

## **Dados palinoestratigráficos preliminares do Gorstiano (Silúrico) da Formação de Sazes (Sinclinal do Buçaco)**

### ***Preliminary palynostratigraphic data from the Gorstian (Silurian) Sazes Formation (Buçaco Syncline)***

**G. LOPES** – [gilda.lopes@ineti.pt](mailto:gilda.lopes@ineti.pt) (Universidade do Algarve, Centro de Investigação Marinha e Ambiental)

**N. VAZ** – [nunovaz@utad.pt](mailto:nunovaz@utad.pt) (Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Departamento de Geologia)

**A. J. D. SEQUEIRA** – [asequeira@dct.uc.pt](mailto:asequeira@dct.uc.pt) (Lab. Nac. Energia e Geologia, Unidade de Geologia e Cartografia Geológica)

**J. M. PIÇARRA** – [jose.picarra@ineti.pt](mailto:jose.picarra@ineti.pt) (Lab. Nac. Energia e Geologia, Unidade de Geologia e Cartografia Geológica)

**P. FERNANDES** – [pferrandes@ualg.pt](mailto:pferrandes@ualg.pt) (Universidade do Algarve, Centro de Investigação Marinha e Ambiental)

**Z. PEREIRA** – [zelia.pereira@ineti.pt](mailto:zelia.pereira@ineti.pt) (Lab. Nac. Energia e Geologia, Unidade de Geologia e Cartografia Geológica)

**RESUMO:** Novos dados bioestratigráficos foram obtidos na sucessão estratigráfica do Paleozóico Inferior da região do Buçaco. A Formação de Sazes (Silúrico) está a ser estudada ao nível palinológico (miosporos e quitinozoários) e de macrofósseis (graptólitos), com o intuito de rever e complementar dados bioestratigráficos anteriormente descritos. Com base nos dados palinológicos, parte da Fm. de Sazes foi datada com mais precisão como pertencendo ao Gorstiano e, pela primeira vez nesta região, também foram identificados criptosporos. Novos dados são esperados com a continuação deste estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Miosporos, quitinozoários, Gorstiano, Silúrico, Sinclinal do Buçaco.

**ABSTRACT:** *New biostratigraphic data were obtained from the Lower Palaeozoic stratigraphic succession present in the Buçaco region. The Sazes Formation. (Silurian age) is being studied on a palynological (miospores and chitinozoans) and macrofossil (graptolites) level allowing the revision and completion of the known biostratigraphic records. According with the palynological studies, part of the Sazes Fm. was dated more precisely has being Gorstian in age. For the first time in this region, cryptospores were identified. New data are expected during the course of this study.*

**KEYWORDS:** *Miospores, chitinozoans, Gorstian, Silurian, Buçaco Syncline.*

## **1. INTRODUÇÃO**

A região entre Buçaco e Penacova está localizada na Zona Centro-Ibérica, um dos domínios tectono-estratigráficos do Maciço Ibérico. Nesta região é possível observar-se, em boas condições, uma sucessão estratigráfica de idade paleozóica, que aflora num sinclinal complexo

que se estende entre Buçaco e Penedos de Góis. No topo desta sucessão existe uma formação de idade Silúrica, alvo de estudo neste trabalho, denominada Formação de Sazes (Paris, 1981; Soares *et al.*, 2007).

O objectivo deste trabalho consiste na revisão e no melhoramento da bioestratigrafia do Silúrico para apoio à cartografia geológica em desenvolvimento (Sequeira, em prep.), com base no estudo de quitinozoários, miosporos e acritarcas. O estudo de macrofósseis (graptólitos) nesta mesma unidade e nos mesmos locais de amostragem, também foi realizado, o que poderá contribuir para a correlação entre estes grupos fósseis e, assim, permitir aumentar o conhecimento sobre a bioestratigrafia da região.

## **2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO**

O sinclinal de Buçaco (ou de Buçaco – Penedos de Góis) tem sido, desde C. Ribeiro (1853), uma das estruturas paleozóicas mais bem estudadas da Zona Centro-Ibérica, devido não só à continuidade da sua sequência estratigráfica, que se estende desde o Ordovícico Inferior até ao Silúrico, mas também à sua riqueza paleontológica.

Deve-se a N. Delgado (1908) o primeiro estudo litostratigráfico e paleontológico detalhado deste sinclinal e a única cartografia geológica conhecida (Costa, 1950). N. Delgado descreveu a sequência, considerando várias unidades. Estas foram posteriormente revistas por outros autores, que criaram novas designações, agora utilizadas.

A unidade mais recente da sequência considerada por Delgado, (“Schistos com nódulos”), foi posteriormente denominada “Formação de Sazes” (Paris, 1981), sem ter sido formalmente definida (Young, 1988). É constituída por metapelitos escuros, por vezes carbonosos, com intercalações de quartzitos em bancadas centimétricas a decimétricas, contendo os metapelitos níveis com frequentes nódulos. A determinação da idade Silúrica para esta formação deveu-se a estudos de índole paleontológica, fundamentalmente com base em graptólitos (Delgado, 1908; Romariz, 1962; Paris, 1981; Jaeger, 1991).

Esta unidade, que constitui o núcleo do sinclinal do Buçaco, sofreu forte deformação varisca, apresentando-se muito dobrada e falhada internamente, tendo por vezes limites tectónicos. É o que acontece no flanco NE do sinclinal, onde decorreu a colheita de amostras para este trabalho. Neste local, o contacto da Formação de Sazes faz-se, por falha, com a Formação de Porto de Santa Ana, do Kralodvoriano (escala Mediterrânica e N Gondwana), tendo desaparecido o topo do Ordovícico e a base do Silúrico, que afloram noutras locais do sinclinal.

## **3. MÉTODOS E TÉCNICAS PALINOLÓGICAS**

A realização de estudos palinoestratigráficos só é possível graças ao processamento, em laboratório, das amostras recolhidas no terreno. No processamento das amostras são utilizadas técnicas palinológicas normalizadas, aplicadas no Laboratório de Palinologia da UGCG, que implicam o uso dos ácidos fluorídrico e clorídrico para a eliminação da fracção mineral e concentração da matéria orgânica (Wood, *et al.*, 1996). Em seguida procede-se à filtração da matéria orgânica (filtro de 53  $\mu\text{m}$ ), sendo esta separada em duas fracções que irão sofrer diferentes formas de processamento. Assim, a fracção superior a 53  $\mu\text{m}$  é utilizada no estudo dos quitinozoários. Esta fracção é observada à lupa binocular e os quitinozoários retirados com auxílio de micropipetas. De seguida realiza-se uma selecção dos melhores espécimes para observação ao Microscópio Electrónico de Varrimento. Os restantes espécimes são montados em preparações palinológicas para posterior observação e estudo ao microscópico.

Na fracção inferior a 53  $\mu\text{m}$  o resíduo orgânico é oxidado de forma a tornar os palinomorfos mais claros facilitando a sua identificação. Uma vez obtido o resíduo orgânico oxidado procede-se à sua concentração e à montagem das preparações palinológicas para posterior observação e

estudo em microscopia de luz transmitida. As amostras, resíduos e lâminas estudadas para identificação de palinomorfos encontram-se arquivadas nas instalações da UGCG do LNEG.

Os esquemas biozonais de miosporos do Silúrico seguidos neste trabalho foram os propostos por Richardson & McGregor (1986) e Burgess & Richardson (1995).

#### 4. RESULTADOS

Na concretização deste trabalho foram estudadas sete amostras recolhidas no corte de estrada da EN 235, entre os kms 51,6 e 51,7, próximo do cemitério de Sazes. (Fig. 1) Este corte expõe a passagem da Fm. Porto de Santa Ana (Ordovícico Superior), composta por sedimentos vulcanossiliciclásticos, que contactam por falha com os sedimentos metapelíticos da Fm. de Sazes (Silúrico) (Young, 1988).



Figura 1 – Extracto da Carta Militar, Folha nº 219 (Mealhada) à escala 1:25000, com a localização da jazida (círculo a negro) (IGE, 2001).

Das sete amostras estudadas, as seis primeiras apresentaram-se muito pobres em palinomorfos (esporos, acritarcas, criptosporos), mal preservados, não tendo sido possível por isso extrair nenhuma informação com valor estratigráfico. Já a amostra BU.H/S7, apesar de ser pobre em palinomorfos, que se encontravam moderadamente preservados, continha uma associação que permitiu a identificação da Biozona *Synorisporites libycus* – *Lophozonotriletes? poecilomorphus* de Richardson & McGregor (1986), e da Sub-zona *Chelinospora obscura*, que indica o Gorstiano médio a superior (Burgess & Richardson, 1995).

Os espécimens de esporos triletos que constituem a associação de esporos recuperada até ao momento incluem: *Ambitisporites avitus-dilutus* Morphon, *Archaeozonotriletes chulus* Morphon, *?Brochotriletes* sp., *Chelinospora ?cantabrica*, *C. sanpetrensis*; *?Confossuspora* sp., *Emphanisporites ?protophanus*, *Retusotriletes* sp., *Retusotriletes warringtonii*, *Synorisporites* sp.; conjuntamente com as espécies-guia *Chelinospora obscura* e *Lophozonotriletes? poecilomorphus*. Também presentes na associação, e identificados pela primeira vez, encontram-se os cripto-esporos *Artemopyra* sp., *?Chelinohilates* sp., *Gneudnaspota* spp., *Pseudodyadospora petasus*, *Quadritisporites variabilis*, *?Rugosphaera* sp. e *Tetrahedraletes medinensis*.

A amostra também apresentou raros acritarcas (*Baltisphaeridium* sp. e *Lophosphaeridium* sp.), mal preservados.

Os quitinozoários recolhidos na mesma amostra (BU.H/S7), encontram-se moderadamente preservados, mas não foi encontrada nenhuma espécie diagnóstica. No entanto, foram identificadas a espécie *Angochitina echinata* Eisenack, 1931 e o género *Cingulochitina*. A

espécie *A. Echinata* tem o seu aparecimento no Gorstiano e prolonga-se até à base do Prídolí (Verniers *et al.*, 1995) e é frequentemente acompanhada pela espécie *Cingulochitina convexa* (Laufeld, 1974) que tem o seu aparecimento no Gorstiano e prolonga-se até ao Ludfordiano.

O estudo palinológico preliminar efectuado nesta unidade possibilitou a identificação de uma Sub-zona de esporos que permite datar parte da Fm. de Sazes de idade Gorstiano (Ludlow inferior). Estes dados foram reforçados com a identificação de uma espécie de quitinozoário, que tem o seu aparecimento no Gorstiano.

A pesquisa de graptólitos no corte estudado só permitiu ainda confirmar as Biozonas de *Monograptus belophorus*, *Gothograptus nassa* e *Colonograptus praedeubeli* - *Colonograptus deubeli* do Wenlock, embora existam já referências a espécimes do Ludlow, na região do Buçaco.

Os dados aqui apresentados são ainda preliminares, sendo que, o estudo da palinoestratigrafia do Paleozóico desta região (Ordovícico e Silúrico), ainda está em fase de execução. Desta forma, novos dados são esperados num futuro próximo.

### Agradecimentos

*Este trabalho está a ser desenvolvido no âmbito da Bolsa de Doutoramento com a referência SFRH/BD/48534/2008, financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.*

### Referências

- Burgess, N.D., Richardson, J.B. (1995) – Late Wenlock to Early Pridoli cryptospores and miospores from south and south-west Wales – Great Britain, *Palaeontographica, Abt. B*, 236, pp. 1-44.
- Costa, J.C. (1950) – *Notícia sobre uma carta geológica do Buçaco, de Nery Delgado*. Serv. Geol. de Portugal, 27 p., 2 pl..
- Delgado, J.N. (1908) – Système Silurique du Portugal. Étude de stratigraphie paléontologique, *Mémoires de la Commission Service Géologique du Portugal*, Lisboa, 245 p.
- Eisenack, A. (1931) – Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs 1, *Palaeontologische Zeitschrift*, 13, pp. 74-118.
- Instituto Geográfico do Exército (2001) – Carta Militar de Portugal à escala 1:25000, Folha nº 219 (Mealhada), IGE, Lisboa.
- Jaeger, H. (1991) – Neue Standard-Graptolithenzonenfolge nach der “Gro\_en Krise” an der Wenlock/Ludlow-Grenze (Silur), *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 182(3), pp. 303-354.
- Laufeld, S. (1974) – Silurian Chitinozoa from Gotland, *Fossils and Strata*, 51, 130 p.
- Paris, F. (1981) – Les chitinozoaires dans le Paléozoïque du sud-ouest de l’Europe, *Mémoire de la Société Géologique et Mineralogique de Bretagne*, 26 p.
- Ribeiro, C. (1853) – On the Carboniferous and Silurian Formations of Bussaco in Portugal. With notes and description of the animal remains by D. Sharpe, J.M. Salter and T.R. Jones; and an account of the vegetable remains by C.J.F. Bunbury, *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 9, pp. 135-61, pl. VII-IX.
- Richardson, J.B. & McGregor, D.C. (1986) – Silurian and Devonian spores zones of the Old Red Sandstone Continent and adjacent regions, *Geological Survey of Canada*, 364, pp. 1-79.
- Romariz, C. (1962) – Graptólitos do Silúrico Português, *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa*, 2ª sér., C, 10 (2): pp. 115-312.
- Sequeira, A.J.D. (em prep.) – Carta Geológica de Portugal à escala 1:50 000. Folha 19-B (Coimbra-Penacova), Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- Soares, A.F., Marques, J.F., Sequeira, A. (2007) – Carta Geológica de Portugal Folha 19-D (Coimbra-Lousã) à escala 1:50000. *Notícia Explicativa da Folha 19-D (Coimbra-Lousã)*, Instituto Nacional de Engenharia Tecnologia e Inovação, Lisboa.
- Verniers, J., Nestor, V., Paris, F., Dufka, P., Sutherland, S., Van Grootel, G. (1995) - A global Chitinozoa biozonation for the Silurian, *Geological Magazine*, 132(6), pp. 651-666.
- Young, T. (1988) – The lithostratigraphy of the upper Ordovician of central Portugal, *Journal of the Geological Society of London*, 145, pp. 377-392.
- Wood, G.D., Gabriel, A.M., Lawson, J.C. (1996) - Palynological techniques-processing and microscopy. In: Jansonius, J., McGregor, D.C, (Edt.), *Palynology: Principles and applications*, American Association of Stratigraphic Palynologist Foundation, vol. 1, pp. 29-50.