

Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios

An aerial photograph of a rugged coastline. The foreground is dominated by dark, layered rock formations that slope down towards a wide, sandy beach. The beach is light-colored and shows some tracks and small pools of water. In the distance, the ocean meets the shore with gentle waves under a clear blue sky. The overall scene is a natural coastal landscape.

COORDINADORES:
A. Pérez Alberti
P. Martini
W. Chesworth
A. Martínez Cortizas

XUNTA DE GALICIA

PALEOAMBIENTES FINI-TERCIÁRIOS E QUATERNÁRIOS NO LITORAL DA REGIÃO DO PORTO

ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO

Instituto de Geografia - Faculdade de Letras, Universidade do Porto, PORTUGAL

RESUMO

Um dos traços comuns a quase todo o litoral português é a existência de uma faixa aplanada, designada, entre nós, como "plataforma litoral", situada a altitudes variadas e limitada, para o interior, por um rebordo, geralmente em contraste nítido com a referida área aplanada. Durante muito tempo a plataforma litoral foi interpretada como um testemunho passivo das variações eustáticas, que teriam originado uma escadaria de "níveis", designados por critérios altimétricos. O rebordo que a limita para o interior seria, logicamente, uma arriba fóssil.

Todavia, um estudo detalhado dos depósitos da plataforma litoral na região do Porto veio provar que muitos desses depósitos têm características fluviais. Os depósitos marinhos são relativamente raros e limitam-se a ocupar a parte exterior da plataforma, desenvolvendo-se a altitudes inferiores a 40m.

Os depósitos do sector mais alto da plataforma apresentam dois conjuntos de fácies, que correspondem, aparentemente, a duas fases diferentes na evolução do relevo. Uma primeira fase, ante-vilafraquiana, corresponderia a condições biostáticas. A segunda fase corresponderia a uma crise tectónica e climática correlativa da formação das *rañas*.

Existem provas de uma movimentação tectónica recente, já que os depósitos mais altos da plataforma estão afectados por diversos acidentes, geralmente de tipo compressivo.

Palavras chave: Plataforma litoral, relevo marginal, planície litoral, leques aluviais, *rañas*, neotectónica

ABSTRACT

LateTertiary and Quaternary palaeoenvironments in the littoral region of Porto

Along Portuguese littoral there is a platform generally bordered by a relief that was considered as a fossil cliff. The deposits lying upon this platform should be marine terraces. However, we find out that these deposits are of a fluvial nature. The marine deposits stand only under 40m high. The higher and older deposits may be split into two groups:

1 - Correlative of a wet tropical climate, prior to Vilafranquian times;

2 - Vilafranquian and post-Vilafranquian fluvial deposits, correlative of a climate and/or tectonic crisis.

However, even the post-Vilafranquian deposits are tectonicly disturbed, as the borderline of two Hercynian structural zones (Porto-Tomar fault) pass nearby.

Key words: Littoral platform, alluvial fan, neotectonics.

INTRODUÇÃO: CONCEITO DE PLATAFORMA LITORAL

O mapa da Fig. 1.1 representa os traços gerais da topografia da faixa litoral à volta da cidade do Porto (Portugal). A figura foi construída a partir de mapas com a equidistância das curvas de nível de 25m. Verifica-se que existe uma área aplanada que vai desde a linha de costa até uma altitude de 75m (a norte do Rio Donda) ou de 100-125m (a sul daquele rio). A partir das altitudes referidas, ergue-se um relevo geralmente estrei-

to e alinhado, preferencialmente na direcção NNW-SSE. Este relevo foi por nós designado como "relevo marginal" (ARAÚJO 1991).

Esta área aplanada foi designada por RIBEIRO (1987, p.125) como "planura litoral" e definida como "uma plataforma de abrasão pliocénica ou quaternária antiga, que umas vezes morre de encontro a uma arriba fósil e outras se estende por uma aplanação subaérea".

Actualmente, a designação mais corrente é a de "plataforma litoral" (BRUM FERREIRA 1978, RIBEIRO *et al.* 1987).

A existência de uma plataforma ao longo da faixa litoral, descendo para o mar através de degraus mais ou menos sensíveis e limitada por um rebordo interior, geralmente nítido e muitas vezes com carácter rectilíneo, não é um fenómeno circunscrito à região do Porto. Pelo contrário, trata-se de uma das características mais marcantes do litoral português e pode observar-se, com maior ou menor nitidez, praticamente em todo o seu perímetro. No trabalho acima referido (RIBEIRO *et al.* 1987), DAVEAU (p.264) caracteriza a plataforma litoral portuguesa, afirmando:

- "Igualmente difícil de determinar é a idade desta larga faixa litoral aplanada, ou rasa. Ela é, com certeza, forma poligénica, de modelado várias vezes retocado por agentes alternadamente marinhos e subaéreos".

Curiosamente, a ideia de uma intervenção dos agentes subaéreos na elaboração das "rasas" aproxima-se da opinião desenvolvida, muito antes, por HERNÁNDEZ PACHECO (1950) sobre a origem das rasas cantábricas.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA

O mapa da Fig. 1.2 representa uma síntese da geologia da área. Trata-se de uma área quase inteiramente talhada em rochas do maciço Hespérico. O mapa mostra uma certa heterogeneidade litológica, mas também estrutural, já que entram em contacto duas das zonas do Maciço Hespérico: a zona Centro-Ibérica, em que predominam xistos, granitos e alguns quartzitos de idade essencialmente paleozóica, e a zona de Ossa-Morena, representada pelo Precâmbrico polimetamórfico. Entre as duas zonas existe uma falha importante, que se inicia 3km a sul da foz do Douro, a falha Porto-Tomar. Esta falha teria correspondido a uma zona de sutura muito antiga, do final do Precâmbrico, e terá tido uma história complexa, com movimentação durante o Quaternário (CABRAL 1994).

A sul de Espinho começa a desenvolver-se a Orla Ocidental meso-cenozóica.

A comparação entre os mapas corográfico e geológico permite mostrar que a plataforma litoral suporta abundantes depósitos, considerados nas cartas geológicas portuguesas como "Plio-Plistocénicos". Estes depósitos são conhecidos e estudados sobretudo desde os anos quarenta.

Todavia, a respectiva interpretação tem variado ao longo do tempo.

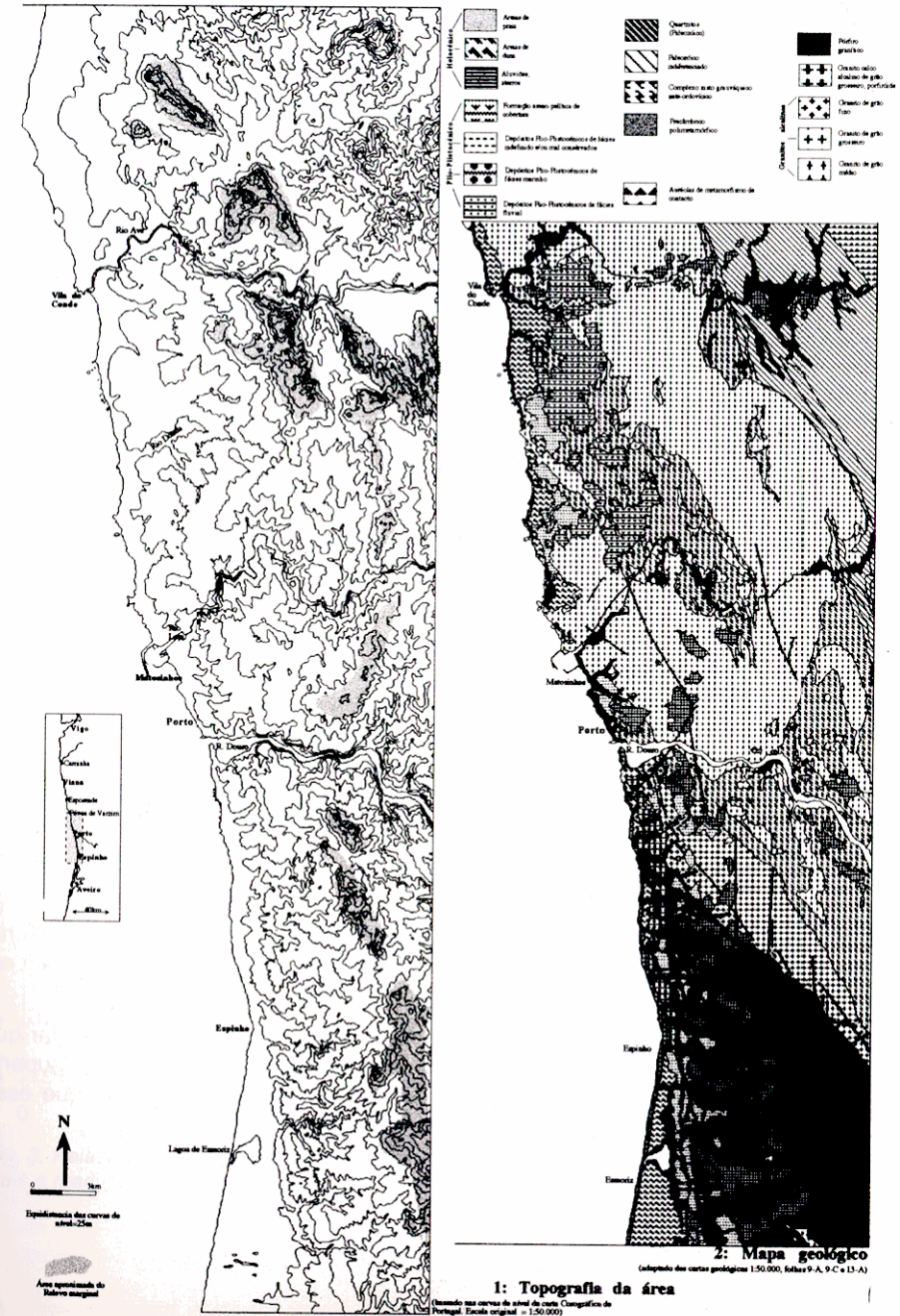


Fig. 1. Área de estudo. 1) Topografia, 2) mapa geológico.

As explicações surgidas nos anos quarenta (RIBEIRO *et al.* 1943, TEIXEIRA 1949) eram as mais óbvias: um aplanamento próximo do litoral só poderia ficar a dever-se à acção marinha. Tratar-se-ia de depósitos de praias antigas, escalonadas segundo as altitudes "clássicas" definidas para o litoral mediterrânico. Tratando-se de praias antigas, o relevo que as limitava para o interior seria uma arriba fóssil e o respectivo escalonamento teria uma origem puramente eustática. Ainda há ecos dessa perspectiva em trabalhos relativamente recentes (TEIXEIRA 1979, FERREIRA 1981).

A autoridade científica dos autores que defendiam esta solução ajudou a persistência, durante longos anos, destas ideias.

A partir dos anos oitenta, sobretudo, houve um requestionar de muitas ideias tidas como assentes (CARVALHO 1981, FERREIRA 1983, ARAÚJO 1991).

Se os depósitos da plataforma litoral fossem marinhos, o relevo marginal corresponderia, por sua vez, a uma arriba fóssil. As sucessivas plataformas de erosão marinha, representando níveis eustáticos, deveriam reproduzir o nível do mar que as originou, e desenvolver-se-iam de forma regular, sempre à mesma altitude. Esta ideia, corolário de um eustatismo estrito, era expressa por TEIXEIRA (1979):

- "Deste modo, pode concluir-se pela estabilidade da faixa litoral, não houve acções importantes de desnivelamento tectónico posterior. Este facto é confirmado (...) pela continuidade dos níveis quaternários desde o Minho ao Algarve."

Como vimos, mesmo uma análise apressada do mapa da Fig. 1.1 mostra que a altitude a que o relevo marginal arranca não é sempre a mesma. Esse facto pode ser comprovado na Fig. 2. Nesta figura, pode notar-se que há um contraste entre o desenvolvimento do relevo marginal a norte e a sul do Douro. Além de mais alto a sul do Douro, o relevo marginal mostra uma tendência para a subida, que acompanha uma tendência idêntica relativamente ao topo da plataforma litoral. A norte do rio Leça, o topo da plataforma litoral parece mais baixo, mas o relevo marginal, com um desenvolvimento menos regular, continua a culminar acima dos 200m.

A passagem dos cursos de água mais importantes corresponde a um aparente abaixamento das diversas superfícies, o que faz supor que estes rios se organizaram em áreas tendencialmente deprimidas.

O topo da plataforma litoral está longe de corresponder à superfície regular que os trabalhos de TEIXEIRA pressupunham. Ora, se se admitir que se trata de uma superfície de erosão marinha, como era postulado até aos anos oitenta, deduz-se que essa superfície foi deformada, posteriormente à sua elaboração.

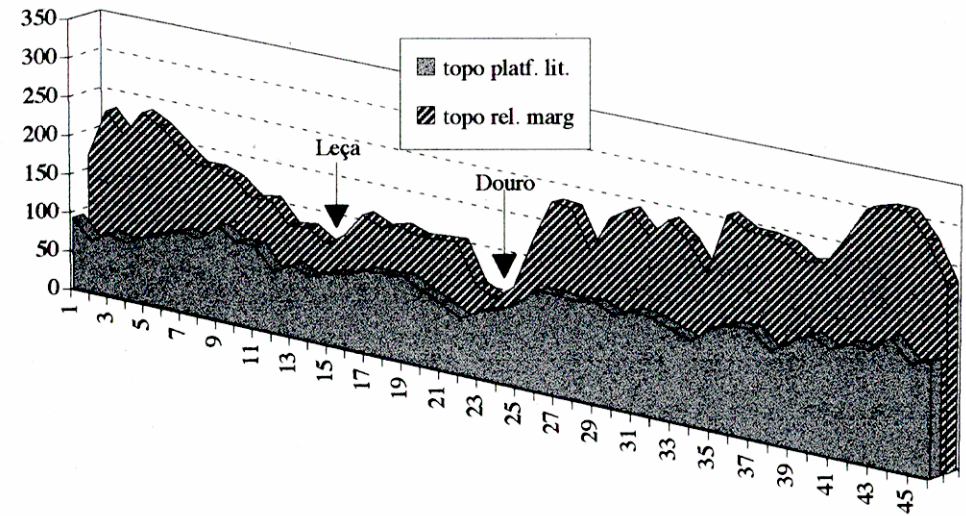


Fig. 2. Desenvolvimento altimétrico do topo do relevo marginal e do patamar mais alto da plataforma litoral.

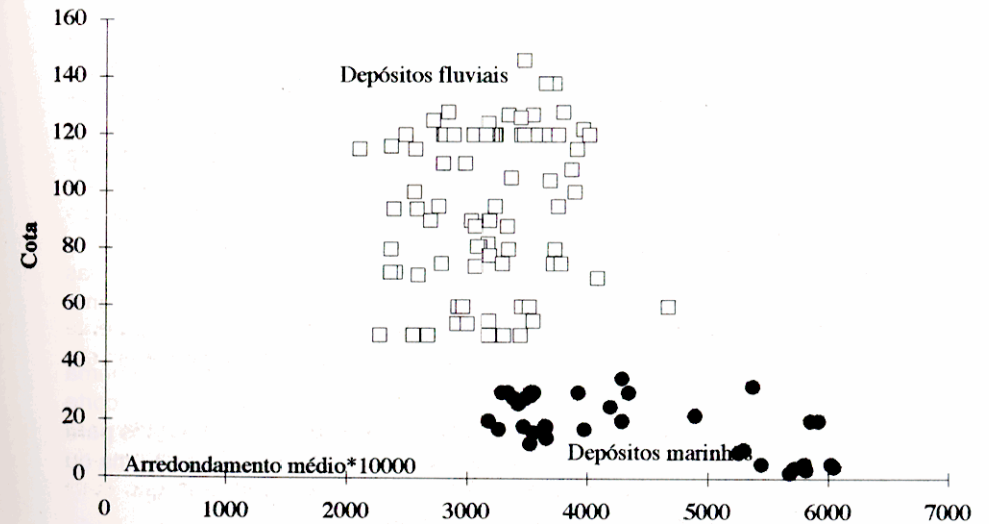


Fig. 3. Relação entre altitude e o arredondamento médio das areias ((500(m) nos depósitos fluviais e marinhos fósseis.

OS DEPÓSITOS “PLIO-PLISTOCÉNICOS”: CARACTERIZAÇÃO E DIFERENCIAÇÃO

O estudo sedimentológico (granulometria e morfoscopia) de cerca de 300 amostras de depósitos permitiu identificar a sua origem provável. A principal novidade, relativamente às ideias anteriormente existentes, é o predomínio dos depósitos que, quer pelo tipo de estratificação, quer pelo imperfeito rolamento dos grãos de areia, foram classificados como fluviais fósseis. Eles correspondem a 28% da totalidade das amostras¹.

A principal dificuldade que encontramos tem a ver, justamente, com a separação entre depósitos marinhos e fluviais. Utilizamos, essencialmente, uma combinação de critérios granulométricos (melhor calibragem dos depósitos marinhos, a existência de um alongamento no sector das partículas grosseiras, no caso dos depósitos fluviais fósseis) e morfoscópicos (essencialmente o RM = arredondamento médio dos grãos de areia²).

A Fig. 3 mostra a relação entre a altitude e o arredondamento médio dos depósitos fluviais e marinhos fósseis. Verifica-se que os depósitos identificados como fluviais se estendem a partir dos 150m até 50m e apresentam RM entre 0,2 (valor de arredondamento dos grãos subangulosos) e 0,4 (arredondados). Os depósitos identificados como marinhos aparecem abaixo dos 40m e apresentam um RM substancialmente superior (0,3 a 0,6). Parece haver, assim, uma clara separação entre os depósitos marinhos e fluviais. Em anteriores trabalhos, dedicámo-nos sobretudo ao estudo dos depósitos marinhos. Faremos, agora, uma análise dos resultados que obtivemos relativamente aos depósitos fluviais.

A Fig. 4 representa a distribuição altimétrica das amostras de depósitos fluviais. Verifica-se que há um número muito significativo de amostras, cuja altitude foi genericamente descrita como 120m (precisão possível com um mapa de escala 1:25.000 e com a equidistância de 10m!). A partir daí, aparecem depósitos a altitudes muito variadas³, terminando num limite inferior de 50m.

Esta distribuição corresponde a algo de substantivo. Com efeito, junto ao relevo marginal, a cota superior a 100m, encontramos depósitos que aparecem em manchas relativamente extensas. Pensamos que estes depósitos formam um conjunto com uma certa unidade, apesar da diferenciação existente entre os diferentes cortes.

O melhor exemplo correspondia ao corte da Rasa de Baixo, que foi visível numa exploração de caulino hoje desactivada. Existe ainda, na região do Carregal, um corte com características idênticas, em que são visíveis as 3 unidades que consideramos para esta fase. Os outros cortes que conhecemos parecem incompletos, com falta de uma ou duas das unidades abaixo referidas.

Atendendo à possibilidade de variações laterais de fácies (SOARES 1993) parece-nos preferível falar de fases de evolução do relevo, com possível significado paleoclimático e (ou) tectónico, que corresponderiam a cada uma das unidades encontradas. As primeiras 3 fases formariam um conjunto e corresponderiam aos depósitos situados acima dos 100m. Os depósitos situados, grosso modo, abaixo dos 100m estariam divididos em 2 conjuntos.

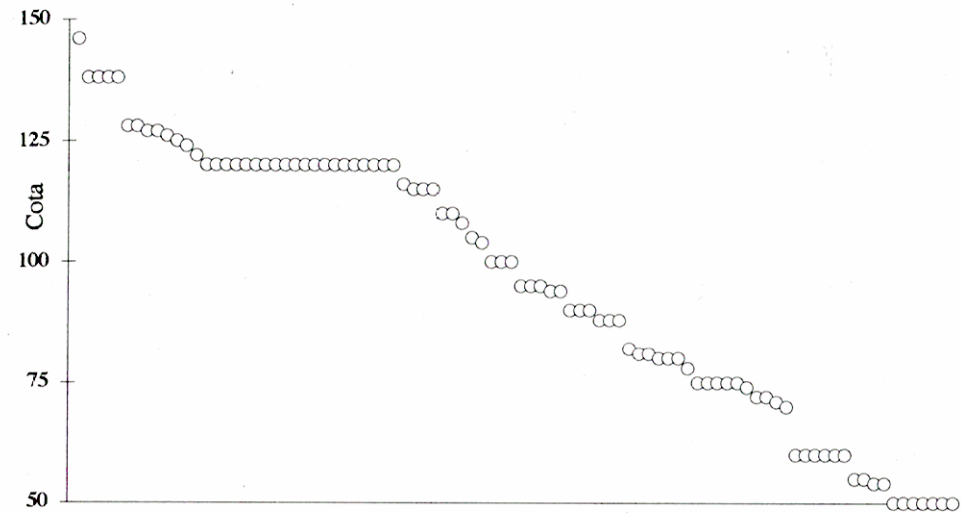


Fig. 4. Distribuição dos depósitos fluviais em altitude.

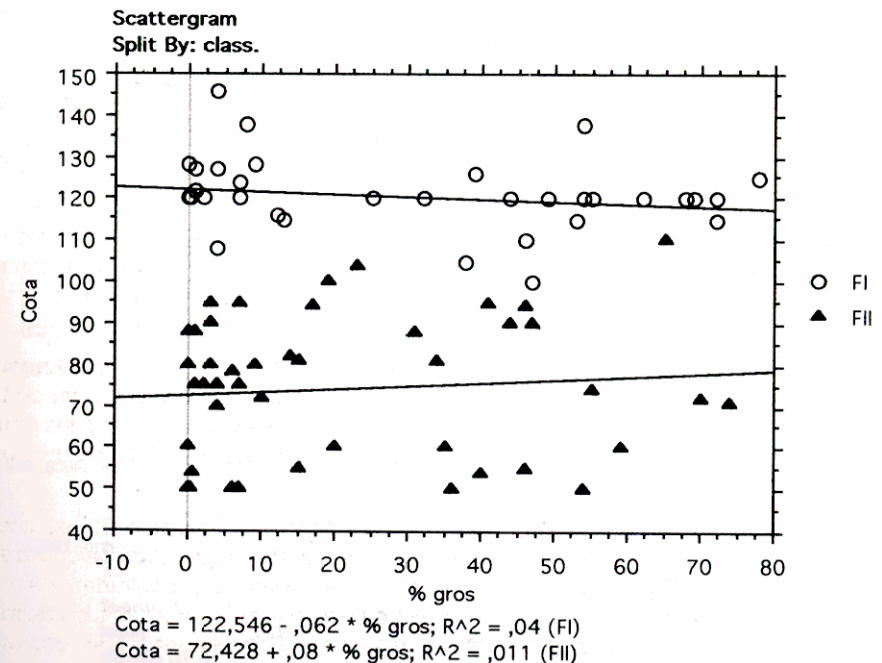


Fig. 5. Correlação entre altitude e a frequência de grãos grosseiros. Verifica-se que as amostras da fase I situam à volta dos 120m e não há praticamente qualquer relação entre as duas variáveis. Já no caso das amostras da fase II existe uma ligeira correlação positiva: quanto mais alto esao, maior a frequência de elementos grosseiros.

A Fig. 5 representa a correlação entre a altitude e a frequência de grãos grosseiros. Verifica-se que, nos depósitos mais altos (fase I) há uma fraca correlação negativa entre a altitude e a frequência de elementos grosseiros presentes nas amostras estudadas. Isto é: quanto mais altos, mais finos são os depósitos. Pelo contrário, os depósitos da fase II, quanto mais altos são mais grosseiros se apresentam.

Uma cartografia sintética dos depósitos está apresentada na Fig. 6.

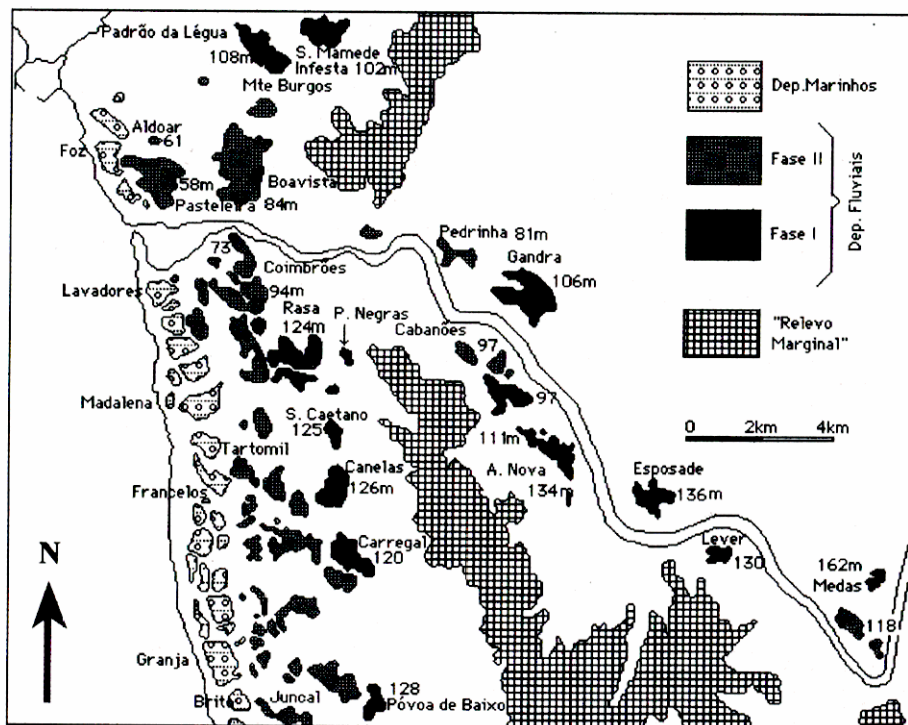


Fig. 6. Esboço de localização das manchas de depósitos "plio-plistocenos". Fontes: Cartas geológicas de escala 1:50.000 (folhas 9-C, 13-A e 13B).

¹ Nessas 300 amostras incluem-se formações fósseis e actuais de origem fluvial, marinha, eólica, solifluxiva e lagunar.

² O arredondamento médio (RM) é definido pela seguinte fórmula (cf. G. Soares de Carvalho, 1966):

$$RM = \frac{\sum (rxn)}{N}$$

"r" = arredondamento médio de cada classe de arredondamento;

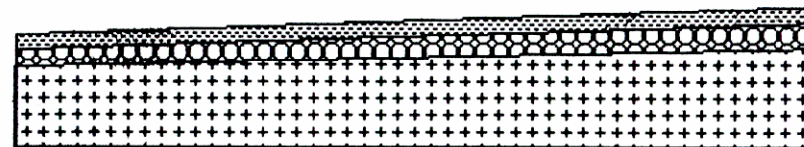
"n" = número de grãos de cada classe de arredondamento;

"N" = número total de grãos observados em cada amostra;

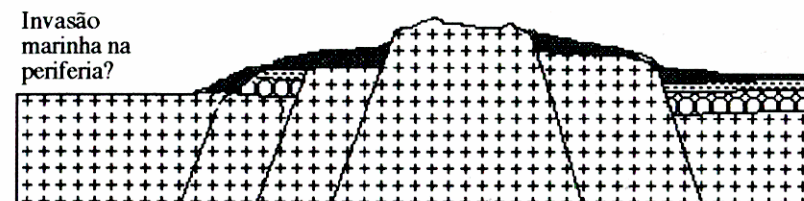
$\sum (rxn)$ = somatório do produto do número de grãos pelo arredondamento médio de cada classe.

Os valores do RM podem oscilar, teoricamente, entre 0.1 (amostra constituída apenas por grãos muito angulosos) e 0.85 (amostra constituída exclusivamente por grãos muito redondos).

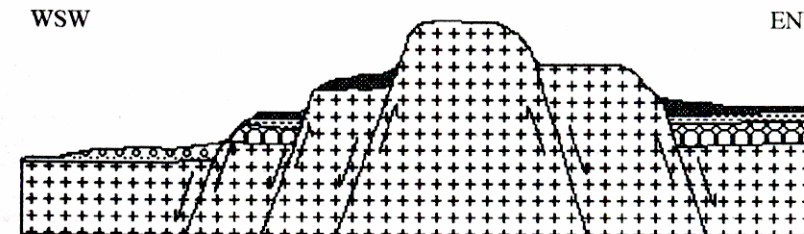
³ Como é evidente, o tratamento de diversas amostras dentro de cada corte leva à existência de cotas repetidas, que se traduz pela existência de diversos "patamares" evidentes na figura.



A: Anteriormente à deformação tectónica: deposição de uma unidade pelítica (I-B), em condições de baixa energia, talvez num ambiente de planície litoral



B: Fase de movimentação tectónica. As unidades I-A e I-B são erodidas e conservam-se apenas em situação de abrigo tectónico. Ocorrem localmente fenómenos de encouraçamento (fase I-C)



C: Nova fase de movimentação tectónica (mais intensa?). As falhas que soerguem o relevo marginal são reactivadas. A couraça das Pedras Negras fica suspensa acima do depósito da Rasa. Numa situação regressiva, em clima com chuvas espasmódicas formam-se leques aluviais (fase II-A)

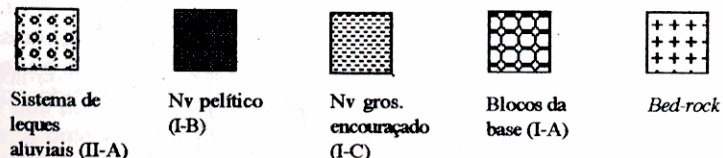


Fig. 7. Proposta de evolução do relevo marginal e dos patamares mais altos da plataforma litoral (Mio-Plio-Vilafraquiano?).

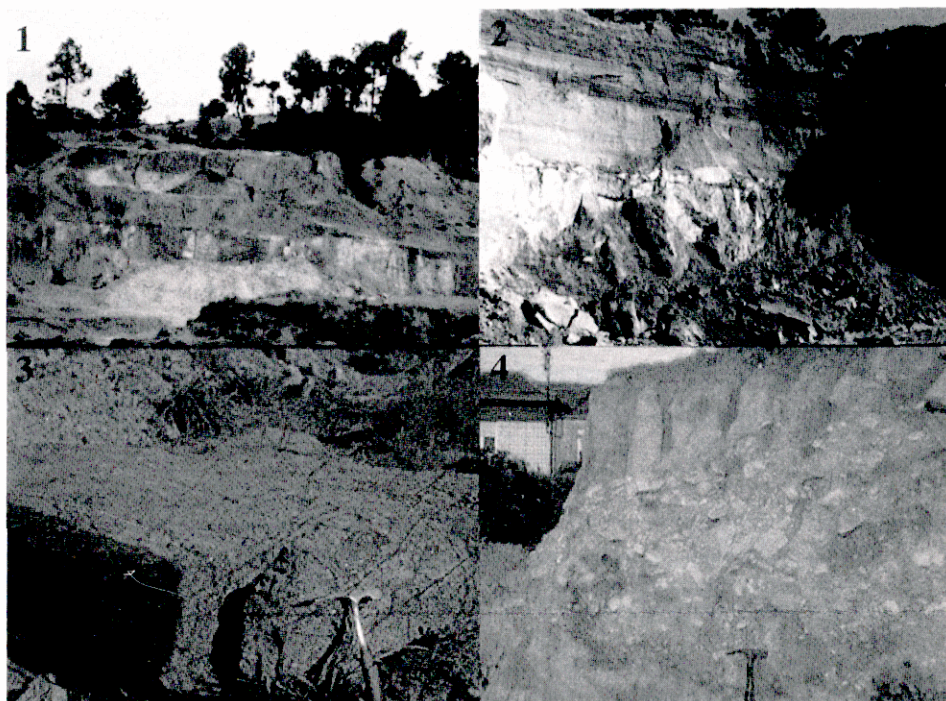


Fig. 8. Exemplos de depósitos das distintas fases.

1. Aspecto de conjunto do depósito da Rasa. É de notar a inclinação da respectiva base, perfeitamente regular, para leste.
2. O depósito da Rasa: notar os blocos da base (granito podre) e o contraste entre a unidade I-B (fina) e I-C (mais grosseira)
3. Bloco de couraça das Pedras Negras. A espessura ronda os 40 cm e é extremamente resistente.
4. O depósito do Padrão da Légua, rico em elementos angulosos.

Passamos a caracterizar os depósitos correspondentes a cada uma das fases consideradas (cf. Fig. 7).

Fase I-A

Corresponde à parte inferior dos cortes. Esta unidade é constituída por blocos de granito totalmente apodrecidos, depositados em condições propícias ao transporte de elementos muito grosseiros. Estes blocos assentam sobre uma superfície perfeitamente aplanada e com um pendor nítido para este (Fig. 8), como já tinha sido notado por RIBEIRO *et al.* (1943).

As condições climáticas teriam permitido uma certa conservação dos feldspatos dos blocos graníticos, caulinizados *in situ*.

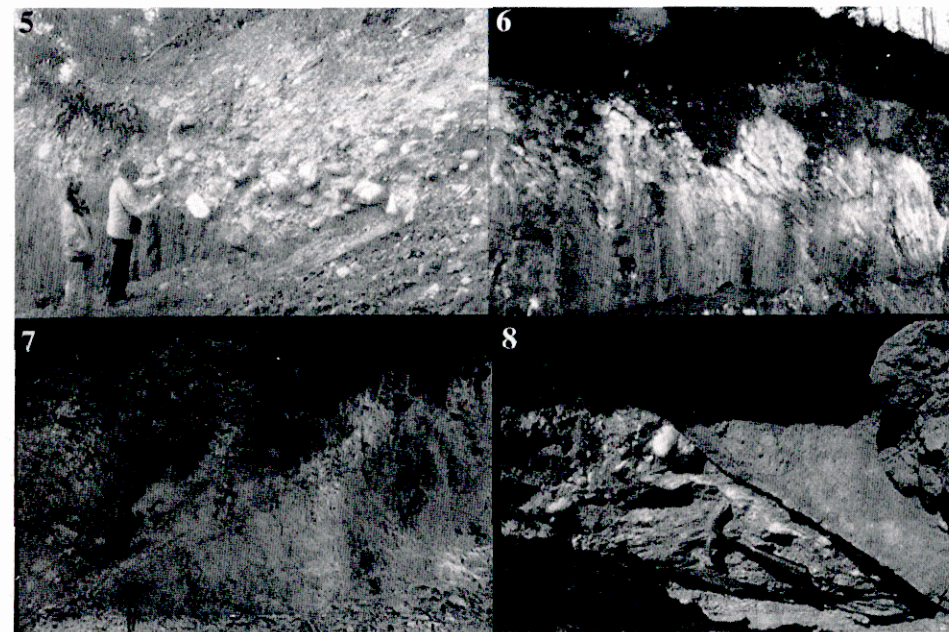


Fig. 8. Continuação

5. O depósito da Pedrinha. Notar a dimensão dos blocos.
6. A base da unidade II-A na área de Gulpiharinhos: notar o seu carácter irregular.
7. A falha do Gião: direcção: N 70° E, pendor 43° N. Afecta um depósito do tipo II.
8. A falha do Juncal: direcção N 30° W, pendor 70° E. Afecta um depósito do tipo II-A

Fase I-B

Ter-se-ia seguido uma fase biostática em que os blocos graníticos da base seriam sobrepostos por uma unidade pelítica, cinza-esverdeada. Esta unidade poderia estar ligada a condições de clima quente e húmido, responsáveis pela profunda alteração do *bed-rock* e dos blocos da base do depósito.

Em algumas das análises realizadas nesta unidade, a caulinite apresenta uma cristalinidade muito boa, o que poderia ser devido à respectiva neoformação nas referidas condições climáticas.

Fase I-C

Seguir-se-ia uma fase em que as condições resistáticas (ERHARDT 1956) predominariam, o que poderia ficar a dever-se à passagem para um clima mais seco, ou, eventualmente, a uma modificação da situação topográfica, com um aumento dos declives, devido a fenómenos de neotectónica. A existência dessas condições pode deduzir-se da tendência para o aumento de calibre dos materiais.

Um outro sintoma da passagem para uma situação resistática seria a tendência

para o encouraçamento, que se encontra em alguns destes depósitos (Pedras Negras, Gandra, Aldeia Nova e Medas, cf. Fig. 6). O fenómeno de encouraçamento pressupõe a existência de um clima com contrastes estacionais, com uma estação bastante húmida e outra seca, ou, até, com tendência árida (DEMANGEOT 1976).

Não encontramos fenómenos de encouraçamento igualmente intenso nos depósitos situados a altitudes inferiores. Pensamos, por isso, que terá existido uma única fase climática (I-C) que levou a um forte encouraçamento dos depósitos, a que se seguiu a fase II-A, com a formação de crostas ligeiras. Por isso, o encouraçamento funcionou com um "marcador" para a identificação das formações mais antigas.

A unidade I-C é relativamente grosseira, por vezes muito rica em calhausinhos de quartzo bem rolados. Encontra-se, localmente, encouraçada, e assenta, quer sobre as unidades anteriores, quer sobre o *bed-rock*.

Isto indicia um período de erosão das ditas unidades, eventualmente propiciado pela movimentação tectónica, responsável, por sua vez, por uma certa discordância angular visível no depósito da Rasa (as unidades inferiores inclinam para leste, a unidade I-C, tem um pendor para oeste).

Fase II-A

Os depósitos da fase II-A aparecem numa extensa faixa que orla toda a plataforma litoral a sul do rio Leça e que atinge, pelo menos, a latitude de Espinho (por exemplo: depósito do Juncal, Fig. 8.8). Trata-se de depósitos que podem ser muito grosseiros (Fig. 8.5 e Fig. 8.6), mas que, ao contrário dos depósitos anteriores, nunca se apresentam encouraçados. A ferruginização, nestes depósitos corresponde apenas a crostas ferruginosas peliculares.

O depósito da Pedrinha fica (mapa da Fig 6) já para leste do relevo marginal, a cerca de 6km dos primeiros afloramentos quartzíticos do anticlinal de Valongo. Por isso, apresenta calibres muito maiores. Mas mesmo aí, o calibre decresce rapidamente para o topo do depósito. Na área a ocidente do relevo marginal, encontramos diversos cortes em que é visível uma acumulação de elementos grosseiros assentes numa base por vezes muito irregular (Fig. 8.6), a que se sobrepõem leitos de areias finas e compactas. De qualquer modo, quer os elementos grosseiros, quer os arenosos apresentam fracos índices de rolamento. Não nos parece, por isso, que se possa falar de depósitos marinhos!

Parece-nos, assim, que a melhor explicação para estes factos é a hipótese de estes depósitos corresponderem a antigos leques aluviais formados à saída do "relevo marginal", que já então se esboçaria. O clima seria semiárido, o que poderia explicar as chuvas espasmódicas e o fraco revestimento vegetal responsáveis pelo carácter torrencial do depósito. Seria, salvas as diferenças resultantes de uma situação climática moderada pela latitude e proximidade do mar, o equivalente à *rañas* do interior da Península e da periferia da Cordilheira Central (REBELO 1975).

Fase II-B

Próximo da área vestibular do Douro pudemos observar a sobreposição da unidade II-A, por um depósito mais fino e mais bem calibrado, com fácies fluvial aparente. A

dependência que parece haver entre a existência destes depósitos e a proximidade do Douro faz pensar numa variação radical das condições geomorfológicas: o sistema de leques aluviais deixa de funcionar e começa a organizar-se a drenagem nossa contemporânea. É legítimo, por isso, supor que eles podem, eventualmente, representar o primeiro terraço do Douro, subsequente à desorganização da drenagem correlativa do episódio dos leques aluviais.

Os depósitos marinhos

Os depósitos marinhos organizam-se em 3 níveis identificados por critérios sedimentológicos e que se encontram escalonados, de modo que o nível mais antigo se situa abaixo dos 40 m, o intermédio abaixo dos 20 e o mais baixo a partir de 10m de altitude. Existe, todavia, uma certa variação na altitude dos retalhos correspondentes a cada nível: eles parecem basculados para sul, ao encontro da orla ocidental Meso-Cenozóica (Fig. 9).

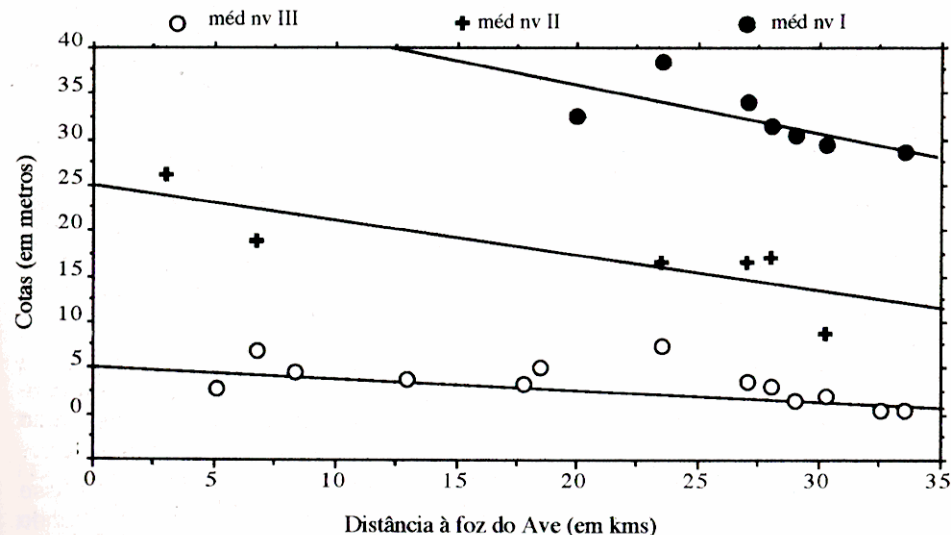


Fig. 9. Cotas de ocorrência dos diferentes níveis de depósitos marinhos e a sua variação latitudinal

Não sendo nosso objectivo discutir a questão dos depósitos marinhos, que temos tratado noutros locais (ARAÚJO 1991, 1993, 1994), interessa-nos, sobretudo, notar o grande contraste existente entre esses dois grupos de depósitos.

Contraste que se afirma no aspecto macroscópico, na morfoscopia das areias (cf. Fig. 3), e, sobretudo, na clara separação altimétrica que existe entre eles. Com efeito, os depósitos que aparecem abaixo de 40m estão separados dos anteriores, normalmente, por um rebordo nítido e rigidamente alinhado.

Tudo se passa como se, depois da formação dos depósitos da fase II, aparentemente em fase regressiva, tivesse havido um abatimento tectónico do sector ocidental

da plataforma, segundo falhas submeridianas, grosseiramente paralelas à linha de costa actual. Esse abatimento teria permitido a invasão do mar durante os períodos interglaciares. Por outro lado, teria colocado os depósitos das fases pre-existentes ao alcance do mar, que os teria retrabalhado e contribuído, assim, para a formação dos extensos depósitos do mais alto nível marinho.

A confirmar a existência dessa deformação tectónica encontramos alguns casos de falhas afectando, curiosamente, os sectores ocidentais de depósitos da fase II (Fig. 8.7 e Fig 8.8).

CONCLUSÕES. SUGESTÕES PARA UMA CRONOLOGIA RELATIVA

A existência da unidade pelfítica I-B, muito rica em partículas de mica, aponta para uma situação de um curso de água com baixa energia, correndo numa planície, possivelmente próximo do nível do mar. Seria, assim, uma planície litoral. A frequência (+ de 90% de caulinite) e a respectiva cristalinidade apontam para um meio onde seria possível a neoformação da caulinite. O clima seria, possivelmente, do tipo tropical húmido.

A unidade I-C mostra condições claramente diferentes, sobretudo em termos de calibre dos materiais. Pensamos que uma certa movimentação tectónica poderá ter estado na origem dessa variação, atendendo à discordância angular que é visível entre as duas unidades.

A unidade I-C mostra encouraçamento, localmente intenso. Isso poderá indicar uma tendência para uma certa degradação climática (clima tropical com uma estação húmida bem marcada?).

A tendência para a degradação climática acentua-se, originando o carácter torrencial dos depósitos da fase II-A.

A esta crise climática parecem seguir-se condições mais "temperadas", responsáveis pela organização da rede de drenagem que poderá ter acompanhado a deposição da unidade II-B.

Quais as balizas cronológicas desta evolução? Por muito interessante que esse tipo de elucubrações seja, lembramos sempre as ideias de CARVALHO (1981) quando sugere que, mais importante que pôr rótulos de tipo cronológico, sempre falíveis, nas formações, será descrevê-las com todo o cuidado. Porque as interpretações passam, os factos é que perduram.

Mas também é verdade que ninguém resiste a um pouco de geopoiesia...

Se, efectivamente o depósito da Pedrinha for equivalente às rañas e se elas forem vilafranquianas, então, toda a fase I terá decorrido durante o Neogénico. No Miocénico? No Pliocénico? Ambas as hipóteses são plausíveis. Aparentemente, o clima do Miocénico poderia explicar algumas das características dos depósitos finos da fase I-B... Nesse caso, só a unidade I-C seria pliocénica.

Quanto aos depósitos da fase II-B, seriam já do Quaternário antigo, correspondendo, possivelmente, a um período interglacial.

Sobre os depósitos marinhos, embora tenhamos mais algumas informações, ainda ignoramos, por absoluta falta de datações, se os 3 níveis correspondem a 3 inter-

glaciares, ou se um deles (talvez o intermédio) poderá corresponder, eventualmente, a um interstadial.

Mais importante do que dissertar longamente sobre o assunto, será trocar ideias e informações com investigadores trabalhando noutras áreas geográficas. Mas, uma vez que muitas das correlações propostas têm algo a ver com a intuição, filtrada através da experiência pessoal, uma discussão no terreno parece-nos ser o melhor caminho...

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1991) - *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto*, Porto, ed. da autora, FLUP, 534 p., c/ 1 anexo e 3 mapas fora do texto.
- ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1993) - Fácies fluvial versus marinho nos depósitos da plataforma litoral da região do Porto - *Actas da III reunião do Quaternário Ibérico*, Coimbra, , p. 225-335
- ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1994) - *Protection and Conservation of Sampaio Area (Labruge, Vila do Conde, North of Portugal)*, in "Littoral/94" *proceedings*, Associação Eurocoast-Portugal, IHRH (Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos da Univ. do Porto) e ICN (Instituto de Conservação da Natureza), Vol. II, , p. 865-877.
- BARBOSA, B. A. P. S. (1995) - *Alostratigrafia e Litostratigrafia das Unidades Continentais da Bacia Terciária do Baixo Tejo*. Relações com o Eustatismo e a Tectónica, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, 253 p., 1 anexo
- CABRAL, J. M. L. C. (1993) - *Neotectónica de Portugal Continental*, Tese - Fac. Ciências, dep. Geologia, Univ. Lisboa, 435p.
- CARVALHO, G. S. (1966) - Índices de forma dos grãos de areia e a morfoscopia das areias das praias do litoral de Angola, *Garcia de Orta*, Vol. 14, nº 2: 229-268.
- CARVALHO, G. S. (1981) - Uma metodologia para o estudo dos depósitos do Quaternário. *Arqueologia*, nº 4: 50-63
- ERHART, H. (1956) - *La Génèse des sols en tant que phénomène géologique*, Col. Évolution des Sciences, nº 8, Paris, Masson et Cie, 90 p.
- DEMANGEOT, J. - *Les espaces naturels tropicaux*, Col. Géographie, Paris, Masson, 1976, 190 p.
- FERREIRA, A. B. (1978) - *Planaltos e montanhas do Norte da Beira*, "Mem. C. E. G.", nº 4, Lisboa, 374 p.
- FERREIRA, A. B. (1983) - Problemas de evolução geomorfológica quaternária do noroeste de Portugal, *Cuadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, nº 5: 311-330
- FERREIRA, D. B. (1981) - *Notice de la carte géomorphologique du Portugal*, Memórias do C. E. G., nº 6, Univ. Lisboa, 53 p.
- HERNANDEZ-PACHECO, F. (1950) - Las rasas litorales de la costa cantabrica en su segmento asturiano, *Comptes Rendus du Congrès International de Géographie*, T. II: 29-83
- REBELO, F. (1975) - *Serras de Valongo - estudo de Geomorfologia*. Suplementos de Biblos, nº 9, Univ. Coimbra, 194 p.
- RIBEIRO, O. (1987) - *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico*, 5ª Ed. Liv. Sá da Costa, Lisboa, 189 p.
- RIBEIRO, O. et al. (1943) - Depósitos e níveis pliocénicos e quaternários dos arredores do Porto, *Bol. Soc. Geol. Port.*, Vol. 3, Fasc. 1-2: 95-101
- RIBEIRO, O., H. LAUTENSACH e DAVEAU, S. (1987) - Geografia de Portugal: vol I: a posição geográfica e o território
- SOARES, A. F. (1993) "O Tempo das Caretas" (*Pretexto Para Algumas Ideias*), *Actas Da 3ª Reunião Do Quaternário Ibérico*, Coimbra, GTPEQ, AEQUA, p. 363-375
- TEIXEIRA, C. & ZBYSZEWSKI, G. (1952) - Contribution à l'étude du littoral pliocène au Portugal, *Cong. Intern. Géol., Comptes Rendus XIX sessão*, Alger, p. 275-284
- TEIXEIRA, C. (1979) - Plio-Plistocénico de Portugal. *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. 65: 35-46
- TEIXEIRA, C. (1949) - Plages anciennes et terrasses fluviales du littoral du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências*, nº 17: 33-48