

## **A ZONA COSTEIRA DE PORTUGAL**

### **THE COASTAL ZONE OF PORTUGAL**

Maria da Assunção Araújo

Tel/fax: +351 2 6077194

E-mail: ass.geo.porto@mail.telepac.pt

URL: <http://www.lettras.up.pt/geograf/assuncao.html>

#### **Resumo**

A observação dos mapas com a localização dos diferentes POOCS mostra analogias muito significativas com a distribuição das regiões estruturais que compõem o litoral de Portugal. Ora, essa distribuição tem muitos reflexos na fisionomia do litoral e na sua maior ou menor resistência à erosão. Porém, a utilização de limites administrativos um tanto arbitrários acaba por juntar sectores litorais com problemas diferentes, o que resulta num perda de operacionalidade.

Além da litologia e da estrutura geológicas, entendidas em termos estáticos, há que contar com a tendência tectónica da área em estudo e com as variações eustáticas que com elas interferem para criar situações mais ou menos favoráveis ao recuo do litoral.

Não é possível, todavia, esquecer a diminuição generalizada do fornecimento de sedimentos ao litoral, que coloca a maior parte das praias portuguesas numa situação de evidente fragilidade.

Por todos os aspectos apontados parece-nos pertinente acentuar a importância que um conhecimento profundo do terreno e das suas particularidades Geológicas e Geomorfológicas para uma boa elaboração e acompanhamento da implementação dos POOCS.

#### **Abstract**

The simple observation of the boundaries between different POOCs shows quite clearly the importance of the geological background in the definition of the POOCs areas.

However, one must also consider the tectonic trend of the studied areas. This one must be linked with the eustatic variation in order to understand if the coastline is progradating or retreating.

Several factors can lead to a lack of sediments in the coastal area, which is, perhaps, the most important reason for coastline retreat nowadays.

All these natural conditioning must be taken into account in order to preserve as well as possible the natural framework which is the main value to preserve in the coastal areas.

#### **Palavras chave**

Regiões estruturais, neotectónica, variações eustáticas, balanço sedimentar

#### **Keywords**

Structural regions, neotectonics, eustatic variations, sedimentary balance

### **INTRODUÇÃO**

Mais do que apresentações mais ou menos exaustivas do que hoje se sabe sobre a geomorfologia da zona costeira de Portugal, tentaremos fazer uma apresentação globalizante e escolher os temas mais adequados ao perfil e aos interesses das pessoas que frequentam o curso.

Parece-nos muito importante insistir nos condicionalismos de ordem geológica e geomorfológica no ordenamento do litoral. Infelizmente parece haver alguma indiferença relativamente à sua importância, e parece existir, até, algum desconhecimento dos aspectos geomorfológicos de base no POOC que eu conheço melhor (Caminha-Espinho).

Ora, numa faixa tão dinâmica como é o litoral, se se pretende, efectivamente, preservar a Natureza, os aspectos geomorfológicos deveriam estar na base do Plano.

### **1 - ÁREA DE INTERVENÇÃO DOS POOCS *VERSUS* ESTRUTURA GEOLÓGICA**

Um mapa das regiões estruturais de Portugal permite identificar as grandes áreas em que o país está organizado sob o ponto de vista da litologia e da estrutura das rochas. Estas regiões estruturais agrupam rochas em que há homogeneidade sob o ponto de vista da idade das rochas e, portanto, da história geológica que presidiu à respectiva formação e evolução. De tudo isto resulta que, em cada uma das regiões estruturais

podemos encontrar diferentes problemas relativamente à evolução do litoral. Ora, é sobretudo essa perspectiva que nos interessa abordar.

Uma análise mesmo superficial mostra que existe uma coincidência parcial entre as áreas definidas para os diferentes POOCs e as regiões estruturais.

Os casos em que essa coincidência não existe correspondem a sectores da linha de costa em que a ocupação humana é suficientemente importante ou problemática para que o sector litoral em apreço seja definido através dessa ocupação e não através das suas características físicas.

É o caso do POOC Sintra-Sado, que se inicia praticamente no ponto em que a linha de costa passa a ser talhada em rochas do Cretácico. Porém, contém áreas tão diversas como a Serra de Sintra, a Costa da Caparica e a Serra da Arrábida, com fisionomias completamente diversas, resultantes, não só de constituições geológicas diferentes, mas também de ocupações humanas mais ou menos densas e antigas. Por sua vez, o POOC destinado a este sector costeiro é interrompido pela faixa correspondente ao POOC Cidadela-S. Julião da Barra/Cascais, o único já aprovado e publicado.

Também o POOC Sines-Burgau, embora se situe, predominantemente, sobre rochas do maciço Hespérico (xistos e grauvaques do Carbónico marinho) correspondentes à zona Sul-Portuguesa, acaba por englobar a região da Bordeira (onde aparece o primeiro afloramento de rochas da Orla Meso-cenozóica Meridional) seguindo até ao Burgau, a uns escassos 10km de Lagos.

Mais do que uma mera constatação dessa quase coincidência, o mais importante é explicar porque é que a estrutura condiciona o tipo de intervenções do POOC. É isso que tentaremos fazer, iniciando a nossa análise no litoral Algarvio e terminando no litoral norte de Portugal, relativamente ao qual possuímos mais dados e uma maior experiência vivencial.

### **POOC Vilamoura-Vila Real de Santo António**

A leste dos Olhos de Água, correspondendo aproximadamente ao POOC Vilamoura-Vila Real de Santo António, a linha de costa está talhada em rochas pouco coerentes (arenitos argilosos e conglomerados), hoje consideradas quaternárias (carta geológica 1:500.000, de 1992). Estas unidades geológicas originam arribas de cor vermelha, bastante vulneráveis quer à erosão marinha (como se pode comprovar pelos problemas da praia de Vale de Lobo e a destruição do Forte Novo, em Quarteira) quer aos fenómenos de escorrência concentrada.

A leste de Fuseta, encontram-se sedimentos miocénicos (conglomerados e siltitos) na arriba que limita para o interior a ilha-barreira de Tavira e na região de Cacela. Todavia, a costa propriamente dita é uma costa arenosa, com praias e dunas mais ou menos extensas.

Esta área apresenta uma diversidade paisagística e ambiental notável, alternando zonas de marisma e sapal com extensos areais, zonas densamente urbanizadas com troços de paisagem praticamente inalterados. Essa riqueza e diversidade têm vindo a ser, tanto quanto possível, preservadas, nomeadamente através da delimitação de áreas protegidas que, neste troço, ocupam já significativa porção da orla costeira (Parque Natural da Ria Formosa e Reserva Natural de Castro Marim).

Nesta área é possível identificar três sub-sistemas litorais:

- a) Entre o molhe leste da Marina de Vilamoura e o Ancão, caracterizado por uma praia contínua e estreita.
- b) Entre o Ancão e Cacela, que se caracteriza por um cordão de ilhas de barreira, que limita a Ria Formosa.
- c) Entre Cacela e o molhe oeste na foz do Rio Guadiana, com uma praia larga, com pequeno declive.

### **POOC Burgau-Vilamoura**

Trata-se de uma área em que a linha de costa é talhada em sedimentos cretácicos (calcários e margas) e miocénicos (calcários marinhosossilíferos). Só na área correspondente ao diapiro de Albufeira afloram calcários jurássicos.

Além dos calcários miocénicos serem pouco compactos, eles foram sujeitos a fenómenos de carsificação antigos, que originaram a belíssima paisagem de grutas, arcos e pináculos que caracterizam o litoral da Ponta da Piedade e que é uma das imagens de marca da costa algarvia. Por isso, é nesta área que se encontram algumas das praias mais visitadas do Algarve.

Porém, a fragilidade destes calcários, a sua carsificação e a pouca cobertura vegetal resultante da relativa aridez do clima e das intervenções antrópicas intensivas, faz com que se trate de um troço costeiro muito vulnerável, onde a construção de infraestruturas pesadas no topo das arribas (como esteve para acontecer na Ponta da Piedade) é totalmente desaconselhada.

### **POOC Sines-Burgau**

Trata-se de uma área bastante heterogénea sob o ponto de vista da estrutura e litologia. Com efeito, como já dissémos acima, encontram-se desde os sedimentos tipo *flysch* da zona Sul-Portuguesa (xistos e grauvaques intercalados) até formações do mesozóico (calcários do Jurássico inferior e médio, calcários e margas do Cretácico) nas praias da Figueira, Salema e até ao Burgau).

A razão desta associação de troços tão díspares tem a ver com a existência do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e costa Vicentina, que coincide com a área deste POOC.

Trata-se de um sector com características muito especiais, já que um certo afastamento dos centros urbanos e uma ocupação turística relativamente tardia permitiram a manutenção dum certo carácter “selvagem” que urge defender contra os apetites mal disfarçados dos construtores civis, desejosos de ocupar este santuário para o transformar num Algarve “típico”, isto é: excessivamente ocupado.

### **POOC Sado-Sines**

Neste sector encontramos um extenso arco com a abertura voltada para Oeste, estendendo-se desde a península de Tróia até se ancorar no promontório de Sines.

Trata-se de um sector costeiro inscrito na bacia do Sado, conjunto de rochas de idade Cenozóica (com menos de 65 Milhões de anos). Neste caso concreto, trata-se de rochas do final do Terciário e do Quaternário, sendo geralmente estas últimas que afloram junto à zona costeira. O carácter relativamente baixo deste sector costeiro permite o estabelecimento de algumas lagoas litorais (Melides, Santo André), muitas vezes fechadas do lado do mar pela migração dos cordões litorais e das dunas que se deslocam ao longo da linha de costa.

O carácter ainda selvagem de parte desta área contrasta fortemente com a desastrosa ocupação da Península de Tróia, que está em vias de ser completamente reformulada, com a destruição de muitas das torres existentes.

### **POOC Sintra-Sado**

A área em estudo estende-se desde a Foz da Ribeira do Falcão ao Farol do Outão, excepto as áreas portuárias e o trecho compreendido entre a Cidadela de Cascais e o Forte de S. Julião da Barra (este último abrangido por outro POOC).

Trata-se, como acima dissemos, de uma faixa que contém áreas tão diversas como a Serra de Sintra, a Costa da Caparica e a Serra da Arrábida. A proximidade da capital introduz em todas essas áreas, mas sobretudo naquelas que estão mais próximas dela, uma certa pressão que se traduz na existência de muitas residências quer primárias, quer secundárias, destinadas essencialmente a pessoas que trabalham ou vivem em Lisboa.

Para além da diversidade geológica (maciço subvulcânico de Sintra, Calcários do Jurássico da Serra da Arrábida, arenitos e calcários do Cretácico, arenitos terciários da faixa Caparica-Aldeia do Meco) encontramos uma grande diversidade de exposições, desde a fachada fortemente exposta aos ventos de oeste desde o limite Norte do POOC até ao Guincho, até à fachada abrigada destes ventos que corresponde a toda a vertente sul da Serra da Arrábida, onde certas particularidades estruturais inscrevem praias como as de Sesimbra ou do Portinho da Arrábida.

O troço em estudo apresenta, assim, uma diversidade significativa de situações naturais e de pressões de utilização. Presentemente encontram-se classificadas como áreas protegidas faixas significativas do troço em estudo:

- Parque Natural de Sintra-Cascais,
- Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica,
- Parque Natural da Arrábida.

Entre outras zonas de grande interesse e de possível classificação no futuro encontram-se a Lagoa de Albufeira e o Cabo Espichel.

Nesta área é possível identificar três sub-zonas:

- a) Entre a Foz da Ribeira do Falcão (S. Julião), e a Ponta do Salmodo (Cascais), caracterizada pela existência de praias, mais ou menos extensas, intercaladas com zonas de arriba.
- b) Entre a Ponta do Salmodo e o Cabo Espichel, incluindo o trecho de costa arenoso desde o Banco do Bugio ao Cabo Espichel.
- c) Entre o Cabo Espichel e o Farol do Outão caracterizada pela existência de poucas e pequenas praias encaixadas entre pontas rochosas intercaladas com zonas de arriba.

### **POOC Cidadela de Cascais- Forte de S. Julião da Barra**

Este troço de costa, situado entre a Cidadela de Cascais e o Forte de S. Julião da Barra - numa extensão de cerca 10 Km - apresenta um carácter essencialmente urbano e está exclusivamente localizado no concelho de Cascais. As excepcionais condições naturais deste troço foram ao longo dos séculos objecto de um processo de humanização que, no essencial, manteve uma grande qualidade na inserção da ocupação humana no meio natural. A realização deste POOC afigura-se estratégica, não só para salvaguardar e potenciar os vários subsistemas costeiros, mas também para enquadrar e estimular o conjunto de actividades que lhe conferem um grande interesse social e económico.

### **POOC Alcobaça-Sintra**

A Norte da Nazaré podemos encontrar um sector de rochas Cenozóicas, geralmente do tipo dos arenitos, com uma movimentação tectónica menos acentuada. O promontório da Nazaré marca o início de um sector onde a linha de costa está talhada, essencialmente, em rochas de idade Mesozóica (calcários, arenitos, margas) com

uma movimentação tectónica importante, em boa parte ligada ao grande acidente diapírico das Caldas da Rainha.

Essa situação prolonga-se praticamente até à latitude de Peniche. Daí para sul, a movimentação tectónica parece menos intensa e há uma maior homogeneidade estrutural/litológica, só interrompida pela bacia de Runa e pelo seu prolongamento até à linha de costa (afloramentos de grés da Praia de Santa Cruz).

Trata-se de sector da costa em que alternam praias com uma ocupação antiga e importante (Nazaré, S. Martinho do Porto, Foz do Arelho, Peniche) com outras com uma ocupação mais recente/menos densa.

### **POOC Ovar-Marinha-Grande**

O POOC Ovar-Marinha-Grande engloba um vasto sector litoral talhado em terrenos da Orla ocidental Mesocenozoica. Porém, ao contrário do POOC anterior, predominam os terrenos de idade Quaternária, geralmente areias de praia e de duna. As únicas exceções correspondem aos afloramentos jurássicos e cretácicos do Cabo Mondego e da região da Figueira da Foz, os pequenos afloramentos jurássicos da Praia do Pedrógão e as arribas de S. Pedro de Muel e de Água de Madeiros.

As referidas áreas arenosas oferecem uma resistência muito limitada à erosão e por isso se encontram na área deste POOC alguns dos problemas mais graves de erosão do litoral português.

Trata-se de mais um caso em que, no pormenor, existe uma certa conflitualidade entre o traçado dos limites dos POOCs e a estrutura geológica/paisagem litoral.

Com efeito, o POOC seguinte inicia-se imediatamente a sul da praia de Água de Madeiros, coincidindo com o limite administrativo do concelho de Alcobaça. A primeira praia incluída no POOC Alcobaça-Sintra é a praia da Sra da Vitória. Todavia, a nosso ver, teria mais sentido iniciar um novo POOC onde começa a costa de arribas (Pedrógão) e fazê-lo seguir até à Nazaré, passando pela praia da Sra da Vitória e do Vale Furado. Manter-se-ia, assim, uma certa unidade na paisagem natural e humanizada (uma área pouco povoada, que urge preservar). Este desajuste acontece, aparentemente, pela necessidade dos POOCs serem definidos em função de limites administrativos (concelhos), cuja delimitação não se compadece com as questões geomorfológicas...

### **POOC Caminha-Espinho**

O sector litoral entre Espinho e Caminha coincide com a área em que a linha de costa se desenvolve sobre as rochas do Maciço Hespérico, de constituição granítica ou metamórfica. Este facto tem um papel fundamental na fisionomia da área, uma vez que, com a excepção das embocaduras dos rios, o substrato hercínico está sempre presente, mesmo quando mascarado pela cobertura de areias de praia ou de duna. Esta circunstância impede que os problemas de erosão costeira sejam tão graves como na área entre Espinho e a serra da Boa Viagem, em que a orla costeira assenta em formações pleistocénicas ou holocénicas, pouco consolidadas.

Neste sector, a linha de costa apresenta a orientação geral de NNW-SSE. Todavia, o seu carácter quase rectilíneo, num mapa de pequena escala, esconde uma variedade bastante grande, quando observada a uma escala maior.

O carácter mais ou menos elevado do relevo envolvente, bem como as características do "*bed-rock*", parecem ter influência na maior ou menor extensão da área coberta por formações quaternárias. Assim, parece haver um alargamento dessas áreas em certos sectores existentes (Apúlia-Aguçadoura, Rio Ave-Rio Donda) e naqueles cujo *interland* apresenta altitudes menos elevadas.

Por sua vez, são os sectores relativamente deprimidos onde as formações quaternárias são mais extensas que comportam um maior desenvolvimento das dunas.

Pelo contrário, a cobertura dunar restringe-se, comparativamente, nos sectores mais elevados (veja-se o troço Caminha-Vila Praia de Ancora, onde a plataforma litoral é bastante estreita).

Uma breve análise das cartas geológicas de escala 1:50.000 permitiu-nos avaliar a extensão das áreas onde o *bed-rock* entra em contacto directo com o mar. Verifica-se que corresponde a 23% do perímetro total estudado.

Os sectores arenosos correspondem a mais de metade da área em apreço. É geralmente nesses troços que se observa um maior desenvolvimento de dunas. Para além da duna primária, que raramente se apresenta muito desenvolvida, encontramos, para o interior, dunas fixadas pela vegetação, normalmente por pinhal.

Como as praias arenosas estão assentes sobre afloramentos rochosos, a erosão das areias pode fazer aflorar as formações graníticas ou metamórficas do Maciço Hespérico. Desse modo, o troço em questão passa a entrar na categoria de "praia com rochedos". Este processo pode ser ocasional ou estacional, sucedendo durante as tempestades de inverno.

Quando os afloramentos rochosos se desenvolvem a cota mais elevada, constituem pontões rochosos circundados por pequenas arribas. Estes troços rochosos, geralmente pouco elevados, raramente são contínuos. Nas suas reentrâncias instalam-se praias arenosas mais ou menos extensas.

Os troços de litoral rochoso, cortando a relativa monotonia dos sectores arenosos predominantes, constituem pontos de interesse paisagístico evidente. Embora sejam pouco elevados, constituem áreas ventosas e sem características balneares. Por isso apresentam fraca ocupação humana e um carácter ainda relativamente bravo.

Pelo contrário, as praias que se situam a sul destes pontões rochosos ficam abrigadas dos ventos dominantes neste litoral (norte e de noroeste), bem como da ondulação de noroeste, o que as torna muito atraentes para os veraneantes. É o caso das praias de Miramar (Senhor da Pedra), Lavadores, Boa Nova e Sampaio (Labruge), dentro da área metropolitana do Porto (AMP).

Para norte de Vila do Conde esses afloramentos rareiam e só a norte de Viana do Castelo vamos encontrá-los de novo (Montedor e Gelfa-Forte do Cão).

## **2 - A IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURA GEOLÓGICA: CONCLUSÃO**

Parece evidente que as situações ao longo do litoral português são muito diversas. Com efeito, se nos limitarmos à análise das faixas de costa rochosa, podemos encontrar áreas de arriba talhadas em granitos, em calcários, em grés, em margas, ou mesmo em areias de duna pouco consolidadas (caso de Cortegaça, por exemplo). É evidente que a estabilidade e a resistência à erosão vai variar muitíssimo duns casos para outros. O grau de fracturação e mesmo a disposição das fracturas e planos de estratificação irá, também, determinar uma maior ou menor estabilidade das arribas.

Porém, as acções que têm lugar do lado do continente também têm uma grande importância na avaliação dessa estabilidade. Assim, a existência de condições que facilitem a infiltração da água das chuvas (solos permeáveis, existência de vegetação) pode diminuir o risco de escorrência superficial. Ora, os ravinamentos resultantes dessa escorrência contribuem fortemente para fazer recuar as arribas talhadas em rochas brandas. É evidente, também, que a situação das praias arenosas pode variar entre aquelas que estão assentes sobre um *bed-rock* resistente (granitos, xistos metamórficos, certos calcários) e aquelas que correspondem aos cordões litorais que fecham a Ria de Aveiro ou a Ria Formosa, onde as areias marinhas assentam sobre formações holocénicas não consolidadas (areias, vasas).

Mas a estrutura geológica não pode ser, apenas, entendida numa forma estática.

É nossa convicção que alguns dos aspectos mais relevantes do litoral, mormente o seu desenvolvimento topográfico de conjunto, deve explicar-se, em boa parte, através da sua situação em compartimentos levantados ou deprimidos. Assim, na área entre a foz do Rio Ave e Espinho, foi possível verificar a existência de uma correlação positiva entre o volume do relevo situado na imediata proximidade da linha de costa e uma subida de origem provavelmente neotectónica das áreas em questão. É isso que parece transparecer nomeadamente da análise geomorfológica que levamos a cabo em locais como o Sampaio (Labruge, Vila do Conde) e Lavadores (Vila Nova de Gaia).

Por sua vez, encontramos evidências que apontam para que, alguns locais onde a erosão é particularmente violenta parecem localizar-se em áreas deprimidas tectonicamente como é o caso das áreas circundantes da Lagoa de Esmoriz.

Por isso pensamos que a situação em termos de movimentação tectónica tem, também, uma importância fundamental para a compreensão da tendência para o avanço ou para o recuo da linha de costa.

É evidente que essa tendência acaba por corresponder, em última análise à resultante entre os movimentos tectónicos e as variações eustáticas. Sabemos que as variações eustáticas são, em princípio e na área de Portugal Continental, mais rápidas do que os movimentos tectónicos.

Com efeito, durante a transgressão flandriana a velocidade da variação eustática correspondeu ao quociente:  $120.000\text{mm}/13.0000$ , o que dá  $9,23\text{ mm/ano}$ , em que:

13.000 corresponde ao lapso de tempo entre o máximo da regressão pré-flandriana (18.000BP) e o fim da transgressão flandriana (5.000BP, Alveirinho Dias, 1998);

120.000mm terá correspondido ao nível mais baixo do mar verificado durante a glaciação do Würm.

Por sua vez, já que, à cota de 120m existem depósitos que se terão desenvolvido a uma cota próxima do litoral e que terão uma idade provável Pliocénica superior (entre 2-3 Milhões de anos) encontramos valores para a plataforma litoral da região do Porto entre  $0,06\text{mm/ano}$  e  $0,04\text{mm/ano}$ , ligeiramente inferiores aos que J. Cabral (1995) aponta para a plataforma litoral portuguesa ( $0,07\text{-}0,19\text{ mm/ano}$ ).

Parece evidente que os movimentos eustáticos são muito mais rápidos (10 a 20 vezes) do que os tectónicos. Todavia, enquanto que os movimentos eustáticos variam de sentido e de velocidade com muita frequência durante o tempo geológico, os movimentos tectónicos possuem uma maior constância, pelo menos se considerarmos áreas mediana a fracamente activas como são as áreas de que estamos a falar. Daí que os seus efeitos sejam cumulativos e continuados no tempo e que acabem por se reflectir no aspecto geral das áreas em estudo.

## **3 - A IMPORTÂNCIA DAS VARIAÇÕES DO NÍVEL DO MAR**

A figura 2 mostra a variação mensal do nível do mar correspondente ao marégrafo de Cascais. A sua análise demonstra bem que as variações do nível do mar na costa portuguesa, quando se dispõe de uma série suficientemente longa, estão longe de ser simples e homogéneas. Com efeito, de 1882 a 1991, a variação do nível do mar salda-se por uma média de  $1,2\text{mm/ano}$  (dados correspondentes a 95 anos). Porém, esta variação pode ser decomposta em troços mais pequenos que apresentam tendências diversas. Assim, encontramos um

mínimo do nível do mar por volta de 1920. Daí até à década de sessenta verificamos uma subida sensível. Porém, os anos 70 e 80 parecem corresponder a oscilações à volta de um mesmo patamar sem que seja possível definir uma tendência clara, num ou noutro sentido.

O mesmo aspecto é visível na figura 3 que representa as tendências da variação eustática em diversos portos europeus próximos da costa portuguesa. Verifica-se uma grande variação de tendências junto às áreas tectonicamente mais activas. Mas mesmo aí está longe de haver uma tendência clara num ou noutro sentido: pelo contrário, alternam áreas com fortes subidas junto a áreas com fortes descidas.

Isto prova que é praticamente impossível definir uma curva da variação eustática que seja válida para todo o planeta - e mesmo para uma área mais limitada como a costa compreendida entre Brest e Almeria.

#### 4 - O (DES)EQUILÍBRIO SEDIMENTAR

A importância das variações do aporte sedimentar ao litoral tem sido, ultimamente, muito enfatizada.

Na verdade, a extracção de inertes nos cursos de água e próximo do litoral, as dragagens nos estuários e sobretudo a retenção de sedimentos pelas barragens acaba por produzir uma significativa redução da quantidade de areias que chegam ao litoral. Os dados de Mota Oliveira (1990, fig. 4) permitem concluir que na faixa litoral do Minho ao Douro, a quantidade de sedimentos, actualmente, é apenas 20% da quantidade original. É evidente que sendo o Douro a maior fonte aluvionar da área, a construção de barragens neste rio foi o facto mais influente neste processo. Daí que sejam as praias situadas nas suas proximidades (sobretudo aquelas que se situam a sotamar da foz do Douro) aquelas onde mais se faz sentir o *deficit* de areias.

#### 5 - ALGUMAS CONCLUSÕES

Segundo a legislação pertinente, os principais objectivos dos POOCs são:

- classificação;
- valorização;
- ordenamento;
- protecção da natureza.

Ora, numa área extremamente frágil e dinâmica como é a faixa costeira, parece-nos óbvio que os condicionalismos de ordem natural deveriam ter uma relevância que não parece ter-lhes sido atribuída. Basta pensar no carácter arbitrário do limite dos 500m a partir da linha de "média preia mar de águas vivas equinociais" (LMPMAVE, fig. 5). Essa linha corresponde ao limite exterior da "margem do mar", definida como uma faixa de 50 metros de largura situada para o interior da LMPMAVE.

Assim, a zona terrestre de protecção de 500m tem um significado completamente diferente se estamos numa zona de arribas graníticas, ou numa área de areias dunares assentes em sedimentos não consolidados. Pensamos, por isso, que a referida zona terrestre de protecção deveria ser revista e adequada aos condicionalismos geomorfológicos da área em questão.

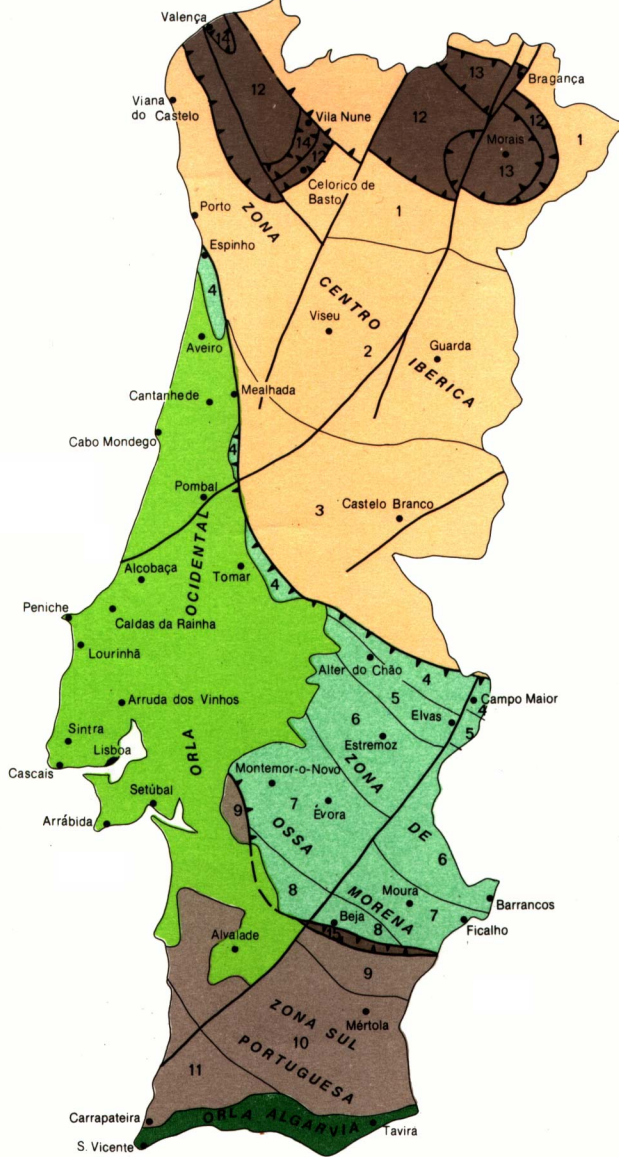
Com efeito, os POOCs só teriam a ganhar em operacionalidade e adequação às situações reais se houvesse um conhecimento mais profundo do terreno e das suas particularidades Geológicas e Geomorfológicas.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALVEIRINHO DIAS, J. M. *et. al.* (1997) - *Evolução da linha de costa , em Portugal, desde o último máximo glaciário até à actualidade: síntese dos conhecimentos*, Estudos do Quaternário, APEQ, Lisboa, p. 53-66.
- ARAÚJO, M. A. (1984) - *A formação "areno-pelítica de cobertura" - alguns resultados dum estudo preliminar - "Biblos"*, Vol. LX, Coimbra, Fac. Letras, p. 71-89.
- ARAÚJO, M. A. (1986) - *Depósitos eólicos e lagunares fósseis na região de Esmoriz - "Revista da Faculdade de Letras - Geografia"*, I Série, Vol. II, Porto, p. 53-62.
- ARAÚJO, M. A. (1991, a) - *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto* - Edição da autora, Porto, 534 p., c/ anexos (87 p.) e 3 mapas fora do texto.
- ARAÚJO, M. A. (1991, b) - *A variação climática durante o Würm na plataforma litoral da região do Porto* - Comunicações do Seminário: A zona costeira e os problemas ambientais, Universidade de Aveiro, Comissão Nacional EUROCOAST, p. 43-52.
- ARAÚJO, M. A. (1995) - *Os fácies dos depósitos würmianos e holocénicos e as variações climáticas correlativas na plataforma litoral da região do Porto* - Actas do VI Colóquio Ibérico de Geografia, Publicações da Universidade do Porto, Vol. II. p. 783-793.

- ARAÚJO, M. A. (1997) - *O interesse científico e a necessidade de conservação da área do Sampaio (Labruge, Vila do Conde)*, Territorium, Coimbra,, p. 125-132.
- ARAÚJO, M. A. (1997) - *O litoral do Norte de Portugal e da Galiza: transição ou oposição?* In Actas do XV Congresso dos Geógrafos Espanhóis, Departamento de Xeografía da Universidade de Santiago de Compostela, , p. 19-32.
- ARAÚJO, M. A. (1998) - *A plataforma litoral da região do Porto: Dados adquiridos e perplexidades* - Estudos do Quaternário, nº 1, APEQ, Lisboa,, p. 3-12
- ARAÚJO, M. ASSUNÇÃO (1991) - *Evolução geomorfológica da plataforma litoral da região do Porto*. Porto, ed. da autora, FLUP, 534 p., 1 anexo e 3 mapas fora do texto.
- 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.
- CABRAL, J. (1995) - *Neotectónica de Portugal Continental*, Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, XXXI, Lisboa, 251 p.
- CABRAL, J. e RIBEIRO, A. (1989) - *Carta Neotectónica de Portugal* (escala 1:1 000 000), Serv. Geol. Portugal, Lisboa.
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT (1995) - *Coastal Planning and Management: A review of Earth Science information needs*, HMSO, London, 186 p.
- ERIC C. F. BIRD (1993) - *Submerging Coasts. The Effects Of A Rising Sea Level On Coastal Environments*, John Wiley & Sons, Chichester, 184 p.
- FERREIRA, O., ALVEIRINHO DIAS, J.M. (1991) - *Evolução recente de alguns troços do litoral entre Espinho e o cabo Mondego*, Actas do 2º Simpósio sobre a Protecção e Revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz, Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos, Porto, p. 85-95
- MOTA-OLIVEIRA, I. B. (1990) - *Erosão costeira no litoral Norte: considerações sobre a sua génese e controlo*, Actas do 1º Simpósio sobre a protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz, Inst. Hidráulica e Recursos Hídricos, Porto, p. 201-221
- PASKOFF, R. (1985) - *Les littoraux - impact des aménagements sur leur évolution*, Col. Géographie, Masson, Paris, 185 p.
- PLURAL, em Consórcio com BIODESIGN, Lda e HIDROPROJECTO, S.A. Colaboração: IPIMAR - página web com o URL: <http://www.plural-purt.pt>
- VELOSO GOMES, F. (1991) - *Algumas reflexões sobre a problemática das obras de protecção costeira*, Actas do 2º Simpósio sobre a protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz, Inst. Hidráulica e Recursos Hídricos, Porto, p. 128-143

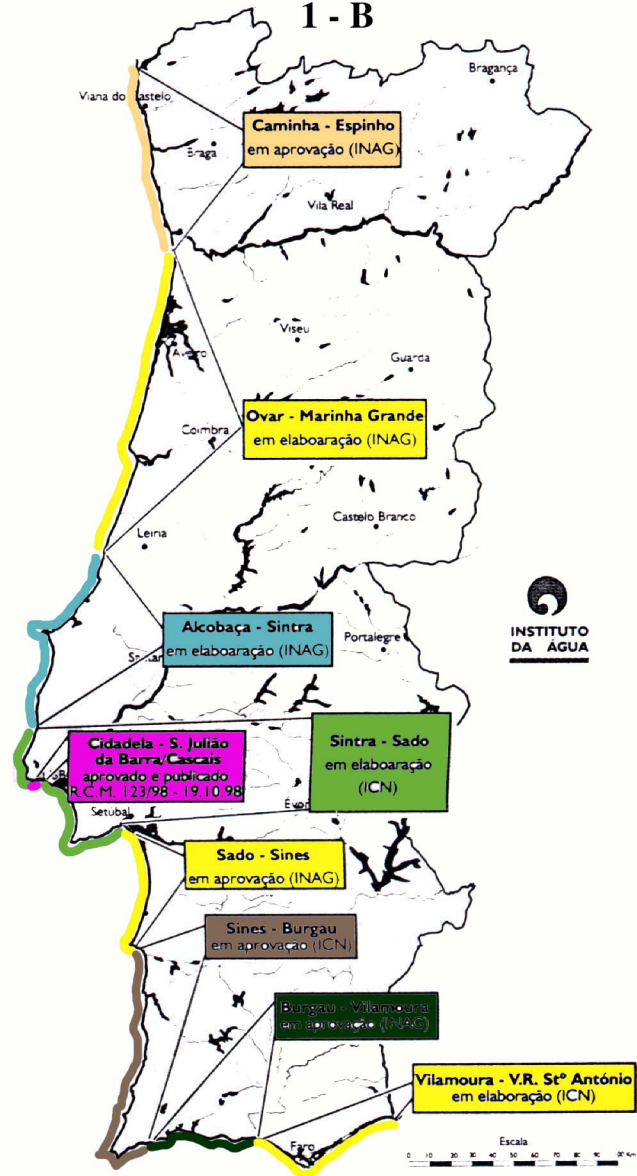
1 - A



- Orla Ocidental
- Zona Sul Portuguesa
- Orla Algarvia
- Zona de Ossa Morena
- Terrenos Alóctones
- Zona Centro Ibérica

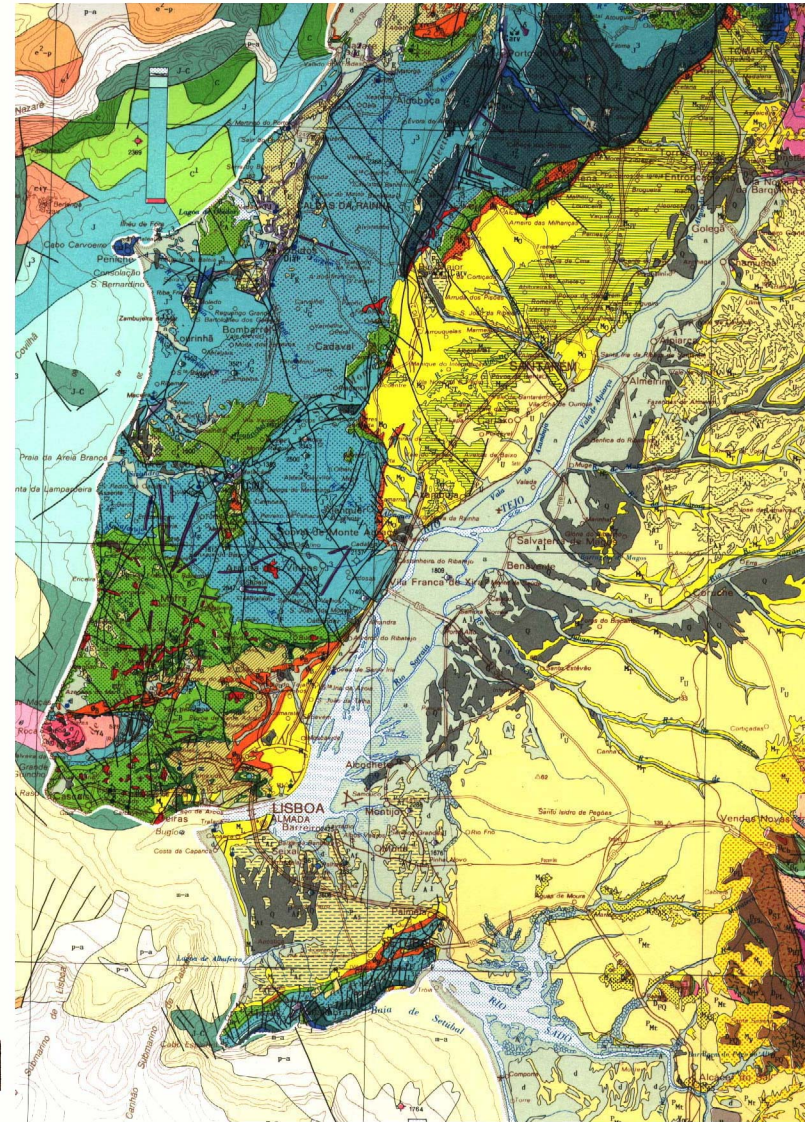
Outubro 98

1 - B



**INSTITUTO DA ÁGUA**

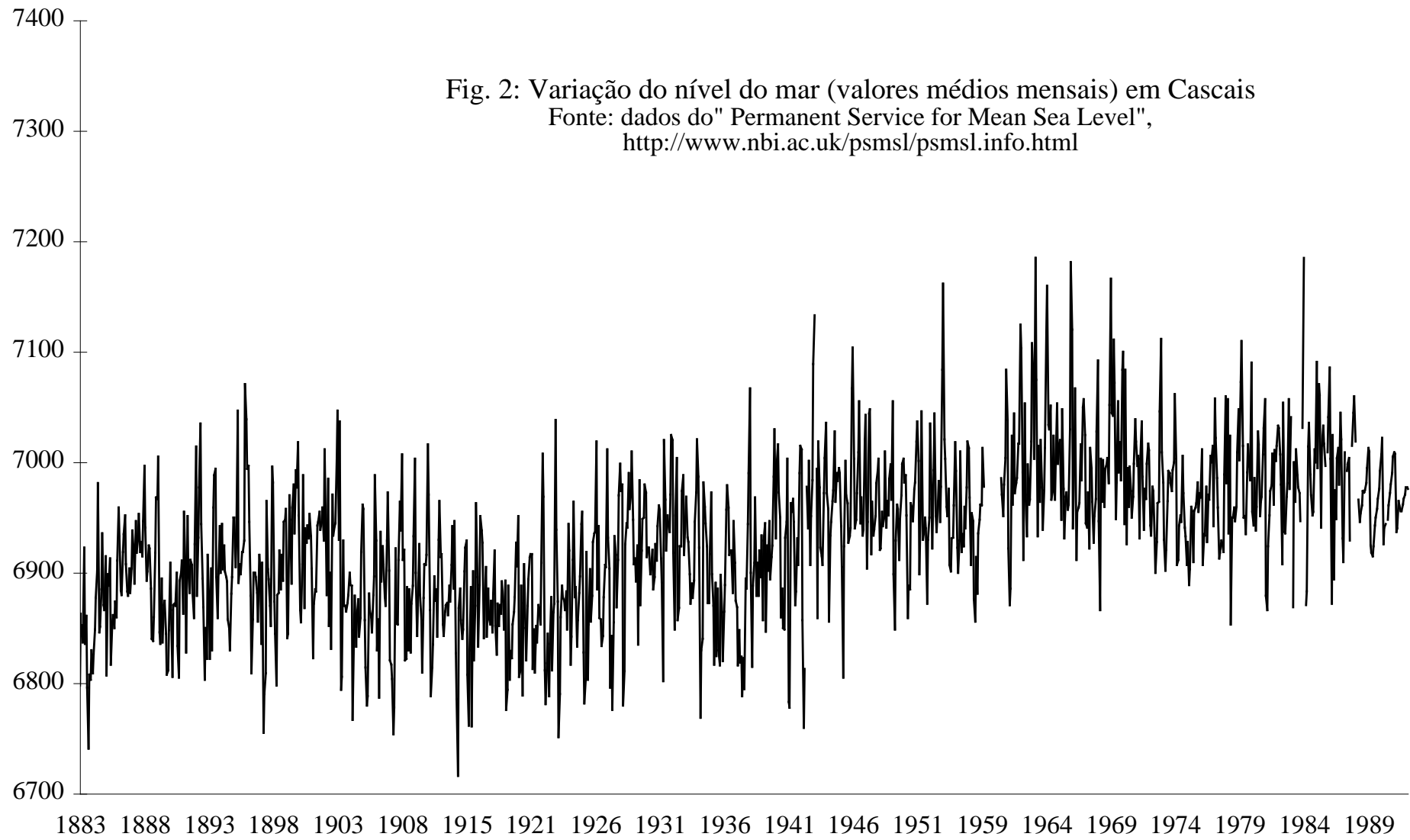
1 - C

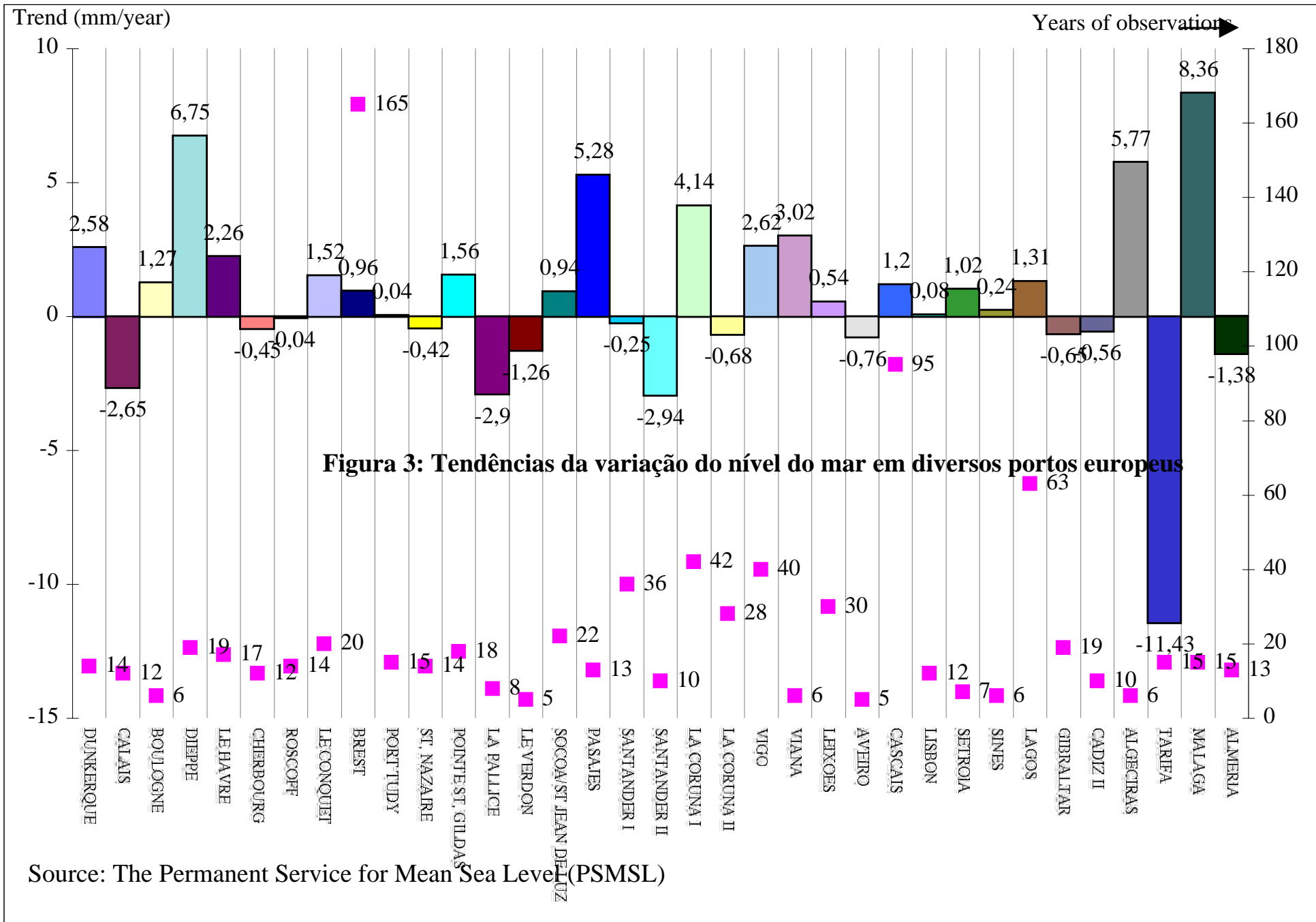


As figuras 1 - A e 1 - C foram extraídas da carta Geológica de escala 1:500000. Serviços Geológicos de Portugal, 1992



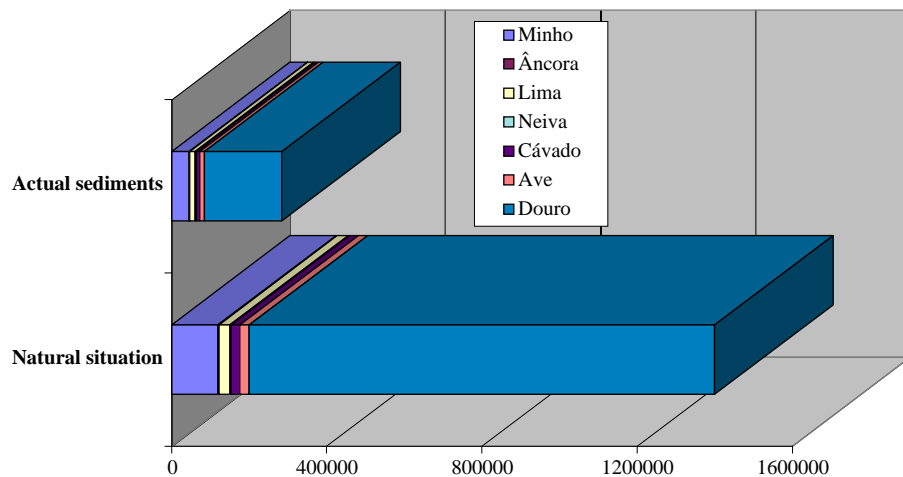
Fig. 2: Variação do nível do mar (valores médios mensais) em Cascais  
Fonte: dados do "Permanent Service for Mean Sea Level",  
<http://www.nbi.ac.uk/psmsl/psmsl.info.html>





	m <sup>3</sup> /year	m <sup>3</sup> /year	Actual sediments/natural situation (%)	
	Natural situation	Actual sediments		
Minho	120000	45000	Minho	0,38
Âncora	2000	1500	Âncora	0,75
Lima	28000	15000	Lima	0,54
Neiva	4000	3500	Neiva	0,88
Cávado	22000	8000	Cávado	0,36
Ave	24000	12000	Ave	0,50
Douro	1200000	200000	Douro	0,17
<b>Total</b>	<b>1400000</b>	<b>285000</b>	<b>Total</b>	<b>0,20</b>

Fonte: Mota Oliveira, I. B. (1990) - Erosão costeira no litoral Norte: Considerações sobre a sua génese e controlo. Actas do 1º Simpósio sobre a protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz, IHRH, Porto, p. 201-221



Actual sediments/natural situation (%)

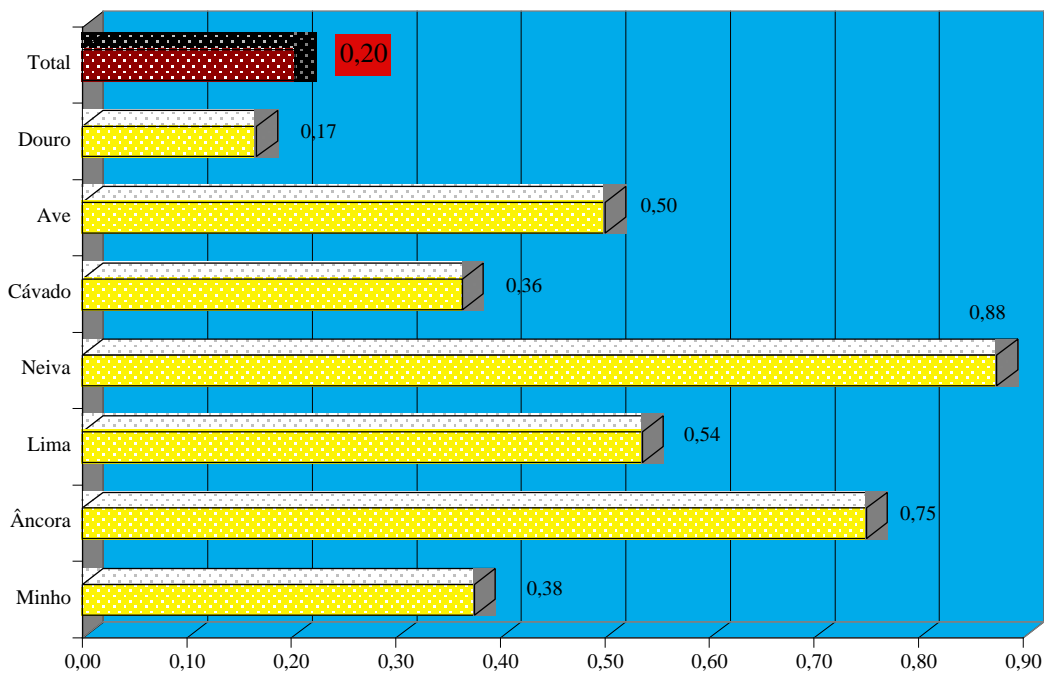
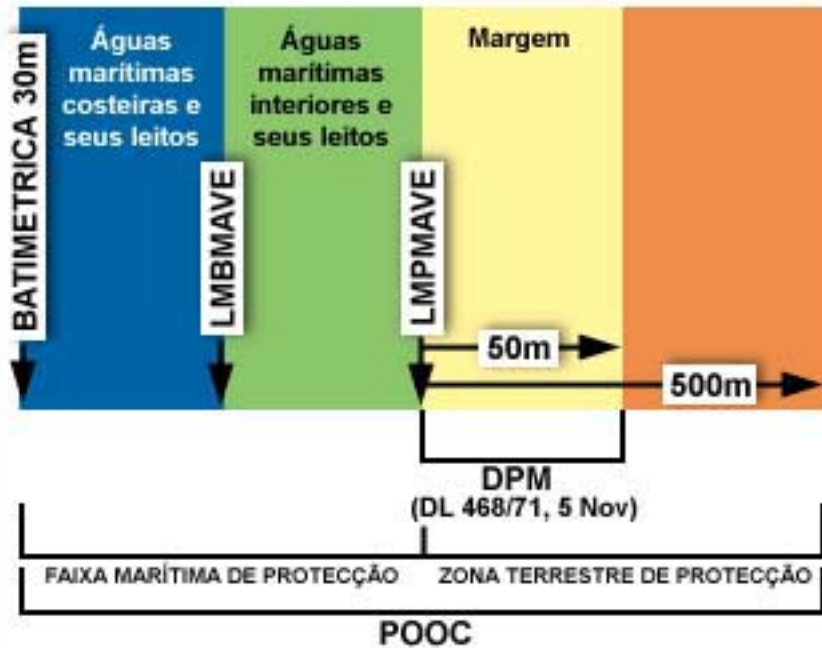


Figura 4: A importância da existência de barragens no fornecimento de areias aos cursos de água do Norte do país



**Figura 5: Algumas definições respeitantes aos POOCs**  
 Extraído do site da PLURAL (<http://www.plural-purt.pt>)