

O CONHECIMENTO SEDIMENTOLÓGICO DA ORLA OCIDENTAL DA PENINSULA IBÉRICA

A CONTRIBUIÇÃO DE RUI PENA DOS REIS

A tese de doutoramento em Geologia, defendida em 1983 na Universidade de Coimbra por PENA DOS REIS, interessa duplamente os geomorfólogos que trabalham em Portugal. Constitui, por um lado, uma actualização rica e viva, referente aos métodos sedimentológicos aplicáveis aos depósitos continentais; por outro lado, é uma contribuição importante para o conhecimento da história da Orla sedimentar ocidental de Portugal, que traz resultados novos, às vezes inesperados, que qualquer interpretação geomorfológica da Orla ou do Maciço Antigo vizinho terá de ter em conta.

A área estudada é a parte da faixa litoral situada ao sul do Mondego e a ocidente da linha Coimbra-Pombal-Leiria-Nazaré, vasto domínio de sedimentos essencialmente detriticos e pobres em fósseis, que constituía, até há pouco, uma das áreas mais desconhecidas da Geologia de Portugal, a despeito das tentativas feitas desde P. CHOFFAT. O estudo incide sobre duas «formações» ou conjuntos sedimentares previamente definidos, as «Areias e argilas de Taveiro» e a «Formação do Bom Sucesso». A figura 4 da tese, aqui reproduzida de maneira simplificada (fig. 1), é um corte leste-oeste esquemático, que mostra as relações espaciais das duas formações, entre si e com o seu enquadramento estrutural.

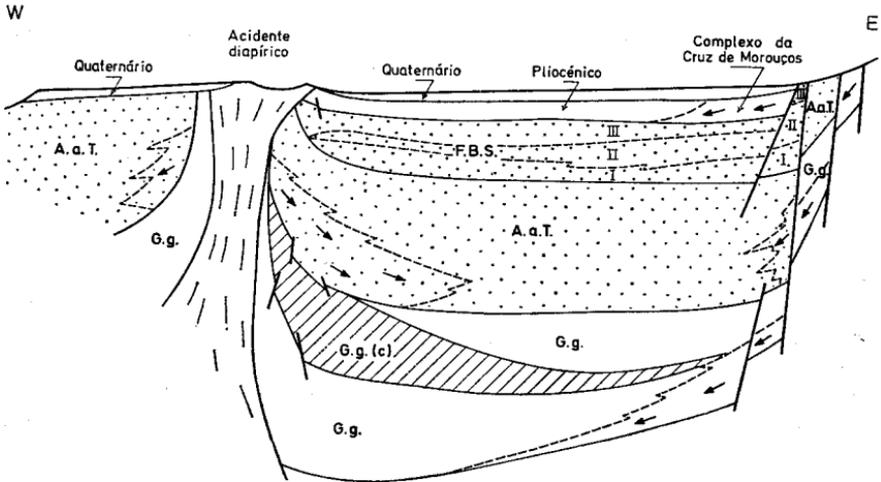
As *Areias e argilas de Taveiro* assentam sobre espessa série cretácica, sobretudo gresosa; os elementos paleontológicos disponíveis apontam para idades que vão do Cretácico superior até ao Eocénico inferior. São cobertas pela *Formação do Bom Sucesso* greso-conglomerática, praticamente desprovida de elementos de datação. Só a fauna de vertebrados de Amor, considerada do Miocénico médio, tem provavelmente idade comparável à da parte superior da formação. Depósitos considerados pliocénicos cobrem-na em discordância.

A metodologia

A progressão da análise sedimentológica das formações estudadas merece ser considerada com muita atenção pelos geomorfólogos, desejosos de pedir elementos de apoio à ciência vizinha, para complementar e confirmar a própria análise das formas de relevo. As técnicas de laboratório, sucintamente apresentadas, não têm nada de revolucionário, notando-se, no entanto, a minuciosa determinação mineralógica da fracção argilosa. É sobretudo o encadeamento do raciocínio interpretativo que merece ser ponderado.

Apresenta-se primeiro a descrição normalizada dos vários perfis que foi possível observar em pormenor. São a base documental sobre a qual vai assentar toda a subsequente tentativa de reconstituição; 18 perfis relativos às Areias e argilas de Taveiro foram escolhidos e 13 referentes à Formação do Bom Sucesso. A apresentação segue um

piano regional, destacando-se, de caminho, algumas conclusões preliminares. A seguir faz-se a descrição dos *constituintes* das várias litofácies, ou seja dos elementos líticos (calhaus), originários da própria formação (intraclastos) ou de fora (extraclastos), e dos minerais detriticos. Este estudo é apresentado sem qualquer referência geográfica, em função unicamente da frequência dos constituintes e do seu significado na caracterização da formação.



FB.S.: Formação do Bom Sucesso A.a.T.: Areias e argilas de Taveiro G.g.: Grés grosseiros (c): assentada carbonatada
As setas assinalam as fácies grosseiras laterais

de J. Soares

Fig. 1 — Perfil oeste-leste esquemático das formações post-jurássicas da Orla litoral, ao sul do Mondego. [Figura 4 de R. P. B. PENA DOS REIS, 1983, ligeiramente simplificada].

Aparece então o estudo das *litofácies*, ordenadas por granulometria decrescente (conglomerados, arenitos, siltitos e argilitos). São descritas as principais características de cada tipo (11 nas Areias e argilas de Taveiro, 9 na Formação do Bom Sucesso) e procurada a sua possível interpretação, através do ambiente de formação e das eventuais alterações subsequentes. O autor frisa que o estudo das litofácies só permite inferir os processos hidrodinâmicos de deposição na escala local e não os ambientes regionais de sedimentação. A reconstituição destes exige a consideração global das *sequências sedimentares* e depara com dificuldades e limitações devidas à possível exposição deficiente em afloramento e às diagéneses e erosões posteriores à deposição; por exemplo, os sedimentos de inundação, acumulados verticalmente, são pior conservados que os sedimentos de canal, que crescem lateralmente. Partindo de exemplos reais, chega-se à definição das 7 sequências representativas das Areias e argilas de Taveiro e de 7 outras, agrupadas em 3 associações fundamentais, na Formação do Bom Sucesso. Para cada uma, são então lembrados os sucessivos tipos

sedimentológicos e argilosos e as formas de diagénese sofridas (rubefacção, carbonatação e silicificação).

Esta reconstituição progressiva leva afinal a uma *síntese litoestratigráfica* e à elaboração de modelos representativos dos *domínios paleogeográficos*, que teriam presidido à edificação das formações sedimentares.

O caminhar do raciocínio parte da observação *in-situ*, global, sequencial e geograficamente localizada dos afloramentos, para saltar a seguir ao estágio de maior desagregação analítica, a partir do qual se realiza uma reconstituição progressiva e cada vez mais sintética, até chegar a um modelo tão próximo da realidade como o permitem as limitações da documentação existente. Na exposição publicada, pelo menos, senão ao longo das tentativas da fase de investigação, a hierarquia das organizações sedimentares é destacada com toda a nitidez, indo da mais simples até à mais complexa. Repare-se também que as análises laboratoriais ficam estreitamente integradas numa interpretação, que assenta fundamentalmente nas observações de campo e que desemboca numa reconstituição paleogeográfica, prudente por certo, mas de concepção ampla e de âmbito regional, o que permite exprimi-la cartograficamente.

Paleogeografia das Areias e argilas de Taveiro

A formação foi depositada em três ambientes associados de tipo fluvial: faixas de meandrização, que migravam numa planície de inundação, limitada a oeste por cones aluviais peridiapíricos. Com efeito, o alinhamento diapírico Leiria-Pedrógão parece ter então conhecido movimentação suficiente para influenciar decisivamente o comportamento da bacia sedimentar próxima, enquanto o rebordo do Maciço Antigo se manifestava de maneira muito mais discreta a leste.

A base da formação assenta numa superfície de erosão, que corta camadas cretácicas, mais antigas a oeste do que a leste, o que resultaria de uma erosão, em parte anterior, em parte contemporânea da deposição, que seria nitidamente diacrónica, tendo começado a leste no Cretácico superior e só no Eocénico inferior a oeste. A drenagem fluvial desenhava meandros acentuados e parece ter-se feito persistentemente em direcção ao norte e noroeste, desembocando, ao norte do Mondego, nos ambientes litorais e marinhos já conhecidos. A deposição teria sido, primeiro, restrita a uma faixa em fraca subsidência, situada a leste do anticlinal diapírico, que ia crescendo vertical e lateralmente; a erosão da faixa em levantamento alimentou os cones peridiapíricos. Quando se deu a ruptura do eixo do diapiro e a conseqüente expulsão dos materiais interiores, o eixo de subsidência foi migrando para oeste, explicando assim a diacronia da formação. Os seus níveis superiores já não parecem sofrer influência diapírica.

Nota-se a semelhança da orientação da drenagem assim reconstituída com a actual drenagem da área estudada, também dirigida para o norte, o que resulta provavelmente dos espasmos diapíricos mais recentes.

A combinação das informações paleontológicas e sedimentológicas sugere um clima tropical bastante chuvoso, com nítida alternância de uma estação seca com outra húmida.

Paleogeografia da Formação do Bom Sucesso

Já em 1979 o autor tinha proposto a divisão desta formação em três «membros» sucessivos, mantendo hoje a mesma interpretação, mas destacando a originalidade do terceiro membro, que pode, eventualmente, constituir uma formação independente, pela sua fácies fina, pela presença dominante da esmectita e paligorskita (e não kaolinite como nos membros inferiores) e pelo facto de assentar numa superfície, que terá ficado muito tempo exposta às alterações meteóricas.

O *Membro I* é conglomerático na parte inferior, mais arenoso na parte superior, com muitos cristais de feldspato conservados numa areia de aparência arcósica. Teria sido construído por canais largos e pouco profundos, anastomosados, que circulavam em direcção a oeste e sudoeste. Foi possível individualizar nele três «domínios», tanto através da direcção do escoamento e rápida diminuição granulométrica dos calhaus de quartzito, como da cor dos feldspatos, brancos ou rosados. A alimentação vinha do Maciço Antigo, sujeito a discretas pulsações tectónicas. O clima terá sido quente, com longa estação seca.

O *Membro II*, que sucede sem descontinuidade ao Membro I, é o mais grosseiro. Os conglomerados foram depositados segundo direcções parecidas às do episódio anterior, mas eles invadem agora toda a bacia, ainda que sobre espessura fraca. O autor pensa que o tipo de deposição mais grosseiro resulta da acentuação da aridez e decorrente fraqueza da cobertura vegetal, mais do que de uma maior instabilidade tectónica a montante da bacia. A parte superior deste membro foi afectada por silicificação importante, que atinge localmente uma espessura de 15 m, chegando a provocar formas de relevo de tipo costeira, como na Corujeira.

O *Membro III* é predominantemente silto-argiloso e ter-se-á depositado em condições sobretudo alcalinas, lacustres ou palustres, ainda que mais fluviais a leste. Observam-se silicificações lenticulares e precipitações carbonatadas. Admite-se a correlação com as camadas de Amor, de Idade Miocénico médio.

Correlação entre a orla litoral e as bacias interiores

Foi publicada, em 1983, uma primeira tentativa de comparação entre a região do Baixo Mondego e as bacias da Lousã e Arganil. A figura 2 retoma, com algumas modificações, o esquema então elaborado. As Areias do Buçaqueiro são fisionomicamente muito parecidas com as fácies arenosas das Areias e argilas de Taveiro. Mas faz problema a posição da Flora da Debeya, encontrada em Sula (Serra do Buçaco) e tradicionalmente atribuída à parte superior silicificada dos Grés do

Buçaco, porque a mesma se encontra, na Orla, incluída nas Areias e argilas de Taveiro. Ainda que as Areias do Buçaqueiro assentem em discordância sobre os Grés do Buçaco, tem de ser posto o problema da sua possível contemporaneidade com os níveis mais elevados destes. Dada a diacronia da base das Areias e argilas de Taveiro, mais antigas a leste, não custaria admitir que as Areias do Buçaqueiro possam constituir o elemento de deposição mais precoce do conjunto da formação.

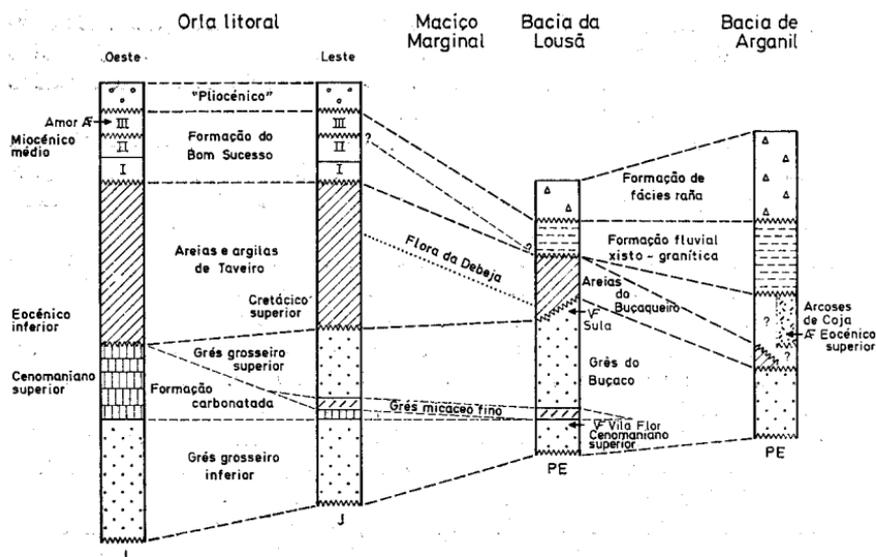


Fig. 2 — Tentativa de correlação entre a Orla litoral e as bacias da Lousã e Arganil. [Retoma a figura 2 de A. FERREIRA SOARES *et al.*, 1983, com algumas modificações].

A seguir, a actual bacia da Lousã parece ter sido parte de uma faixa meridiana relativamente levantada, que separava a Orla litoral da região de Arganil. As Arcoses de Coja, datadas pela sua fauna do Ludiano (Eocénico superior), são fisionomicamente comparáveis a parte das fácies do Membro I da formação do Bom Sucesso. É também possível que o Membro III desta seja correlacionável com a Formação fluvial, xisto-granítica, das bacias que, geralmente muito grosseira a leste, apresenta fácies mais finas a oeste (Argilas da Fábrica do Pisco). Mas estas sugestões não passam ainda de hipóteses muito preliminares.

Em 1986, A. CORROCHANO e R. PENA DOS REIS tentam a comparação das etapas principais da sedimentação que se acumulou nas bacias do Douro e da Lousã e na Orla atlântica portuguesa. Ainda que a situação estrutural das três bacias seja muito diferente, os autores reconhecem nelas uma mesma arquitectura megassequencial, marcada pela aparição

de silcretos em posições estratigráficas equivalentes, mesmo se não muito precisas, dada a raridade dos fósseis conservados nestas formações de origem continental.

SUZANNE DAVEAU

BIBLIOGRAFIA SUCINTA

- S. DAVEAU *et coll.* (1985-86) — *Les bassins de Lousã et d'Arganil. Recherches géomorphologiques et sédimentologiques sur le Massif ancien et sa couverture à l'Est de Coimbra*, *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, 8, Lisboa, 2 vols., 450 p.
- A. CORROCHANO, R. PENA DOS REIS (1986) — «Analogías y diferencias en la evolución sedimentaria de las cuencas del Duero, occidental portuguesa y Lousã (Península Ibérica)», *Studia Geologica Salmen-ticensia*, 22, p. 309-326.
- R. P. B. PENA DOS REIS (1979) — «La Formation argiló-gréseuse et conglomératique de Senhora do Bom Sucesso (Portugal). Étude sédi-mentologique», *Memórias e Notícias*, 87, Coimbra, p. 3-18.
- (1981) — *La sédimentation continentale du Crétacé terminal au Miocène sur la bordure occidentale du Portugal, entre Coimbra et Leiria*, Thèse de 2ème cycle, Nancy, 153 p. pol.
- (1983) — *A sedimentologia de depósitos continentais. Dois exemplos do Cretácico superior — Miocénico de Portugal*, Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, 1983, 389 p. pol.
- R. P. B. PENA DOS REIS, P. M. R. R. PROENÇA E CUNHA (1986) — «A orga-nização sedimentológica e litostratigráfica do enchimento detrítico da bacia da Lousã (Portugal)» (resumo), *Maleo*, 2, 13, Lisboa, p. 37-38.
- R. P. B. PENA DOS REIS, R. MEYER (1982) — «Sédimentation continentale du Crétacé terminal au Miocène dans le bassin de Coimbra-Leiria (Portugal). Actions tectoniques et climatiques (silicifications)», *C. R. Ac. Sciences*, Paris, 294, II, p. 741-744.
- A. FERREIRA SOARES, R. P. B. PENA DOS REIS [1980] — «Considerações sobre as Unidades litostratigráficas Post-Jurássicas na região do Baixo-Mondego», *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*, C. E. G., Lisboa, 1984, p. 183-202.
- A. FERREIRA SOARES, R. P. B. PENA DOS REIS, S. DAVEAU (1983) — «Ten-tativa de correlação das unidades litostratigráficas da região do Baixo Mondego com as das bacias da Lousã e Arganil», *Memórias e Notícias*, 96, Coimbra, p. 3-19.