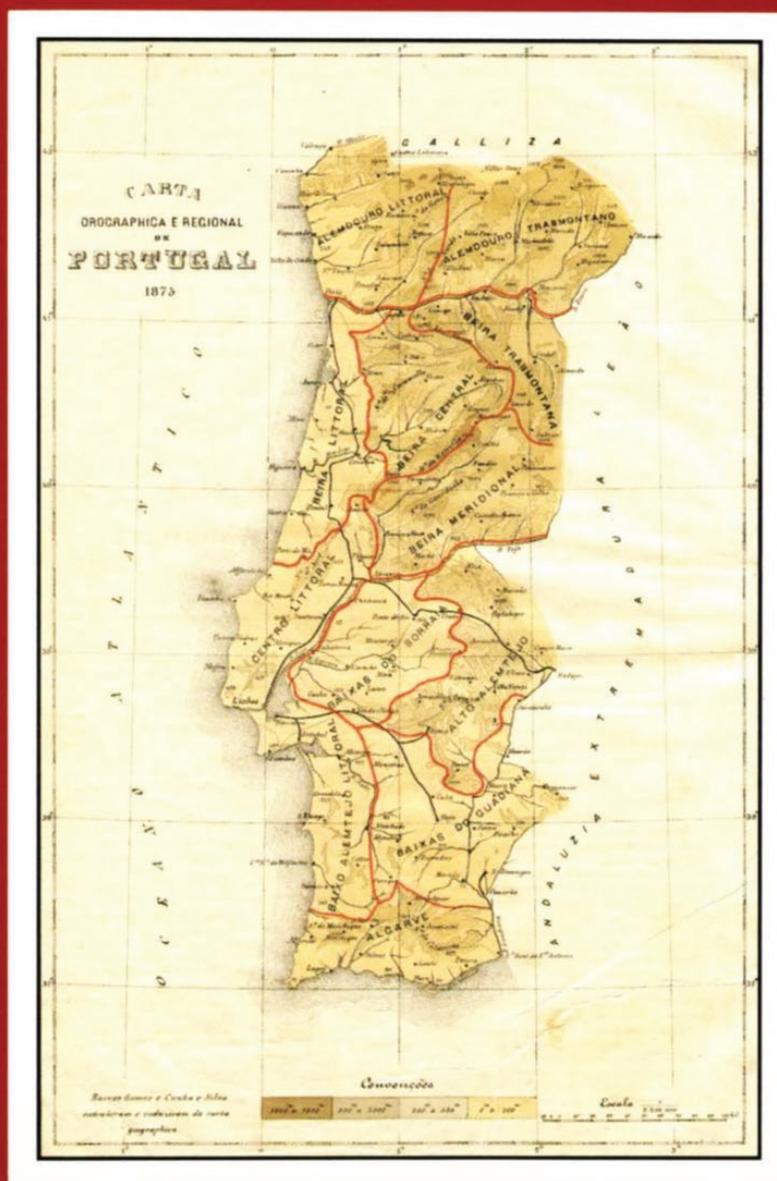


# CADERNOS DE GEOGRAFIA

INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS  
FACULDADE DE LETRAS • UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
COIMBRA 1996 N.º 15



## A ACÇÃO DO INVERNO DE 1995/96 SOBRE AS PRAIAS DA FIGUEIRA DA FOZ

António Campar de Almeida\*  
Virgínia Amaral\*\*

### RESUMO

O mar, durante o Inverno de 1995/96, teve efeitos particularmente nefastos sobre algumas das praias da área da Figueira da Foz. Através de medições mensais dos perfis transversais das praias em cinco pontos da costa, foi possível verificar um comportamento diferente entre as praias de Buarcos e do Hospital, por um lado, com um recuo mais ou menos acentuado do areal, e as praias de Quiaios e do Cabedelo, por outro, onde se registou uma certa manutenção, ou até acreção, do areal.

Apontam-se algumas causas para essas diferentes acções, salientando-se as obras levadas a cabo quer na embocadura do Mondego, quer ao longo das praias de Buarcos.

**Palavras-chave:** Litoral. Erosão marinha. Figueira da Foz. Acções antrópicas.

### RÉSUMÉ

La mer, pendant l'hiver 1995/96, a eu des effets particulièrement négatifs sur quelques-unes des plages près de Figueira da Foz. À partir de mensurations, effectuées chaque mois en 5 points différents de la côte il a été possible de constater un comportement différent entre les plages de Buarcos et de Hospital, d'un côté - avec un recul plus ou moins accentué de l'extension de sable -, et les plages de Quiaios et de Cabedelo, d'un autre - où l'on a constaté une certaine conservation, voire acréation de l'extension de sable.

Des raisons pour ces différentes actions sont avancées, notamment les travaux entrepris tout au long des plages de Buarcos.

**Mots-clés:** Littoral. Érosion maritime. Figueira da Foz. Actions anthropiques.

### ABSTRACT

During winter 1995/96 the sea had particularly negative effects on the beaches in the Figueira da Foz area. Monthly the transverse profiles of the beaches were measured in five different points of the coast. Thus a different behaviour was verified on the beaches of Buarcos and of the Hospital, where the sands decreased, and, on the other hand, the beaches of Quiaios and Cabedelo, where the sands were maintained and even increased at points.

A couple of causes for these different effects are put forward, mainly the works taking place at the Mondego mouth and along the Buarcos beaches.

**Key-words:** Littoral. Marine erosion. Figueira da Foz. Anthropic actions.

A linha de costa nas proximidades da Figueira da Foz tem mostrado, nas últimas décadas, uma dinâmica que é o reflexo quer das condições gerais comuns a toda a costa, quer de condições locais, decorrentes tanto da morfologia costeira, peculiar desta área, como principalmente da acção humana.

As condições gerais têm sido muito faladas e são a subida geral do nível do mar na costa portuguesa que, apesar de relativamente pequena - 1,5 mm/ano (FERREIRA e DIAS, 1991) -, vem contribuindo para o recuo contínuo da linha de costa, tal como a diminuição do afluxo sedimentar para o oceano (OLIVEIRA, 1990)

\* Instituto de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra.

\*\* Licenciada em Geografia.

que parece favorecer mais acentuadamente o mesmo fenómeno.

Porém, desde a década de sessenta que o sistema costeiro em causa foi profundamente perturbado pela construção dos quebra-mares na embocadura do Mondego, inseridos nas obras de melhoria do porto da Figueira da Foz. A consequente sedimentação a Norte e a erosão a Sul destes molhes, veio alterar o perfil longitudinal da linha de costa.

Decorrente, em grande medida, desta primeira acção, a intervenção do Homem sobre o sistema costeiro na área adjacente à embocadura do Mondego nunca mais parou: construção de esporões e enrocamentos aderentes a Sul dos molhes, retirada contínua de areia do extremo Sul da praia da Figueira e, por fim, construção duma avenida marginal entre Buarcos e o Teimoso, com um enrocamento sobre a praia alta.

Entretanto, as praias da Figueira e de Buarcos, que até há poucos anos sempre tinham manifestado uma tendência de crescimento, começaram a conhecer episódios de erosão em situações de mar mais agressivo, apesar de nos últimos anos este ter sido relativamente calmo.

No entanto, logo a Norte do Cabo Mondego, salvo o caso das praias da Murtinheira e Quiaios pelo efeito perturbador dos banhistas, comum, aliás, às outras praias referidas, a linha de costa parece evoluir em função dos factores gerais.

### Objectivos

Perante esta realidade cresceu em nós o interesse em procurar entender como se comportam morfologicamente as praias ao longo do ano<sup>1</sup> e quais são os estados do mar, traduzidos principalmente pela altura e direcção da ondulação<sup>2</sup>, mais favoráveis às alterações.

Em simultâneo, verificar se às variações espaciais da hidrodinâmica, impostas pelas obras referidas, corresponde uma variação no balanço morfo-sedimentológico das praias.

Para tanto decidimos fazer levantamentos do perfil transversal da praia em cinco pontos da costa (Fig. 1): na Praia de Quiaios, na Praia de Buarcos, junto ao Restaurante Costa e em frente ao forte de Buarcos, na Praia do Cabedelo e na Praia do Hospital. A Praia de Quiaios não é afectada por qualquer obra pesada; as de Buarcos são afectadas pelo enrocamento da avenida marginal e pelo

<sup>1</sup> As medições, mensais, prolongaram-se do início de Dezembro a Abril, quando o mar é mais energético e provoca maiores transformações na praia, em regra por desgaste, e foi feita outra em Setembro, pretensamente no período mais calmo, em que há, quando é caso disso, uma reposição de areias nas praias (PASKOFF, 1985).

<sup>2</sup> O vento exerce modificações visíveis principalmente ao nível da antepraia (duna primária), em regra com acreções se há vegetação ou com ablação se existem corredores de deflação.

enrocamento do Restaurante Costa, junto a este; a do Cabedelo está na imediata proximidade do molhe Sul dos quebra-mares; a do Hospital, para além de estar a Sul dos quebra-mares, está situada entre esporões.



Fig. 1 - Localização dos levantamentos de perfis: A - Praia de Quiaios, B - Praia de Buarcos 1, C - Praia de Buarcos 2, D - Praia do Cabedelo, E - Praia do Hospital.

### Metodologia

A partir de um ponto fixo previamente assinalado, facilmente reconhecível e situado sobre a duna primária ou sobre o muro da avenida marginal, no caso de Buarcos, foram feitas as medições, com um clisímetro e uma fita métrica, de cada uma das secções de praia com diferentes declives e perpendicularmente à linha de costa. Fez-se coincidir os levantamentos com a baixa-mar, sempre que possível na maré viva. A periodicidade foi mensal, desde Dezembro a Abril, nos dias 9 de Dezembro de 1995, 15 de Janeiro, 23 de Fevereiro, 25 de Março e 24 de Abril de 1996 e foi feita uma última medição em 29 de Setembro, correspondente ao fim do Verão.

Estes dados foram acompanhados pelo registo da altura e direcção da vaga, e pela velocidade e direcção do vento, no próprio dia e nos cinco dias precedentes, de modo a ter-se a sequência dos estados do mar, em princípio, influentes no perfil adquirido pela praia.

### Comportamento diacrónico

O mar, neste Inverno, foi mais energético do que vinha sendo nos últimos anos. Por esse facto, a sua acção sobre as praias foi mais vincada, com efeitos imediatos destrutivos, em alguns casos, e com consequências a médio e longo prazo que se afiguram preocupantes. Não obstante, o comportamento de cada uma das praias não foi coincidente durante o período de análise.

A praia de Quiaios mostrava em Dezembro um perfil transversal onde se salientava um patamar na praia média<sup>3</sup>, limitado do lado do mar por crescentes de praia (Fig. 2), testemunho de um mar relativamente calmo (DAVIES, 1980).

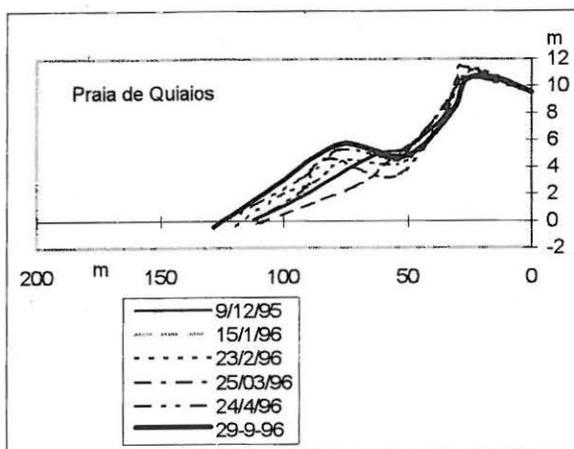


Fig. 2 - Perfis transversais da Praia de Quiaios.

Em Janeiro, a acção das vagas grossas incidentes (Quadro I) alterou o perfil da praia para uma forma côncava, em função do desgaste generalizado e de alguma acumulação no cimo da praia, pelo espraçado das vagas e, decerto, também pelo vento. Na praia baixa concentraram-se as areias grosseiras, dando sinal da forte rebentação de alguns dias anteriores.

Nos meses que se seguiram, a praia retomou o perfil com o patamar na praia média, mas agora com forma convexa - *beach ridge* (ZENKOVICH, 1967 e J. L. DAVIES, 1980) - e onde, com frequência, se desenvolveu uma depressão ou canal de erosão - regueira ou *runnel* (DAVIES, 1980) - percorrida por água na praia-mar e que parece ser o resultado da acumulação de areia, trazida pela corrente de afluxo, na base do patamar. Por norma, este era limitado, do lado do mar, por crescentes de praia. Na praia alta e na base da duna primária os "ripples" davam uma indicação sobre as direcções dominantes do vento eficaz, nas horas ou dias anteriores (Quadro I).

<sup>3</sup> Seguimos a divisão sectorial da praia sugerida por MOREIRA (1984).

Quadro I: Ondulação (2 km a W da Fig<sup>a</sup> Foz) e vento (Dunas de Mira) no dia das medições e antecedentes.

Meses	Dias	Ondulação		Vento	
		Direcção	Altura da vaga (m)	Direcção	Velocidade (km/h)
Dezembro	4	Oeste	2,7-3,3	Norte	5
	5	Noroeste	2,4-3,2	Noroeste	11
	6	Oeste	1,9-2	Sudoeste	5,8
	7	Oeste	2-2,1	Noroeste	2,7
	8	Oeste	1,9-2,6	Oeste	5,3
Janeiro	9	Oeste	2,4-2,9	Noroeste	2,3
	10	Sudoeste	5,5-6,6	Oeste	4,6
	11	Oeste	5,3-8	Sudoeste	8,8
	12	Oeste	7,7-8,8	Noroeste	16,6
	13	Oeste	4,6-6,8	Sudeste	6,6
Fevereiro	14	Sudoeste	4,7-6,4	Sul	12,8
	15	Oeste	4,8-6,4	Este	6,5
	18	Oeste	1,3-1,6	Noroeste	3,5
	19	Oeste	2,3-4,5	Noroeste	10,1
	20	Oeste	3,1-4,1	Nordeste	11,5
	21	Oeste	2,2-2,8	Norte	8,5
Março	22	Noroeste	1,3-1,9	Sudeste	8,1
	23	Oeste	1,3-1,9	Norte	3,7
	20	Oeste	1,4-1,6	Sudoeste	6,8
	21	Oeste	1,2-1,3	Sudoeste	4,6
	22	Oeste	1,3-1,4	Sudeste	4,6
Abril	23	Sudoeste	1,4-1,7	Sudoeste	6,1
	24	Sudoeste	1,7-2,2	Sul	6,9
	25	Sudoeste	1,9-2,1	Sudoeste	9,5
	19	Oeste	1,8-1,9	Noroeste	-
	20	Oeste	1,7-2	Sudoeste	-
Setembro	21	Oeste	1,7-2	Sudoeste	-
	22	Oeste	1,5-1,6	Oeste	-
	23	Noroeste	1,5-1,6	Noroeste	-
	24	Noroeste	1,2-1,4	Norte	-
Setembro	24	Oeste	1,4-1,5	Noroeste	4,8
	25	Oeste	1,4-1,5	Sul	6
	26	Oeste	1,4	Norte	3,1
	27	Oeste	1,6-2,3	Noroeste	5,3
	28	Oeste	2,3-2,4	Noroeste	7,6
29	Oeste	1,7-2,2	Noroeste	3,6	

Fonte: Instituto de Meteorologia

As duas praias de Buarcos têm um comportamento semelhante no que respeita ao recuo da praia e à perda progressiva de areia, com a diferença de a praia junto ao Forte ter sofrido um abaixamento mais acentuado ao nível da praia alta do que a praia junto ao Restaurante Costa. O mês de Janeiro foi o que mais modificou estas praias, rectificando-lhes o perfil e fazendo-as recuar vários metros. Este recuo viria a prosseguir, mesmo após a passagem do Verão (Fig. 3).

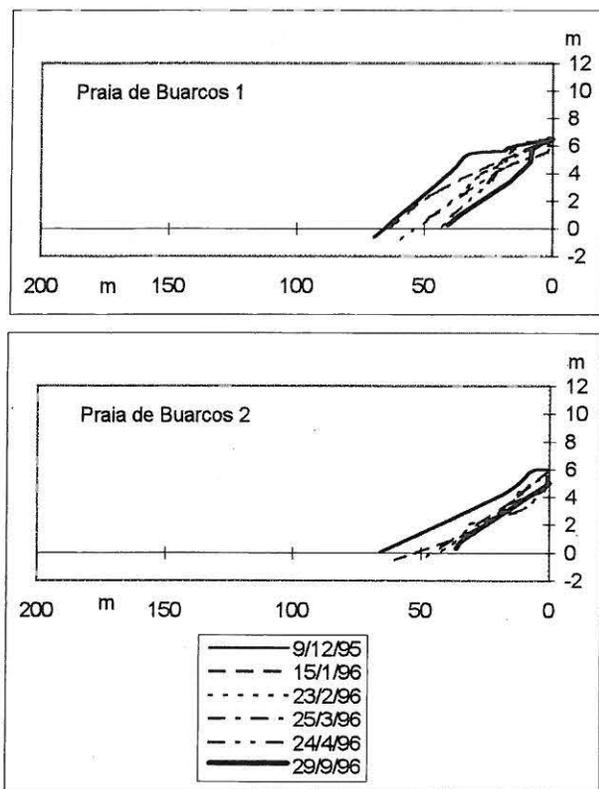


Fig. 3 - Perfis transversais das praias de Buarcos junto ao Restaurante Costa (1) e ao Forte (2).

A praia do Cabedelo<sup>4</sup> teve uma evolução bastante diferente das outras praias (Fig. 4). Mesmo em Janeiro acumulou alguma areia na praia média, mantendo, no entanto, o perfil côncavo da medição anterior; no cimo da duna verificou-se uma redução de areia. Em Fevereiro, nos sectores inferiores, houve uma ablação de areia e a construção de um patamar com canal de erosão; na praia alta houve um ligeiro acréscimo de areia. Em Março verificou-se um significativo acréscimo da praia média com o desenvolvimento de uma plataforma aplanada - degrau da praia (MOREIRA, 1984) ou *berm* (DAVIES, 1980) - com um nítido abrupto para o lado do mar. Em Abril retorna um perfil semelhante ao de Fevereiro, a que correspondeu uma ablação na praia média e uma acreção na praia baixa. A duna foi crescendo lentamente nestes dois meses.

<sup>4</sup> Na praia da Figueira da Foz, em frente à Torre do Relógio, foram efectuados perfis entre Dezembro e Abril que, com excepção do de Janeiro, também côncavo, todos os outros mostravam um comportamento bastante diferente dos das outras praias e cujas causas se prendem com a maior ou menor quantidade de areia retirada da imediata proximidade, ou seja, no *terminus* da praia. Por esse facto não demos importância a estes perfis.

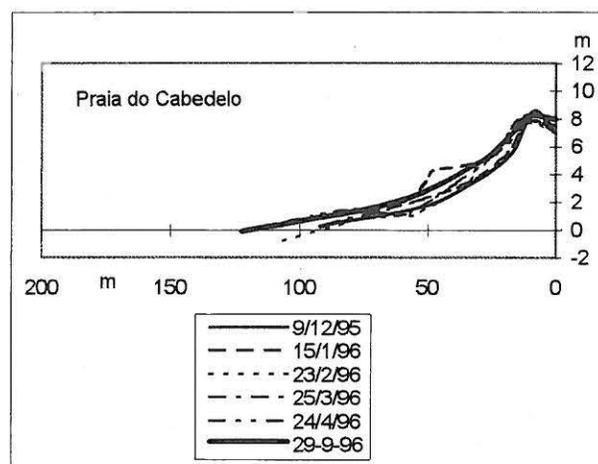


Fig. 4 - Perfis transversais da praia do Cabedelo.

No final do Verão o perfil é de novo côncavo e regista uma acreção em especial na praia média. Na duna também um aumento de cerca de meio metro relativamente aos meses da Primavera.

A praia do Hospital mostrou-se como uma praia onde a erosão foi a nota dominante (Fig. 5). Em Janeiro o perfil da praia recua e adquire a forma côncava, apenas com o esboço de uma berma na praia alta, com o abrupto a testemunhar o limite do desgaste da forte ondulação. A duna primária cresceu em quase todo o seu perfil. Depois de em Fevereiro se verificar alguma recuperação nas praias média e alta e uma subida na duna, nos dois meses seguintes o desgaste foi generalizado. Em Setembro, apenas a praia baixa mostrou um acréscimo arenoso, mas a manutenção de um perfil da praia nitidamente côncavo, apenas com um curto degrau de praia, aliás como nos outros meses, parece demonstrar a tendência erosiva desta praia.

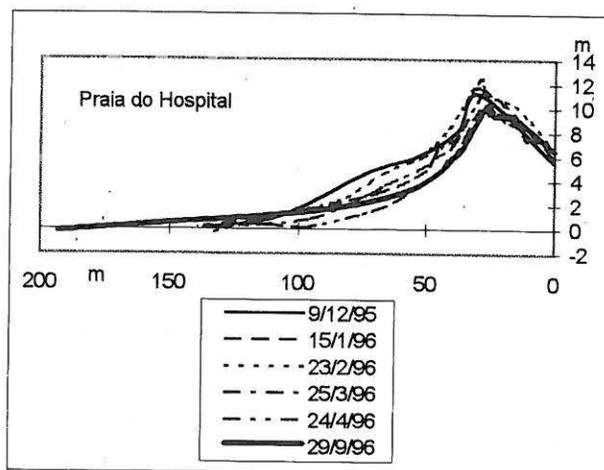


Fig. 5 - Perfis transversais da praia do Hospital.

Os dados são muito poucos para se poder tirar conclusões quanto ao efeito dos vários factores, nomeadamente os relacionados com o estado do mar, mas parece que a altura da ondulação é o mais importante na alteração do perfil das praias; a direcção dessa ondulação não reflecte particular acção nas praias. A ondulação de SW apenas uma vez dominou<sup>5</sup> (em Março) e teve uma acção mais notória sobre a praia do Cabedelo, com uma acreção importante e a formação dum degrau de praia saliente. A posição desta praia imediatamente a Sul do molhe Sul da embocadura do Mondego pode ser uma causa para tal comportamento. A praia do Hospital, apesar de estar situada imediatamente a Sul de um esporão, registou, pelo contrário, um desgaste em todas as faixas da praia. A eventual menor disponibilidade em sedimentos ou a maior obliquidade da ondulação relativamente à linha de costa, neste caso, podem ser causas explicativas desta discrepância.

Curiosamente foi no levantamento de Março que se verificou maior número de praias com crescentes de praia. É possível que alguns dos dias anteriores com ondulação de Oeste, portanto praticamente perpendicular à costa, tenham contribuído para o mais fácil desenvolvimento destas formas (VILES e SPENCER, 1995; DAVIES, 1980).

### Variação espacial

Sobrepondo apenas as curvas de Dezembro, de Abril e de Setembro, é nítido o diferente saldo apresentado pelas praias no final do período potencialmente mais agitado e no final do período potencialmente mais calmo. Pode dizer-se que há uma praia a reflectir um certo equilíbrio, a praia de Quiaios; três em franca regressão, as duas de Buarcos e a do Hospital; e uma em acreção, a praia do Cabedelo (Fig. 6).

A praia de Quiaios parece mostrar um certo equilíbrio no balanço sedimentar para o período considerado, o que é admissível atendendo a que se trata apenas de um ano de observação. A inexistência de grandes intervenções humanas neste tramo da costa favorece a actuação dos processos hidrodinâmicos costeiros normais e deste modo a reposição, nos períodos mais calmos da areia retirada quando das maiores agitações do mar, neste caso em Janeiro.

As praias de Buarcos foram sujeitas a um sucessivo recuo durante o Inverno, mesmo em situação de mar calmo. O Verão não permitiu a recuperação, nem ao menos parcial, como é habitual nas praias das nossas latitudes (PASKOFF, 1985). Aqui há, decerto, vários facto-

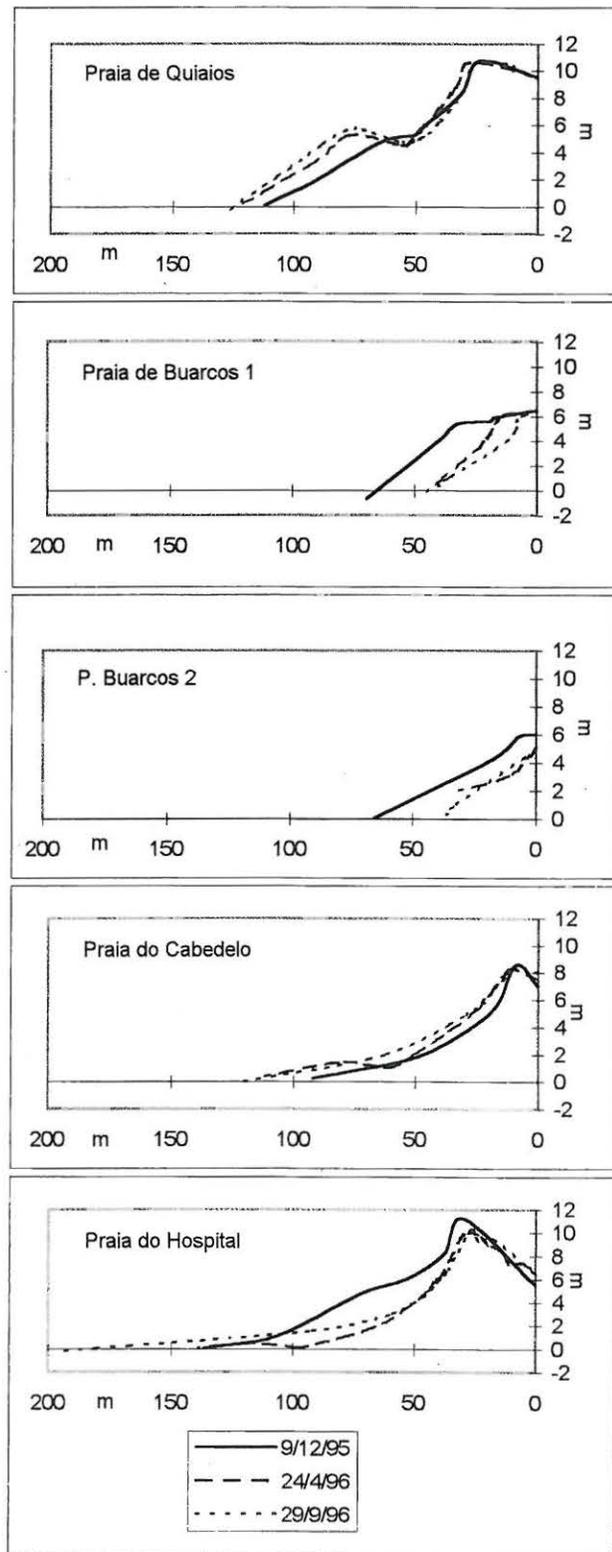


Fig. 6 - Perfis das praias em Dezembro, Abril e Setembro.

<sup>5</sup> A ondulação dominante do quadrante Oeste, no quadro apresentado, deve-se à refração das ondas no ponto escolhido, logo a Sul do Cabo Mondego. Ao largo, para Sul e para Norte, seria, em geral, de Noroeste.

res em jogo, ainda mal discerníveis, mas um parece não deixar dúvidas: a avenida marginal construída em demasia sobre a praia. Bastaram alguns poucos dias com ondulação grossa, em Janeiro, para toda a faixa entre Buarcos e o Teimoso, perder uma quantidade de areia tal que permitiu não só o abaixamento da praia, mas principalmente o mais fácil e frequente acesso do espraçamento ao enrocamento da avenida e, portanto, a manutenção duma corrente de refluxo altamente energética que impede a permanência da areia na praia. Pode considerar-se como um efeito de retroacção positiva, quanto mais areia o mar retira mais se aproxima da avenida e mais capacidade tem para a retirar. Não admira que neste momento bastem as marés vivas com fraca ondulação para a margem da avenida estar a ser desmantelada.

Será apenas por esta razão que a areia retirada não foi repostada no Verão? A sequência dos três Invernos anteriores relativamente secos, terá contribuído, decerto, para um afluxo ainda menor de sedimentos ao mar e, portanto, da sua distribuição pelas praias. Terá Buarcos sofrido esse efeito?

A praia do Cabedelo foi a que apresentou em Abril, e mais ainda em Setembro, um balanço sedimentar nitidamente positivo. A sua proximidade da raiz do molhe Sul pode ser uma das explicações para um comportamento tão diferente das outras praias. A ondulação, aqui dominante de NW, sofre uma intensa refração em função da disposição do molhe, de que resulta uma perda de energia pelas vagas, mas também uma difracção pelo facto de contornar um obstáculo situado já a uma certa profundidade (ZENKOVICH, 1967). Esta perda de energia originada por estes dois processos permite uma redução da potencial erosão da praia e a acumulação dos poucos sedimentos que vão estando disponíveis a sotamar da embocadura do Mondego.

Para Sul, como é o caso da praia do Hospital vai concentrar-se a erosão costeira, motivada pela menor refração das ondas e pela inexistência da difracção e sobretudo pela escassez de sedimentos disponíveis para distribuir pela praia. Não admira, portanto, que esta praia esteja em regressão, mas cujo efeito se parece notar fundamentalmente no Inverno, já que no Verão o perfil se manteve, tendo mesmo um ligeiro acréscimo na praia baixa.

## CONCLUSÃO

Este Inverno de 1995-96 demonstrou-nos, se é que havia dúvidas sobre isso, que deve haver um extremo cuidado nas tomadas de posição, por parte das entidades responsáveis, sobre a implementação de obras na faixa

costeira, pela complexidade e variabilidade da dinâmica deste sistema e pelas modificações induzidas e nem sempre previsíveis, sobre todas as variáveis em jogo. Sabendo-se que o afluxo de sedimentos para o mar, disponíveis para este distribuir pelas praias, baixou drasticamente desde há algumas dezenas de anos, que o nível médio das águas está a subir paulatina mas inexoravelmente, é sempre um risco importante decidir construir qualquer tipo de obra na imediata proximidade da linha de costa, em particular se a costa é arenosa.

A praia de Buarcos ao Teimoso cresceu e manteve um areal significativo desde há vários anos, de tal modo que as pessoas com responsabilidades acharam que era tempo de a bordejar com uma avenida, construída em grande parte sobre a própria praia, de modo a permitir o fácil acesso de pessoas e viaturas à beira do mar. Bastou um ano para o areal ter quase desaparecido. Recuperará naturalmente? Pelos dados em jogo não parece fácil. Para as entidades responsáveis não restam muitas alternativas: ou esperam para ver se há essa recuperação, ou decidem recuperá-la artificialmente, ou decidem que uma praia pedregosa também não fica mal e as pessoas que queiram terão de se adaptar a ela.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAVIES, J. L. (1980) - *Geographical Variation in Coastal Development*. 2nd ed., Longman, London, 212 p.
- FERREIRA, O. e DIAS, J. M. Alveirinho (1991) - "Evolução recente de alguns troços do litoral entre Espinho e o Cabo Mondego". 2º *Simpósio sobre a Protecção e Revalorização da Faixa Costeira do Minho ao Liz*, Univ. Porto.
- MOREIRA, M. E. S. A. (1984) - *Glossário de termos usados em Geomorfologia Litoral*. Estudos de Geografia das Regiões Tropicais, 15, C.E.G., Lisboa, 167 p.
- OLIVEIRA, I. B. Mota (1990) - "Erosão costeira no litoral Norte. Considerações sobre a sua génese e controlo". 1º *Simpósio sobre a Protecção e Revalorização da Faixa Costeira do Minho ao Liz*, Univ. Porto.
- PASKOFF, Roland (1985) - *Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution*. Coll. Géographie, Masson, Paris, 187 p.
- VILES, Heather e SPENCER, Tom (1995) - *Coastal Problems. Geomorphology, ecology and society at the coast*. Edward Arnold, London, 350 p.
- ZENKOVICH, V. P. (1967) - *Processes of Coastal Development*. Olivier & Boyd, Edinburgh, 738 p.