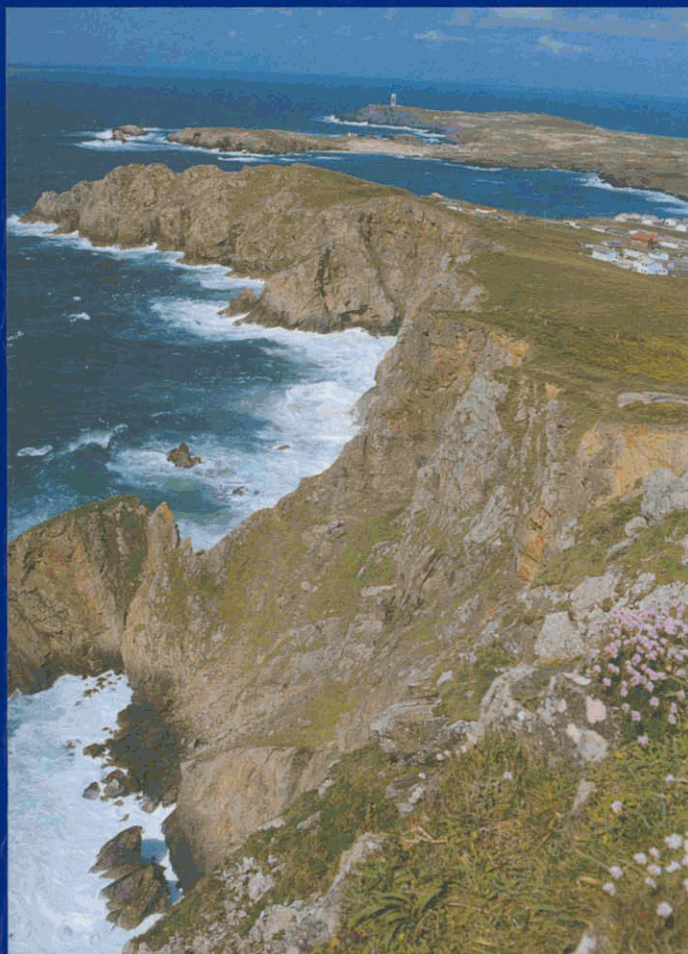


DINÁMICA LITORAL-INTERIOR

VOLUME I

Edición a cargo do
DEPARTAMENTO DE XEOGRAFÍA DA
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



ASOCIACIÓN DE GEÓGRAFOS ESPAÑOLES
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

O LITORAL DO NORTE DE PORTUGAL E O LITORAL DA GALIZA: TRANSIÇÃO OU OPOSIÇÃO?

Maria da Assunção Araújo

Instituto de Geografia. Faculdade de Letras da Universidade do Porto

1. INTRODUÇÃO

Penso que a compreensão dos litorais de cada um dos lados da fronteira só se enriquecerá se cada investigador conhecer a problemática do outro lado. Com efeito, como em quase todos os fenómenos da Geografia Física, o litoral não conhece fronteiras....

Numa primeira abordagem, o litoral do norte de Portugal parece muito diferente do da Galiza.

O litoral galego é conhecido pelas suas rias. O litoral Norte de Portugal tem, pelo contrário, uma configuração praticamente rectilínea.

Porém, essa configuração rectilínea já se anuncia na costa galega a sul de Baiona (cf. fig. 1).

Além disso, se pensarmos na quase ria que é a foz do Rio Minho, no amplo anfiteatro que é a foz do Lima ou mesmo do Cávado, concluiremos que também existem no Norte de Portugal vales amplos que, se sofressem uma subida do nível do mar de 50m poderiam adquirir uma configuração semelhante à da Galiza (C. Teixeira, 1944, fig. 2).

Se o Minho, o Lima e o Cávado apresentam amplos anfiteatros nas suas embocaduras, a sul do Cávado os rios passam a encaixar-se mais violentamente na plataforma litoral.

Esse fenómeno tem o seu apogeu no violento encaixe do rio Douro. Na área da ponte da Arrábida o encaixe do rio é de mais de 70 metros. As vertentes atingem declives de 43% a menos de 3km da Foz do Douro.

A primeira pergunta que ocorre a qualquer pessoa que se interesse por estes assuntos será, obviamente: "qual a razão de ser destas diferenças?"

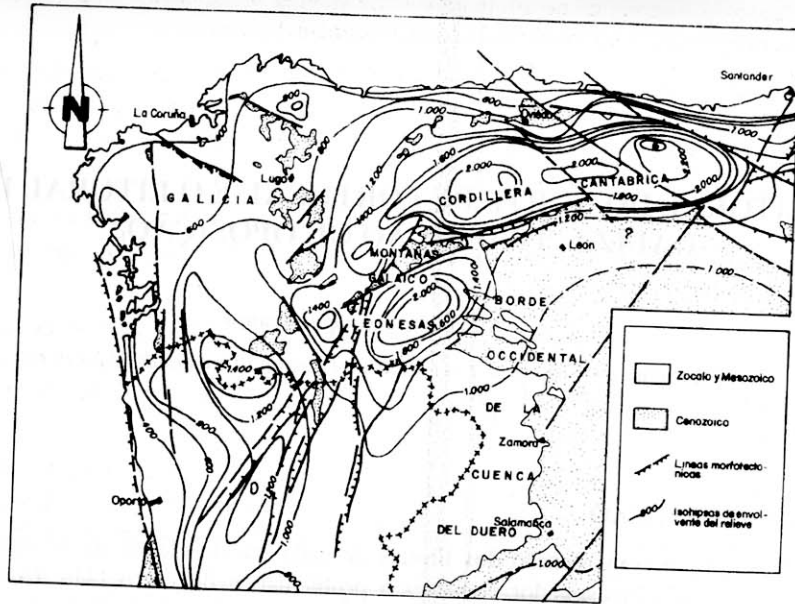


Fig. 1: A abóbada montanhosa do NW do Maciço Hespérico. Extraído de Martín Serrano, 1994



Fig. 2: Desenvolvimento previsível da linha de costa do Norte de Portugal se o nível do mar subisse 50m. Segundo C. Teixeira, 1944

O contraste entre o litoral de Portugal e da Galiza tem sido interpretado, em Portugal, como o testemunho de um fenómeno de submersão da costa galega, responsável pela sua configuração muito particular e pela existência das rias.

Era essa, pelo menos, a interpretação de C. Teixeira (1944). Partindo da existência, em Montedor dum terraço de 60m de altitude e da sua inexistência na Guarda, onde o nível mais elevado seria de 45m, C. Teixeira admitia uma submersão do "bloco galego" anterior à formação do nível de 60m.

As ideias vigentes durante os anos 40 e 50 sobre a evolução da Terra em geral e do litoral em particular, foram evoluindo. Todavia, a perplexidade face ao contraste entre o litoral do Minho e da Galiza manteve-se.

Entre os troços vestibulares dos rios Lima e Neiva encontram-se os depósitos de Alvarães a 70m de altitude. Em Prado, no vale do Cávado, a cerca de 30 km da costa e a uma altitude de 25m, encontram-se outros depósitos também presumivelmente neogénicos.

J. Cabral (1993), num trabalho de síntese sobre a neotectónica de Portugal aflora a hipótese de deformação neotectónica para explicar a baixa altitude a que estes depósitos se encontram. Todavia, parece inclinar-se mais para a hipótese dos depósitos de Alvarães e Prado, geralmente considerados pliocénicos, se terem depositado a favor de um paleo-relevo muito pronunciado, que teria sido parcialmente colmatado por eles.

Deste modo, os volumes montanhosos do Minho "seriam essencialmente anteriores ao Pliocénico (superior?), explicando assim a aparente discrepância entre as características hipsométricas do relevo minhoto ocidental e as movimentações tectónicas assinaladas no mapa de movimentos verticais" (fig. 4). Esse relevo teria sido soerguido essencialmente por epirogénese durante o Miocénico. Dessa subida teria resultado o encaixe da rede hidrográfica, segundo as fracturas de direcção bética. Um período de certa acalmia tectónica no Pliocénico, conjuntamente com uma subida do nível do mar, poderia explicar a colmatagem desses vales. Uma epirogénese moderada durante o Quaternário teria permitido um novo encaixe da rede hidrográfica, embora pouco significativo.

Todavia, no fim da análise que consagra ao relevo minhoto, J. Cabral interroga-se sobre a legitimidade das deduções estabelecidas a partir da falta de depósitos e de escarpas frescas e bem definidas:

- "Note-se, contudo, que, atendendo à má exposição dos afloramentos caracterfstica do Minho Ocidental, à elevada alterabilidade das litologias predominantes presentes e ao clima húmido favorecendo a meteorização, se torna difícil identificar os acidentes tectónicos no terreno, além de, a existir actividade neotectónica, as suas evidências morfológicas serem rapidamente degradadas pela erosão, dificultando também a utilização de critérios geomorfológicos para a localização de estruturas activas. Assim, admitimos a possibilidade de os movimentos neotectónicos terem maior influência na génese da morfologia minhota, a qual resultaria em (grande ?) parte de deslocamentos

verticais diferenciais entre blocos delimitados por falhas (na generalidade ainda não identificadas) interceptando-se segundo um reticulado disposto em direcções estruturais NE-SW a E-W e N-S a NW-SE, explicando deste modo, mais facilmente, a sismicidade difusa típica da região, caracterizada por sismos de magnitude baixa a moderada".

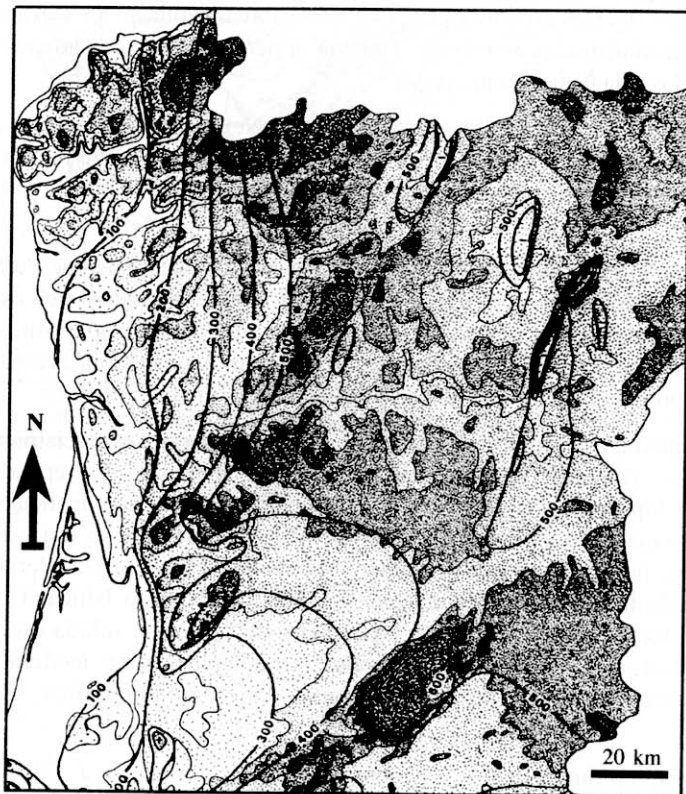


Fig. 4: Mapa de movimentos verticais no Pliocénico superior-Quaternário. As isolinhas têm uma equidistância de 100m. As áreas em levantamento relativo estão marcadas com "+". As áreas subsidentes estão marcadas com "-".

Extraído de J. M. L. C. Cabral, 1993

Justamente o sismo que afectou a região de Sarria-Becerreá (Lugo) em 22/05/1997 veio provar que a sismicidade do Norte da Península está longe de ser negligenciável. É particularmente interessante o facto de que, desde o início do ano de 1979 até ao sismo de 22 de Maio de 1997, ocorreram na região de Sarria-Becerrá, 16 sismos de magnitude superior a 3 (informação obtida na publicação electrónica da Gaceta de Lugo, URL: <http://www.gzlugo.com/sismo.htm>). Na mesma publicação pode ler-se:

"Un nuevo terremoto, esta vez de magnitud 4.5 en la escala Richter, sorprendió a los lucenses a las 20.14 horas de hoy, día 23, cuando muchos ya se habían calmado y olvidado, en la medida de lo posible, los sustos y el pánico vividos en la madrugada del día 22. [...] Además del seísmo de magnitud 4.5, a las 02.57 horas de esta madrugada se produjo un temblor de 3,6. Todos los terremotos registrados tuvieron su epicentro en Becerreá. [...] Después del terremoto de magnitud 5.1 de la madrugada del día 22, los expertos están estudiando la posibilidad de catalogar a Galicia como una zona de riesgo sísmico."

A análise da localização dos epicentros do sismo acima referido e das réplicas que se lhe seguiram, parece indicar que este, provavelmente, teve a sua origem numa área ocupada por um feixe particularmente denso de falhas de direcção NE-SW a ENE-WSW.

Este feixe situa-se entre as falhas NNE-SSW que limitam, a oeste, o principal alinhamento de bacias tectónicas da Galiza (Sarria, Monforte, Maceda, Xinzo de Lima), e as que definem o grande alinhamento Verín-Penacova.

O alinhamento Sarria-Monforte-Maceda-Xinzo de Lima também se prolonga para Portugal onde é responsável pelo rígido alinhamento do vale do Rio do Gerês (Xurez). Passa a leste do Porto, deslocando as cristas quartzíticas do anticlinal de Valongo e atinge a Orla Meso-Cenozóica à latitude de Ovar (25 km a norte de Aveiro). Este alinhamento tectónico parece menos activo em Portugal do que na Galiza, ao contrário do alinhamento Verín-Penacova. Isso mesmo transparece na carta neotectónica de Portugal (J. M. L. C. Cabral, 1989, fig. 5) onde se classifica apenas como "lineamento" sem que sejam definidas as movimentações a ele associadas.

O alinhamento Verín-Penacova tem um início aparente (cf. carta geológica do Maciço Hespérico, de escala 1:500000) 10km a leste de Piedrafita e, passando por Verín, prolonga-se para SSW, cortando todo território português incluído dentro do Maciço Hespérico e atravessando o Mondego em Penacova (perto de Coimbra).

A aparente contradição entre a importância do alinhamento Sarria-Monforte-Maceda-Xinzo de Lima na Galiza e o seu prolongamento em Portugal (Gerês-Ovar) pode corresponder à própria natureza das coisas. Todavia, pode, também, tratar-se do problema acima apontado por Cabral (1993): a falta (ou a pouca clareza) dos testemunhos sedimentológicos/geomorfológicos comprovativos da movimentação neotectónica.

A ocorrência do sismo de Lugo parece ter despertado, na opinião pública, a consciência de que a Galiza e o norte de Portugal estão longe de ser regiões assísmicas.

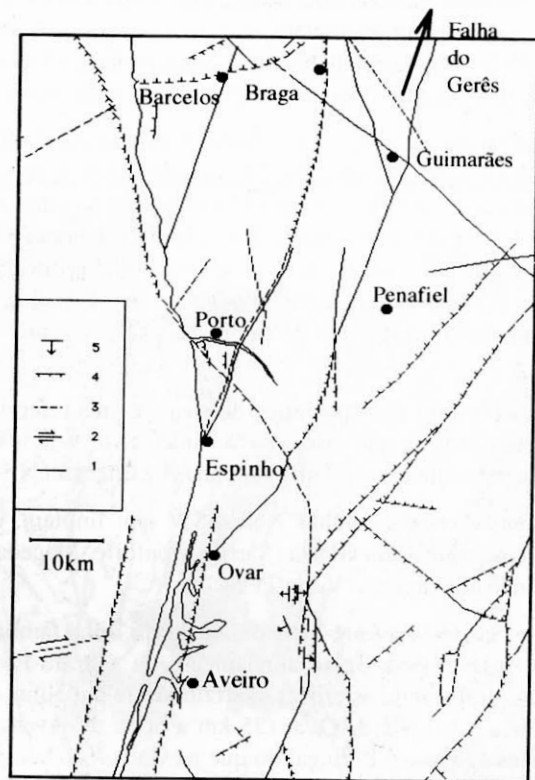


Fig. 5: Carta neotectónica de Portugal: fragmento da parte norte do país

(Segundo J. Cabral e A. Ribeiro, 1989, modificado).

Legenda:

- 1: Lineamento geológico podendo corresponder a falha activa
 - 2: Desligamento
 - 3: Falha com movimentação desconhecida
 - 4: Falha com pendor desconhecido, com movimentação vertical
 - 5: Basculamento
- Os traços interrompidos representam falhas prováveis

Desse facto deverão tirar-se as devidas conclusões relativamente à importância da neotectónica para a compreensão do relevo do noroeste da Península. Parece-nos, por isso, oportuno apresentar algumas achegas sobre o assunto, baseando-nos na área que conhecemos melhor: a plataforma litoral da região próxima do Porto.

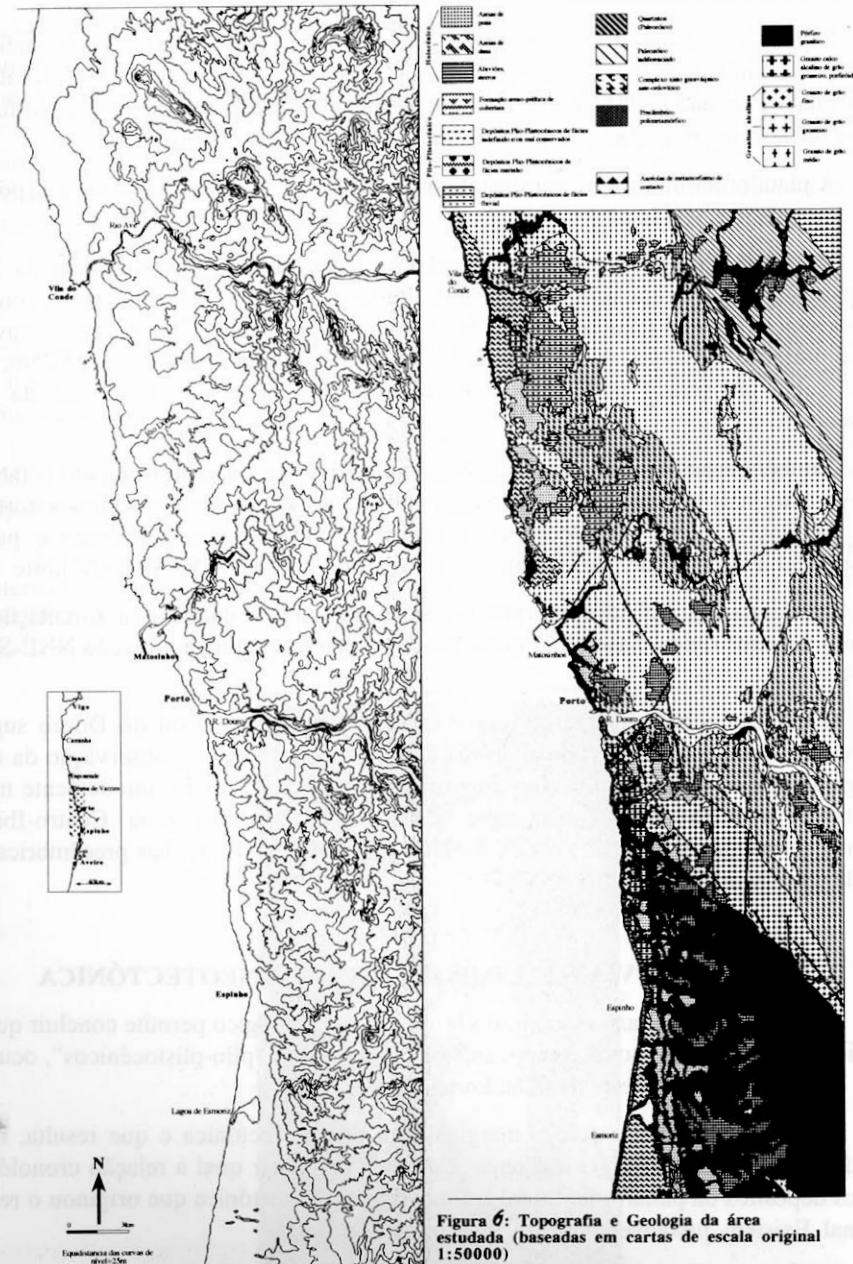


Figura 6: Topografia e Geologia da área estudada (baseadas em cartas de escala original 1:50000)

2. PLATAFORMA LITORAL VERSUS RELEVO MARGINAL

Segundo C. Zazo (1994) "Rasa" é uma superfície erosiva suavemente inclinada para o mar e limitada para o interior por um ressalto topográfico. "Plataforma litoral" é a plataforma, de largura e altitude variável, que bordeja todo o litoral português. No fundo, trata-se da designação portuguesa para "Rasa".

A plataforma litoral está geralmente organizada em patamares e suporta depósitos com características variadas.

No mapa da fig. 6 é possível apreciar o desenvolvimento topográfico da faixa litoral situada nas proximidades da cidade do Porto. A análise da figura permite concluir pela existência de uma faixa aplanada, desenvolvendo-se a partir de cotas próximas dos 75m, a norte do rio Leça. A sul deste rio, a cota máxima aproxima-se dos 125m, mas parece subir um pouco para sul, atingindo cotas de 150m no limite sul da área representada.

Também é possível verificar que o relevo que limita a plataforma para o interior (=relevo marginal) tem um desenvolvimento muito diverso consoante estamos a norte ou a sul do Douro. A sul do Douro ele tem um desenvolvimento rectilíneo e parece corresponder a uma parede quase contínua, com a orientação NNW-SSE. A norte do

Douro parece ser formado por troços relativamente curtos e a orientação de conjunto é menos rígida, havendo tramos que se orientam segundo a direcção NNE-SSW, ou N-S.

O carácter rectilíneo que o "relevo marginal" apresenta a sul do Douro sugere, fortemente, a influência da tectónica na sua definição. Com efeito, a observação da carta geológica permite verificar que, com uma orientação próxima, existe um acidente muito importante, a falha Porto-Tomar, que separa as rochas da zona Centro-Ibérica (fundamentalmente, nesta área, xistos e granitos paleozóicos) das rochas precâmblicas da zona de Ossa-Morena.

3. OS DEPÓSITOS FLUVIAIS E A IMPORTÂNCIA DA NEOTECTÓNICA

A comparação do mapa topográfico com o mapa geológico permite concluir que os depósitos da plataforma litoral, genericamente considerados "plio-pleistocénicos", ocupam a área aplanada situada a oeste da falha Porto-Tomar.

Se admitirmos que o relevo marginal tem origem tectónica e que resulta, nesta área, de um rejogo da falha Porto-Tomar, cabe-nos perguntar qual a relação cronológica entre os depósitos da plataforma litoral e a movimentação tectónica que originou o relevo marginal. Existem, fundamentalmente, duas possibilidades:

Hipótese 1 - *Trata-se de um acidente que jogou antes da deposição das formações da plataforma litoral.*

Nesse caso, o rejogo da falha Porto-Tomar teria colocado o seu compartimento abatido ao alcance da invasão marinha durante os períodos transgressivos. Se escamotearmos a provável origem tectónica do relevo marginal, era esta a hipótese veiculada nos escritos de Carlos Teixeira, ao longo de décadas (1940-1980). Durante esse período, a plataforma litoral foi interpretada como um testemunho passivo das variações eustáticas, que teriam originado uma escadaria de "níveis de praias antigas", designados por critérios altimétricos. O rebordo que a limita para o interior seria, logicamente, uma arribo fóssil.

Hipótese 2 - *A falha rejogou depois da formação dos depósitos.*

A existência de leitos finos, pelíticos nos depósitos mais antigos da plataforma litoral, na imediata proximidade do relevo marginal, e o facto de existirem a leste e a oeste do referido relevo depósitos equivalentes, sugere uma antiga continuidade de sedimentação nessas áreas, provavelmente interrompida pelo levantamento dum bloco, que passou a estar interposto entre elas. Quando se constituiu o relevo marginal, os depósitos conservaram-se nos compartimentos abatidos e foram destruídos no compartimento soerguido (=topo do relevo marginal).

Sabemos, efectivamente, que o jogo da falha Porto-Tomar continuou ao longo do Quaternário, como demonstram os epicentros de sismos alinhados ao longo do acidente (RIBEIRO, A. *et al.*, 1980). Também a carta neotectónica de Portugal considera a falha Porto-Tomar como uma falha activa.

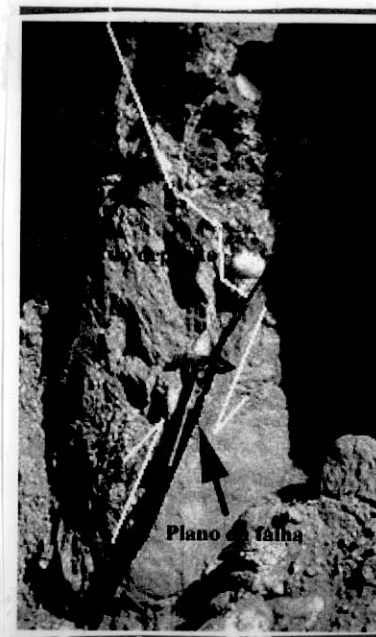


Fig. 7: Falha do Juncal (Espinho).
Dir: NNW-SSE, pendor 70° W

Por outro lado, temos encontrado diversas evidências de deformações afectando os depósitos da plataforma litoral. Trata-se, muitas vezes, de falhas inversas (cf. fig. 7), o que prova a existência de fenómenos compressivos que teriam ocorrido depois da formação de depósitos possivelmente equivalentes às *rañas*. Assim sendo, a movimentação tectónica ter-se-ia prolongado ao longo do Quaternário.

Situando-se na plataforma litoral, num anfiteatro virado a oeste, assumia-se como óbvia uma origem marinha para estes depósitos.

Todavia, o respectivo estudo sedimentológico (granulometria e morfoscopia das areias) veio provar que muitos dos depósitos situados a altitudes superiores a 40m têm carácter continental. Os depósitos marinhos são relativamente raros e limitam-se a ocupar a parte exterior da plataforma, desenvolvendo-se a altitudes inferiores a 40m.

O desnível existente entre os depósitos de origem continental (de carácter fluvial ou do tipo "leque aluvial") e os depósitos marinhos tem um carácter rectilíneo, sugerindo que a separação entre eles pode ter uma origem tectónica. Advoga no mesmo sentido o facto de haver uma separação nítida entre os dois tipos de depósitos: os depósitos claramente marinhos estão nitidamente acantonados no sector mais baixo da plataforma, ocorrendo sempre a altitudes inferiores a 40m.

Por isso, admitimos que depois da formação dos depósitos mais antigos, de origem fluvial, terá havido uma movimentação tectónica que fez abater um sector ocidental. Durante os períodos interglaciares, o mar teria retocado esse sector tectonicamente abatido, inserindo aí plataformas de erosão marinha e os respectivos depósitos. A observação de campo e o estudo sedimentológico conduziram à identificação de 3 níveis diferentes de depósitos marinhos.

4. A EVOLUÇÃO QUATERNÁRIA E O ESCALONAMENTO DOS DEPÓSITOS MARINHOS

Os depósitos marinhos apresentam-se a cotas inferiores a 40m e em manchas de dimensões geralmente inferiores àquelas que correspondem aos depósitos fluviais.

Um trabalho de campo aturado veio confirmar a existência efectiva de três conjuntos de depósitos marinhos, que passamos a designar como níveis I (o mais antigo), II e III. Estes "níveis" foram definidos através de critérios sedimentológicos, já que, como veremos, a situação altimétrica dentro de cada um dos níveis é bastante variável. Por isso, a aceitação da designação de "níveis" não representa uma adesão às teorias fixistas do eustatismo, mas apenas o facto de os depósitos marinhos poderem ser "arrumados" em conjuntos, que, em cada sector, se apresentam escalonados.

Os depósitos que se apresentam em manchas mais extensas são, normalmente, aqueles que se situam na imediata proximidade dos depósitos fluviais, a cotas compreendidas entre 30 e 37m. Trata-se de depósitos normalmente espessos, que

assentam sobre um substrato rubefacto, bastante alterado, e que designaremos como "nível I".

Os depósitos do "nível II" apresentam uma certa ferruginização (cor acastanhada), assentam sobre um substrato cuja alteração, menos intensa que a do nível precedente, lhe confere uma cor esbranquiçada e situam-se a cotas médias de 18-15m.

Os depósitos do "nível III" aparecem a cotas geralmente inferiores a 10m, e em certos locais (praia da Granja) chegam a atingir o nível actual das marés baixas. Apresentam uma cor castanha, que corresponde a uma ferruginização bastante intensa, que os transforma, por vezes, em verdadeiros conglomerados. O respectivo *bed-rock* apresenta, apenas, uma alteração incipiente e uma *pátine* castanha ou alaranjada, obviamente relacionada com uma migração de ferro relativamente intensa, que condicionou a cimentação do depósito suprajacente.

Infelizmente, é raro encontrar um local onde todos estes níveis estejam expostos. O único local onde conseguimos definir os três níveis propostos foi a área de Lavadores, em que eles se apresentam constituindo uma escadaria.

Da observação da fig. 8 podemos concluir que os depósitos marinhos não se situam a altitudes homogéneas ao longo do sector estudado. Desenvolvem-se segundo um padrão irregular, em que parece haver uma tendência para uma descida das respectivas altitudes para sul, ao encontro da Orla Ocidental meso-cenozóica.

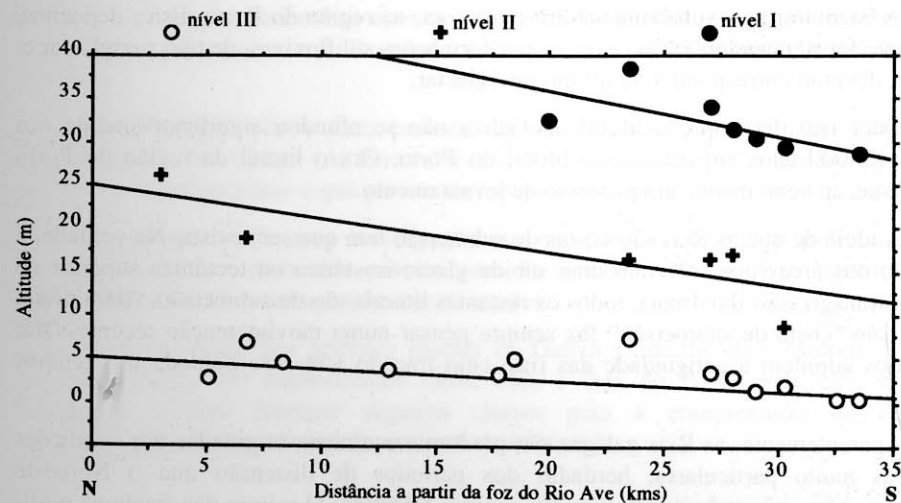


Figura 8: Altitudes médias dos níveis marinhos entre a Foz do Rio Ave e Espinho

Se efectivamente, como pensamos, existe uma movimentação tectónica bastante recente, que chega a afectar os depósitos do último interglaciário, resulta daí que as altitudes a que eles se encontram não poderão ser utilizadas, por si sós, como referências para a respectiva correlação. Esta terá que ser definida através duma combinação de critérios sedimentológicos com critérios de posição (altitude e situação dentro dum determinado sector do litoral).

É evidente que não esquecemos que alguns dos aspectos mais surpreendentes que encontramos neste litoral podem não se encontrar noutros litorais: estamos numa área em que a probabilidade de movimentações tectónicas é particularmente relevante, devido à passagem de uma falha activa, a falha Porto-Tomar, muito próximo desta faixa costeira.

CONCLUSÕES

O encaixe do Douro é interpretado com um testemunho de antecedência do bloco duriense em relação ao encaixe do rio (F. Rebelo, 1975). A existência de 3 níveis de depósitos marinhos escalonados também parece apontar no sentido de que esta área está a sofrer um movimento ascensional. J. Cabral (1993, fig. 4) propõe uma subida de cerca de 100m durante o Quaternário.

Como explicar o contraste com a Galiza?

Na região de Caamánho (Ria de Muros e Noia, perto de Porto do Son) existem, ligeiramente acima do nível das marés altas, depósitos em tudo semelhantes àqueles que podemos encontrar aproximadamente à mesma cota, na região do Porto. Estes depósitos, fortemente ferruginizados, estão cobertos por formações solifluxivas, de tipo periglaciário e, por isso, deverão corresponder ao último interglaciário.

Quer isto dizer que o litoral da Galiza não se afundou significativamente nos últimos 125000 anos em relação ao litoral do Porto. Ora o litoral da região do Porto encontra-se, aparentemente, em processo de levantamento.

A ideia de que as Rias são costas de submersão tem que ser revista. Na verdade, à excepção das áreas que sofreram uma subida glacio-isostática ou tectónica superior ao valor da transgressão flandriana, todos os restantes litorais são de submersão. Além disso, a expressão “costa de submersão” faz sempre pensar numa movimentação recente. Ora, hoje todos admitem a antiguidade das rias, cujo traçado terá sido herdado dos tempos terciários.

Aparentemente, as Rias galegas são predominantemente originadas por condições tectónicas muito particulares, herdadas dos períodos de distensão que o Noroeste peninsular sofreu aquando da abertura do oceano Atlântico. O rejogo das fracturas tardi-hercínicas, transversais em relação à orientação geral da linha de costa condicionou a existência de fracturas que, quer exploradas pelos cursos de água quer formando graben, vão ter um papel decisivo na configuração da linha de costa, inserindo nela profundas indentações.

Pelo contrário, ao longo do norte de Portugal encontramos-nos face a uma costa de tipo longitudinal que acompanha a falha Porto-Tomar e os seus prolongamentos para norte (cf. fig. 1). O grande encaixe fluvial do vale do Douro explica-se porque é aí que a falha Porto-Tomar se aproxima mais da costa.

Parece-nos que há que admitir que o relevo do noroeste da Península resulta de movimentações de blocos ao longo de falhas quer transversais quer longitudinais em relação à costa que interferem entre si, produzindo um *puzzle* complexo de blocos de pequena a média dimensão, com comportamentos diferenciados sob o ponto de vista geomorfológico.

A identificação do estacionamento do nível do mar durante o Quaternário constitui uma das maneiras, talvez a melhor, para definir a tendência para a subida ou descida dos diversos compartimentos costeiros durante o Quaternário. Essa definição necessita de estudos comparativos, inter-regionais, bem como da utilização de técnicas sofisticadas que permitam avaliar as correlações propostas. É evidente que só quem tenha uma visão global da imagem de um *puzzle* conseguirá colocar as suas peças correctamente.

Por isso, será a comparação com outras áreas geográficas e o trocar de ideias e informações com os investigadores que nelas trabalham que poderá resolver muitos dos problemas em suspenso e, sobretudo, permitir a construção de uma imagem ainda que rudimentar da evolução da faixa ocidental ibérica durante o Cenozóico.

Infelizmente, as ideias existentes sobre certos problemas de fundo da Geomorfologia peninsular estão longe de ser coincidentes dum e doutro lado da fronteira. A título de exemplo, poderemos apontar as superfícies periféricas, que normalmente são consideradas pliocénicas em Portugal, enquanto que se consideram miocénicas em Espanha.

Em Portugal fala-se dum período de desorganização da drenagem durante o Vilafranquiano. Na Galiza (A. Perez Albertí, 1992) supõe-se que o traçado dos rios é anterior ao Vilafranquiano e que parece ser independente da tectónica mais recente.

Do mesmo modo, uma investigação que não pare nas fronteiras políticas poderá ser enriquecida por elementos provenientes de ambos os lados. Isso permitirá uma iluminação de aspectos até agora mal esclarecidos...

A comparação dos sectores litorais da Galiza e mesmo das Astúrias, onde os depósitos litorais são relativamente raros, com a área do Porto onde eles são mais abundantes, poderá fornecer algumas chaves para a compreensão da evolução geomorfológica da faixa litoral do noroeste da Península.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1991) - *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto*. Porto, ed. da autora, FLUP, 534 p., cf 1 anexo e 3 mapas fora do texto.

- ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1995) - "Paleoambientes fini-terciários e quaternários no litoral da região do Porto - Dinamica y Evolución de Medios Cuaternarios", *Actas do Simpósio Internacional sobre Paleoambiente Quaternario na Península Ibérica*, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, p. 359-373.
- BRUM FERREIRA, A. (1991) - "Neotectonics in Northern Portugal - a geomorphological approach", *Z. Geomorph. N. F. Supl.* - Bd. 82, Berlin - Stuttgart, p. 73-85
- MAPA XEOLÓXICO DO MACIZO HESPÉRICO, DE ESCALA 1:500000 (1982) - Seminario de Estudos Galegos, Edicións do Castro.
- CABRAL, J. M. L. C. (1993) - *Neotectónica de Portugal Continental*, Tese - Fac. Ciências, dep. Geologia, Univ. Lisboa, 435 p.
- CABRAL, J. M. L. C e RIBEIRO, A. (1989) - *Carta Neotectónica de Portugal (escala 1:1 000 000)*, Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- MARTÍN SERRANO, A. (1994) - "Macizo Hesperico Setentrional" In *Geomorfología de España*, Ed. coord. por Mateo Gutiérrez Elorza, Ed. Rueda, Madrid, P 25-56
- NONN, H. (1966) - *Les régions côtières de Galice (Espagne) - Étude géomorphologique*; Pub. Fac. Letras Univ. Estrasburgo, 584 p.
- PEREZ ALBERTI, AUGUSTO (1992) - "A Evolucion Xeomorfoloxica do Espazo Xeografico Galego" In *O Meio Natural Galego*, Homenaxe A D. Isidro Parga Pondal, 2ª Ed., O Castro, A Coruña, P. 129-45
- REBELO, F. (1975) - "Serras de Valongo - estudo de Geomorfologia", *Suplementos de "Biblos"*, nº 9, Univ. Coimbra, 194 p.
- TEIXEIRA, C. (1944) - "Tectonica plio-pleistocénica do Noroeste peninsular", *Bol. Soc. Geol. de Portugal*, Vol. IV, Fasc. I e II, Porto, p. 1-25
- TEIXEIRA, C. (1949) - "Plages anciennes et terrasses fluviales du littoral du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique", *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências*, Lisboa, 5ª série, nº 17, p. 33-48.
- TEIXEIRA, C. (1979) - "Plio-Plistocénico de Portugal", *Com. Serv. Geol. Portugal*, T. 65, Lisboa, p. 35-46.
- VIDAL ROMANÍ, X. R. (1992) - "Historia da Formacion de Galiza segundo a Teoria da Tectonica de Placas", In *O Meio Natural Galego*, Homenaxe A D. Isidro Parga Pondal, 2ª Ed., O Castro, A Coruña, P. 11-28
- ZAZO, C., GOY, J. L. (1994) - "Litoral Español" In *Geomorfología de España*, Ed. coord. por Mateo Gutiérrez Elorza, Ed. Rueda, Madrid, P. 437-469