

# Caracterização geológica e geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto

Maria da Assunção Araújo

Assistente convidada

Faculdade de Letras (Instituto de Geografia) - Universidade do Porto

Portugal

## RESUMO

A área estudada corresponde à faixa de transição entre o maciço Hespérico (com as zonas Centro-Ibérica e Ossa-Morena) e a orla Meso-Cenozóica, que se inicia em Espinho. Ora, os contactos entre diferentes regiões estruturais são, normalmente, sede de uma persistente movimentação tectónica, que poderá manter-se ao longo do Quaternário (neotectónica).

A existência de um substrato rochoso resistente nas áreas pertencentes ao Maciço Hespérico e a sua inexistência na área correspondente à Orla permite compreender a localização das áreas onde o recuo da linha de costa poderá ser mais rápido e onde o processo de erosão marinha é naturalmente entravado por acção desse substrato.

O estudo sedimentológico dos variados depósitos existentes na área conduziu à caracterização dos mais elevados como depósitos continentais, formados numa época regressiva, e dos mais baixos como depósitos marinhos correspondendo às variações eustáticas do final do Quaternário.

Todavia, quer uns quer outros parecem afectados pela neotectónica, que, assim, poderá explicar o desenvolvimento geomorfológico geral da área e mesmo ajudar a entender alguns dos fenómenos erosivos verificados na região.

## SUMMARY

The Geology of the area between Vila do Conde and Esmoriz lagoon is very much influenced by the existence of different structural regions and by the geologic contacts between them. These contacts may be the site of persistent tectonic activity and so of neotectonics too.

The existence of a resistant bed-rock under beach sands, which is related with the structural situation of the area, may prevent or stop beach erosion.

After a sedimentological study of the "Plio-Pleistocene" deposits of this littoral platform we have inferred a continental origin for the higher and older ones and a marine origin for those which are under 35 meters high.

However, both kinds of deposits seem to be affected by neotectonics.

So, besides a global understanding of the geomorphology of the area, neotectonics might give some explanation about erosion phenomena which are developing in this area.

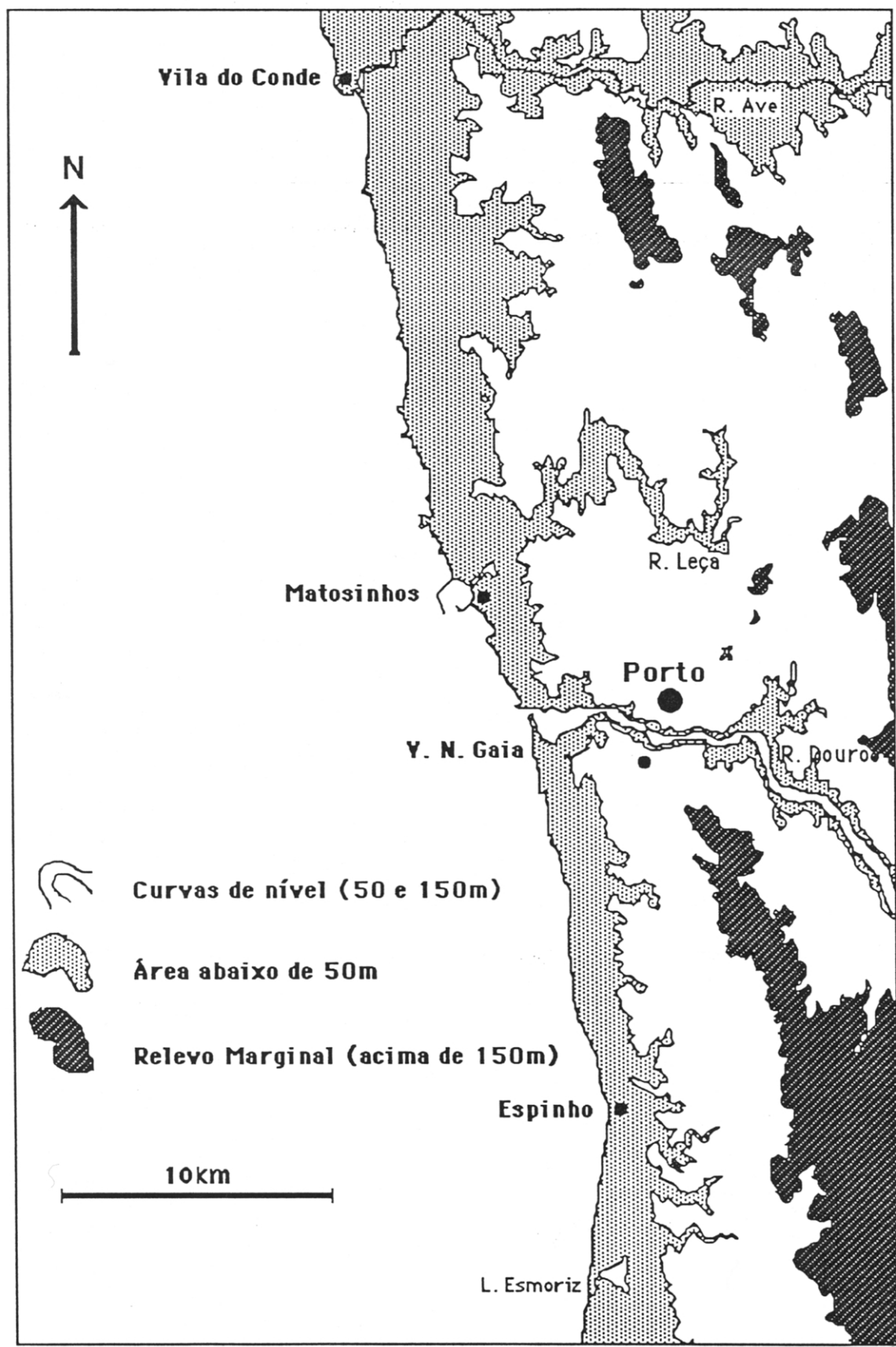
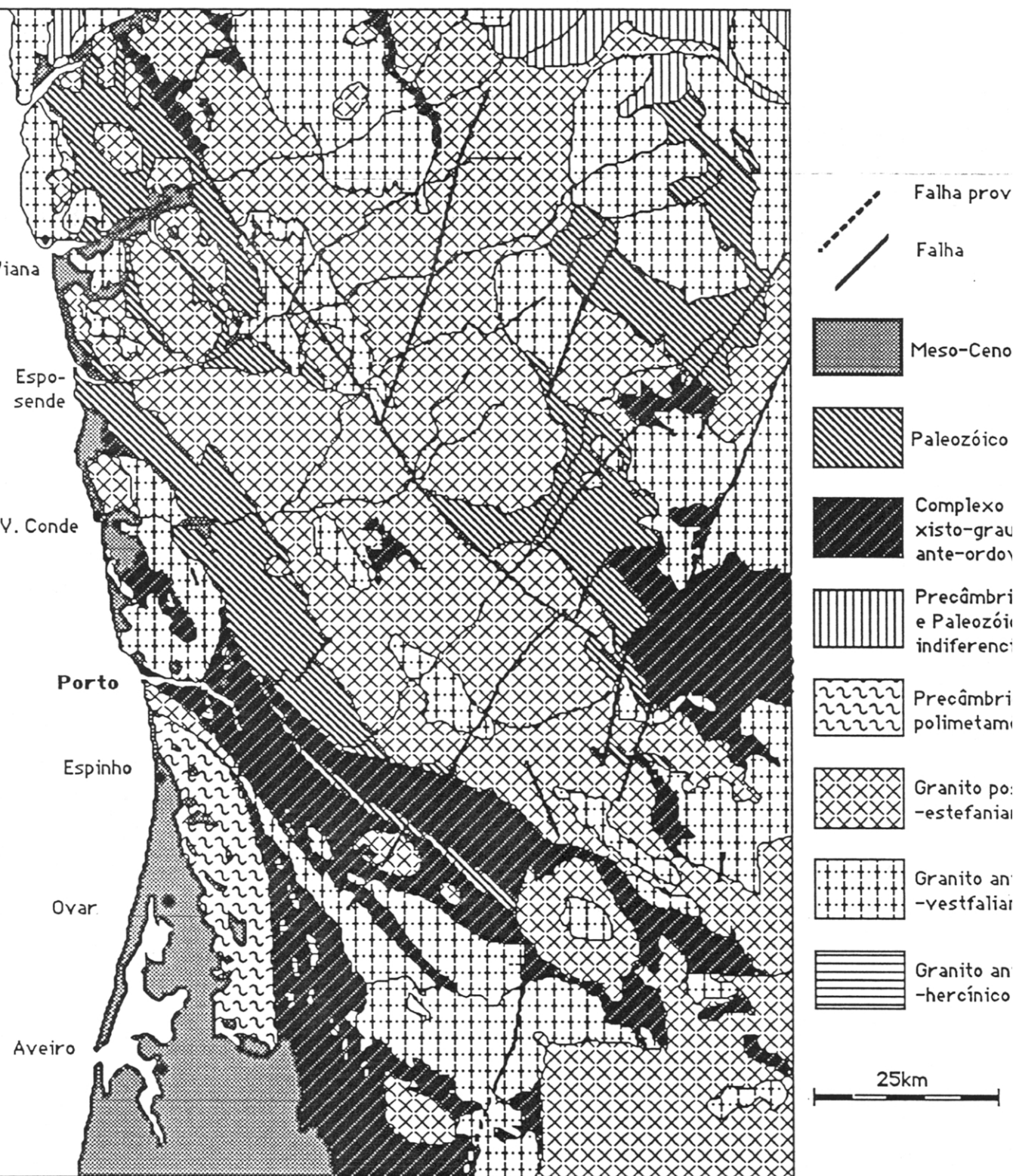


Fig. 1: Desenvolvimento do "relevo marginal" e da plataforma litoral na área estudada



**Fig. 2: Mapa geológico do Noroeste de Portugal**  
 (segundo a carta geológica 1:500.000 de 1972 e  
 F. S. Borges, M. Marques e F. Noronha [2])

## 1 - Caracterização geral da área estudada

Entendemos por plataforma litoral<sup>1</sup> um conjunto de patamares escalonados, descendo para o mar a partir de uma linha de relevos que designaremos como "relevo marginal". Trata-se de uma faixa relativamente aplanada, de largura variável, situada na proximidade da linha de costa e que, frequentemente, está coberta de depósitos sedimentares ditos "Plio-Plistocénicos".

O relevo marginal só é atravessado pelos cursos de água mais importantes (Ave, Este, Leça, Douro), estabelecendo, assim, a separação entre as bacias de drenagem dos afluentes do Douro e as dos cursos de água de pequena extensão, que se limitam a percorrer a plataforma litoral e que nascem na base do referido relevo.

A norte do Douro, o relevo marginal não é contínuo, antes parece ser formado por diversos elementos geralmente alongados, normalmente segundo a direcção NNO/SSE (fig. 1).

## 2 - Geologia

Trata-se, essencialmente de uma área em que se estabelece a transição entre os terrenos do Maciço Hespérico e da Orla ocidental Meso-Cenozóica.

O **Maciço Hespérico** corresponde a um conjunto de rochas que foram dobradas e metamorfizadas, pela última vez, aquando da orogenia Hercínica, cuja fase terminal ocorreu há cerca de 280 milhões de anos (MA).

Sob o ponto de vista litológico, na área estudada, o Maciço Hespérico é formado, essencialmente, por granitos e rochas metamórficas variadas (gneisses, migmatitos, micaxistos e xistos com diversos graus de metamorfismo).

Sob o ponto de vista estrutural, esta área é caracterizada pelo contacto entre duas zonas diferentes, dentro do Maciço Hespérico:

- a Zona Centro-Ibérica, a norte da praia de Lavadores;
- a Zona de Ossa-Morena, que se inicia a sul daquela praia.

A transição entre estas duas regiões estruturais é estabelecida através duma importante descontinuidade: a falha Porto-Tomar [1].

A **Orla Meso-Cenozóica ocidental**, que começa imediatamente a norte de Espinho, é constituída por rochas posteriores à orogenia hercínica. A respectiva sedimentação teve início durante o Hetangiano-Reciano (há cerca de 210 MA), numa bacia com a orientação NNE-SSW que se começou a abrir no Maciço Hespérico, como resultado das fases preliminares da abertura do Oceano Atlântico.

Todavia, no litoral a norte do rio Liz, as rochas mesozóicas afloram raramente (serra da Boa-Viagem e praia de Pedrógão).

A maior parte das formações que afloram ao longo do litoral em análise correspondem a depósitos Quaternários (menos de 2 MA), quase sempre Holocénicos (menos de 10.000 anos).

A morfologia do litoral compreendido entre Vila do Conde e a praia de S. Pedro de Maceda parece-nos muito condicionada pela estrutura geológica.

Com efeito, a norte de Espinho, na área onde afloram as rochas do Maciço Hespérico, existe um substrato rochoso relativamente resistente, que muitas vezes aparece sob as areias da praia, sobretudo nas épocas em que esta sofre erosão. Este substrato constitui um obstáculo ao avanço do mar, pois reduz a força das vagas e, conseqüentemente, a importância da erosão marinha.

A sul de Espinho, na área correspondente à Orla Ocidental Meso-Cenozóica, o substrato é constituído por depósitos Quaternários pouco resistentes. Por isso, uma vez iniciado um processo de erosão costeira, esses depósitos são facilmente desmantelados e

---

<sup>1</sup> A plataforma litoral compreendida entre a foz do rio Ave e a praia de S. Pedro de Maceda foi estudada no âmbito da realização de uma tese de doutoramento a apresentar à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

o recuo da linha de costa pode processar-se muito mais rapidamente.

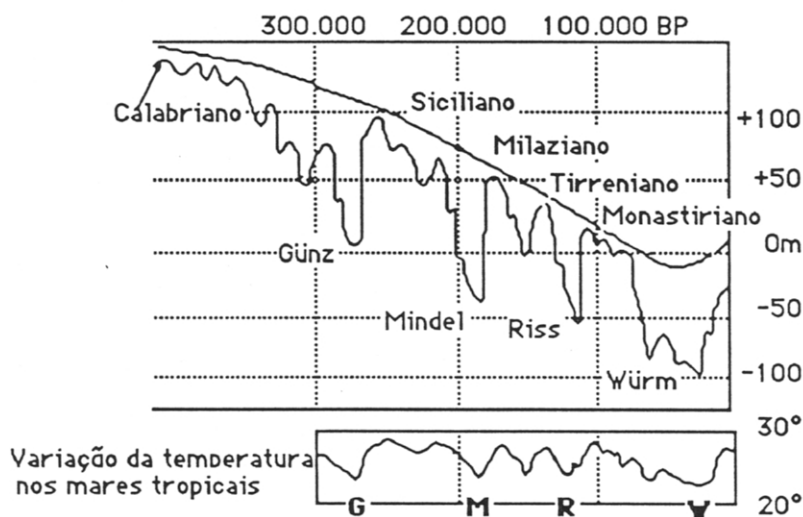
A emergência da teoria da tectónica de placas permitiu-nos passar de uma visão um tanto estática para uma visão mais dinâmica da Terra.

De acordo com esta teoria, o essencial da deformação tectónica, em cada período geológico, dá-se nos limites entre diferentes placas, ou entre sectores diferentes de uma mesma placa, embora não sejam de desprezar, também, as deformações que ocorrem no interior de uma mesma placa.

Sendo assim, é de esperar que quer a falha Porto-Tomar, quer a faixa de transição entre a Orla Meso-Cenozóica e o Maciço Hespérico sejam locais de movimentação tectónica recente (neotectónica).

### 3 - Geomorfologia

A mais óbvia interpretação para a existência de superfícies e de depósitos escalonados na plataforma litoral parte da ideia de que as superfícies e depósitos situados nas proximidades do nível do mar deverão ter uma origem marinha. Sendo assim, tratar-se-ia de diferentes níveis de "praias levantadas", formados devido às variações eustáticas do Quaternário (fig. 3).



**Fig. 3: Oscilações glacio-eustáticas e da temperatura dos mares tropicais** (segundo R. Fairbridge, 1961, extraído de J. Tricart, [4])

Assim, durante muito tempo, as tentativas de correlação entre os diferentes depósitos basearam-se, exclusivamente em critérios altimétricos<sup>2</sup>.

Todavia, se representarmos a cota a que se encontram os depósitos mais elevados da plataforma litoral a sul do rio Ave, encontramos uma certa variação de cota (fig. 4). Verifica-se, sobretudo, que a cota a que estes depósitos se encontram parece sofrer uma subida para sul, no que é acompanhado pela cota do topo do relevo marginal.

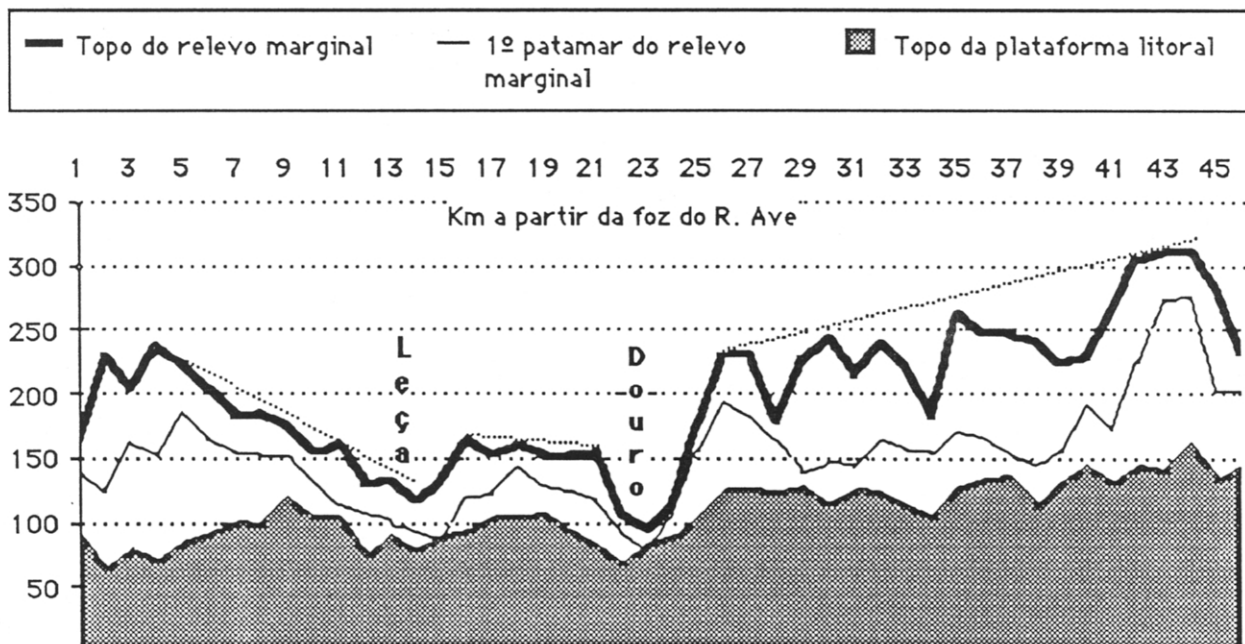
Além disso, um estudo de carácter sedimentológico (granulometria e morfoscopia das areias) dos depósitos encontrados nos patamares mais elevados da plataforma litoral revelou que se trata de formações que apresentam, na sua maior parte, um carácter inequivocamente fluvial.

<sup>2</sup> Com efeito, em 1979 C. Teixeira ainda escrevia:

- "Há que aceitar o critério altitudimétrico, plenamente válido no nosso país, onde os diversos níveis se

Sendo assim, a vertente ocidental do relevo marginal não poderá ser interpretada como uma arriba fóssil. Pelo carácter rectilíneo que ela apresenta, sobretudo no sector a sul do Douro e pela sua coincidência com a orientação da falha Porto-Tomar, parece-nos que deverá corresponder a uma escarpa de falha que terá jogado, possivelmente, depois da formação dos depósitos existentes nos patamares mais elevados da plataforma litoral.

O facto de afectar depósitos que poderão situar-se no Quaternário prova o carácter recente desta movimentação (neotectónica). Por sua vez, esta circunstância permite concluir que existe uma relação muito estreita entre o relevo e a tectónica recente.



**Fig. 4: Relação entre o topo da plataforma litoral e o patamar mais alto e mais baixo do relevo marginal**

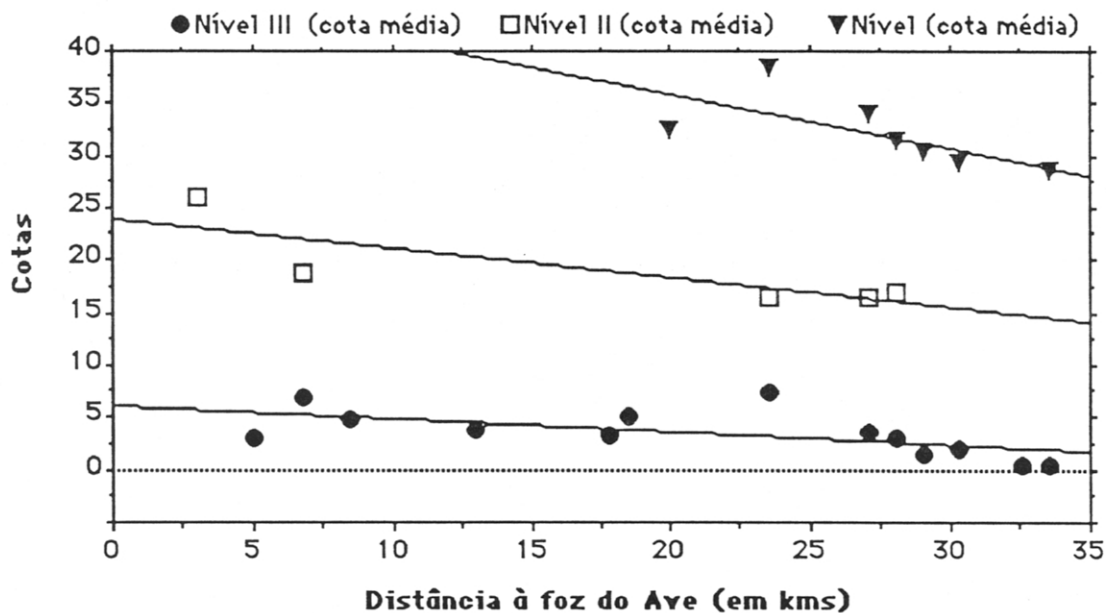
Também existem depósitos marinhos, a que se pode aplicar, com alguma propriedade, a designação de "praias antigas". Eles ocupam os sectores mais baixos da plataforma litoral, a cotas inferiores a 40m.

Através de critérios variados (posição, morfoscopia dos grãos de areia, composição mineralógica da fracção fina, cor e grau de alteração do substrato) é possível definir 3 níveis diferentes de praias antigas.

Se representarmos o valor médio das cotas a que se encontra cada um desses níveis (em ordenadas) contra a distância a que estes depósitos se encontram da foz do rio Ave, verificamos que parece existir uma tendência para a descida destes depósitos para sul (fig. 5).

A confirmar-se o fenómeno que a fig. 5 parece sugerir, a subsidência dos sectores situados mais a sul poderia ajudar a explicar, juntamente com outros fenómenos (variações do nível do mar, dinâmica sedimentar, influências antrópicas...), a tendência para a erosão que se verifica em Espinho e nas praias situadas para sul desta cidade.

Tudo se passa como se existisse uma certa contradição entre a movimentação dos depósitos mais elevados da plataforma litoral, cuja cota sobe para sul, e os depósitos marinhos, mais recentes, que parecem mergulhar para sul. Trata-se, possivelmente de um efeito relacionado com o jogo da flexura litoral, que parece actuar de forma mais intensa a sul do que a norte, produzindo um maior desnível entre os depósitos mais altos e mais baixos da plataforma litoral.



**Fig. 5 : Variação em latitude da cota média dos 3 níveis de depósitos marinhos considerados**

Esta comunicação é apenas, uma primeira aproximação aos condicionalismos de carácter global que parecem influir seriamente nos fenómenos de erosão/sedimentação na área que foi nosso objecto de estudo.

Gostaríamos que esta modesta contribuição permitisse o estabelecimento de algumas pontes entre os estudos realizados pelos engenheiros e o trabalho daqueles que se dedicam a outras formas de investigação, à primeira vista menos aplicáveis. Pensamos que este tipo de colaboração poderia resultar de forma positiva para ambos os grupos.

### Referências

- [1]  
RIBEIRO, A. ET AL.  
*Introduction à la Géologie générale du Portugal*  
Serviços Geol. Portugal, Lisboa, 1979, 114 p.
- [2]  
BORGES, F. S., MARQUES, M. & NORONHA, F.  
*Excursão geológica no complexo gneissico da foz do Douro*  
Livro guia das excursões a realizar em Portugal - IX Reunião de Geologia do Oeste Peninsular, Mus. e Lab. Min. e Geol., Porto, polic., 1985
- [3]  
TEIXEIRA, C.  
*Plio-Plistocénico de Portugal*  
"Com. Serv. Geol. Portugal", T. 65, Lisboa, 1979, p. 35-46
- [4]  
TRICART, J.  
*Géomorphologie structurale*  
Précis de Géomorphologie, T. I, Paris, SEDES, 1968, 322 p.