

Estudo estratigráfico dum novo afloramento da Formação de Cabaços (Oxfordiano) na região da Serra do Bouro (Caldas da Rainha)

Stratigraphical study of a new outcrop of the Cabaços Formation (Oxfordian) at the Serra do Bouro region (Caldas da Rainha)

ANA C. AZERÊDO*¹; M. CRISTINA CABRAL*; M. JOÃO MARTINS**; ISABEL M. LOUREIRO** & NUNO INÊS*

Palavras-chave: Formação de Cabaços; microfácies; ostracodos; Serra do Bouro; Bacia Lusitânica.

Resumo: Estudo estratigráfico recente na região da Serra do Bouro (Caldas da Rainha) permitiu reconhecer pela primeira vez em afloramento, nesta zona, a Formação de Cabaços (Oxfordiano). Apesar da restrita dimensão do corte e da tectonização local, foi possível fazer a caracterização de campo, diferenciar e amostrar 10 níveis (alguns descontínuos), que correspondem a calcários argilo-detríticos (localmente brechóides), margas, arenitos e arenitos brechóides, todos em geral ferruginosos. A análise das macro/microfácies dos calcários e dos ostracodos soltos obtidos das margas indica inequívoca afinidade sedimentar, micropaleontológica e biostratigráfica dos depósitos estudados com a Formação de Cabaços, amplamente conhecida na Bacia Lusitânica. Os níveis calcários e margosos contêm carófitas e ostracodos, geralmente abundantes, gastrópodes, bivalves e, no topo, *Heteroporella lusitanica* (RAMALHO, 1970), dasicladácea característica da Formação de Cabaços; a fauna de ostracodos é típica de águas doces-salobras, com a maioria das espécies também apenas identificadas nesta Formação.

Keywords: Cabaços Formation; microfacies; ostracods; Serra do Bouro; Lusitanian Basin; Portugal.

Abstract: A recent stratigraphical study in the Serra do Bouro region (Caldas da Rainha, central Lusitanian Basin, Portugal) has allowed recognition of the Cabaços Formation (Oxfordian) at outcrop, for the first time in this area. Previously, within the spatial range of the 1:50.000 geological sheet of the Caldas da Rainha region, the Cabaços Formation was known to crop out only very locally to the south at Amoreira and at some localities eastwards (Serra dos Candeeiros), though at the basin scale many other outcrops exist. This Formation is the first lithostratigraphical unit of the Upper Jurassic in the basin, overlying a regional disconformity that separates it from the Middle Jurassic shallow marine successions. The Cabaços Formation is composed of a range of facies types, developed in a complex mixture of depositional environments (terrestrial, fresh/brackish lacustrine, restricted-marine varying from brackish to hypersaline), interpreted as a series of pericontinental and coast marginal shallow lakes. It consists mainly of charophyte – and ostracod rich limestones, argillaceous/ferruginous limestones and marls, associated with pedogenic limestones, lignitic clays, coals, microbial laminites and locally sandstones. The fossil content also commonly includes gastropods, bivalves, plant remains and, consistently in the middle part of the unit, the dasycladacean *Heteroporella lusitanica* (RAMALHO, 1970), which is attributed to the Middle Oxfordian in Portugal and is only known in the Cabaços Formation. The Cabaços Formation is overlain by the Montejunto Formation, well dated by ammonites as Middle to Upper Oxfordian.

In spite of the small dimension of the field section studied at Serra do Bouro, and the strong local tectonism, field characterization and sampling of 10 levels (some discontinuous) was made possible: these are mostly clayey-detrital limestones (locally breccias), marls, sandstones and breccia sandstones, all usually ferruginous, making up a total of c. 7 m thick succession. The analysis of the limestone macro/microfacies and of the loose ostracods obtained from the marly levels have shown the unequivocal affinity of these deposits with the Cabaços Formation, well known in the basin. The limestones and marls contain charophytes and ostracods, commonly abundant, gastropods, bivalves and, at the top of the section, *H. lusitanica*. In addition, the ostracod fauna, typical of fresh-brackish waters, is composed of species that, in the Lusitanian Basin, have been only recognized in the Oxfordian deposits of the Cabaços Formation, except for two species of *Timiriasevia*.

* Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia e Centro de Geologia, Campo Grande, Ed.C 6, 4.º piso, 1749-016 Lisboa, Portugal (acazeredo@fc.ul.pt; mccabral@fc.ul.pt; n.ines.alc@gmail.pt).

** Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Centro de Geologia, Campo Grande, Ed.C 6, 4.º piso, 1749-016 Lisboa, Portugal (mjoaowolf@yahoo.com; imloureiro@fc.ul.pt).

¹ Autor para correspondência.

INTRODUÇÃO

Estudo estratigráfico recente dum conjunto de níveis do Jurássico Superior expostos num pequeno corte na região da Serra do Bouro, a Noroeste das Caldas da Rainha (Fig. 1), permitiu identificar pela primeira vez nesta zona a existência em afloramento da Formação de Cabaços (Oxfordiano), a unidade litostratigráfica basal do Jurássico Superior na Bacia Lusitânica. A referência do corte geológico agora estudado foi feita há alguns anos, no decurso de reconhecimentos de campo no âmbito da revisão da cartografia da zona, da responsabilidade de Giuseppe Manuppella (ex-IGM) e que a primeira autora do presente trabalho acompanhou; o conhecimento do local fica, pois, a dever-se àquele colega. Uma nota preliminar referente a esta ocorrência foi apresentada por AZERÊDO *et al.* (2010), expondo-se neste trabalho dados mais completos e as conclusões do estudo realizado.

O afloramento tem dimensão restrita e é afectado por tectonização local, mas foi possível fazer a caracterização de campo, diferenciar e amostrar dez níveis, alguns dos quais descontínuos. Estes níveis correspondem a calcários argilo-detríticos (localmente brechóides), margas, arenitos e arenitos brechóides, todos em geral ferruginosos. Foi efectuada análise macroscópica, petrográfica (arenitos) e da microfácies (calcários), bem como o estudo dos ostracodos soltos (margas); estes são, em geral, abundantes a muito abundantes e estão deformados, recristalizados, desgastados, representados frequentemente por moldes internos. Nos resíduos de lavagem das margas, além dos ostracodos, estão sempre presentes oogónios de carófitas e pequenos gastrópodes.

Os dados obtidos demonstram, inequivocamente, afinidade sedimentar, micropaleontológica e biostratigráfica dos depósitos estudados com outros da Formação de Cabaços, amplamente conhecidos na bacia (*e.g.*, CHOFFAT, 1893a,b; RUGET-PERROT, 1961; RAMALHO, 1970, 1971, 1981; WILSON, 1979; LEINFELDER, 1983; WRIGHT, 1985; ROCHA *et al.*, 1996; AZERÊDO *et al.*, 1998, 2000, 2002a,b; CABRAL *et al.*, 1998, 1999; CABRAL & COLIN, 2002; AZERÊDO & CABRAL, 2004). Esta Formação assenta em descontinuidade sobre as unidades do Jurássico Médio, nalguns locais de idade caloviana, noutros de idade batoniana e é sobreposta pela Formação de Montejunto, datada por amonites do Oxfordiano médio e superior. A Fm. de Cabaços é constituída por diversos tipos de fácies de ambientes continental, lacustre de águas doces a salobras e margino-marinho de salinidade

variável, predominando calcários argilo-ferruginosos e margas com abundantes carófitas e ostracodos, acompanhados por alguns outros grupos de fósseis, a que se associam diferencialmente calcários pedogénicos, argilitos lignitosos, carvões, laminitos microbianos e, localmente, arenitos.

ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO E TRABALHOS ANTERIORES

A região de estudo integra-se no bordo ocidental da Bacia Lusitânica, na região das Caldas da Rainha, na parte norte do flanco oeste da estrutura diapírica (Fig.1; coordenadas do corte 39°26'35" N; 9°11'06" W). A Serra do Bouro (a Noroeste das Caldas da Rainha e a Norte da Lagoa de Óbidos) é essencialmente constituída por formações carbonatadas, com intercalação de arenitos, e corresponde a um relevo do tipo *cuesta* inclinando para Noroeste, delimitado por falha a Sul e Sudeste; ao longo do limite tectónico, calcários do Jurássico Médio, precisamente datados (Batoniano-Caloviano? – vejam-se CHOFFAT, 1880; RUGET-PERROT, 1961; GUÉRY, 1984) contactam com a Formação de Dagorda. Para Oeste/Noroeste, há passagem em aparente continuidade a níveis superiores da série do Jurássico Superior.

Na Notícia Explicativa da Folha 26-D (Caldas da Rainha) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, ZBYSZEWSKI & ALMEIDA (1960) consideravam que a Formação de Cabaços não aflorava na região abrangida por aquela Folha, mas assinalavam o reconhecimento desta unidade em subsuperfície (prospecção geofísica), no sinclinal de A-dos-Francos, a Oeste da Serra dos Candeeiros. ZBYSZEWSKI & ALMEIDA (1960) referem o Jurássico Superior da Serra do Bouro como "Lusitaniano" (Oxfordiano superior-Kimmeridgiano), abrangendo as unidades (Camadas na designação da época) de Montejunto e de Alcobaça: calcários e margas com *Lopha solitaria* (SOWERBY, 1824) e alguns outros moluscos (Formação de Montejunto), a que se sucede alternância de grés, margas e calcários com diversos bivalves, gastrópodes e polípeiros (Formação de Alcobaça). GUÉRY (1984), retomando CHOFFAT (1880) e RUGET-PERROT (1961), menciona apenas Batoniano-Caloviano? e Kimmeridgiano na Serra do Bouro, embora saliente que "a ausência de bons fósseis datadores não exclui a presença de Oxfordiano". Apenas CANÉROT *et al.* (1995) assinalam a ocorrência, não na Serra do Bouro mas próximo (na zona da Amoreira, a

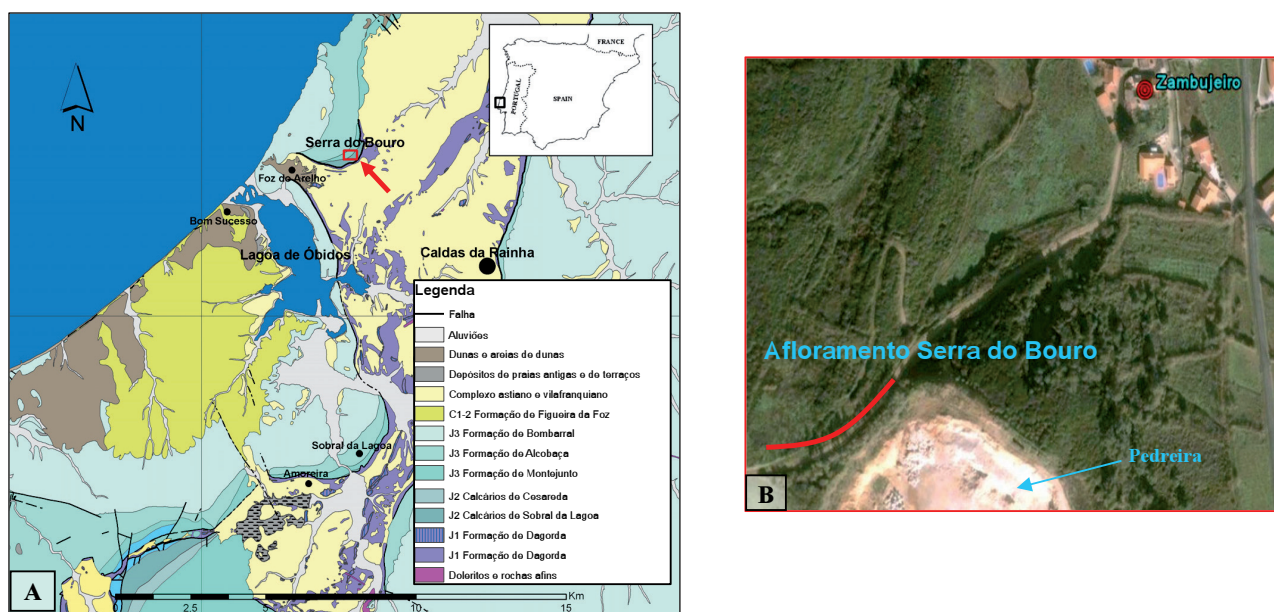


Fig. 1 – A) Mapa de localização do corte estudado na Serra do Bouro e esboço simplificado da cartografia geológica local, a partir da Folha 26-D, Caldas da Rainha, da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Serviços Geológicos de Portugal (ZBYSZEWSKI *et al.*, 1959); a legenda está simplificada e adaptada à nomenclatura cartográfica actualizada constante da base de dados do ex-IGM/LNEG. B) Pormenor do local de afloramento visualizado por meio do “Google Earth”.

- A) Location map of studied section at Serra do Bouro and simplified sketch of the local geological map, taken from the sheet 26-D, Caldas da Rainha, of the 1:50.000 Geological Map of Portugal, Serviços Geológicos de Portugal (ZBYSZEWSKI *et al.*, 1959); the key is simplified and adapted to the updated cartographic nomenclature of the dataset in use by the ex-IGM/LNEG. B) Detail of the outcrop location obtained through the “Google Earth”.

Sul; Fig. 1), de níveis correlativos da Fm. de Cabaços: calcários argilosos com carófitas e ostracodos, que recobrem em contacto ravinante brechas, também referidas pelos autores nas proximidades da Foz do Arelho e interpretadas como sedimentares (colapso no abrupto de falha do bordo ocidental do vale tífónico); as brechas possuem cimento calco-argiloso semelhante ao material constituinte dos calcários da Fm. de Cabaços (CANÉROT *et al.*, *op. cit.*).

O afloramento da Fm. de Cabaços agora identificado tem reduzida expressão espacial e vertical, localiza-se em zona afectada por falhas e está inserido em mancha cartográfica que, na Folha 26-D e respectiva Notícia Explicativa (ZBYSZEWSKI & ALMEIDA, 1960), integra conjunto globalmente atribuído às Formações de Montejunto (Oxfordiano médio e superior) e de Alcobaça (Kimmeridgiano). Na restante área abrangida pela Folha 26-D, além daquelas ocorrências muito locais acima referidas, esta unidade só aflora para Leste da depressão das Caldas da Rainha, e de forma restrita: nomeadamente, nas zonas de Vale de Ventos (Serra dos

Candeeiros, no extremo Nordeste da Folha, em afloramento que se prolonga para a Folha 26-B) e de Natária (a Oeste de Rio Maior e a Sudoeste daquela serra; corte PO-16 da CPP).

Refira-se, ainda, que segundo CAETANO (2004), na sondagem de Gaiteiros-1, localizada nesta região (zona axial da área deprimida), apesar de se registar continuidade na composição mineralógica das formações de Candeeiros e de Montejunto (designações informais do autor), há alguma oscilação nos teores de elementos na fracção carbonatada em profundidades consideradas como correspondentes à passagem Candeeiros-Cabaços, ou seja na descontinuidade Jurássico Médio-Oxfordiano.

DESCRIÇÃO DA SUCESSÃO ESTUDADA

O estudo que aqui se apresenta foca-se num pequeno corte (designado SBO) em depósitos do Jurássico Superior, exposto ao longo dum caminho rural, a Norte das grandes pedreiras em exploração na zona de

Zambujeiro (Jurássico Médio; Fig. 1). No conjunto, a espessura dos níveis aflorantes é da ordem de 6,70m, não podendo a espessura estratigráfica ser rigorosamente estimada devido a lacunas na continuidade da observação (falha, variações laterais com truncatura de camadas, alteração local). Observa-se, em síntese, o seguinte:

1) Parte inicial do corte (~ 2,0 m): níveis bastante afectados pela tectonização local e cuja continuidade lateral é interrompida por falha. O nível basal (SBO-1A) está muito pouco exposto, correspondendo a calcário conglomerático-nodular de cimento margoso, com aspecto pedogénico (Est. I/1; Est. III/1): a observação em lâmina delgada confirma nodulização pedogénica, vestígios de brechificação interna, fendas, raras estruturas atribuíveis a rizotubulações com recristalização posterior, sendo a maior parte da rocha formada por microsparite neomórfica e micrite; ocorre ferro em fendas e como pigmentos, além de microcubos de pirite. O nível torna-se gradualmente mais margoso para o topo, ainda nodular, cinzento-esbranquiçado, irregular, tipo caliche (SBO-2A; Est. I/1). Lateralmente, este conjunto desaparece, truncado pela falha. Para o outro lado desta, observam-se dois níveis igualmente descontínuos e mal expostos (SBO-1B e SBO-2B), que parecem equivalentes laterais dos anteriores mas apresentam variação litológica/micropaleontológica: SBO-1B é um arenito argilo-ferruginoso, fino a médio com raros grãos mais grosseiros, sobretudo de quartzo mas, também, de calcário pedogénico (micrítico/microsparítico com textura neomórfica), raras palhetas de mica e raros fragmentos de bivalves; SBO-2B é margoso, mas ao contrário de SBO-2 contém resíduo de lavagem com ostracodos de água doce-salobra (Est. II), sendo *Sinuocythere pedrogaensis* CABRAL & COLIN, 2000 a espécie mais representada; estão ainda presentes escassos raros exemplares de *Darwinula* n. sp.1, *D.* n. sp.3, *Timiriasevia* aff. *uptoni* TIMBERLAKE, 1988, *sensu* METTE, 1995, Gen. ind. n. sp. M-1 e juvenis de *Theriosynoecum* sp. (único nível do corte em que ocorrem). Este conjunto é sobreposto por arenito ferruginoso levemente argiloso, castanho-amarelado, que varia de fino a grosseiro/brechóide (SBO-3A e SOB-3B), mais saliente, em cuja superfície de estratificação se observa o espelho da falha (Est. I/1). Os grãos, maioritariamente de quartzo, não se distribuem uniformemente na matriz (ferruginosa e carbonatada), há leitos com maior percentagem de clastos e outros com clastos dispersos; os médios a grosseiros são rolados e sub-rolados, os mais finos angulosos e subangulosos.

2) Após o plano de falha, observam-se os seguintes níveis, de baixo para cima (~ 4,70 m):

- Camada em cunha de arenito calcário/calcário detrítico aparentemente (*i.e.*, no campo) nodular, de facto (observação petrográfica) correspondente a arenito brechóide/quase brecha de cimento carbonatado (SBO-4; 0,50 m; Est. I/2), que contém: litoclastos de calcário pedogénico (quer detrítico com laivos de matéria orgânica escura e de micrite laminar, atribuíveis a rizoconcreções, quer microsparítico/sparítico com cristais arredondados, típicos de calcretos), clastos de calcário micrítico/microsparítico, de intra-onco-oomicrite e sparite *packstone* e de oosparite *grainstone*, rizotubulações atravessando a matriz carbonatada, *Trocholina* sp. rolada e micritizada e, ainda, clastos siliciosos, maioritariamente de granulometria grosseira e média, angulosos, subangulosos e sub-rolados (Est. III/2). Este nível é sobreposto por margas ferruginosas castanho-encarniçadas, com laivos esbranquiçados (SBO-5 e SOB-5T; ~ 0,80 m; Est. I/2), as quais forneceram microfauna de ostracodos de água doce-salobra (Est. II), próxima da do nível SBO-2B, representada por moldes internos de poucos exemplares de *Darwinula* n. sp. 1, *D.* n. sp. 2, *D.* n. sp. 3, Gen. ind. n. sp. M-1 e, em maior abundância, *S. pedrogaensis*; alguns moldes internos mal conservados parecem corresponder a Gen. ind. n. sp. O-16.
- Conjunto (~ 1,40-1,45 m) constituído por: nível espesso de arenito brechóide argilo-ferruginoso na base (SBO-6A), mal calibrado, com fragmentos de vegetais e de carvão e, além dos grãos de quartzo (subangulosos, angulosos e, menos frequentes, sub-rolados), grandes litoclastos de calcário intraoosparítico *grainstone*; passa a arenito argilo-ferruginoso mais fino, em camada de espessura decimétrica variável (SBO-6B), cujo topo é marcado por contacto erosivo irregular com o nível suprajacente, também de arenito, formando um leito ondulado irregular, que exhibe laminações planares, onduladas e *micro-ripples* (SBO-6C); Est. I/3. Sucede calcário detrítico (extrabiocritico *wackestone*, com grãos de quartzo angulosos e subangulosos de granulometria média a fina, raros mais grosseiros sub-rolados), com intraclastos e bioclastos por vezes escurecidos e revestidos por envelope ferruginoso, ou ainda

exibindo periferia “arredondada”, provavelmente devido à bioturbação evidente. Contém frequentes gastrópodes (alguns grandes), bivalves, ostracodos (abundantes), alguns oogónios de carófitas e possíveis pequenos fragmentos de caules, rara *Pseudocyclammia* sp., estruturas atribuíveis a tubos de anelídeos do tipo *Terebella* sp., alguns fragmentos de vegetais e *fenestras*; a porosidade fenestrada está em geral preenchida por ferro, o qual também ocorre em laivos e observam-se, ainda, aglomerados de pirite (SBO-6D; Est. I/3; Est. III/3-4): Os dois últimos níveis desaparecem lateralmente, em direção ao plano de falha.

- Dois conjuntos margosos bem expostos (0,35-0,40 m e 0,80 m), o primeiro de cor acastanhada (SBO-7-B e SBO-7-T) e o segundo acinzentado (SBO-9-B e SBO-9-T), intercalados por nível em bisel de calcário argilo-ferruginoso (SBO-8); Est. I/4. Este corresponde a biomicroite *wackestone* com clastos escuros, grãos de quartzo e *fenestras*; contém gastrópodes (frequentes), oogónios e possíveis fragmentos muito pequenos de caules de carófitas, ostracodos (muito abundantes), raros miliolídeos e textularídeos de diminutas dimensões. As quatro amostras margosas forneceram microfauna rica em ostracodos de água doce-salobra (Est. II), com associações quase sempre dominadas por *S. pedrogaensis*. No primeiro conjunto identificou-se *S. pedrogaensis*, *Darwinula* n. sp.3, *D.* n. sp.2, Gen. ind. n. sp. M-1, *Septacandona azeredae* CABRAL & COLIN, 2002, *T.* aff. *uptoni* e *Klieana* n. sp.3; no segundo conjunto, a associação é parecida com a anterior mas tem menor diversidade (ausência de *S. azeredae*, *T.* aff. *uptoni*, *Klieana* n. sp. 3), destacando-se ainda mais o predomínio de *S. pedrogaensis* (centenas de exemplares) e também de *D.* n. sp.3. De salientar a presença, apenas no último nível (SBO-9-T), de *Timiriasevia guimaroensis* SCHUDACK, 1998 (in SCHUDACK, 2000).
- Calcário acinzentado fossilífero, detritico-ferruginoso, com *fenestras* e fissuras de dissolução/rizogénicas? ferruginizadas e estruturas de bioturbação, formando camada com cerca de 0,20-0,30 m de espessura (SBO-10; Est. I/5). Corresponde a bioextramicrite *wackestone*, com grãos de quartzo finos a médios, angulosos e subangulosos e raros mais grosseiros sub-rolados, sendo a micrite grumosa em certas zonas. Apresenta raros

fragmentos de caules e abundantes oogónios de carófitas (várias espécies), ostracodos muito abundantes (fragmentos de valvas e carapaças), *Heteroporella lusitanica* (RAMALHO, 1970) pouco frequente, bivalves (raros), *Terebella* sp. e *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER 1979 (Est. IV/1-4).

DISCUSSÃO

Os litotipos brechóides com clastos de calcário e *Trocholina* são, provavelmente, equiparáveis às brechas referidas por GUÉRY (1984) e CANÉROT *et al.* (1995); os últimos autores também mencionam existência de arenitos, sobrejacentes às brechas. Os clastos de calcário identificados nos níveis brechóides abrangidos pelo presente estudo, em particular os de calcário calciclástico/oolítico, correspondem a litotipos comuns no Jurássico Médio; o foraminífero do género *Trocholina* é igualmente frequente nesta série, sendo especialmente abundante na sua parte superior. Estes factos sugerem que estes elementos são provenientes de unidades do Jurássico Médio.

As características agora identificadas na sucessão exposta no corte estudado e, em particular, nos calcários argilo-ferruginosos detriticos e margas intercaladas, permitem concluir que estes depósitos correspondem a um testemunho residual da Fm. de Cabaços – nomeadamente, pela abundância de carófitas e ostracodos na generalidade dos níveis e presença, ainda que pouco frequente, da dasicladácea *H. lusitanica*, e pela composição da associação de ostracodos (veja-se adiante). O calcário nodular com evidências pedogénicas e os arenitos ferruginosos são também, à excepção dos elementos bréchicos retomados do Jurássico Médio litotipos compatíveis com outros que, por vezes, ocorrem intercalados naquela Formação noutras zonas da bacia, embora com menor expressão do que os níveis repletos de carófitas e de ostracodos (*e.g.*, RAMALHO, 1971; LEINFELDER, 1983; AZERÊDO *et al.*, 2000, 2002a,b). A conhecida “Brecha da Arrábida”, que ocorre sobre a superfície de desconformidade Jurássico Médio-Jurássico Superior na região de Sesimbra, é diferente, em termos litológicos e petrográficos (*e.g.*, RAMALHO, 1971; LEINFELDER, 1983). Quanto a *H. lusitanica*, além de presença característica e exclusiva na Fm. de Cabaços, na Bacia Lusitânica, é o seu único elemento com algum potencial datador (Oxfordiano

médio; RAMALHO, 1970, 1971, 1981), ocorrendo consistentemente na parte intermédia da unidade.

A fauna de ostracodos encontrada na Serra do Bouro, tipicamente de água doce – salobra, é similar à reconhecida em níveis desta Formação noutros locais, nomeadamente em Memória e Vale de Ventos, na Serra dos Candeeiros, em margas/margas ferruginosas sobrepostas a conglomerados e a calcários pedogénicos e intercaladas com calcários e calcários argilo-ferruginosos com clastos negros, gastrópodes, carófitas, ostracodos (CABRAL *et al.*, 1999; COLIN *et al.*, 2000; CABRAL & COLIN, 2002; AZERÊDO *et al.*, 2002a). Quase toda a fauna reconhecida na Serra do Bouro foi, até agora, apenas identificada em níveis atribuídos à Fm. de Cabaços. Exceptuam-se *T. guimarotensis*, referida em fácies límnicas a salobras do Kimmeridgiano da Mina da Guimarota, Portugal, e da Formação Morrison, EUA (SCHUDACK, 2000) e também perto da Ponta de Sagres, Portugal (HELMDACH & RAMALHO, 1976); e *T. aff. uptoni* conhecida em fácies lagunares/sabkhas, no Bajociano superior/Batoniano inferior da Tunísia (METTE, 1995), originalmente descrita no Batoniano de Inglaterra em meio oligo a meso-halino (TIMBERLAKE, 1988) e agora descoberta pela primeira vez em Portugal (exemplares com características um pouco diferentes das dos ingleses). *S. azeredae*, *D. n. sp. 3* e *Theriosynoecum sp.* são espécies encontradas nos níveis basais de Memória e Vale de Ventos. *D. n. sp. 1* e *D. n. sp. 2* estão presentes nos mesmos níveis basais, mas apenas em Vale de Ventos. Em Memória ocorre também *Gen. ind. n. sp. M-1*, *Gen. ind. n. sp. O-16* e o género *Timiriasevia* (provavelmente *T. guimarotensis*), representado na Serra do Bouro por duas espécies que surgem separadas, em níveis diferentes. *K. n. sp. 3* é apenas conhecida em Vale de Ventos, mas já na parte mais alta da Formação de Cabaços. *S. pedrogaensis* é a espécie mais abundante na Serra do Bouro e das mais representadas ao longo de toda a Fm. de Cabaços na região de Pedrógão (CABRAL *et al.*, 1998; BARRON *et al.*, 1999; AZERÊDO *et al.*, 2002a; AZERÊDO & CABRAL, 2004), onde, na parte superior da série, constitui associações quase mono-específicas e onde varia de ornamentação, de quase lisa a muito reticulada, provavelmente com o aumento da salinidade. A grande maioria dos espécimens da Serra do Bouro são reticulados, o que sugere para este local, um meio oligo a meso-halino.

Os estudos detalhados anteriormente desenvolvidos sobre a descontinuidade Jurássico Médio-Jurássico Superior e sobre a Fm. de Cabaços, com estabelecimento de comparações e correlação a nível de toda a Bacia

Lusitânica (*e.g.*, AZERÊDO *et al.*, 2000, 2002 a,b), permitem comparar com segurança os níveis da Serra do Bouro com o conjunto da Formação. Além das características principais acima referidas, é possível verificar alguns outros aspectos de pormenor que acentuam a semelhança daqueles níveis com os da parte inferior intermédia da Fm. de Cabaços, nomeadamente noutras zonas relativamente próximas da agora estudada, para além dos cortes referidos da Serra dos Candeeiros. Assim, saliente-se, por exemplo, o seguinte:

- Em Natária, a Sudeste da região de estudo e a Oeste de Rio Maior (corte PO-16 da CPP, originalmente descrito por GOMES, 1963a; reestudado, sobretudo ao nível das microfácies, por AZERÊDO *et al.*, 2000), ocorre, na parte inicial do Jurássico Superior ali presente (que não corresponde à base da série, em falta, muito provavelmente devido à existência de falha), um calcário brechóide com clastos negros (pedogénico?), sucedido por calcários bio-intraclásticos por vezes com clastos negros, ostracodos, gastrópodes, carófitas e *H. lusitanica*, entre outros elementos.
- Um pouco mais para Sul, na Serra d’El-Rei (corte PO-18) e em Rocha-Forte (ambos da CPP, descritos respectivamente, por GOMES, 1963b e PRESTAT, 1963; reestudados, sobretudo ao nível das microfácies, por AZERÊDO *et al.*, 2000), na base da Fm. de Cabaços há: calcários, calcários margosos e margas com intercalações de níveis brechóides com clastos negros e de calcreto, presença de quartzo euédrico e detritico, ostracodos, carófitas, gastrópodes, *H. lusitanica*, *Pseudocyclamina sp.*, textularídeos, Porostromata, entre outros elementos (Serra d’ El-Rei); conglomerado com clastos negros (pedogénico?), a que se sucedem calcários bioclásticos, níveis com clastos negros, ostracodos, *H. lusitanica*, *K. socialis*, Porostromata, gastrópodes, bivalves (Rocha-Forte).

CONCLUSÕES

Estudo estratigráfico recente dum conjunto de níveis do Jurássico Superior expostos num corte agora descrito na região da Serra do Bouro, a Noroeste das Caldas da Rainha, permitiu identificar pela primeira vez nesta zona a existência em afloramento da Formação de Cabaços

(Oxfordiano). Estes níveis correspondem a calcários argilo-detríticos (localmente brechóides), margas, arenitos e arenitos brechóides, todos em geral ferruginosos. O conjunto de características identificadas nas litofácies da sucessão estudada e, em especial, a biofácies dos calcários argilo-ferruginosos detríticos e margas intercaladas – *H. lusitanica*, carófitas, fauna abundante de ostracodos de água doce-salobra (dominada por *S. pedrogaensis*) – permitem concluir com segurança que os depósitos em causa correspondem a um testemunho residual daquela Formação na região referida. Dos resultados obtidos neste estudo destaca-se, ainda, a descoberta pela primeira vez em Portugal da espécie de ostracodo *T. aff. uptoni* TIMBERLAKE, 1988, conhecida na Tunísia, em níveis mais antigos (METTE, 1995).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo Projecto PCTE/CTA/44907/2002, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portugal). Agradece-se aos Prof.s M. Ramalho (Lisboa) e R. Leinfelder (Munique) a revisão científica do artigo.

REFERÊNCIAS

- AZERÊDO, A. C. & CABRAL, M. C. (2004) – Bio-sedimentary signatures of high-frequency salinity/subaerial exposure changes: examples from the Oxfordian of Portugal (Cabaços Formation). *Riv. Italiana Paleont. Stratigrafia*, Milano, **110** (1), pp. 231-238.
- AZERÊDO, A. C., CABRAL, M. C., MARTINS, M. J., LOUREIRO, I. M. & INÊS, N. (2010) – Nota preliminar sobre a ocorrência da Formação de Cabaços (Oxfordiano) na região da Serra do Bouro (Caldas da Rainha). VIII Congresso Nacional de Geologia, Braga, Portugal. *e-Terra*, <http://e-terra.geopor.pt>, **21** (6), 4 p.
- AZERÊDO, A. C., CABRAL, M. C., RAMALHO, M. M. & PEREIRA, R. (2002a) – Overview of microfossil assemblages and palaeoecological signatures in the Middle-Upper Jurassic transitional successions from the Lusitanian Basin, Portugal. *Comun. Inst. Geol. Mineiro*, Lisboa, **89**, pp. 135-158.
- AZERÊDO, A. C. (COORD.); CABRAL, M. C., RAMALHO, M. M., WRIGHT, V. P., MARTINS, J. M., PEREIRA, R., BARRÓN, E. & MARTINS, S. M. (2000) – Passagem Jurássico Médio – Jurássico Superior na Bacia Lusitânica: caracterização paleoclimática, sedimentar e estratigráfica. *Relatório (inédito) do Projecto PRAXIS XXI – PCNA/P/CTE/6/96, FCT/Centro Geologia da Universidade de Lisboa*, Lisboa, 79 p.
- AZERÊDO, A. C., RAMALHO, M. M. & WRIGHT, V. P. (1998) – The Middle-Upper Jurassic disconformity in the Lusitanian Basin, Portugal: preliminary facies analysis and evidence for palaeoclimatic fluctuation. *Cuadernos Geol. Iberica*, Madrid, **24**, 99-119.
- AZERÊDO, A. C., WRIGHT, V. P. & RAMALHO, M. M. (2002b) – The Middle-Late Jurassic forced regression and disconformity in central Portugal: eustatic, tectonic and climatic effects on a carbonate ramp system. *Sedimentology*, Oxford, **49**, pp.1339- 1370.
- BARRÓN, E., AZERÊDO, A. C., CABRAL, M. C., RAMALHO, M. M. & PEREIRA, R. (1999) – Palinomorfos del Jurásico de Pedrógão (Portugal). Descripción y comparación con otros elementos micropaleontológicos y sedimentológicos. *Temas Geológico-Mineros, Inst. Tecnol. Geominero de España*, Madrid, **26**, pp. 186-191.
- CABRAL, M. C., AZERÊDO, A. C. & RAMALHO, M. M. (1998) – Estudo preliminar dos Ostracodos de Pedrógão (passagem Dogger-Malm). *Comun. Instituto Geológico e Mineiro*, Lisboa, **84** (1), pp. A74- A77.
- (1999) – Les ostracodes de Vale de Ventos (passage Dogger-Malm) – résultats préliminaires. *Abstracts, European Palaeontological Workshop*, Lisboa, pp. 21-25.
- CABRAL, M. C. & COLIN, J.-P. (2002) – Taxonomie et paléocologie de nouveaux ostracodes limniques Candonidae dans l'Oxfordien (Jurassique supérieur) du Portugal. *Geodiversitas*, Paris, **24**, 1, pp. 61-76.
- CAETANO, P. C. S. (2004) – Mineralogia e geoquímica de sequências sedimentares do Jurássico-Cretácico da Bacia Lusitânica. *Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa*, 312 p.
- CANÉROT, J., REY, J., BAPTISTA, R., MANUPPELLA, G. & PEYBERNÈS, B. (1995) – Nouvelle interprétation structurale et géodynamique de la marge atlantique portugaise dans le secteur de Caldas da Rainha (Portugal). *C.R. Acad. Sci. Paris*, Paris, **320** (II a), pp. 523-530.
- CHERCHI, A. & SCHROEDER, R. (1979) – *Koskinobullina* n. gen., microorganisme en colonie *incertae sedis* (Algues?) du Jurassique-Crétacé de la région méditerranéenne. Note préliminaire. *Bull. Cent. Rech. Explo.-Prod. Elf-Aquitaine*, Pau, **3** (2), pp. 519-523.
- CHOFFAT, P. (1880) – Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal. Première livraison. Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. *Mem. Secção Trab. Geol. Portugal*, Lisboa, **XIII**, 72 p.
- (1893a) – Sur les niveaux ammonitiques du Malm inférieur dans la contrée de Montejunto (Portugal). Phases peu connues du développement des mollusques. *C. R. Acad. Sci. Paris*, Paris, **116**, pp. 833-835.
- (1893b) – Description de la faune jurassique du Portugal: Classe des Céphalopodes. 1ère série. Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres Vedras. *Mém. Dir. Trav. Géol. Portugal*, Lisboa, 82 p.
- COLIN, J.-P., CABRAL, M. C., DÉPÊCHE, F. & METTE, W. (2000) – *Sinuocythere* n. gen. (Ostracoda, Limnocytheridae, Timriaseviinae), a new genus of limnic ostracode from southern Tethyan Middle and Upper Jurassic. *Micropaleontology*, New York, **46**, 2, pp.123-134.

- GOMES, J. N. (1963a) – Estudo micrográfico do corte de Natária, PO-16. Relatório n.º 1655/PPP, *Companhia dos Petróleos de Portugal-Operações Conjuntas, Laboratório de Geologia*, 7 p., 3 Anexos.
- (1963b) – Estudo micrográfico do corte da Serra d'El-Rei-PO18. Log litológico: FERREIRA, G. Relatório n.º 1678/PPP, *Companhia dos Petróleos de Portugal-Operações Conjuntas, Laboratório de Geologia*, 8 p., 3 Apêndices.
- GUÉRY, F. (1984) – Evolution sédimentaire et dynamique du bassin marginal ouest-portugais au Jurassique (Province d'Estremadura, Secteur de Caldas da Rainha-Montejunto). *Thèse Doctorat, Université de Lyon*, 478 p.
- HELMDACH, F. F. & RAMALHO, M. M. (1976) – *Bisulcocypris algarbiensis* n. sp., un nouvel ostracode du Malm portugais. *Revue de micropaléontologie*, Paris, **19**, 3, pp. 156-161.
- LEINFELDER, R. R. (1983) – New mapping results on sheet Setúbal (Sesimbra to Portinho da Arrábida, Serra da Arrábida, Portugal). *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, **69** (2), pp. 295-324.
- METTE, W. (1995) – Ostracods from the Middle Jurassic of southern Tunisia. *Beringeria*, Würzburg, **16**, pp. 259-348.
- PRESTAT, B. (1963) – Étude micrographique d'échantillons (liste n.º 12) provenant de la région de Rocha Forte (Top Bathonien-Base Alcobaca). Log lithologique: CHAMEAU, J. Relatório n.º 1643/PPP, *Companhia dos Petróleos de Portugal – Opérations Conjointes, Laboratoire de Géologie*, 6 p., 2 annexes.
- RAMALHO, M. M. (1970) – *Cylindroporella lusitanica*, une nouvelle Dasycladacée du Jurassique supérieur portugais. *Bol. Soc. Geol. Portugal*, Lisboa, **17** (2): 123-127.
- (1971) – Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal). *Mem. Serv. Geol. Portugal*, N.S., Lisboa, **19**, 212 p.
- (1981) – Note préliminaire sur les microfaciès du Jurassique supérieur portugais. *Comun. Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, **67** (1), pp.41-45.
- ROCHA, R. B. (COORD.), MARQUES, B., KULLBERG, J. C., CAETANO, P., LOPES, C., SOARES, A. F., DUARTE, L. V., MARQUES, J., GOMES, C. ET AL. (1996) – The 1st and 2nd rifting phases of the Lusitanian Basin: stratigraphy, sequence analysis and sedimentary evolution. *C. E. C. Project MILUPOBAS, Contract n.º J0U2-CT94-0348 (unpublished report)*, Lisboa, 4 vols.
- RUGET-PERROT, C. (1961) – Etudes stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage. *Mem. Serv. Geol. Portugal*, N.S., Lisboa, **7**, 197 p.
- SCHUDACK, M. E. (2000) – Ostracodes and charophytes from the Guimarota beds. In: Martin, T. & Krebs, B. (eds.), Guimarota – a Jurassic ecosystem. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil*, München, pp. 33-36.
- SCHUDACK, M. E., TURNER, C. E. & PETERSON, F. (1998) – Biostratigraphy, paleoecology and biogeography of charophytes and ostracodes from the Upper Jurassic Morrison Formation, Western Interior, USA. *Modern Geology*, Amsterdam, **22**, pp. 379-414.
- SOWERBY, J. (1824) – The mineral conchology of Great Britain. Vol.V, London, 168 p.
- TIMBERLAKE, S. (1988) – On *Timiriasevia uptoni* Timberlake sp. nov. *Stereo-Atlas of Ostracod Shells*, London, **15**, pp. 49-56.
- WILSON, R. C. L. (1979) – A reconnaissance study of Upper Jurassic sediments of the Lusitanian Basin. *Ciências da Terra, Univ. Nov. Lisboa*, Lisboa, **5**, pp. 53-85.
- WRIGHT, V. P. (1985) – Algal marsh deposits from the Upper Jurassic of Portugal. In: D. F. Toomey & M. H. Nitecki (eds.) *Palaeoalgology: contemporary research and applications. Springer-Verlag*, New York, pp. 330-341.
- ZBYSZEWSKI, G. & ALMEIDA, F. M. (1960) – Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000. Notícia explicativa da Folha 26-D (Caldas da Rainha), 1.^a edição. *Serv. Geol. Portugal*, Lisboa, 56 p.
- ZBYSZEWSKI, G. & COLABORADORES (1959) – Carta Geológica de Portugal, escala 1:50.000. Folha 26-D (Caldas da Rainha), 1.^a edição. *Serv. Geol. Portugal*, Lisboa.

ESTAMPAS

ESTAMPA I

Fig. 1 – Aspecto genérico dos níveis inferiores do corte: na base da fotografia vê-se o topo do nível SBO-1A, nodular (cabo do primeiro martelo na zona cúbica escavada para amostra), que passa gradualmente a SBO-2A, mais margoso e esbranquiçado (cabo do segundo martelo na zona oval escavada); o nível superior castanho-amarelado, mais saliente, corresponde a SBO-3A e SOB-3B (arenito ferruginoso que varia de fino a grosseiro/brechóide).

- Overall view of the lowermost levels of the section: at the base of the photograph, the top of the nodular level SBO-1A is visible (shaft of first hammer on the cube-shaped sampling hole), which passes gradually upwards into SBO-2A, marlier and whitish (shaft of second hammer on the oval-shaped sampling hole); the overlying, brown-yellowish prominent bed corresponds to SBO-3A and SOB-3B (ferruginous sandstone, ranging from fine- to coarse-grained/breccia).

Fig. 2 – Sucessão dos seguintes níveis: SBO-4, arenito calcário (camada proeminente na base, que bisela para o lado esquerdo da fotografia), SBO-5 e SBO-5T (margas, com a pá) e início de SBO-6A (ver também Fig. 2).

- Succession of the following levels: SBO-4, calcareous sandstone (prominent bed at the base, that thins towards the left-hand side of the photograph), SBO-5 and SBO-5T (marls, with the spade) and initial part of SBO-6A (see also Fig. 2).

Fig. 3 – Conjunto dos níveis SBO-6B, SBO-6C e SBO-6D: o topo de SBO-6B é marcado por contacto erosivo irregular com o nível SBO-6C, também de arenito, que forma um leito ondulado irregular, com laminações; o nível suprajacente é um calcário detrítico (SBO-6D).

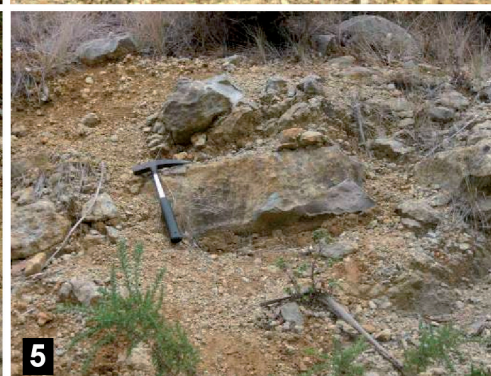
- Set of levels SBO-6B, SBO-6C and SBO-6D: the top of SBO-6B is bounded by the strong erosional surface at the base of level SBO-6C, which is also a sandstone, forming an irregular, undulated layer exhibiting laminations; the overlying level is a detrital limestone (SBO-6D).

Fig. 4 – A fotografia mostra a parte superior da sucessão exposta, excepto o último nível (ilustrado na Fig. 5). O nível margoso inferior é o SBO7 (SBO-7B: livro de campo; SBO-7T: pá); é sobreposto por camada calcária que bisela para o lado direito da fotografia (SBO-8), a que se seguem de novo margas (SBO-9B: martelo; e SBO-9T, acima).

- The photograph shows the upper part of the exposed section, except for the last level (this is shown in Fig. 5). The lowermost marl layer is SBO-7 (SBO-7A: field book; SBO-7B: spade); it is overlain by a limestone bed thinning towards the right-hand side of the photo (SBO-8), and then by marls again (SBO-9B: hammer; and SBO-9T, above).

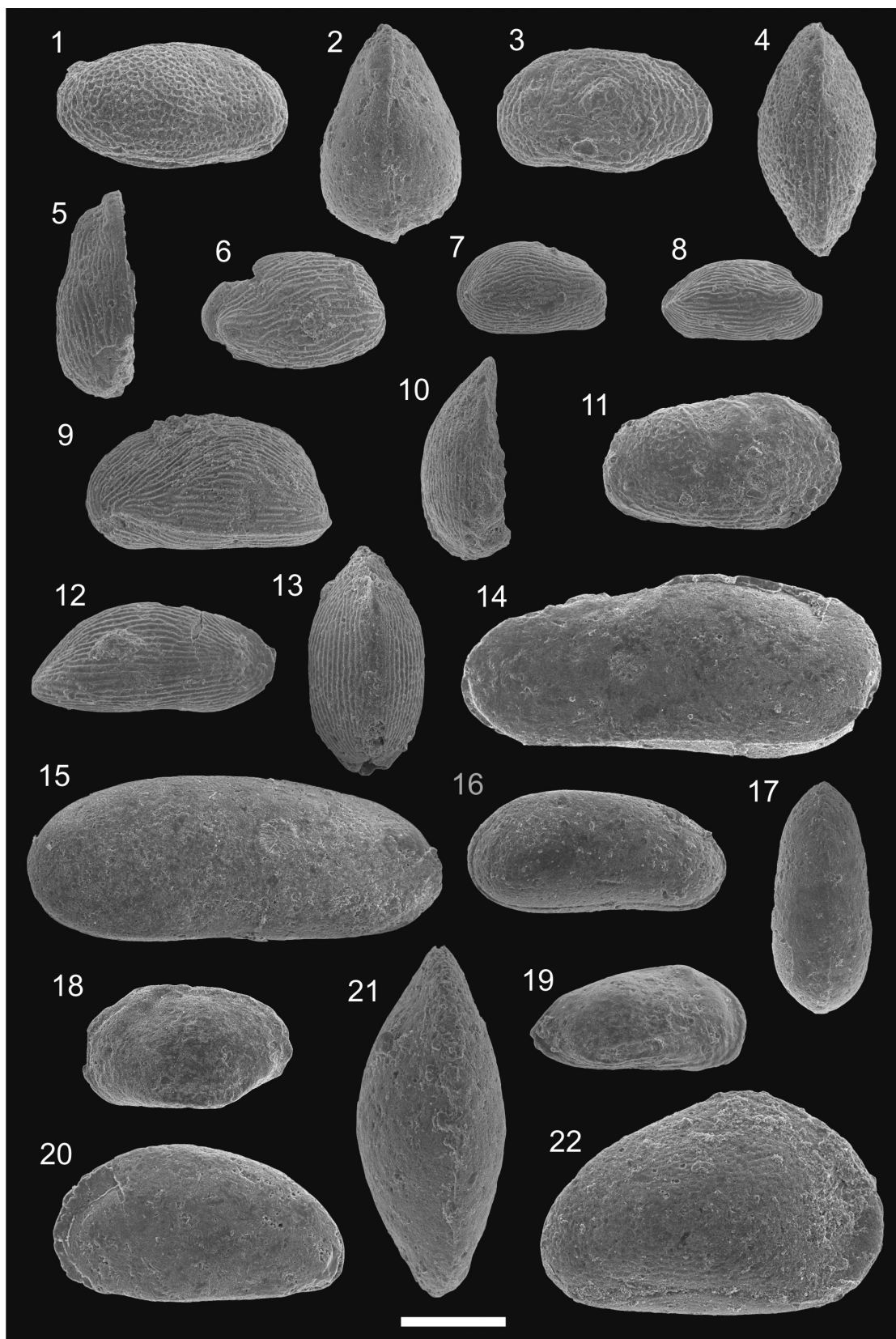
Fig. 5 – Último nível do topo do corte, SBO-10 (martelo).

- The topmost level of the section, SBO-10 (hammer).



ESTAMPA II

- Figs. 1-4 – *Sinuocythere pedrogaensis* Cabral & Colin, 2000 (Escala: 0.25 mm).
 1 – Fêmea, carapaça, vista lateral direita. Amostra SBO9-B.
 2 – Fêmea, carapaça, vista dorsal. Amostra SBO9-B.
 3 – Macho, carapaça, vista lateral esquerda. Amostra SBO9-T.
 4 – Macho, carapaça, vista dorsal. Amostra SBO9-B.
- *Sinuocythere pedrogaensis* Cabral & Colin, 2000 (Scale bar: 0.25 mm).
 1 – Female carapace, right view. Sample SBO9-B.
 2 – Female carapace, dorsal view. Sample SBO9-B.
 3 – Male carapace, left view. Sample SBO9-T.
 4 – Male carapace, dorsal view. Sample SBO9-B.
- Figs. 5-8 – *Timiriasevia guimarotensis* Schudack, 1998 (Escala: 0.25 mm). Amostra SBO9-T.
 5 – Fêmea, vista dorsal da valva esquerda.
 6 – Fêmea, vista lateral da valva esquerda.
 7 – Juvenil, vista lateral da valva direita.
 8 – Juvenil, vista lateral da valva direita.
- *Timiriasevia guimarotensis* Schudack, 1998 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO9-T.
 5 – Female, dorsal view of the left valve.
 6 – Female, lateral view of the left valve.
 7 – Juvenile, lateral view of the right valve.
 8 – Juvenile, lateral view of the right valve.
- Figs. 9-10 – *Timiriasevia* aff. *uptoni* Timberlake, 1988, sensu Mette 1995 (Escala: 0.25 mm). Amostra SBO7-T.
 9 – Fêmea, vista lateral da valva esquerda.
 10 – Juvenil, vista dorsal da valva esquerda.
- *Timiriasevia* aff. *uptoni* Timberlake, 1988, sensu Mette, 1995 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO7-T.
 9 – Female, lateral view of the left valve.
 10 – Juvenile, dorsal view of the left valve.
- Fig. 11 – *Theriosynoecum* sp. (Escala: 0,25 mm). Amostra SBO2-B. Juvenil, vista lateral da valva direita.
 – *Theriosynoecum* sp. (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO2-B. Juvenile, lateral view of the right valve.
- Figs. 12-13 – *Septacandona azeredae* Cabral & Colin, 2002 (Escala: 0,25 mm). Amostra SBO7-T.
 12 – Fêmea, vista lateral da valva direita.
 13 – Fêmea, carapaça, vista dorsal.
- *Septacandona azeredae* Cabral & Colin, 2002 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO7-T.
 12 – Female, lateral view of the right valve.
 13 – Female, carapace, dorsal view.
- Fig. 14 – *Darwinula* n. sp. 1 (Escala: 0,27 mm). Amostra SBO5-T. Fêmea, carapaça (molde interno) vista lateral esquerda.
 – *Darwinula* n. sp. 1 (Scale bar: 0.27 mm). Sample SBO5-T. Female carapace (internal mould), left view.
- Fig. 15 – *Darwinula* n. sp. 2 (Escala: 0,27 mm). Amostra SBO5-T. Fêmea, carapaça (molde interno) vista lateral direita.
 – *Darwinula* n. sp. 2 (Scale bar: 0.27 mm). Sample SBO5-T. Female carapace (internal mould), right view.
- Figs. 16-17 – *Darwinula* n. sp. 3 (Escala: 0,27 mm).
 16 – Fêmea, carapaça, vista lateral direita. Amostra SBO9-B. 17 – Fêmea, carapaça, vista dorsal. Amostra SBO9-T.
 – *Darwinula* n. sp. 3 (Scale bar: 0.27 mm).
 16 – Female, carapace, right view. Sample SBO9-B. 17 – Female, carapace, dorsal view. Sample SBO9-T.
- Figs. 18-19 – *Klieana* n. sp. 3 (Escala: 0,25 mm). Amostra SBO7-T.
 18 – Fêmea, vista lateral da valva esquerda. 19 – Macho, vista lateral da valva direita.
 – *Klieana* n. sp. 3 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO7-T.
 18 – Female, lateral view of the left valve. 19 – Male, lateral view of the right valve.
- Fig. 20 – Gen. ind. n. sp. O-16 (Escala: 0,25 mm). Amostra SBO5-T. Carapaça (molde interno), vista lateral esquerda.
 – Gen. ind. n. sp. O-16 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO5-T. Carapace (internal mould), left view.
- Figs. 21-22 – Gen. ind. n.sp. M-1 (Escala: 0,25 mm). Amostra SBO9-B.
 21 – Carapaça, vista dorsal. 22 – Carapaça, vista lateral direita.
 – Gen. ind. n.sp. M-1 (Scale bar: 0.25 mm). Sample SBO9-B.
 21 – Carapace, dorsal view. 22 – Carapace, right view.



ESTAMPA III

Fig. 1 – Aspecto microscópico (lâmina delgada) do calcário nodular da base do corte (SBO-1A), o qual evidencia pedogênese e recristalização: nódulos, brechificação interna, rizoconcreções (estrutura aproximadamente transversal visível na metade superior da foto), micrite/microsparite neomórfica. São também visíveis poros/fendas preenchidas por material ferruginoso e pirite disseminada.

- Microscopical view (thin-section) of the nodular limestone at the base of the section (SBO-1A), which exhibits pedogenesis and recrystallization: nodules, internal brecciation, rhizocretions (approximately transversal structure seen at the upper half of the photo), neomorphic microspar/micrite.

Fig. 2 – Aspecto microscópico (lâmina delgada) do nível SBO-4, arenito brechóide, sendo visíveis: clastos de calcário detrítico e pedogénico (grande, zona superior esquerda da foto), *Trocholina* sp. (micritizada e rolada; zona inferior central), clastos heterométricos de quartzo.

- Microscopical view (thin-section) of level SBO-4, breccia sandstone, evidencing: detrital limestone and pedogenic limestone (large clast, upper-left of the photo) clasts *Trocholina* sp. (micritized and rounded; lower-central zone), heterometric quartz grains.

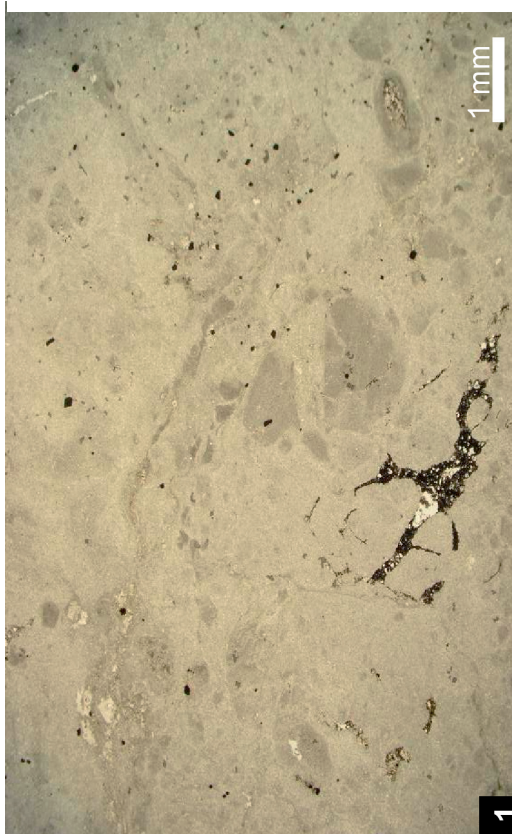
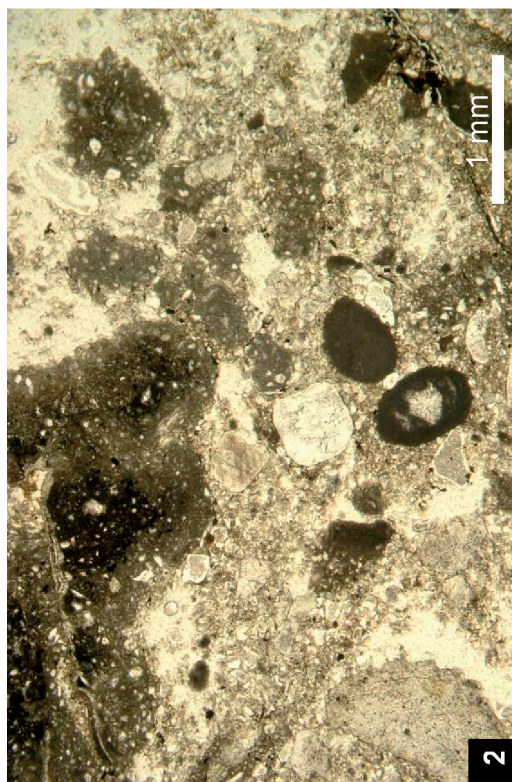
Fig. 3 e 4 – Microfácies (lâmina delgada) do nível SBO-6D, calcário detrítico, observando-se:

Fig. 3 – Grãos de quartzo, intraclastos escuros e por vezes revestidos por envelope ferruginoso, fragmentos de bivalves e de ostracodos, girogónito de carófito (seta).

Fig. 4 – Grãos de quartzo, intraclastos/gastrópodes, *oogónio* de carófito (seta), fragmentos de bivalves e de ostracodos, bioturbação (visível sobretudo na zona superior direita), estrutura do tipo *Terebella* sp. (zona inferior central).

Figs. 3 and 4 – Microfacies (thin-section) of level SBO-6D, detrital limestone, evidencing:

- Quartz grains, dark and locally iron-coated intraclasts, bivalve and ostracod fragments, charophyte gyrogonite (arrow).
- Quartz grains, intraclasts, gastropods, charophyte gyrogonite (arrow), bivalve and ostracod fragments, bioturbation (best seen at the upper-right zone), structure resembling *Terebella* sp. (lower-central zone).



ESTAMPA IV

Fig. 1-4 – Microfácies (lâmina delgada) do nível SBO-6D, calcário detrítico, observando-se:

Fig. 1 – Abundantes carófitas e ostracodos, bivalves (raros).

Fig. 2 – *Heteroporella lusitanica* (RAMALHO, 1970), secção visível aproximadamente na zona centro-direita (setas), *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER, 1979 (seta), ostracodos.

Fig. 3 – *Heteroporella lusitanica* (seta), ostracodos abundantes, micrite grumosa em certas zonas.

Fig. 4 – Ostracodos, bioturbação, estrutura atribuída a *Terebella* sp. (zona inferior centro-direita), micrite grumosa em certas zonas.

Fig. 1-4 – Microfácies (thin-section) of level SBO-10, detrital limestone, evidencing:

– Abundant charophytes and ostracods, rare bivalves.

– *Heteroporella lusitanica* (RAMALHO, 1970), section visible approximately at the central-right zone (arrowed), *Koskinobullina socialis* CHERCHI & SCHROEDER, 1979 (arrowed), ostracods.

– *Heteroporella lusitanica* (arrowed), abundant ostracods, locally clotted micrite.

– Ostracods, bioturbation, structure assigned to *Terebella* sp. (lower central-right zone), locally clotted micrite.

