

Acumulações de braquiópodes quitinofosfáticos na Formação do Quartzito Armoricano (Ordovícico) em Vila Velha de Ródão

Organophosphatic brachiopod accumulations in the Armorican Quartzite Formation (Ordovician) from Vila Velha de Ródão

C. Neto de Carvalho

Centro Cultural Raiano – Gabinete de Geologia e Paleontologia. Avenida Zona Nova Nova de Expansão, 6060-101 Idanha-a-Nova. Associação de Estudos do Alto Tejo. Av. da Bela Vista 6030 Vila Velha de Ródão

paleo@walla.com

SUMÁRIO

Em Portugal, ao longo da Formação do Quartzito Armoricano (Ordovícico Inferior-Médio) ocorrem níveis quartzíticos com uma característica biofácies de obolídeos. Na sequência de Vila Velha de Ródão foram identificadas três unidades com *Lingulobolus* sp. e achados dispersos e abundantes de lingulídeos, associados a icnocenos e estruturas sedimentares característicos de fundos arenosos sujeitos à acção de tempestades. Como complemento, são reunidas as ocorrências de *Lingulida* conhecidas no limite meridional da Zona Centro-Ibérica portuguesa.

Palavras-chave: *Lingulida*, icnofósseis, ambiente tempestítico; Ordovícico, Vila Velha de Ródão

SUMMARY

*In Portugal, across the Armorican Quartzite Formation (Lower-Middle Ordovician) are found quartzite beds with a typical obolid biofacies. In the Vila Velha de Ródão succession occur three levels with *Lingulobolus* sp. besides sparse findings of abundant lingulids, as well as ichnocoenoses and sedimentary structures pointing to storm influenced sandy bottoms. As complement, the former brachiopod occurrences at the meridional border of the Portuguese Central Iberian Zone are grouped.*

Key-words: *Lingulida*, trace fossils, storm environment, Ordovician, Vila Velha de Ródão

Introdução

A presença de acumulações de *Lingulida* é comum no Ordovícico do SW da Europa, ocorrendo no “Quartzito Armoricano” aparentemente com maior frequência num estreito intervalo estratigráfico no topo da sequência ou na base dos xistos negros que a esta se sobrepõem [1], [2]. Por outro lado, na base da Formação do Quartzito Armoricano surgem os típicos obolídeos gigantes do Arenigiano do Norte de Gondwana (Portugal, Espanha, França, SW do Reino Unido, Boémia, Sérvia, Argélia e Marrocos; [1], [3], [4]). Em Portugal, estes níveis com lingulídeos começam a ser bem conhecidos na parte setentrional da Zona Centro-Ibérica, sobretudo na Serra do Marão, e.g. [2], [5]. Na parte meridional, particularmente no Sinclinal do Ródão, existem algumas referências a achados de braquiópodes sem que se tenha feito alguma vez um estudo mais aprofundado.

Recentemente, foram identificados na sequência quartzítica três níveis com braquiópodes *in situ* e alguns exemplares soltos no Sinclinal do Ródão. As observações foram realizadas na região de Vila Velha de Ródão, mais precisamente no corte de

estrada de Vila Velha de Ródão a Vilas Ruivas, nos relevos quartzíticos e linhas de água situadas no sinclinal. Este corte foi previamente estudado por Delgado [6]; as suas recolhas existentes no Museu Geológico e na Litoteca do INETI foram igualmente analisadas.

Estratigrafia

A Formação do Quartzito Armoricano no Ródão apresenta cerca de 200 m de espessura [7]. O corte analisado (Fig. 1) apresenta os últimos 152 m, sendo que a parte inferior foi truncada pelos muros de suporte da vertente, junto à estrada. De outros cortes e observações efectuados sabe-se que a base desta Formação é composta por sedimentos brechóides e quartzitos em bancadas maciças. Ao longo da sequência, que se encontra fortemente dobrada e falhada, a sedimentação mostra-se progressivamente mais pelítica. Assim, na parte inferior do corte predominam as camadas quartzíticas decimétricas com finas intercalações xistentas subordinadas. Predominam as figuras de corrente (*ripples* assimétricas) e uma icnofácies de *Skolithos* típica. Para o topo dá-se o incremento dos pelitos rosas,

cinzentos e esverdeados com abundante mica e *Cruziana* ispp.

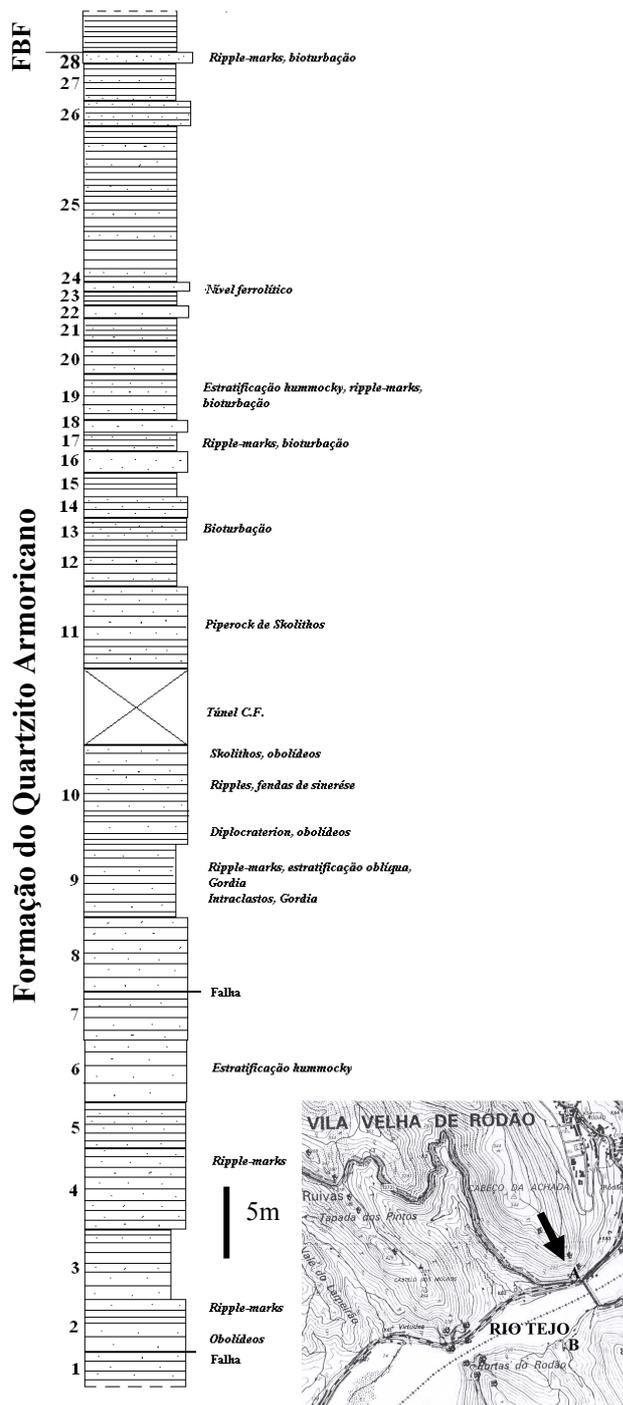


Fig. 1: Coluna estratigráfica da Formação do Quartzito Armoricano no corte de estrada da E.M. 1373 (assinalada), a partir da placa de Porto do Tejo (Vila Velha de Ródão). As unidades identificadas estão numeradas. O extracto da Carta Topográfica 314 mostra a localização do corte (A) assim como o local onde foram encontrados braquiópodes em calhaus soltos (B). FBF – Formação do Brejo Fundeiro.

Estes pelitos passam gradualmente aos pelitos cinzentos e negros da Formação do Brejo Fundeiro, onde Romariz & Gaspar [8] descreveram uma fauna de graptólitos característicos do Oretaniano-Dobrotiviano inferior.

A análise das *ripples* de corrente nesta sequência aponta para um sentido das paleocorrentes para NE actual.

Descrição dos fósseis

Os exemplares analisados (Fig. 2) mostram braquiópodes biconvexos, de forma oval, com dimensões 20-70mm do eixo antero-posterior. Preponderam os braquiópodes com as valvas unidas e em posição sub-horizontal. As conchas mostram um grande relevo e distorsão tectónica pouco relevante na maior parte dos exemplares (e.g., Fig. 2A). Dois morfotipos podem ser identificados:

Lingulobolus Matthew, 1895

Grandes braquiópodes com valvas de igual dimensão, de contorno oval a sub-triangular, fortemente biconvexas. Ornamentação composta por linhas de crescimento concêntricas e finas estrias radiais, espessando na área visceral da valva peduncular para formar plataforma de estrutura lamelar (Fig. 2C). A este género pertencerão os exemplares recolhidos por Nery Delgado e existentes na Litoteca do INETI (caixa 765, “camada 24 do Corte de Vila Velha de Ródão”, caixa 792, “camada 10 do Corte de Vila Velha de Ródão”, 22 braquiópodes com valvas unidas atribuídas a *Lingula rouaulti*, caixa 793, “camada 25 do Corte de Vila Velha de Ródão”, com a designação “*Lingula Rouaulti?*”, caixa 673 “1500m N25°W de Vale Cobrão”).

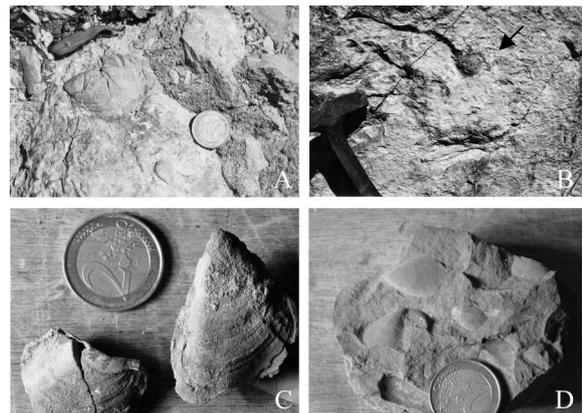


Fig.2: Obolídeos quitinosofosfáticos de Vila Velha de Ródão. A – Grande *Lingulobolus* sp. na unidade 2 do corte de Vila Velha de Ródão. B – *Lingulobolus* sp. associado a *Diplocraterion* isp. na unidade 10 do mesmo corte. C – *Lingulobolus hawkei* (tabuleiro 15 do Museu Geológico do INETI). D – Acumulação de *Lingulella* sp. (tabuleiro 15). Escala = 30mm, excepto B.

Lingulella Salter, 1866.

Concha oval alongada de contorno sub-triangular, acuminada. Ornamentação composta por linhas de crescimento concêntrico, muito suaves (Fig. 2D).

A este género deverão corresponder os braquiópodes guardados no Museu Geológico do INETI e recolhidos na época de Nery Delgado (Tabuleiro 15, “400m S80°W do v.g. Penedo Gordo, *Mytilus* sp.”, numerosos braquiópodes inseridos na matriz quartzítica fina; “50m a montante da Ponte do Tejo, 21-10-1896”, proveniente da zona do corte agora estudado, de camada desconhecida).

Modo de vida/significado da morte

A fossilização dos lingulídeos dá-se sempre em condições excepcionais, atendendo ao forte conteúdo orgânico da sua concha quitinofosfática. Não obstante, a biofácies de obolídeos com baixa diversidade é característica de ambientes costeiros em plataformas com influência terrígena siliciclástica desde o Câmbrio Médio [9]. Estes géneros de braquiópodes bentónicos são típicos de substratos arenosos, em águas muito pouco profundas (intertidal a infratidal superior) e bem oxigenadas. De facto, *Lingulobolus* mostra uma concha grossa, convexa e acuminada, que apresenta estrias radiais internas (relacionadas com canais vasculares que terminam em fortes cerdas), própria para um modo de vida no interior de sedimentos arenosos instáveis e pouco coesos. O processo de escavação na *Lingula* é puramente mecânico, resultante dos movimentos cisalhantes rotacionais das valvas suportadas pelo pedúnculo [10]. A orientação da ornamentação da concha facilita a penetração no sedimento e indica que os obolídeos eram habitantes de ambientes de maior energia [11]. Os lingulídeos escavam galerias verticais no fundo das quais se fixam através de um pedúnculo. Embora este tipo de escavação não seja conhecido para a generalidade dos obolídeos, a posição das conchas encontradas nos níveis estudados é sempre horizontal, com a convexidade voltada para cima e no topo das camadas. As valvas encontram-se predominantemente inteiras, muitas vezes unidas, o que implica remobilização dos braquiópodes em vida, uma vez que nos Lingulida as valvas se encontram unidas apenas por músculos. Se a estas evidências se juntar o facto destas acumulações se encontrarem associadas a estruturas sedimentares normalmente encontradas em ambientes de elevada energia hidrodinâmica (estratificação oblíqua de baixo ângulo, estratificação entrecruzada do tipo *hummocky*, *piperock* de *Skolithos* truncado por erosão), ganha significado uma acção tempestítica sobre os substratos como causa da acumulação dos obolídeos. No caso dos níveis observados no corte de Vila Velha de Ródão, parece ter-se dado a remobilização das areias e deposição dos braquiópodes em posição sub-horizontal e das conchas desarticuladas com a convexidade voltada

para cima, com o eixo sagital orientado segundo o sentido da paleocorrente. A ancoragem da concha ao substrato pelo pedúnculo não seria forte o suficiente para suportar condições turbulentas.

Fortes tempestades são hoje uma das mais significantes causas de mortalidade nas populações de braquiópodes endobentónicos [10]. As conchas maiores, como as de *Lingula* têm uma baixa capacidade de se re-introduzirem no substrato [11] ao contrário de *Glottidia* [12], menores e mais hábeis. Pelo tipo especial de ornamentação divaricada, [11] considera que os obolídeos teriam uma rápida e frequente capacidade de se voltarem a enterrar ou de escape face a um evento de sedimentação. No entanto, sabe-se que os braquiópodes actuais conseguem escapar ao enterramento quando a cobertura não ultrapassa 5-10 cm de espessura, mas existe uma mortalidade de 30-50% quando a cobertura atinge 20 cm de espessura [13]. O nível 10 mostra a tecto a presença de braquiópodes com *Diplocraterion* isp. truncados (Fig. 2B). Esta rara co-ocorrência mostra que os braquiópodes foram acumulados por remoção dos mantos de areia até ao seu nível ocupacional (*tier*), atingindo parcialmente o *tier* dos *Diplocraterion* e gerando a superfície erosiva onde se deu a subsequente deposição das conchas. O preenchimento sedimentar das conchas deverá ter-se dado posteriormente, no interior dos sedimentos por compressão devida à carga litostática, dando-se a infiltração das areias através do forâmen do pedúnculo, previamente sujeito a ablação. Por vezes, os moldes internos diferem da matriz pela abundância de minerais de ferro. Tal poderá indicar uma decomposição das partes moles do braquiópode já no seio do preenchimento sedimentar.

Outras ocorrências conhecidas na Beira Baixa

Ribeiro *et al.* [14] referem a ocorrência de *Dinobolus* sp. na parte superior da sequência quartzítica ordovícica das serras do Perdigão e das Talhadas. As restantes ocorrências de lingulídeos conhecidas para a Beira Baixa reportam-se, quase exclusivamente, ao prolongamento para Nisa do sinclinal do Ródão. De facto, no prolongamento da mesma sequência para S, no vale da Barroca da Corga (Nisa), foram por nós encontrados lingulídeos com concha longa e estreita, com margens laterais sub-paralelas (*Ectenoglossa* sp.), que surgem em calhaus soltos provenientes dos depósitos coluvionares que se desenvolvem nas vertentes. Nas colecções do Museu Geológico, foi observado no tabuleiro 13 um braquiópode não determinado colectado “500 m ESE de Vinagra (Serra de S. Miguel)” a 2-09-1874. Este exemplar faz parte da primeira recolha de fósseis nesta região que se tem conhecimento.

Em Salgueiro do Campo, foi figurado por Perdigão [15] um exemplar de *Dinobolus? hawkei* (Rouault) que, segundo Coke & Gutiérrez-Marco [2] pode pertencer tanto a *Pseudobolus* como a *Lingulobolus*.

A caixa 718 da Litoteca do INETI possui braquiópodes indeterminados provenientes da Serra da Galega (Mação). No vale epigénico da Barragem de Santa Luzia, no sinclinal de Arganil-Fajão, foram identificados moldes de *Lingula*? [1], [16].

Em Penha Garcia, em pequeno bloco de quartzito fino proveniente do topo da formação, o Dr. Serejo Proença descobriu um fragmento de um grande braquiópode da espécie *Lingulobolus hawkei*. O nível de onde provém ainda não foi identificado. De resto, a ocorrência de uma camada com braquiópodes no topo da Formação do Quartzito Armoricano na parte ocidental do sinclinal de Penha Garcia-Cañaverl já tinha sido indicada anteriormente [1], [17].

Conclusões

A Formação do Quartzito Armoricano na Beira Baixa (Zona Centro-Ibérica meridional portuguesa) mostra uma certa abundância em Lingulida. Eles distribuem-se ao longo da sequência, associados a níveis tempestíticos onde ocorrem estruturas sedimentares (estratificações oblíqua de baixo ângulo e entrecruzada do tipo *hummocky*) e icnosenoses (*Skolithos* em *piperock*, *Daedalus* e *Diplocraterion*) característicos de ambientes de elevada energia. Estas concentrações deram-se por acumulação brusca de areia sob influência de correntes tempestíticas que geraram um prévio desmantelamento do nível ocupacional dos braquiópodes.

Agradecimentos

Ao Museu Geológico e Litoteca do INETI, nas pessoas do Professor Miguel M. Ramalho, Dr. José Brandão e Dr. Rita Silva pela possibilidade de analisar as colecções de braquiópodes que albergam. Ao Dr. Serejo Proença (Idanha-a-Nova) pela sua colaboração constante em prol do conhecimento geológico e paleontológico da região de Idanha. Ao Dr. Artur Abreu e Sá (UTAD) pela revisão do trabalho e sugestões proveitosas.

Referências Bibliográficas

[1] Emig, C.C. & Gutiérrez-Marco, J.C. (1997) Signification des niveaux à lingulidés à la limite supérieure du Grès Armoricain (Ordovicien, Arenig, sud-ouest de l'Europe). *Geobios*, 30 (4), pp. 481-495.
[2] Coke, C. & Gutiérrez-Marco, J.C. (2000) Descoberta de lumachelas com lingulídeos no Ordovícico da Serra do Marão (Norte de Portugal). I Congresso Ibérico de Paleontologia, Simpósio do Grupo Espanhol e Ibérico PICG nº 410, pp. 189-190, Évora.
[3] Cocks, L.R.M. & Fortey, R.A. (1988) Lower Palaeozoic facies and faunas around Gondwana. Geological Society of London, Special Publications, 37, pp. 183-200.

[4] Gutiérrez-Marco, J.C.; Yanev, S.N. & Sachanski, V.V. (1999) Braquiópodos inarticulados del Ordovícico Inferior de la Unidad Ranovac-Vlasina ("Supraethicum") y paleobiogeografía de las unidades tectónicas balcánicas de Serbia oriental (Yugoslavia). *Temas Geológico-Mineros, ITGE*, 26 (2), pp. 566-574.
[5] Coke, C. & Gutiérrez-Marco, J.C. (2001) Braquiópodos Linguliformea del Ordovícico Inferior de la Serra do Marão (Zona Centroibérica, N de Portugal). *Boletín Geológico y Minero*, 112 (1), pp. 33-50.
[6] Delgado, J.F.N. (1908) *Système Silurique du Portugal. Étude de Stratigraphie Paléontologique*. Commission du Service Géologique du Portugal, 233 pp., Lisboa.
[7] Romano, M. (1982) The Ordovician biostratigraphy of Portugal – A review with new data and re-appraisal. *Geological Journal*, 17, pp. 89-110.
[8] Romariz, C. & Gaspar, A. (1968) Notas sobre graptólides portugueses. II – A fauna dos xistos de Ródão. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal*, 16(3), pp. 203-208.
[9] Bassett, M.G., Popov, L.E. & Holmer, L.E. (1999) Organophosphatic brachiopods: patterns of biodiversification and extinction in the early Palaeozoic. *Geobios*, 32 (1), pp. 145-163.
[10] Savazzi, E. (1991) Burrowing in the inarticulate brachiopod *Lingula anatina*. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 85, pp. 101-106.
[11] Savazzi, E. (1986) Burrowing sculptures and life habits in Paleozoic lingulacean brachiopods. *Paleobiology*, 12(1), pp. 46-63.
[12] Thayer, C.W. & Steele-Petrović, H.M. (1975) Burrowing of the lingulid brachiopod *Glottidia pyramidata*: its ecologic and palaeoecologic significance. *Lethaia*, 8, pp. 209-221.
[13] Hammond, L.S. (1983) Experimental studies of salinity tolerance, burrowing behavior and pedicle regeneration in *Lingula anatina* (Brachiopoda, Inarticulata). *Journal of Paleontology*, 57 (6), pp. 1311-1316.
[14] Ribeiro O., Teixeira, C. & Ribeiro Ferreira, C. (1967) Carta Geológica de Portugal na escala de 1/50000. Notícia Explicativa da Folha 24-D, Castelo Branco. Serviços Geológicos de Portugal, 24 pp., Lisboa.
[15] Perdigo, J.C. (1971) O Ordovícico de Fajão, de Unhais-o-Velho, de Salgueiro do Campo e de Penha Garcia (Beira Baixa). I Congresso Hispano-Luso-Americano de Geologia Económica, 2, pp. 525-541, Madrid.
[16] Teixeira, C. (1981) Geologia de Portugal – Precâmbrico, Paleozóico. Fundação Calouste Gulbenkian, 1, 629 pp., Lisboa.
[17] McDougall, N.D. (1988) The sedimentology of the Armorican Quartzite group in Portugal. Ph.D Thesis, University of Liverpool, 353pp.