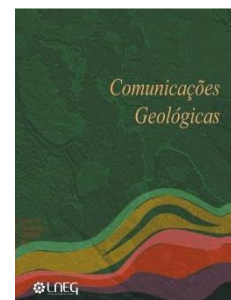


A associação fossilífera do Devónico da localidade de Serra (Rates, Noroeste de Portugal) revisitada: contributo para a valorização geopatrimonial de uma área clássica do Paleozoico Ibérico

The Devonian fossil association from the location of Serra (Rates, Northwest Portugal) revisited: contribution for the geoheritage valuing of a classical area of the Iberian Palaeozoic



R. Domingos^{1*}, P. Correia², P. Legoinha¹, P. M. Callapez^{1,3,4}

DOI: <https://doi.org/10.34637/9b9m-5697>

Recebido em 11/05/2021 / Aceite em 05/12/2021

Publicado online em maio de 2022

© 2021 LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia IP

Artigo original
Original article

Resumo: Neste trabalho efetuou-se o estudo de um sítio paleontológico no Devónico de Rates (Noroeste de Portugal), contendo uma fauna marinha composta por invertebrados típicos deste sistema. O afloramento encontra-se 35 km a norte do Porto, inserido no prolongamento de unidades paleozoicas do Anticlinal de Valongo. Os níveis fossilíferos correspondem a xistos argilosos amarelos do “Membro Superior” da “Formação Telheiras” e apresentam uma associação paleontológica rica e diversificada, formada por corais, briozoários, braquiópodes, tentaculites, crinoides e trilobites, correlativa do Pragiano–Emsiano (Devónico inferior). Destaca-se o género *Pleurodictyum*, aqui representado por espécimes morfológicamente distintos da espécie-tipo *P. problematicum*, a qual tem vindo a ser identificada frequentemente em estudos anteriores. Com a inacessibilidade da maioria das jazidas clássicas do Devónico Inferior desta região, esta descoberta e revisão do conhecimento pretende valorizar o património geológico de uma das áreas clássicas do Paleozoico Ibérico, complementando o do Parque das Serras do Porto.

Palavras-chave: Formação Telheiras, *Pleurodictyum*, Pragiano–Emsiano, Património geológico, Rates

Abstract: A fossil site from the Devonian stratigraphic succession of Rates (Northwest of Portugal) was studied, being representative of a fauna of marine invertebrates typical of this System. The outcrop is located 35 km north of Oporto, an extension of the Palaeozoic units known from the Valongo Anticline. The studied unit consist of yellowish clayey schists belonging to the “upper Member” of the “Telheiras Formation”, yielding an abundant and diverse assemblage formed by corals, bryozoans, brachiopods, tentaculites, crinoids and trilobites, which is correlative of the Pragian–Emsian. The genus *Pleurodictyum* stands out, here represented through specimens morphologically distinctive of the type-species *P. problematicum*, frequently mentioned in previous studies on the Devonian of Portugal. With the inaccessibility of most of the Lower Devonian classic fossil localities in this region, this discovery and knowledge review aims to enhance the geological heritage of one of the classic areas of the Iberian Palaeozoic, complementing that one from the protected area of the “Parque das Serras do Porto”.

Keywords: Fossil site, *Pleurodictyum*, Pragian–Emsian, Geoheritage, Rates (Portugal)

¹ GEOBIOTEC, Earth Sciences Department, NOVA School of Science and Technology, UNL, Campus de Caparica, P-2829 516 Caparica, Portugal.

² Universidade de Coimbra, CGUC – Centro de Geociências, Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3030 790 Coimbra, Portugal.

³ Universidade de Coimbra, CITEUC – Centro de Investigação da Terra e do Espaço, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra, Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3030 790 Coimbra, Portugal.

⁴ PALEOIBERICA, Grupo de Investigación Consolidado de la Universidad de Alcalá (COD-824), Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, Universidad de Alcalá de Henares, 28871 Alcalá de Henares, España.

* Autor correspondente/Corresponding author: rs.domingos@campus.fct.unl.pt

1. Introdução

O conhecimento paleontológico do Devónico da Zona Centro-Ibérica portuguesa encontra-se relativamente estagnado nas últimas décadas. No sector Laúndos-Rates destacam-se os trabalhos de Delgado (1908), Pruvost (1914), Torres (1926), Costa (1931; 1940), Andrade (1945), Rodríguez-Mellado & Thadeu (1947), Medeiros (1955), Teixeira *et al.* (1965), Perdigão (1977) e Lemos de Sousa (1984), entre outros autores que estudaram a estratigrafia da região e efetuaram colheitas de material paleontológico que se revelaram essenciais para o conhecimento do Devónico local e suas unidades enquadrantes.

O objetivo deste artigo centra-se na descrição de uma associação paleontológica da “Formação Telheiras” em Rates, representativa de uma fauna de invertebrados rica e diversa, de idade devónica. Entre estes elementos faunísticos surgem exemplares do coraliário *Pleurodictyum* que diferem da espécie-tipo e alertam para a necessidade de futura revisão deste género em Portugal. Este táxon clássico do Devónico Europeu está bem difundido na bibliografia portuguesa para este sistema, onde é atribuído à espécie-tipo *P. problematicum* Goldfuss (*e.g.* Costa, 1931; Costa & Teixeira, 1957; Teixeira *et al.*, 1965; Perdigão, 1972-73). Contudo, o uso deste nome tem vindo a ser feito *sensu*

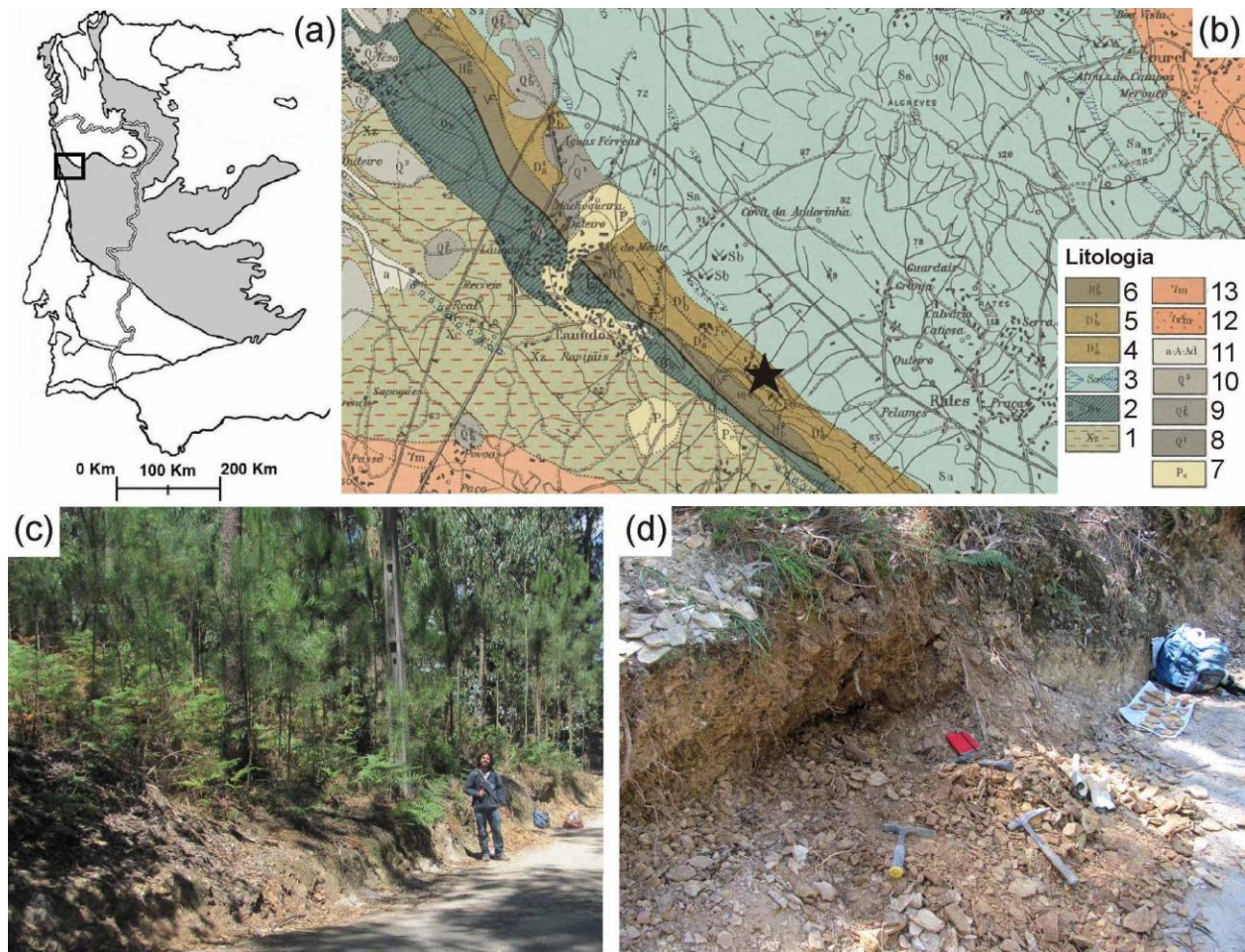


Figura 1. Localização e enquadramento geológico do novo sítio paleontológico descoberto na sucessão estratigráfica do Devoniano Inferior de Rates (Nordeste de Portugal). (a): Mapa da Península Ibérica, com a Zona Centro-Ibérica destacada (segundo Lotze, 1945) e apresentando a localização do setor estudado. Modificado de Pérez-Estaún *et al.* (2004). (b): Excerto da Folha 9A - Póvoa de Varzim, da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, mostrando a localização aproximada do afloramento (estrela preta). Litologias de acordo com Teixeira *et al.* (1965): 1: Xistos e grauvaques, mais ou menos metamorfizados (“Complexo Xisto-Grauvaquico”). 2: Quartzitos com *Cruziana*, com conglomerados intercalados (Ordoviciano Inferior). 3: Xistos e grauvaques intercalados com xistos amplitosos e fnatitos com graptólitos, e quartzitos (Silúrico). 4: Grés micáceos, por vezes quartzíticos, com restos de peixes e de invertebrados. (Devoniano Inferior). 5: Xistos argilosos, amarelos, fossilíferos (Devoniano Inferior); “Membro Superior” da “Formação Telheiras”. 6: Conglomerados, arcoses e xistos com vegetais (Carbonífero). 7;8;9;10: Depósitos de terraço fluvial (Pleistocénico). 11: Aluviões (Holocénico). 12: Granito de grão médio ou grosseiro (“Granito de Gondifelos”). 13: Granito de grão médio ou grosseiro (“Granito da Póvoa de Varzim”). (c): Vista geral do local onde se encontra a jazida. (d): Foto do afloramento obtida durante a intervenção para recolha de amostras.

Figure 1. Location and geological framework of the new fossil site found in the Lower Devonian stratigraphic succession of Rates (Northwest of Portugal). (a): Map of Iberian Massif with the Central-Iberian Zone highlighted (based on Lotze, 1945) and showing the location of the studied outcrop. Modified from Pérez-Estaún *et al.* (2004). (b): Excerpt from sheet 9A - Póvoa de Varzim of the 1:50,000 Geological Map of Portugal, showing the approximate location of the studied outcrop (black star). Lithologies according to Teixeira *et al.* (1965): 1: Shale and greywacke, more or less metamorphosed (“Shale-Greywacke Complex”). 2: Quartzites with *Cruziana* (with intercalated conglomerates) (Lower Ordovician). 3: Shale and greywacke interbedded with coal and siliceous shales, with graptolites, and quartzites (Silurian). 4: Micaceous sandstones, sometimes quartzite, with fish and invertebrate remains (Lower Devonian). 5: Yellow, clayey, fossiliferous shales (Lower Devonian); “Upper Member” of the “Telheiras Formation”. 6: Conglomerates, arkoses, and shales with plant remains (Carboniferous). 7;8;9;10: Alluvial terrace deposits (Pleistocene). 11: Alluvial deposits (Holocene). 12: Medium to coarse-grained granite (“Gandifelos Granite”). 13: Medium to coarse-grained granite (“Póvoa de Varzim Granite”). (c): Overview of the fossil site. (d): Photo of the outcrop taken during the palaeontological sampling.

lato para identificar vários corais pleurodictyformes, cuja presença de taxobases não comparáveis indica que são, na realidade, representativos de géneros distintos, ou, em alguns casos, exemplares mal preservados e por isso indetermináveis a nível específico (Le Menn *et al.*, 2002; Plusquellec, 2007).

A relativa proximidade do local estudado com a região de Valongo permite complementar o conhecimento da paleontologia do Devoniano do Parque das Serras do Porto, ambas inseridas no Anticlinal de Valongo. Deste modo, potencia a valorização patrimonial desta região de referência para o Paleozoico português.

2. Material e métodos

A pesquisa teve início com o levantamento de campo detalhado da mancha cartográfica do Devoniano da região de Rates, com vista à localização de potenciais afloramentos, para além dos já conhecidos desde a época de Nery Delgado. Para isso, foi efetuado o cruzamento de dados da Folha 9A - Póvoa de Varzim da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 (Teixeira *et al.*, 1965) e de imagens de *Google Earth*, incluindo o histórico de imagens disponível para a área em análise. A seleção e inventariação de

locais potenciais numa base de dados foi seguida do seu reconhecimento *in loco* com o auxílio de GPS e suporte cartográfico. Como resultado, apenas foi localizado um único afloramento com potencial fossilífero, não obstante o extenso reconhecimento do terreno efetuado em redor, densamente florestado nalguns pontos e de acesso relativamente difícil. Este afloramento foi alvo de várias colheitas sistemáticas de espécimes para estudo, com recurso a métodos manuais pouco intrusivos, por forma a mitigar danos nos fósseis e a abranger não só restos à escala macroscópica, mas também a mesofração. As amostras colhidas foram etiquetadas e depositadas em laboratório, onde foram limpas com recurso a uma ferramenta vibratória e, posteriormente, fotografadas (modelos Canon PowerShot SX120 IS e Canon EOS 6D com lentes macro incorporadas) para registo e estudo mais minucioso e referência futura. Os espécimes mais pequenos e detalhes morfológicos dos restantes foram observados e fotografados (modelo Sony Cybershot) com recurso a lupa binocular Nikon SMZ, através de ampliações de 6 a 50 vezes. Depois de preparada e estudada, a coleção paleontológica foi depositada no Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, com a referência DCTUNL-Devónico Rates e espécimes numerados sequencialmente a partir de DR001.

3. Enquadramento geográfico e geológico

O sítio paleontológico da localidade da Serra encontra-se situado na freguesia de Rates, concelho de Póvoa de Varzim, cerca de 35 km a Norte do Porto, a uma altitude de 116 metros (fig. 1). O local insere-se no domínio geomorfológico da serra de Rates, sobranceira da vila de S. Pedro de Rates e com desenvolvimento associado a um conjunto de unidades litostratigráficas do Ordovícico ao Carbónico da Zona Centro-Ibérica do Maciço Ibérico. Esta sucessão constitui um prolongamento para N-NW das unidades litostratigráficas fossilíferas encontradas, com grande expressão cartográfica, mais a sul, no setor principal do Anticlinal de Valongo (*e.g.* Costa & Teixeira, 1957; Pereira, 1992). Nesta região, ao Devónico em particular, corresponde uma faixa cartográfica intermitente, com cerca de 5 km de comprimento e 150 m de largura máxima (Teixeira *et al.*, 1965), que do ponto de vista estrutural correspondem a pequenas escamas cavalgantes. Pereira (1992) agrupou a sequência devónica de Laúndos a Midões numa unidade que definiu como “Formação Telheiras” e dividiu-a em dois membros: o “Membro Inferior” composto por xistos argilomicáceos, arenitos micáceos e quartzitos brancos e amarelados e o “Membro Superior” composto por xistos argilosos amarelo-avermelhados ou cinzento-azulados. A jazida estudada corresponde ao “Membro Superior” desta formação, unidade designada por “D¹_b - xistos argilosos, amarelos, fossilíferos” da folha 9A - Póvoa de Varzim, da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000 (Teixeira *et al.*, 1965; Fig. 1).

A inventariação paleontológica desta nova jazida revelou a presença de uma fauna marinha rica e diversificada, composta por corais rugosos e tabulados, briozoários, braquiópodes, tentaculites, crinoides e trilobites (Fig. 2), que complementam os trabalhos anteriores. As pesquisas aí efetuadas, se bem que em afloramentos hoje já desaparecidos, remontam ao tempo de Delgado (1908) e continuaram, ainda que pontualmente, ao longo do século 20. Destes estudos, destaca-se o importante trabalho realizado por Torres (1926) onde realizou diversas colheitas de fósseis no lugar da Serra e ainda a síntese do Paleozoico português elaborada por Costa (1931), onde este autor apresenta uma lista dos invertebrados fósseis desta região, encontrados até à data, os quais

compreendem numerosos *taxa* de corais, briozoários, braquiópodes e trilobites, entre outros. Diversas espécies de briozoários fenestelídeos e acantoclacídeos foram estudadas, posteriormente, por Andrade (1945), e mais tarde Teixeira *et al.* (1965) e Perdigão (1977) identificaram e descreveram a restante associação, incrementando a diversidade da associação devónica presente, nomeadamente com a adição de diversos géneros de braquiópodes, moluscos e tentaculites. A generalidade destes fósseis encontra-se hoje depositada em museus portugueses de Lisboa e Porto, incluindo o Museu Geológico do LNEG, onde constituem importante acervo científico.

Quanto ao posicionamento estratigráfico da nova jazida, Pruvost (1914) confirmou a idade das associações da sucessão hoje inserida na “Formação Telheiras” como “Coblenciano” (Pragian-Emsiano), estabelecida previamente por Delgado (1908). Racheboeuf (1981) refere o “Siegeniano superior – Emsiano inferior” (Pragian a parte do Emsiano) com base em braquiópodes. Contudo, Pereira (1992) volta a considerá-la como “Coblenciano”. Amorim (2020) realizou um estudo cartográfico da região de Laúndos e Rates, no qual abrangeu as várias unidades litológicas aí presentes, incluindo as devónicas, embora não tenha registado novos elementos paleontológicos. Para além deste, não existem trabalhos mais recentes que contemplem especificamente a paleontologia da “Formação Telheiras”.

4. Resultados paleontológicos

Como se referiu, a associação fossilífera recolhida neste afloramento agora estudado corresponde a invertebrados marinhos bentónicos (fig. 2).

Os braquiópodes são de longe o grupo dominante, facto que está em consonância com o que se conhece sobre o Sistema Devónico, em que este grupo atingiu o seu apogeu (Williams & Hurst, 1977), repartindo-se pelas fácies carbonatadas e mistas das plataformas mesoeuropeias e encontrando-se em muitos tipos de paleoambientes marinhos. Foram registados vários géneros, sendo que parte das designações propostas no presente trabalho correspondem a tentativas de classificação, estando sujeitas a revisão em trabalhos futuros. Para este facto contribui, também, o estado de preservação da maioria dos espécimes, reduzidos a moldes distorcidos por deformação tectónica. O elenco é o seguinte (Fig. 2): *Cyrtina* sp. (Fig. 2b,f), *Eodevonaria* (?) sp., *Iridistrophia* (?) sp., (Fig. 2c), *Parachonetes* (?) sp., *Orthochonetes* cf. *verneri* (Racheboeuf & Thanh), *Strophochonetes* (?) sp. (Fig. 2e), *Megakozlowskiella* (?) sp. (Fig. 2e), *Strophonella* (?) sp., *Schizophoria* (?) sp., *S. cf. parafragilis* (Johnson), *S. cf. strigosa* (Sowerby), (Fig. 2a) *Sieberella* (?) sp., *Karpinskia* sp. [ou *K. cf. fedorovi* (Tschernyschew)], *Hysterolites* (?) sp. (Fig. 2d) e ainda alguns espécimes indeterminados, atribuídos a *Chonetida* indet. (?), *Chonetidae* indet., *Isorthidae* indet. (Fig. 2g) e *Spiriferidae* indet.. Destaca-se um exemplar de *Orthochonetes* cf. *verneuili*, cuja identificação, a ser confirmada, poderá sugerir o Pragian como idade mais precisa da associação estudada.

Já para os crinoides foram registados os seguintes *taxa*: *Botryocrinus* sp., *Pentagonostipes* sp. (Fig. 2s) e *Cyclocaudex* sp. (ou *Calleocrinus* sp.) (Fig. 2t). Estes estão representados apenas por artículos isolados do pedúnculo, revelando significativa desarticulação e dispersão tafonómicas. O género *Botryocrinus* (Fig. 2q,r) encontra-se aqui representado por duas espécies, evidenciadas por diferenças morfológicas entre dois espécimes, nomeadamente a variação entre o número de crénulas por área rémula. Mais estudos serão necessários para se determinar a possibilidade de classificação de ambos a nível sub-générico.

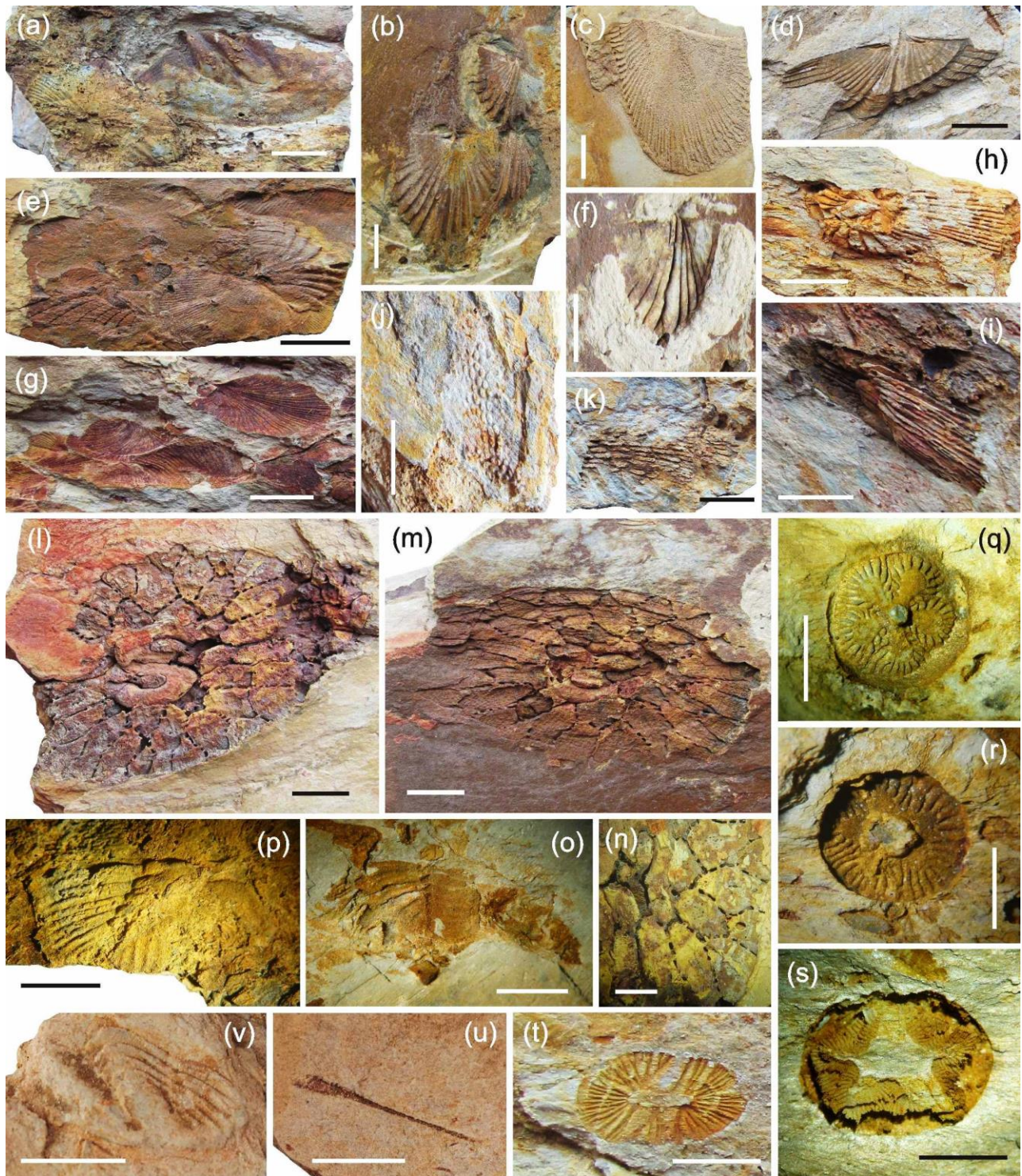


Figure 2. Alguns dos espécimes mais representativos da associação fóssil estudada do “Membro Superior” da “Formação Telheiras”, do lugar de Serra (Rates). (a): *Schizophoria* cf. *strigosa*. (b): *Cyrtina* sp. (c): *Iridistrophia* (?) sp. (d): *Hysterolites* (?) sp. (e): *Strophochonetes* (?) sp. associado com um fragmento do bivalve *Pterinea* sp. (à esquerda) e *Megakozłowskiella* (?) sp. (à direita). (f): *Cyrtina* sp. (g): Acumulação de conchas de Isortidae indet.. (h) e (i): Corais rugosos. (j) e (k): Fragmentos de briozóario da família Fenestellidae. (l) e (m): *Pleurodictyum* sp. (n): Detalhe dos corallites do espécime de *Pleurodictyum* (l). (o) e (p): Pigídios de Asteropyginae indet.. (q): *Botryocrinus* sp. (r): Segunda espécie de *Botryocrinus* sp. (s): *Pentagonostipes* sp. (t): *Cyclocaudex* sp. (ou *Calleocrinus* sp.). (u): tentaculites. (v): Pigídio de trilobite Phacopinae indet. Barras de escala: 10 mm (a–m); 5 mm (n, p, v); 3 mm (o, q–t).

Figure 2. Some of the representative specimens of the studied fossil assemblage from the “upper Member” of the “Telheiras Formation” in the locality of Serra (Rates, Northwest of Portugal). (a): *Schizophoria* cf. *strigosa*. (b): *Cyrtina* sp. (c): *Iridistrophia* (?) sp. (or *I. cf. eodevonaria*). (d): *Hysterolites* (?) sp. (e): *Strophochonetes* (?) sp. associated with a fragment of the bivalve *Pterinea* sp. (left) and *Megakozłowskiella* (?) sp. (right side). (f): *Cyrtina* sp. (g): Accumulation of Isortidae indet. shells. (h) and (i): Rugose corals. (j) and (k): Bryozoan fragments of the Fenestellidae family. (l) and (m): *Pleurodictyum* sp. (n): Detail of the corallites of the *Pleurodictyum* specimen (l). (o) and (p): Asteropyginae indet. pygidia. (q): *Botryocrinus* sp. (r): second species of *Botryocrinus* sp. (s): *Pentagonostipes* sp. (t): *Cyclocaudex* sp. (or *Calleocrinus* sp.). (u): tentaculites. (v): Phacopinae indet. pygidium. Scale bars: 10 mm (a–m, v); 5 mm (n, p, v); 3 mm (o, q–t).

Os briozoários estão representados por espécimes muito fragmentários, atribuídos à família Fenestellidae (Fig. 2j,k) (semelhantes aos espécimes estudados por Andrade, 1945, embora estes últimos se encontrem num estado de preservação bastante melhor). Acrescentam-se, ainda, alguns vestígios de trilobites Phacopinae indet. (Fig. 2v) e Asteropyginae indet. (Fig. 2o,p), os quais, por serem bastante incompletos, impossibilitam por ora uma classificação mais precisa. Foram, também, encontradas algumas tentaculites (Fig. 2u) mal preservadas. Registou-se, ainda, um exemplar incompleto de um provável espécime de *Pterinea* sp. (Fig. 2e) que corresponde a um género de bivalves encontrado com frequência nesta região (veja-se, por exemplo, a lista de espécies deste género apresentada por Costa, 1931 e Perdígão, 1977). Por fim, regista-se a presença de corais rugosos e tabulados. Os primeiros são bastante comuns e estão representados por formas solitárias, indetermináveis. Os corais tabulados estão representados pelo género *Pleurodictyum* (Fig. 2l,m,n). Estes espécimes apresentam características distintas da espécie-tipo *P. problematicum* (Goldfuss) (nomeadamente o número de coralitos em relação ao diâmetro do *corallum*), cuja citação é frequente na bibliografia portuguesa e internacional. A identificação deste género e ou espécie em exemplares de corais nas coleções de museus portugueses é duvidosa. Isto deve-se ao facto de este ter vindo a ser atribuído a qualquer espécime de coral com alguma semelhança morfológica, mesmo que superficial. Assim, espécimes atribuídos a *P. problematicum* no Devónico português poderão corresponder a outras espécies já descritas do género, ou mesmo a novas espécies. Um exemplo disso está registado em Le Menn *et al.* (2002), estudo onde o coautor Yves Plusquellec apresenta a revisão de corais tabulados da região de Barrancos inicialmente colhidos por Nery Delgado e revistos por Perdígão (1972-73). Plusquellec concluiu que a grande maioria dos espécimes inicialmente atribuídos a *Pleurodictyum problematicum* ou correspondem a outro género (*Petridictyum* Schindewolf), ou são indeterminados, ou ainda, se pertencendo ao género *Pleurodictyum*, deverão ser deixados em nomenclatura aberta. Deste modo, torna-se necessário um futuro estudo mais aprofundado, com vista a descrever de forma apropriada estes novos espécimes, assim como a revisão dos materiais anteriormente identificados como *Pleurodictyum* depositados nos museus portugueses.

5. Valorização patrimonial potencial

A região de Laúndos-Rates é rica em fósseis do Devónico, constituindo um dos setores históricos de estudo do Paleozoico em Portugal, com especial relevância para a obra de Nery Delgado (*e.g.* 1908) e para as coleções hoje conservadas no Museu Geológico do LNEG. Estes fósseis podem ser encontrados em ambas as unidades devónicas representadas em Laúndos, embora seja no “Membro Superior” da “Formação Telheiras” que se concentrem e apresentem maior diversidade taxonómica. Nela se encontra a jazida agora descrita. Outros afloramentos abordados por diferentes investigadores, ainda durante o século 20, encontram-se hoje ocultos por coberto vegetal e terrenos agrícolas (*e.g.* Amorim, 2020) e as associações de fósseis devónicos neles presentes só podem ser estudadas através de espécimes conservados em coleções museológicas.

A “Formação Telheiras” (“Membro superior”), assim como as formações paleozoicas envolventes, representam uma extensão das unidades presentes no Anticlinal de Valongo, enquadradas no Parque das Serras do Porto. Esta área abrange vários geossítios com grande importância geológica, mas também sítios de

importância arqueológica e biológica. A sua proximidade à região de Laúndos permite, também, que esta possa vir a ser encarada como uma extensão aos valores geológicos e paleontológicos de importância patrimonial, abrangidos pelo referido parque. Neste sentido, a implementação de dinâmicas ligadas ao Geoturismo poderia passar pela criação do conceito de uma “rota”, onde o Devónico de Laúndos-Rates seria integrado num percurso pedestre e rodoviário, conjuntamente com outros afloramentos representativos de diferentes unidades estratigráficas e idades, levando os visitantes a conhecer o Paleozoico da região e a aprender mais sobre a sua importância paleontológica e geológica, à semelhança do que já é feito no Parque das Serras do Porto. Em cada ponto de paragem poderiam ser colocados painéis informativos descrevendo cada local e explicando a sua importância. Associado a este percurso, poderia existir um centro interpretativo onde seriam expostos espécimes fósseis colhidos nas várias jazidas (incluindo as do Devónico) e todo o contexto geológico a eles associado.

6. Conclusões

O estudo da associação fóssil de uma jazida do Devónico da região de Rates permitiu retomar temas de investigação estagnados. O afloramento estudado contribui para reforçar o potencial significativo que a paleontologia do Devónico português apresenta no seu todo, mas que carece de revisão e estudo mais exaustivo (incluindo Rates). A fauna aqui descrita, correspondente a invertebrados marinhos bentónicos, é composta por corais rugosos e tabulados, briozoários, braquiópodes, tentaculites, crinoides e trilobites. Destes, foram identificados preliminarmente vários géneros de braquiópodes, crinoides e corais. O coral tabulado *Pleurodictyum* destaca-se aqui pelas suas características distintas de *P. problematicum*, espécie à qual têm sido atribuídos os espécimes portugueses deste pleurodictioforme. No entanto, mais estudos são necessários para esclarecer a sua identidade específica, constituindo um claro exemplo indicador da necessidade de revisão deste género em território nacional.

Dada a sua localização, raridade de afloramentos atualmente acessíveis na localidade de Serra e vulnerabilidade, o estudo deste sítio paleontológico vem, de igual modo, evidenciar a necessidade de se reconhecer o valor geopatrimonial desta área, não só a nível local, mas também como um contributo para a valorização do contexto regional do Anticlinal de Valongo, sendo que a sua proximidade complementa o património já bem estabelecido do Parque das Serras do Porto. O Sistema Devónico, em Portugal, continua a revelar forte potencial para estudos estratigráficos e paleontológicos, num dos intervalos mais interessantes da evolução paleogeográfica e tectono-sedimentar do território, anteriores a importantes fases da orogenia Varisca. Desta forma, trabalhos como o ora desenvolvido, constituem contributos necessários ao seu conhecimento, à renovação de coleções museológicas e eventual revisão das já existentes, e à salvaguarda de uma chamada de atenção para a necessidade de proteger os contextos de campo, quase sempre ameaçados pela ação antrópica, nomeadamente através da destruição do afloramento, ou ainda, da colheita indevida de fósseis.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer aos investigadores Yves Plusquellec, Tatiana Modzalevskaya, Ulrich Jansen, Juan Rustán, Sandro M. Scheffler e ao fotógrafo Telmo Henriques por toda a disponibilidade e apoio prestados. Agradecem ainda ao Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do

Território da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto por permitir acesso ao seu laboratório de ótica para levar a cabo a observação e registo fotográfico dos fósseis aqui ilustrados. Os autores agradecem também o apoio do GeoBioTec (UIDB/04035/2020). P. Callapez contou ainda com o apoio institucional do CITEUC - Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, enquanto colaborador desta Unidade de Investigação e Desenvolvimento. Por fim, aos revisores José Piçarra e Carlos Neto de Carvalho, e à editora Sofia Pereira, um agradecimento especial pelas correções e sugestões que permitiram aperfeiçoar consideravelmente alguns aspetos do manuscrito.

Referências

- Amorim, P. C. F., 2020. *Cartografia Geológica, Estratigrafia e Paleontologia da Região de Rates e São Félix de Laúndos*. Dissertação de Mestrado não publicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Universidade do Porto, 157 p.
- Andrade, M. M., 1945. Fenestelídeos e Acantoclaquídeos do Devónico de Rates. *Anais da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto*, **30**: 110-115.
- Costa, J. C., 1931. *O Paleozóico português (síntese e crítica)*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade do Porto, Porto, 143 p.
- Costa, J. C., 1940. Subsídio para o estudo do género “*Homalonotus*”. *Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Faculdade de Ciências do Porto*, **19**: 5-20.
- Costa, J. C., Teixeira, C., 1957. *Notícia explicativa da folha nº 9-C (Porto) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 38.
- Delgado, J. F. N., 1908. Système Silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique. *Memórias da Comissão Geológica de Portugal*, 1-245.
- Le Menn, J., Gouvernec, R., Plusquellec, Y., Piçarra, J. M., Pereira, Z., Robardet, M., Oliveira, J. T., 2002. Lower Devonian benthic faunas from the Barrancos area (Ossa Morena Zone, Portugal) and their paleobiogeographic affinities. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, **89**: 19-38.
- Lemos de Sousa, M. J., 1984. Aditamento relativo ao Carbonífero. In: Medeiros, A. C. Pereira, E., Moreira A. (Eds.), *Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha nº 9-D (Penafiel)*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 3.
- Lotze, F., 1945. Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotektonische Forschungen*, **6**: 78-92. Tradução de J. M. Ríos (1950). Observaciones respect a la division de los variscides de la Meseta Ibérica. *Publicaciones Extranjeras sobre la Geología de España*, **5**: 149-166.
- Medeiros, A. C., 1955. Estudo Geológico-Mineiro da Região de Rates. *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço do Fomento Mineiro*, **5**(3-4): 223-235.
- Perdigão, J. C., 1972-73. O Devónico de Barrancos (Paleontologia e Estratigrafia). *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **56**: 33-54.
- Perdigão, J. C., 1977. O Devónico de S. Félix de Laúndos. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **61**: 13-32.
- Pereira, E. (Coord.) 1992. *Notícia explicativa da Folha 1 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 83.
- Pérez-Estaún, A., Bea, F., Bastilda, F., Marcos, A., Martínez Catalán, J. R., Martínez Poyatos, D., Arenas, R., García, F. D., Azor, A., Simancas, J. F., González Lodeiro, F., 2004. La Cordillera Varisca Europea: El Macizo Ibérico. In: Vera, J. A. (Ed). *Geología de España*, Madrid, SGE- IGME, 21-230.
- Plusquellec, Y., 2007. Histoire naturelle des pleurodictyformes (Cnidaria, Tabulata, Devonien) du Massif Armoricaïn et des régions maghrebo-européennes principalement. *Mémoires de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, **32**: 1-138.
- Pruvost, P., 1914. Observations sur les terrains Dévoniens et Carbonifères du Portugal et sur leur faune. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **10**: 1-121.
- Racheboeuf, P. R., 1981. Chonetacés (Brachiopodes) siluriens et dévoniens du Sud-Ouest de l'Europe. *Mémoires de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne*, **27**: 1-294.
- Rodríguez-Mellado, M. T., Thadeu, D., 1947. Trilobites do Devónico inferior português. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, **28**: 265-296.
- Teixeira, C., Medeiros, A. C., Assunção, C. T., 1965. *Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000, folha nº 9-A (Póvoa de Varzim)*. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 50.
- Torres, A. S., 1926. Subsídio para o estudo da fauna coblenziana de Rates (Região de S. Félix de Laúndos). In: *Primeiro congresso da Associação Portuguesa para o Progresso das Ciências*, Imprensa da Universidade de Coimbra, 1-4.
- Williams, A., Hurst, J. M., 1977. Brachiopod Evolution. In: Hallam, A. (Ed). *Patterns of evolution, as illustrated by the fossil record* (Vol. 5). Elsevier Science, Amsterdam, 79-121.