal (q). (r)–(t) trilobites *Plaesiocomia* cf. *oehlerti* (Kerforne), moldes internos de cranídios [(r) MG17.17\_120-1; (s), MG17.17\_120-2] e de fragmento de tórax [(t), MG17.17\_120-3] em vistas dorsais. (u)–(w) trilobites *Neseuretus* cf. *tristani* Brongniart in Desmarest, molde interno de cranídio [(u) MG17.17\_121-1; (w) MG17.17\_121-2] e de pigídio e molde em látex de molde externo de pigídios [(v) MG17.17\_121-3]. (x) braquiópode *Apollonorthis* sp., molde interno deformado de valva ventral (MG17.17\_122). Escala=5mm, exceto (o), (p), (r) e (s) =1 mm e (y) =0,5 mm.

Figure 2. Middle Ordovician fossils of the Ordovician “window”, from Brejo Fundeiro Formation [(a)–(q)] and from Fonte da Horta Formation [(r)–(x)], from Monte Sete (São Julião), from Portalegre Syncline. (a)–(b) trilobite *Ectillaenus* cf. *giganteus* (Burmeister), internal mould of a cranidium and disarticulated left librigena [(a) CMP\_JAN\_14] and pygidium [(b) CMP\_JAN\_21], in dorsal view. (c) trilobite *Eodalmanitina* sp., internal mould of a pygidium (CMP\_JAN\_16), in dorsal view. (d), (i), (j) trilobite Dalmanitidae indet, internal moulds of an incomplete cephalothorax [(d) CMP\_JAN\_002], incomplete cranidium [(i) CMP\_JAN\_15] and incomplete disarticulated thorax [(j) CMP\_JAN\_29], in dorsal view. (e) trilobite *Zeliszella*? sp., latex cast of an external mould of a pygidium (CMP\_JAN\_31), in dorsal view. (f) trilobite *Crozonaspis*? sp., internal mould of a pygidium (CMP\_JAN\_12), in dorsal view. (g) trilobite *Colpocoryphe* sp., internal mould of a cranidium (CMP\_JAN\_32), in dorsal view. (h) trilobite *Neseuretus* sp., internal mould of a pygidium (CMP\_JAN\_09), in dorsal view. (k) brachiopod Orthidae indet., molde interno de fragmento de valva (CMP\_JAN\_26). (l)–(m) graptolite *Didymograptus* sp., internal moulds of rhabdosomes (CMP\_JAN\_01 e CMP\_JAN\_10, respectively). (n) ostracods *Medianella*? sp. and Primitidae indet, accumulation of disarticulated valves with several trilobite sclerites (CMP\_JAN\_18). (o)–(q) brachiopod *Rowellecta* sp., latex cast (o) and external mould (p) of a dorsal valve (CMP\_JAN\_33) and latex cast of exterior of a dorsal valve (q). (r)–(t) trilobite *Plaesiocomia* cf. *oehlerti* (Kerforne), internal moulds of cranidia [(r) MG17.17\_120-1; (s) MG17.17\_120-2] and thorax fragment [(t) MG17.17\_120-3], in dorsal views. (u)–(w) trilobite *Neseuretus* cf. *tristani* Brongniart in Desmarest, internal mould of cranidium [(u) MG17.17\_121-1; (w) MG17.17\_121-2] and of pygidium and latex cast of external moulds of pygidia [(v) MG17.17\_121-3]. (x) brachiopod *Apollonorthis* sp., internal mould of a deformed ventral valve (MG17.17\_122). Scale=5mm, excepting (o), (p), (r) and (s) =1 mm and (y) =0,5 mm.

A “janela ordovícica” do Devónico de Portalegre, perpetuada na literatura geológica portuguesa desde o importante trabalho de Delgado (1908), foi finalmente reencontrada e dados a conhecer os seus limites e bioestratigrafia. Este trabalho permitiu não só comprovar a sua idade ordovícica e contexto estrutural anómalo, como revelou a presença de mais unidades litoestratigráficas e associações fossilíferas ordovícicas do registado por Nery Delgado.

Esta ocorrência, a par dos trabalhos recentes que os autores têm vindo a desenvolver no Ordovícico do Sinclinal de Portalegre (Pires et al., 2018), demonstram não só a afinidade existente entre esta região, incluída no Domínio Obejo-Valsequillo (e.g. Díez Fernández e Arenas, 2015), e a ZCI central, como põe em causa a interpretação de que os setores ocidentais deste domínio são mais profundos, apoiados numa aparente ausência de fósseis e sedimentação anómala.

## 6. Discussão e Conclusões

Embora difíceis de reconhecer pela forte deformação a que foram sujeitas, as sequências ordovícicas do Sinclinal de Portalegre encerram associações fossilíferas diversas e características das idades Oretaniano, Dobrotiviano e Berouniano da ZCI e incluem as unidades mais areníticas e proximais (e.g. Formação Monte da Sombadeira e Formação Cabril), sendo as suas sucessões paralelizáveis com os setores centrais da ZCI. Este trabalho mostra ainda que a paleontologia continua a ser uma ferramenta essencial para entender a estrutura geológica.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Carlos Marques da Silva, ao Gonçalo Silvério e à Catarina Caprichoso pela ajuda no trabalho de campo; ao José Piçarra pelas importantes discussões sobre a área de estudo e ao Ícaro Fróis da Silva e ao Gil Machado pelos debates geodinâmicos. À memória de Miguel Magalhães Ramalho (Museu Geológico, LNEG), pelo suporte e acesso concedido às coleções sob sua tutela. Aos revisores Artur Abreu Sá e Gil Machado pelas úteis sugestões e atentas correções. Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia através dos projetos UID/Multi00073/2019, UIDB/00073/2020 e UIDP/00073/2020 da unidade de I & D Centro de Geociências (CGEO).

## Referências

- Bednarczyk, W., 1986. Inarticulate brachiopods from the Lower Ordovician in northern Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, **56**: 409–418.
- Biernat, G., 1973. Ordovician inarticulate brachiopods from Poland and Estonia. *Paleontologia Polonica*, **28**: 1–120.
- Costa, J. C. S., 1931. *O Paleozóico Português (Síntese e Crítica)*. Dissertação para Doutoramento na Secção de Ciências Histórico-Naturais da FCUP, Porto, 143.
- Cózar, P., Rodríguez, S., Mas, R. 2004. Análisis sedimentológico y bioestratigráfico de afloramientos del Serpujoviense inferior (Mississippiense) en las proximidades de Adamuz (Córdoba, SO de España). *Coloquios de Paleontología*, **54**: 115–130. <http://hdl.handle.net/10261/8318>
- Delgado, J. F. N., 1908. Système Silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique. *Memórias da Comissão dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, 245.
- Díez Fernández, R., Arenas, R., 2015. The Late Devonian Variscan suture of the Iberian Massif: a correlation of high-pressure belts in NW and SW Iberia. *Tectonophysics*, **654**: 96–100. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2015.05.001>
- Gonçalves, F., Perdigão, J., 1977. Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50.000, folha 33-A (Assumar). Ser. Geo. Portugal, Lisboa.
- Gonçalves, F., Perdigão, J., Coelho, A., Munhá, J., 1978. Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50.000. Notícia explicativa da folha 33-A (Assumar). Serviços Geológicos Portugal, Lisboa, 37.
- Gutiérrez-Marco, J. C., Sarmiento, G. N., Rábano, I., 2014. Un olistostroma com cantos y bloques del Paleozoico Inferior en la Cuenca Carbonífera del Guadalmellato (Córdoba). Parte II: Biostratigrafía y afinidades paleogeográficas. *Rev. Soc. Geol. España*, **27**(1): 27–45. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/26986/>
- Holmer, L. E., Popov, L. E., 2000. Subphylum Linguliformea. In: Kaesler, R.L. (Ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. H (Brachiopoda)*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, H30–H146.
- Mergl, M., 1997. New and rare lingulate brachiopods from the lower part of the Klabava Formation (Arenig, Lower Ordovician) of Prague Basin, Bohemia. *Journal of the Czech Geol. Soc.*, **41**(1–2): 95–104.
- Mergl, M., 2002. Linguliformean and craniiformean brachiopods of the Ordovician (Třenice to Dobrotivá Formations) of the Barrandian, Bohemia. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Natural History*, **58** (1–2): 1–82.
- Perdigão, J. C., 1974. O Devónico de Portalegre. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **57**: 203–225.
- Pires, M., Pereira, S., Colmenar, J., Esteves, C., Silva, C. M. da, 2018. Dados preliminares sobre a lito e biostratigrafia do Ordovícico do Sinclinal de Portalegre (Zona Centro-Ibérica). In: Pereira, I., Amaral, F., Vinhas, A. (Eds). *Livro de Actas do VIII CJIG*, Novembro 2018, Pólo de Estremoz da Universidade de Évora, Portugal: 89–92.
- Reyes-Abril, J., Gutiérrez-Marco, J. C., Villas, E., 2011. Biostratigraphy of the Middle Ordovician brachiopods from Central Spain. In: Gutiérrez-Marco, J. C., Rábano, I., García-Bellido, D. (Eds). *Ordovician of the World. Serie Cuadernos Museo Geominero*, **14**, IGME, Madrid: 463–472.
- Rodríguez Fernández, L. R., López Olmedo, F., Oliveira, J. T., Medialdela, T., Martín-Serrano García, Á., Nozal Martín, F. B., 2015. Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias a escala 1:1.000.000, edición 2015. Instituto Geológico y Minero de España.
- Romano, M., Brenchley, P. J., McDougall, N. D., 1986. New information concerning the age of the beds immediately overlying the Armorican Quartzite in Central Portugal. *Geobios*, **19**(4): 421–433. [https://doi.org/10.1016/S0016-6995\(86\)80002-X](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(86)80002-X)
- Sá, A. A., 2005. *Bioestratigrafia do Ordovícico do nordeste de Portugal*. Unpublished PhD thesis, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 571 p.
- Schemm-Gregory, M., Piçarra, J. M., 2013. *Astraelenia saomamedensis* n. sp. - a new gigantic rhynchonellid species and its palaeobiogeographical implications for the Portalegre Syncline (Central Portugal). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **119**(3): 247–253.
- Soldevila Bartolí, J. 1992. La sucesión paleozoica en el sinforme de La Codosera-Puebla de Obando (provincias de Cáceres y Badajoz, SO de España). *Estudios Geológicos*, **48**: 353–362. <https://doi.org/10.3989/egol.92485-6402>
- Teixeira, C., 1955. Notas sobre a Geologia de Portugal. O Sistema Silúrico. Lisboa, 105.
- Teixeira, C., 1981. Geologia de Portugal. Vol. I – Precâmbrico, Paleozóico. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 629.
- Vannier, J., 1986. Ostracodes Palaeocopa de l’Ordovicien (Arenig-Caradoc) Ibero-Armoricain. *Palaeontographica Abteilung A*, **193**(5–6): 145–218.
- Vannier, J. M. C., Siveter, D. J., Schallreuter, R. E. L., 1989. The composition and palaeogeographical significance of the ordovician ostracode faunas of Southern Britain, Baltoscandia, and Ibero-Armorica. *Palaeontology*, **32**(1): 163–222.
- Young, T. P., 1985. The Stratigraphy of the Upper Ordovician of Central Portugal. Unpublished PhD thesis, University of Sheffield, 441 p.