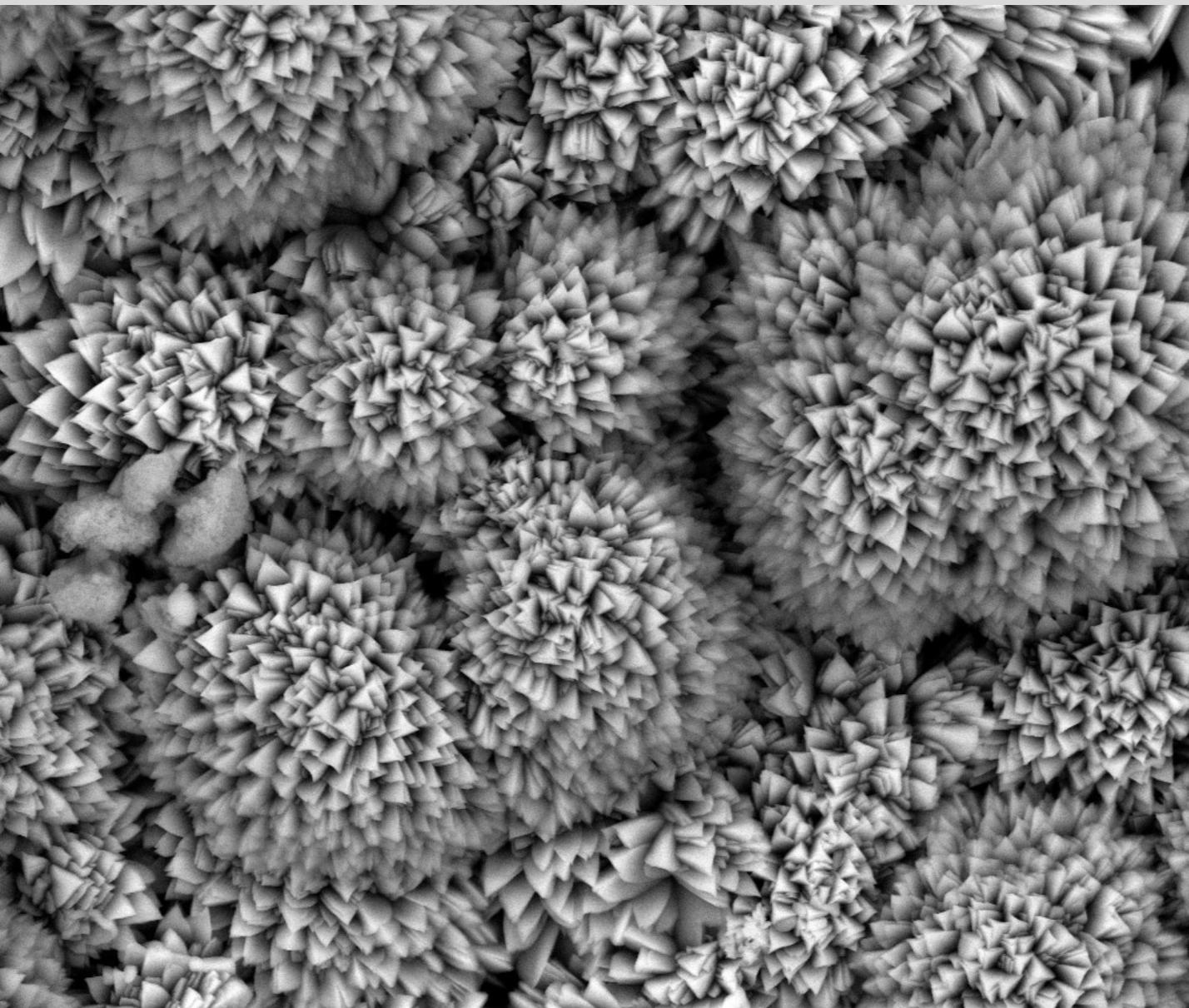


Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História

Volume I

Geologia Clássica



Publicação Comemorativa do "ANO INTERNACIONAL DO PLANETA TERRA"

Associação Portuguesa de Geólogos
Sociedade Geológica de Portugal

J.M. Cotelo Neiva, António Ribeiro, Mendes Victor, Fernando Noronha, Magalhães Ramalho

UM OLHAR GEOMORFOLÓGICO PELOS ESPAÇOS DO BAIXO MONDEGO E DO CÉRTIMA

A GEOMORPHOLOGIC VIEW OF THE LOWER MONDEGO AND CÉRTIMA RIVERS

A. Ferreira Soares¹, Pedro P. Cunha², Pedro A. Dinis³

RESUMO

Apontadas algumas preocupações na leitura de espaços por onde se tem traçado o evoluir da Orla Litoral durante o Quaternário e definindo como fundamental a ordem temporal dos depósitos relacionados com as transformações observadas, desenham-se as interpretações que conjugam a articulação dos depósitos que caracterizam duas redes fluviais tomadas como paradigmáticas: o Baixo Mondego e o Cértima. Se o primeiro rio descola do quadro morfo-estrutural que caracteriza o contacto da Orla Meso-Cenozóica com o Maciço Hespérico, o segundo prende-se essencialmente com esse espaço (Depressão do Cértima), associado a estruturas da Zona de Falha Porto-Tomar. Apresentam-se as primeiras datações por luminescência dos dois mais importantes níveis de terraços no Baixo Mondego.

PALAVRAS-CHAVE: Margem Ocidental Portuguesa; rio Mondego; rio Cértima; Quaternário; terraços; tectónica.

ABSTRACT

The interpretation of the geomorphological characteristics of the Lower Mondego and Cértima valleys and associated Quaternary sedimentary deposits are here discussed. The Mondego River can be used to evaluate the influence of the lithology and tectonics on the fluvial evolution but the Cértima river is dominated by the tectonics associated with the Porto-Tomar fault zone. The first luminescence ages of the deposits associated with the two most important terraces of the Mondego River are here presented.

KEY-WORDS: Western Portuguese Margin; Mondego river; Cértima river; Quaternary; terraces; tectonics.

1. UM OLHAR GEOMORFOLÓGICO

1.1. A aquisição e a interpretação de dados em Geomorfologia

Os estudos em Geomorfologia sempre se basearam na análise de fotografias aéreas e num pormenorizado reconhecimento de campo para o entendimento das geoformas e da geologia, em especial das unidades litostratigráficas e estruturas tectónicas.

Muito recentemente ficaram acessíveis meios informáticos com capacidade de trabalho em Sistema de Informação Geográfico (SIG) e na análise georeferenciada de imagens de satélite, ortofotos e cartas topográficas ou geológicas em formato vectorial, etc; apareceu também muito *software* específico para se salientarem diversas características. Isso potenciou a análise integrada de dados, o cálculo de índices geomórficos, a produção de modelos digitais de terreno e de diversificada cartografia temática (ex. carta de declives ou de sombreados) e o conseqüente enriquecimento na interpretação geomorfológica. A própria expressão em cartografia dos resultados passou do clássico desenho a lápis e “tinta da china” para o desenho digital georeferenciado, executado pelo próprio investigador, ao invés de ser feito por um desenhador profissional, como durante muitas décadas foi habitual nas universidades e serviços cartográficos.

Na última década, importantes constrangimentos financeiros limitaram fortemente os meios que as instituições científicas podem disponibilizar para apoio das actividades de campo; nomeadamente para as diversas fases que se situam entre o reconhecimento geral expedito e o levantamento cartográfico pormenorizado (ex. na escala 25.000), bem como para o estudo de afloramentos e recolha de amostras a analisar posteriormente em laboratório (para a determinação mais precisa da composição, textura, datação, etc).

¹ Professor catedrático da Universidade de Coimbra

² Professor associado, com agregação, da Universidade de Coimbra; pcunha@dct.uc.pt

³ Professor auxiliar da Universidade de Coimbra; pdinis@dct.uc.pt

Actualmente o reconhecimento de campo apoia-se em diversificados equipamentos electrónicos que permitem a execução de perfis topográficos de pormenor (GPS com altímetro), a navegação no terreno sobre cartografia topográfica ou geológica georeferenciada (com recurso a computador portátil ou PDA com *software* específico), ou mesmo o registo de dados.

Outras contribuições importantes têm sido dadas pela moderna Sedimentologia, definindo com pormenor a arquitectura dos depósitos, as variações de fácies deposicionais, o significado das superfícies de erosão ou de agradação, ajudando à correlação e à interpretação dos controlos genéticos. Uma outra importante contribuição surgiu com a recente possibilidade de se efectuarem mais precisas datações por processos físicos, em superfícies ou sedimentos. Assim, merece destaque o uso extensivo da datação por C¹⁴, termoluminescência (TL), luminescência opticamente estimulada (OSL) em quartzo e feldspato potássico, Séries de U/Th, bem como por núclídeos cosmogénicos.

Durante várias décadas a investigação geomorfológica foi essencialmente feita por geógrafos que, para entenderem a natureza e génese dos materiais geológicos que se associam às geoformas, adquiriram conhecimentos em diversas áreas da Geologia, nomeadamente, na identificação litológica de campo, na sedimentologia de laboratório, na identificação de estruturas tectónicas e na Geologia de Portugal. Contudo, é já significativo o número de geólogos que na última década têm executado estudos de Geomorfologia. Actualmente verifica-se que grande parte da investigação deixou de ser essencialmente feita por iniciativa “individual” e em área restrita mas sim por equipas pluridisciplinares de geólogos, geógrafos e arqueólogos. O estudo do Pliocénico, Plistocénico e Holocénico de diversificadas regiões passou a ser feito de forma integrada nas componentes de Geomorfologia, Litostratigrafia, Sedimentologia, Arqueologia, Neotectónica e Geocronologia.

1.2. Temas de investigação a desenvolver

São muitos os temas que os geólogos podem desenvolver conjuntamente com geógrafos e investigadores de outras especialidades, quer na componente “aplicada” quer na componente mais “científica”. A Geomorfologia Aplicada desempenha um papel importante no âmbito do Ordenamento do Território e dos Riscos geológicos, especialmente dos relacionados com a dinâmica fluvial, movimento de massa em vertentes e dinâmica costeira. Na investigação científica podemos destacar os seguintes acções a serem implementadas:

- Executar cartografia geomorfológica na escala 1/25.000 a 1/50.000 que permita identificar e correlacionar, numa mesma bacia, os episódios de escavação-agradação fluvial que ocorreram durante o encaixe da rede hidrográfica;
- Correlacionar as escadarias de terraços fluviais com as de terraços marinhos;
- Caracterizar a Neotectónica regional, discriminando com pormenor falhas activas, basculamentos e desnivelamentos tectónicos;
- Calcular, para diferentes sectores de uma bacia e para diferentes bacias, a evolução na taxa de incisão fluvial (indicadora da taxa de soerguimento tectónico);
- Compreender a causa da passagem de um progressivo enchimento sedimentar das bacias durante o Terciário para a incisão no Plistocénico;
- Esclarecer a interacção da tectónica, eustatismo e clima, discriminando os seus papéis como controlos deposicionais.

Portugal possui uma localização geográfica relevante para o entendimento das variações climáticas durante o final do Cenozóico. A drenagem exorreica atlântica que se verificou desde o Pliocénico possibilita a interpretação das variações eustáticas. Além disso, a complexa interacção da Ibéria com as placas litosféricas adjacentes permite avaliar a evolução da deformação tectónica e as suas consequências no relevo.

2. OS ESPAÇOS DO BAIXO MONDEGO E DO CÉRTIMA

Os depósitos mais recentes, tidos como do Pliocénicos ou do Quaternário (quando não como plio-pleistocénicos) sempre constituíram, sobretudo a partir dos anos quarenta do século passado, objecto de interesse fundamental ao entendimento das arquitecturas geomórficas dos espaços. Geólogos e geógrafos, e ainda outros de outras raízes do saber, sobretudo arqueólogos, esforçam-se na procura das razões para volumes de sedimentos e geoformas que com eles se conjugam na trama, quase sempre complexa, de geossistemas (= complexo territorial natural; Ph. & Pinchmel, 1992). Entre todos, sem desvalorizarmos o

que de tão ou mais importante outros têm vindo a compor, lembramos os trabalhos de C. Ribeiro, H. Lautensach, H. Breuil, P. Birot, G. Zbyszewski, O. Ribeiro, C. Teixeira, M. Feio, S. D. Carvalho e S. Daveau. A estes acrescentamos, pela informação que os seus autores neles acumularam, os mapas dos atlas 1/50.000 e 1/200.000 publicados pelos Serviços Geológicos de Portugal e, depois, pelo Departamento de Geologia do Instituto Geológico e Mineiro, hoje diluído do Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, I.P. A estes adicionamos, pelas evidências temáticas neles versados, a Carta Geológica do Quaternário de Portugal (1/1.000.000; S.G.P, 1971), a carta Geológica da Plataforma Continental de Portugal (1/1.000.000; S.G.P & Inst. Hidrog. Portugal, 1978), a Carte Géomorphologique du Portugal (1/500.000; C. Est. Geográficos, Lisboa, 1981), a carta Geológica de Portugal (1/500.000; S.G.P, 1992) e a Carta Neotectónica de Portugal (1/1.000.000, S.G.P, 1989), sem olvidarmos aquelas que enformaram teses e monografias universitárias.

Foi no contexto da cartografia 1/50.000, na folha de Santarém (31-A, 1952/1953) que, como referiu Daveau (1993), se formalizou a classificação dos terraços fluviais com base na altimetria dos depósitos relativamente à altitude do leito de estiação na área adjacente. Consideram-se então os níveis Q4 (8-15m), Q3 (25-40m), Q2 (50-65m) e Q1 (75-95m). No mesmo ano, Teixeira (1952) classifica os terraços da “parte portuguesa” do rio Minho em: Siciliano (n.6=90-100m; n.5=75-80m), Milazziano (n.4=60-70m; n.3=45-55m), Tirreniano (n.2=30-40m) e Grimaldianos (n.1=15-20m; n.0=5-6m, atingindo os 10-12m para montante). O termo Grimaldiano havia sido utilizado por Breuil & Zbyszewski (1945) em substituição do Monastriano, correspondendo ao “estado transgressivo do último interglacial” (Riss-Würm, Zbyszewski, 1958).

A ordem altimétrica para a cronostratigrafia dos corpos de terraços quaternários era ainda defendida como modelo por Teixeira (1979), Antunes *et al.* (1979) e Teixeira e Gonçalves (1980). Teixeira (1979) opinava mesmo que a ideia não devia sofrer alteração, pois que “(...) não são conhecidos em Portugal acidentes tectónicos, de idade recente, que tenham desnivelado os terrenos plio-pleistocénicos (...)” (p. 45). Levantaram-se assim dois tipos de problemas: (1) no quadro da estratigrafia regional, o entendimento necessário ao limite Pliocénico/Plistocénico e a consequente definição do Calabriano, ou seja, do julgamento da fase P4 (transgressiva) de Teixeira (1979) – topo do Pliocénico. Em 1980, Teixeira & Gonçalves assumiam, a este respeito, que “(...) os depósitos detríticos do topo da última transgressão pliocénica, possam estar relacionados, de qualquer modo, com o Calabriano (p. 179). É lógico que a esta problemática associava-se aquela outra do re-equacionamento dos “depósitos de tipo raña” (Ribeiro & Feio, 1949/1950; Ferreira, 1993), inicialmente observados na concepção que se tinha do Vilafranquiano.

O outro problema (2) diz respeito ao quadro das transformações que perspectivam acertos neotectónicos como nos apresentam Ribeiro (1984, 2002), Cabral (1995), Ribeiro *et al.* (1996) e Granja (1999), entre outros. E é por aqui que sempre acabamos por julgar arranjos que melhor servem identidades susceptíveis de representarem estados de desenvolvimento dos sistemas. Contudo, não podemos esquecer que uma forma, porque singular, apenas guardará notícia duma possibilidade local da variação e não da abrangência dum estado de equilíbrio, por definição dinâmico. Esta a razão porque o conceito de “nível”, apontando um mesmo estado estatisticamente definido nas condições emergentes do sistema, tem de se libertar dos subjectivismos que o sobrecarregam, ganhando, tal como preconizou Carvalho (1981), o significado directo das suas naturezas e arquitecturas.

2.1 O Baixo Mondego

Como referiu Daveau (1993), o conceito de “terraço” associa não só uma forma (sentido geomorfológico), rechã ou patamar, como também uma acumulação (sentido sedimentológico) directa ou indirectamente comandada pelo rio, pelo lago ou pelo mar. No caso de um rio, a uma acumulação aluvial podem adicionar-se outras colúviais, sem com isso haver perda de significado. Contudo, em determinadas circunstâncias, é difícil caracterizar como um terraço um depósito suspenso, incaracterístico na sua estrutura e indeterminado quanto ao estado de evolução do rio, ou da linha de costa. Esta a razão porque, no Baixo Mondego, onde domina um substrato de corpos terrígenos de fraca consolidação, consideramos as *Areias de Carqueijo e Salabardos* como “depósitos em trânsito”, ambíguas na relação à fase de evolução do rio -“(...) confundidas com terraços altos do Mondego (80-95m), relacionar-se-ão (...) com uma fase de derrames torrenciais a partir de relevos pliocénicos e/ou plistocénicos antigos da Orla (Soares *et al.*, 1992). Eles foram então lidos como poligénicos, difíceis de concertar no arranjo das fases de evolução do rio.

Problema a apontar também para a indeterminação da geoforma foi recensado por Ribeiro & Patrício (1943): “Alguns cabeços apresentam-se coroados por um manto de calhaus rolados onde predomina o quartzo. Não devem confundir-se com os terraços. (...). Provêm de um enriquecimento

superficial em material grosseiro, que as águas vão lavando e deixando à proporção que transportam os elementos mais finos (calhaus de cabeça) (p. 147). A caracterização destas acumulações de cascalho assenta, fundamentalmente, na forma e dimensão dos clastos relativamente aos do substrato, pois, cabeços há, sobretudo a cotas de 95 ± 10 m, que estão atapetadas por corpos cascalhentos numa antiga cobertura mais extensa (Soares, 1966). Contudo, reconhecemos que a despedrega e a crivagem natural são operações susceptíveis de conduzirem mimetizações.

As *Areias Hidro-eólicas* (Ae) da região de Cantanhede (Folha 19-A, 1/50.000; S.G.P., 1988) englobando, pelo menos, parte das *Areias de Cavaleiros-Mourelas, Tentúgal, e Gândara* (Depósitos eólicos de Soares, 1966), traduzem indeterminação presa a escorrências difusas que afectaram corpos arenosos de diferentes texturas, sem excluímos, sobretudo em áreas mais abertas a ventos mareiros, contaminações eólicas.

Dimensionados que estão estes depósitos e numa perspectiva de nexos para o que temos identificado no Baixo Mondego e bacia da Lousã (Soares & Marques, 2004), alargámos o conceito de *Superfície de Serra da Vila* (Daveau, 1985-1986) como limite possível da fase P4 de Teixeira (1979). Ou seja, em última análise, uma possibilidade de definição regional dum Plistocénico inferior- Calabriano (Soares, 1999). Em consonância, ajustámos a hipótese de um modelo capaz de sustentar as três fases que temos por fundamentais para o juízo da evolução do Baixo Mondego e da bacia da Lousã:

- 1) *Areias Vermelhas de Ingote* (*Conglomerados imaturos de Roçaio e Vilarinho*);
- (2) Depósitos de Ameal-Santo Varão (Depósitos de Érmio e Depósitos de Ceira);
- (3) Depósitos de Tentúgal-Gabrielos (? Depósitos de Papanata e Depósitos de Vila Nova do Ceira).

Desde sempre entendemos que deve ser explicada a assimetria entre os depósitos das duas margens do rio Mondego (Depósito de Ameal-Santo Varão mais bem expresso na margem esquerda e aquele outro de Tentúgal-Gabrielos na margem direita).

Salientamos também a indeterminação do depósito da plataforma a jusante de Tentúgal (bombas de gasolina), atribuível aos “Depósitos de Ameal-Santo Varão” mas com estrutura estratigráfica granodecrescente semelhante ao do nível inferior representado pelo Depósito de Tentúgal-Gabrielos. No corpo silteoso do topo do depósito da plataforma a jusante de Tentúgal, aos 30 m de altitude, obtivemos uma datação por termoluminescência (amostra COM2 foi colhida por Pedro Cunha e Nick Debenham) que indica idade mais antiga que 138 mil anos; uma amostra (ARMAZ1) de arenito marinho colhida em Armazéns (Figueira da Foz), no topo do nível de terraço imediatamente inferior (aos 8 m de altitude), permitiu a Pedro Cunha medir em OSL (quartzo) no *Nordic Laboratory for Luminescence Dating* (*Riso National Laboratory*, Dinamarca), uma idade de 99 ± 7 mil anos; correspondente ao alto nível marinho do Eemiano. Estas datações permitem considerar que os dois importantes níveis de terraço do Baixo Mondego possuem uma idade, respectivamente, de cerca de 100 mil anos (estádio isotópico marinho OIS5) e de cerca de 200 anos (provável OIS7).

Contudo, ainda subsistem dúvidas quanto: a) a uma identidade entre o Depósito de Tentúgal-Gabrielos e o chamado *Terraço da Mealhada*; b) à idade das *Areias Vermelhas do Ingote* da região de Coimbra, onde preenchem carso aberto nas unidades carbonatadas do Liásico; b) ao significado espacial e temporal das *Areias de Arazede* (Siciliano em Soares, 1966; Siciliano? em Barbosa *et al.*, 1988), mais grosseiras para a base (*Conglomerados de Gordos*, com rebolos de Grés conglomerático silicificado na base) e descontínuas sobre as *Areias de Cordinhã*, pliocénicas em Barbosa *et al.* (1988).

2.2. O Vale do Cértima

2.2.1. Superfícies no bordo do Maciço Marginal

Não é fácil organizar estratigraficamente e genéticamente as numerosas rechãs que sobem em escadaria para leste, acompanhando a transição da *Plataforma Litoral* para o *Maciço Marginal*. As dificuldades justificam-se, antes de mais, pela escassez de depósitos a que se possam associar e pela sua reduzida continuidade lateral. A leitura destas rechãs é ainda dificultada pelo facto de se desenvolverem na Zona de Falha Porto-Tomar (ZFPT). É assim, para já, difícil associar as numerosas rechãs a superfícies de aplanamento de carácter regional.

Na região de Chã da Mata é possível identificar duas unidades sedimentares associadas a níveis de aplanamento. O depósito mais alto (Chã da Mata), aos 250-260 m de altitude, constitui uma sucessão sedimentar com aproximadamente 5 m de espessura e organização granocrescente, que apresenta intensa ferruginização no topo. Da base para o topo, diferencia-se: (1) conjunto inferior de areias finas a médias,

moderadamente calibradas e algumas intercalações com enriquecimento em seixo rolado; (2) conjunto conglomerático rico em elementos rolados a sub-rolados; (3) conjunto de areno-conglomerático com estratificação sub-horizontal na base, e oblíqua, com acreção para SE, no topo. A superfície de muro deste depósito dispõe-se em continuidade, para oriente, com uma superfície de aplanamento talhada nos quartzitos do Ordovícico. O nível mais baixo (Mata de S. Pedro), aos 210-220 metros, corresponde a um depósito areno-cascalhento granocrescente e rico em elementos de grés silicificado. Noutros locais na frente ocidental da Serra do Buçaco, entre os 160 e os 240 m de altitude, há depósitos com fácies semelhantes. Este nível, ligado a diversas rechãs, está para Norte, na região de Pego, sublinhado por concentrações de calhaus de grés silicificado que chegam a atingir mais de 1m³ e apresentam sinais de rolamento e pequenas cavidades preenchidas por areias finas com seixos bem rolados.

Ambos os depósitos sugerem acumulação em ambiente litoral. Mas duas possibilidades podem ser apontadas para a relação estratigráfica entre eles: a) admitir que eles testemunham dois níveis litorais distintos, podendo o nível mais baixo ser equivalente da *Superfície de Serra da Vila*, como propôs Daveau (1985-1986); a) integrarem uma mesma sequência sedimentar, mas desnivelados por estruturas sub-meridianas associadas à ZFPT.

No bordo Ocidental da Serra do Buçaco observam-se igualmente diversas rechãs que não podem ser relacionadas com qualquer dos níveis anteriores. Posicionam-se entre os 210 metros (mais para norte) e os 230 metros (mais para sul) e estão desenhadas nas diabases do Sinclinal do Buçaco. O seu desenvolvimento terá um carácter puramente estrutural, já que a diferença altimétrica se justifica pelo mergulho do eixo sinclinal para sul. A evolução desta superfície está mais fortemente dependente dos processos de meteorização do que no caso de superfícies escavadas em rochas menos vulneráveis à alteração química, como as unidades fundamentalmente quartzíticas e metapelíticas do Paleozóico e Pré-Câmbrico.

2.2.2. Equivalência na Plataforma Litoral

A *Plataforma Litoral* apresenta uma organização diferenciada na *Depressão do Cértima* e nos sectores mais a ocidente. De facto, as discontinuidades sedimentares estão menos bem marcadas em alguns sectores da *Depressão do Cértima* onde o registo sedimentar é mais espesso, fazendo-se a evolução das unidades costeiras, mais antigas, para os conjuntos continentais, mais recentes, numa forma progressiva. Acresce que só na *Depressão do Cértima* se encontra uma espessa sucessão argilo-conglomerática, dominando a ocidente sedimentos areno-cascalhentos depositados em ambientes flúvio-deltaicos. Finalmente, na faixa a oeste da *Depressão do Cértima* é frequente ter sedimentos flúvio-deltaicos assentes directamente sobre o substrato Mesozóico, não se encontrando a unidade transgressiva de plataforma interna que tem sido atribuída ao Placenciano (*Areias de Mala = Areias de Carnide*). Noutros sectores em levantamento relativo, estando esta unidade presente, ela tende a ser pouco espessa (< 3 metros) e a estar separada do conjunto flúvio-deltaico superior por discontinuidade bem marcada.

Em sectores mais setentrionais, tanto na *Depressão do Cértima*, em que a sucessão litoral se revela mais espessa, como em áreas mais a ocidente, é também comum encontrar depósitos transgressivos que interrompem a tendência geral regressiva, característica da região. Não se fazendo opções estratigráficas, por falta de elementos de datação suficientemente precisos, pode-se ainda considerar que as evidências de depósitos transgressivos intercalares sugerem que a construção da *Plataforma Litoral*, entre Coimbra e Aveiro, foi um processo policíclico responsável por uma organização geral em corpos imbricados. A ser assim, também se admite que os sedimentos costeiros mais ocidentais da *Plataforma Litoral* (p. ex. *Areias de Araçede*) poderão ser diacrónicos de outros, com fácies semelhantes, posicionados mais para o interior e a cotas mais elevadas (p. ex. *Areias e Conglomerados de Carqueijo*).

É também de admitir que, nos sectores em levantamento relativo, onde as possibilidades de preservação de sedimentos são menores, a ocorrência de vários ciclos transgressão-regressão pode ter contribuído para o desmantelamento das unidades mais antigas. Parece assim provável que a preservação dos sedimentos pliocénicos mais antigos se tenha feito preferencialmente em “umbigos” de subsidência no seio da *Depressão do Cértima*.

2.2.3. Terraços do rio Cértima

Os terraços do Cértima estão muito fragmentados e a diversas altitudes em relação à planície aluvial, pelo que a discriminação de níveis e a sua individualização das aluviões e de unidades plio-pleistocénicas mais antigas nem sempre se revela tarefa fácil, parecendo variar consoante o contexto tectónico local. Em algumas transversais ao vale reconhecem-se dois níveis de incisão fluvial, ainda que nem sempre seja

possível observar depósitos aluviais associados. O terraço melhor documentado (*Terraço da Mealhada*) corresponde ao nível mais baixo, estando a menos de 10 m acima da planície aluvial. Este terraço forneceu material paleontológico e arqueológico diversificado que foi objecto de estudos sucessivos, tendo sido proposta, nos primeiros trabalhos, uma idade compatível com o interglaciar Riss-Wurm (Fontes, 1915-1916; Zbyszewski, 1977) e, mais recentemente, uma idade mais antiga, provavelmente ligada a um interstádio do Riss (Antunes, 1986; Antunes & Cardoso, 1992).

Independentemente das idades que se possam atribuir a este terraço, é óbvio que a incisão fluvial neste local seria muito reduzida, o que indica que o vale Cértima se localiza numa zona em subsidência que se manteve activa durante o Quaternário. As variações espaciais na altitude dos níveis de terraço no seio da própria *Depressão do Cértima* também são reveladoras de taxas de incisão variáveis que, muito provavelmente, se relacionam com tendências de abatimento e soerguimento locais naquela complexa depressão estrutural associada à ZFPT.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi efectuado no âmbito do proj. PPCDT/CTE-GEX/58120/2004 (Terraços fluviais, referências para determinar a incisão fluvial e o levantamento tectónico), aprovado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e co-financiado pelo FEDER.

REFERÊNCIAS

- Antunes, A. T. (1986) - Acerca de um osso do Plistocénico da Mealhada: presença de um tigre dente de sabre *Homotherium latidens* ? (Owen, 1846). *Ciências da Terra*, v. 8, pp. 43-54.
- Antunes, A. T. & Cardoso, J. L. (1992) - Quaternary elephants in Portugal: new data. *Ciências da Terra*, v. 11, pp. 17-37.
- Antunes, A. T.; Ferreira, M. P.; Rocha, R. B.; Soares, A. F. & Zbyszewski, G. (1979) - Le cycle alpin. In: Ribeiro *et al.* (Eds.), *Introduction a la géologie générale du Portugal*. Serv. Geol. Portugal, Lisboa, pp. 45-89.
- Barbosa, B. P.; Soares, A. F.; Rocha, R. B.; Manuppela, G. & Henriques, M. H. (1988) - Carta geológica de Portugal na escala 1/50000. Notícia explicativa da folha 19-A (Cantanhede). *Serviços Geológicos de Portugal*, 46p.
- Breuil, H. & Zbyszewski, G. (1945) - Contribution à l'étude des industries Paléolithiques du Portugal et de leurs rapports avec la Géologie du Quaternaire. *Com. Serv. Geol. Portugal*, v. 23 e 26.
- Cabral, J. (1995) - Neotectónica em Portugal Continental. *Mem. Instituto Geológico e Mineiro*, n. 31, 265p.
- Daveau, S. (1993) - Terraços fluviais e litorais. In: G. S. Carvalho, A. B. Ferreira, J. Senna-Martinez (Coord.) *O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas*, pp. 17-28
- Daveau, S.; Birot, P. & Ribeiro, O. (1985-1986) - Les bassins de Lousã et Arganil. Recherches géomorphologiques et sédimentologiques sur le massif ancien et sa couverture à l'est de Coimbra. *Mem. Centro Estudos Geográficos*, 8, 450p.
- Ferreira, (1993) - As rañas em Portugal. Significado geomorfológico e estratigráfico. In: G. S. Carvalho, A. B. Ferreira, J. Senna-Martinez (Coord.) *O Quaternário em Portugal. Balanço e perspectivas*, pp. 7-15.
- Fontes, J. (1915-1916) - Station paléolithique de Mealhada. *Com. Serv. Geol. Portugal*, v. 11, pp. 7-15.
- Granja, H. M. (1999) - Evidence for late Pleistocene and Holocene sea-level, neotectonic and climate control in the coastal zone of northwest Portugal. *Geologie en Mijnbouw*, v. 77, pp. 233-245.
- Ribeiro, A. (1984) - Néotectonique du Portugal. *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*, pp. 173-180.
- Ribeiro, A. (2002) - *Soft plate and impact tectonics*. Springer Verlag.
- Ribeiro, A.; Cabral, J.; Baptista, R. & Matias, L. (1996) - Stress pattern in Portugal mainland and the adjacent Atlantic region, West Iberia. *Tectonics*, v. 15, pp. 641-659.
- Ribeiro, O. & Feio, M. (1949-1950) - "Les dépôts de type 'raña' au Portugal", *Comptes Rendus du Congrès International de Géographie (Travaux des Sections II et III)*, Lisboa, pp. 152-159.
- Ribeiro, O. & Patrício, A. (1943) - Nótula sobre os terraços do Mondego nos arredores de Coimbra. *Ass. Port. Progr. Ciências*, 4º Congr. t. 4, pp. 248-270.
- Soares, A. F. (1966) - Estudo das formações pós-jurássicas da região de entre Sargento-Mor e Montemor-o-Velho (margem direita do rio Mondego). *Mem. Not. Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, v. 62, pp. 1-343.
- Soares, A. F. (1999) - As Unidades Pliocénicas e Quaternárias no espaço do Baixo Mondego (Uma perspectiva de ordem). *Estudos do Quaternário*, n.º 2, pp. 7-17.
- Soares, A. F.; Cunha, L.; Almeida, A. C. & Marques, J. F. (1992) - Depósitos quaternários do Baixo Mondego. Estado actual dos conhecimentos e tentativa de coordenação morfogenética. Sep. *Actas 6º Col. Ibérico de Geografia*, 14p.
- Soares, A. F. & Marques, J. F. (2004) - O Quaternário da Bacia da Lousã. Algumas ideias. In: Araújo, M. A. & Gomes, A. (Eds.), *Geomorfologia do NW da Península Ibérica, Fac. Letras Univ. Porto*, pp. 139-154.
- Teixeira, C. (1952) - Os terraços da parte portuguesa do rio Minho. *Com. Serv. Geol. de Portugal*, v. 32, pp. 221-245.
- Teixeira, C. (1979) - Plio-Plistocénico de Portugal. *Com. Serv. Geol. Portugal*, v. 65, pp. 35-46.
- Teixeira, C. & Gonçalves, F. (1980) - *Introdução à Geologia de Portugal*. INIC, 475p.
- Zbyszewski, G. (1958) - Le Quaternaire du Portugal. *Bol. Socied. Geol. Portugal*, v. 12, pp. 1-227.
- Zbyszewski, G. (1977) - Nova contribuição para o conhecimento da jazida quaternária da Mealhada. *Mem. Not. Pubic. Mus. Lab.*