

O CASO DA FIGUEIRA DA FOZ

10.1. INTRODUÇÃO

O caso da Figueira da Foz é muito semelhante ao de Aveiro, apresentado no capítulo anterior. Com efeito, em ambos os casos existe uma barra estabilizada com molhes longos, protuberantes para o mar, os quais interrompem a deriva litoral. Em ambos os casos verificou-se grande acumulação de areias a barlar do molhe norte, e intensa erosão costeira na zona a sotamar, que colocou edificações em perigo (tendo, mesmo, destruído algumas) o que levou à implantação de obras pesadas de protecção costeira.

10.2. HISTORIAL

10.2.1. A Foz do Mondego através dos Tempos

Há 2500 anos, a configuração do litoral desta região era profundamente diferente da actual. O rio Mondego desaguava num golfo que se prolongava por mais de 10 Km para o interior da actual linha de costa. O litoral a sul estaria, também, bastante recuado relativamente ao dos nossos dias, sendo bastante recortado. A delimitação dos corpos aluviais e dunares expressa na folha 19-C da Carta Geológica de Portugal (Figueira da Foz) permite ter uma ideia da configuração do litoral nessa altura.

É bastante provável que tenham sido principalmente os sedimentos transportados pelo rio Mondego que, na maior parte, com o decorrer do tempo, tenham progressivamente colmatado o golfo aludido e feito avançar a linha de costa. Com efeito, a colmatação do grande golfo que então existia em Aveiro, e a construção dessa costa, não viabilizariam um transporte muito intenso de areias, pela deriva litoral proveniente de norte, para esta zona.

Constituindo um local abrigado, e propiciando o rio Mondego navegação fácil até bastante para montante, não é de surpreender que esta zona tenha sido, desde cedo, ocupada e utilizada como porto.

Assim, a história do porto da foz do Mondego é longa. Com efeito, já no ano de 1166, uma doação de D. Afonso Henriques ao mosteiro de Santa Cruz de Coimbra se referia, a determinado passo, à foz do Mondego "*por onde entravam os navios cuja portagem e mais direitos...*".

Na altura, as actividades de pesca e de comércio marítimo tinham já adquirido certa importância, não só na parte montante do estuário mas também na enseada abrigada de Buarcos, situada um pouco a norte da actual Figueira da Foz.

No entanto, nos documentos mais antigos, não aparece a designação de Porto da Figueira. Só no século XVI é que começou a ser citada a designação de "*Figueira da Foz do*

Mondego". Em qualquer caso, surge indiferentemente mencionada em diversos documentos a "foz da Figueira" ou o "porto de Buarcos".

A pesca e o comércio marítimo foram sempre uma constante na zona da foz do Mondego, tendo aumentado bastante nos finais do século XVII com o aparecimento dos estaleiros de construção naval no estuário, e com o desenvolvimento do comércio internacional e das actividades pesqueiras, nomeadamente a pesca do bacalhau na Terra Nova.

10.2.2. Nascimento da Figueira da Foz

Ao longo da história, o porto da foz do Mondego desempenhou, por vezes, papel de relevância. No entanto, até ao século XVIII, a designação geralmente atribuída ao porto é a de Buarcos. Com efeito, só no século XVIII é que a aglutinação de vários casais deu origem a uma só povoação, a qual, por decreto de 12 de Março de 1771, foi elevada à categoria de vila com o nome de "*Figueira da Foz do Mondego*".

Cresceu rapidamente esta vila, tendo, pouco mais de um século depois, em 20 de Setembro de 1882, ascendido à categoria de cidade, "*atendendo a ser aquela uma das mais importantes vilas do reino pela sua população e riqueza*". Além de cidade portuária, era a Figueira, também, uma das mais importantes estações balneares portuguesas.

10.2.3. As Primeiras Intervenções no Rio e no Estuário

Não há registo de reclamações sobre o mau estado da barra da foz do Mondego até ao início do século XVIII. Segundo Loureiro (1904), as marés entravam sem dificuldade "*pela foz, distribuíam-se pelos dois braços, em que o Mondego se dividia e que circundavam a antiga ilha da Murraceira e iam novamente reunir-se no sítio do Pontão, na chamada Volta do Canal, para novamente se subdividirem, passado S. Fins ...*".

Começou, no entanto, a verificar-se assoreamento, "*tendo começado a pejar-se com areias o leito do rio, sem que o alteamento dos campos adjacentes acompanhasse o do alveo dele, começou a ser cada vez mais irregular o regimen do Mondego, que em ocasião das cheias quebrava as motas, abria novos braços e rasgava ou entulhava com areias soberbos tractos de terrenos de primeira qualidade*" (Loureiro, 1904).

Devido a estes problemas, no fim do século XVIII iniciaram-se trabalhos de regularização do curso do rio, sob direcção de Estevão Cabral, em consequência do que se verificou aumento da corrente. Estas obras induziram fortes impactes a jusante, pois que se começou a verificar transporte rápido de grandes volumes de areias que se depositavam na parte salgada do rio e nas proximidades da foz. "*O grande fundeadouro, que havia do S. e a montante do cabedelo, começou a diminuir gradualmente, apresentando o porto aqui e ali baixos e cabeças de areia, que foram crescendo até emergir das águas e dificultarem muito a navegação*" (Loureiro, 1904).

Simultaneamente, verificava-se mobilidade intensa da barra, "*com massas enormes de areia da costa, que, à mercê dos ventos e da força e agitação do mar, faziam divagar e variar a barra em situação, em planta e em profundidade*". É de referir que esta degradação do estado da barra coincidia com um período de comércio marítimo intenso, nomeadamente com o Brasil.

10.2.4. Situação em 1837

No relatório de Mousinho de Albuquerque, apresentado em 4 de Maio de 1837, referia-se que: o porto se encontrava, em grande parte, obstruído com bancos de areias, sendo os canais norte e sul muito pouco profundos, e impraticáveis na baixa-mar para os barcos carregados; a barra abria-se para sudoeste, "*sendo os navios obrigados logo que têm dobrado a ponta do cabedelo a voltar ao SO e passar entre o mesmo cabedelo e o banco da barra aproximadamente na extensão de duas amarras*"; os navios apenas podiam fundear abaixo da vila ou atrás do cabedelo, onde a profundidade era maior; o pequeno canal que cortava, na direcção E-W, o banco arenoso da barra, tinha profundidade muito pequena e, muitas vezes, obstruía-se completamente; este estado da barra apenas melhorava "*quando grandes cheias do rio concorrem com mar manso e ventos de terra, no qual caso a passagem da barra se aproxima da direcção E. a O., e a sua profundidade aumenta*", benefício este que "*experimenta-se raras vezes e é de curta duração, voltando a barra bem depressa ao seu estado ordinário*".

É relevante referir, ainda, a explicação dada por Mousinho de Albuquerque para esta situação: "*com as aluviões, por um lado, e com a construção, por outro, de marachões com comportas para vedar a entrada das águas exteriores e esgotar as interiores, com o fim da cultura das terras ou da exploração das salinas, diminui muito o volume da água de maré armazenada, e portanto, atendendo á pequena massa de águas próprias do Mondego, a acção das correntes da vazante tornar-se-ia insuficiente, tanto para cortar o banco da barra, como para conservar profundo o seu canal*".

10.2.5. As Primeiras Obras da Barra

Mousinho de Albuquerque elaborou, em 1837 (Figura. 10.1), um plano de obras que contemplava essencialmente: a construção de uma barragem na zona montante do braço de Lavos (para impedir a subdivisão das águas descendentes, dirigindo-as todas para o braço norte); a construção de um molhe com 650m entre a ponta norte da Murraceira e a extremidade da cabeça de areia da foz do rio de Lavos (que constituiria a margem esquerda do Mondego e impediria a derivação da corrente pelo canal denominado de Entre-Bocas); um cais da vila da Figueira até ao Forte de Santa Catarina (para rectificação da margem norte e para inibir a formação de restingas arenosas).

As obras iniciaram-se em 1843. O molhe de Entre-Bocas teve como consequências principais: reorientação da barra, que tomou a direcção E-W (a mais favorável à navegação), e o seu aprofundamento; modificação da Configuração do cabedelo (que perdeu a forma pontiaguda e adquiriu disposição grosseiramente paralela à margem direita do Mondego, do que resultou alargamento da barra); aprofundamento do leito no lado da vila (com erosão das areias até ao substrato rochoso); e aumento da velocidade da corrente (que propiciava a limpeza do porto e a manutenção da abertura da barra).

No entanto, as modificações efectuadas no estuário tiveram, também, alguns efeitos negativos. Com efeito, sendo os braços do Mondego excessivamente largos em frente à vila, formou-se um banco de areia com mais de um quilómetro de largura. Por outro lado, a corrente de vazante saía em forma de V, o que enfraquecia o seu poder transportador, promovendo a constituição de depósitos sedimentares. Também a corrente de vazante do

braço sul colidia, em direcção oblíqua, com a corrente principal, perturbando-a e diminuindo o seu efeito erosivo na barra.

Devido a estes factos, Gayffier propôs, em Setembro de 1846, a construção de 4 esporões com 70m (perpendiculares ao molhe, mas descrevendo, depois, curva com convexidade virada para terra), distanciados 200m uns dos outros, localizando-se o primeiro a 100m da extremidade do molhe. Foram estes esporões construídos em 1846/47. Contudo, tiveram como consequência criar graves perturbações nas correntes do baixo estuário, as quais tornaram o porto instável e o ancoradouro em frente ao cais muito agitado.

10.2.6. As Obras de Pereira da Silva

Em 1851 foi nomeada uma comissão para examinar o porto da Figueira, a qual concluiu que este tinha piorado, mas que o estado da barra não era pior que anteriormente. Poucos anos após, John Rennie, convidado a visitar esta zona portuária, referia no seu relatório que "*a entrada do porto variava constantemente á mercê das cheias e das grandes marés, que são combatidas pelas vagas levantadas pelos ventos dos quadrantes de NW e de SW (...) e transportam para a barra grandes massas de areia, que as correntes de vazante não têm força para arrastar*".

Aparentemente, a situação degradava-se rapidamente. Em 1857, o estado do porto e da barra era muito mau (Figura. 10.5 a 10.8). O mar comunicava directamente com o rio de Lavos, e a norte, o cabedelo assumira grande altura e comprimento, progredindo diariamente, o que fazia a barra deslocar-se 5 a 6m para sul.

São escassos os dados existentes sobre a evolução da costa adjacente à foz do Mondego na primeira metade do século XIX. No entanto, Abecasis (1958) refere que a posição da embocadura do Mondego era, na altura, divagante, estando associada à existência de restingas que atingiam, por vezes, comprimentos superiores a 1100m e taxas de crescimento da ordem das várias centenas de metro por ano. Estas restingas estariam associadas a regimes fluviais com fortes exportações de sedimentos (Abecasis & Matias, 1973).

Duarte & Reis (1992) referem que, entre 1801 e 1860, ocorreu um aumento de largura da praia do Forte de Santa Catarina correspondente a cerca de 1,7m/ano. Tal referência permite conhecer a resultante do comportamento global deste local. No entanto, atendendo à instabilidade natural da zona costeira, com rápidos avanços e recuos, não permite saber se a acumulação era um fenómeno de tipo persistente, periódico ou esporádico. De igual modo, os dados existentes não proporcionam qualquer conhecimento fiável sobre as causas desta acumulação, nem se teriam relação causal com as intervenções efectuadas no Mondego.

Perante a situação acima descrita, Francisco Pereira da Silva propôs-se reabrir a barra Norte utilizando um processo semelhante ao que se tinha usado, com sucesso, em Aveiro, ou seja, represar as águas do estuário e aproveitar a altura de marés baixas vivas, quando o desnível entre o interior e o mar fosse máximo, para cavar um canal no cabedelo, provocando uma torrente de águas estuarinas para o oceano, cuja força seria suficiente para de novo abrir a barra a norte. Este plano foi executado, conseguindo-se efectivamente abrir a barra no dia 25 de Outubro de 1859 no local onde se situava o antigo canal da barra (que

chegara a estar a mais de 1 Km a Sul do forte de Santa Catarina). Para evitar a deslocação da barra para sul foi construída uma obra poligonal com estacaria e empedrado nas proximidades da Gala, onde o mar já começava a atacar as dunas, ameaçando destruir os armazéns daquela povoação (Loureiro, 1904, 1905).

As obras efectivadas por Pereira da Silva, designadas como provisórias ou preliminares, incluíram, entre outras: o fecho da comunicação do rio de Lavos com o mar e o represamento das águas interiores; a construção do "marachão" que era um molhe, que vinha apoiar o paredão, com orientação E-W; e a implantação do "quebra-mar de Santa Catarina", com a face voltada a SW (Figura. 10.12).

Todas estas obras "provisórias" deveriam ser terminadas e consolidadas. Todavia, "*fraquejando as dotações para o trabalho*", em breve voltou a barra a apresentar "*as mesmas alternativas e contingências que eram próprias da sua natureza*" (Loureiro, 1904).

Após as intervenções aludidas iniciou-se, segundo Duarte & Reis (1992) uma tendência de recuo generalizado no litoral envolvente da foz do Mondego, com taxas médias da ordem de 1m/ano. Segundo estes autores, esta tendência persistiu até ao início da década de sessenta do século XX, embora contrariada por vezes por esporádicos avanços da linha de costa.

Todavia, o período analisado é excessivamente longo. Os dados incluem, seguramente, os impactes no litoral adjacente induzidos pelas obras efectivadas em 1957/60. No entanto, englobam, também, todos os períodos subsequentes, quer aqueles em que se teria verificado acumulação, quer os que foram caracterizados por erosão. É, até, muito provável que estes dados reflectam essencialmente as obras efectivadas em 1929.

10.2.7. Os Projectos de Adolfo Loureiro

Nos anos seguintes houve uma série de novos estudos e planos de obras com o objectivo de regularizar as margens do Mondego e dirigir a corrente para o canal da barra a norte. Entre outras obras foi prolongado o quebra-mar, com o que se conseguiu abrir a barra permanentemente a norte, mas que não resolveu os problemas da instabilidade interna das correntes nem os de assoreamento. Continuaram-se a efectuar dragagens, embora reconhecendo a sua pequena eficácia. A margem norte do canal principal, junto à Figueira, foi sendo sucessivamente regularizada com a construção de vários cais e molhes para ancoragem.

Em 1872, Adolfo Loureiro assumiu a direcção efectiva das obras do Mondego e da barra da Figueira, apresentando em 1873 um plano de obras (complementado em 1888) (Figura. 10.14) que contemplavam a reabertura da comunicação franca do Mondego com o rio de Lavos no sítio do Pontão, a rectificação e regularização das duas margens do rio, a translação da confluência dos dois braços do Mondego mais a montante (em frente ao porto da Figueira), e o encerramento da que era então a foz do rio de Lavos, prolongando o molhe de Entre-Bocas até ao molhe de sul.

No entanto, à parte algumas pequenas obras de manutenção, pouco ou nada foi executado até aos finais do século XIX.

10.2.8. A Primeira Metade do Século XX

Quando se iniciou este século o estado da barra era muito instável, "*a ponto que, em 1903, em seguida a um inverno muito estio e sempre com mar muito agitado e ventos do quadrante de NW, formou-se o cabedelo ao N, tomando tal altura e extensão para o S, que o canal da barra se deslocou extraordinariamente, estabelecendo-se paralelamente à costa e com tão pequena profundidade que podia vadear-se em baixa-mar*" (Loureiro, 1904) tendo o porto ficado paralisado. No entanto, algum tempo após, uma pequena cheia do Mondego abriu um outro canal ao Norte por onde já era possível o trânsito de embarcações de pequeno calado. Este acontecimento não foi único, constituindo apenas um entre vários outros verificados anteriormente e que se repetiram em anos seguintes (Figura. 10.15).

Consequentemente, o porto da Figueira perdeu a importância que tivera no século passado. Com efeito, o movimento marítimo registava médias anuais da ordem de um pouco menos de setecentos a mais de oitocentos navios no terceiro quartel do século XIX, enquanto nos primeiros anos deste século o número de navios entrados no porto da Figueira se restringiu a pouco mais da centena, tendo diminuído bastante, também, a arqueação e tonelagem desses navios.

De igual modo, a construção naval paralisara por completo. No entanto, se a Figueira decaía como porto comercial, tornara-se numa das principais estações balneares portuguesas. As comunicações por terra tinham, também, sido muito melhoradas, através da construção das pontes do Mondego e do rio de Lavos, terminadas em 1903.

Em 1915, devido ao assoreamento que se verificara, a barra, virada a SSW, encontrava-se deslocada para sul, com uma grande acumulação arenosa na margem norte que quase isolava a doca da Figueira, do rio (Figura. 10.15). Novos projectos foram elaborados no sentido de sanear a situação (Figura. 10.16).

Em 1926 o porto da Figueira da Foz foi declarado de interesse comercial (MOP, 1966). Em consequência, foi elaborado um projecto (Figura. 10.17), sucessivamente avaliado e remodelado por diversas comissões e equipas de especialistas.

Finalmente, em 1929, deram-se início às obras correspondentes à primeira fase do Plano Portuário (um plano a nível nacional que englobava o porto da Figueira). Constavam do projecto os objectivos seguintes: construção de um molhe sul, com 250m, situado 150m a norte do molhe existente, o que reduziria a embocadura do porto para a largura de 300m; dragagens para a constituição de fundeadouros; abertura de um novo leito para o braço sul do rio (rio de Lavos); construção de um novo muro-cais; criação de uma doca-pesca; regularização das margens (Figura. 10.18).

Foram estas obras que conferiram ao estuário do Mondego, em linhas gerais, o seu actual aspecto, independentemente das modificações operadas posteriormente.

Segundo Bettencourt & Ângelo (1992), no período 1871 a 1947, ter-se-á verificado recuo generalizado da linha de costa envolvente da foz do Mondego, com taxa média de 0,7m/ano e valores máximos de 2,3m/ano. Face à pequena envergadura das intervenções efectuadas no século XIX, após 1871, quando comparadas com as que foram efectivadas na

primeira metade do século XX, é muito provável que os dados aludidos reflectam, essencialmente, os impactes induzidos no litoral adjacente por estas últimas.

Aliás, tal parece ser confirmado pelos dados apresentados pelos mesmos autores referentes ao período 1947/58. Neste período registou-se acreção na zona a norte da foz do Mondego, tendo a linha de costa avançado com taxa máxima de 6,3m/ano, enquanto a sul da embocadura se verificou erosão, com taxas máximas de recuo da linha de costa de 3,4m/ano.

10.2.9. A Segunda Metade do Século XX

No final dos anos 50, as muito pequenas profundidades do canal externo da foz do Mondego dificultavam a utilização do porto, tanto que vários navios começaram a evitá-lo (Abecasis *et al.*, 1962). Por forma a solucionar este problema, teve início em 1959 a construção das infra-estruturas actuais, com projecto de Carlos Krus Abecasis (Figura. 10.23).

Estas consistiram em dois molhes convergentes, um a norte e outro a sul, com comprimentos respectivamente de 900m e 950m. A distância entre os centros das cabeças dos molhes fixou a largura da embocadura em 325m, ou seja, mais 25m do que fora fixado em 1929. A cabeça dos molhes ficava a cerca de 8m de profundidade abaixo da maré baixa. O molhe norte ficou concluído em 1965 (Abecasis *et al.*, 1970).

Como consequência da implantação destas estruturas, inicia-se, a partir de 1960, um período de acentuado avanço da linha de costa, a norte da embocadura (Figura. 10.26 e 10.29 a 10.31). Este avanço resultou da acumulação de sedimentos, transportados longilitoralmente, de encontro ao molhe norte do porto da Figueira da Foz. Tais sedimentos são sobretudo provenientes da zona costeira a norte do cabo Mondego. Abecasis *et al.* (1992) apresentam resultados de estudos que, recorrendo à marcação de areias através de radioisótopos, permitiram verificar a existência de transporte sedimentar ao longo do Cabo Mondego. Referem os autores que sedimentos localizados na Praia de Quiaios (alguns quilómetros a norte do cabo Mondego) podem contornar o cabo e atingir a foz do Mondego, em relativamente curto espaço de tempo (alguns dias).

Duarte & Reis (1992) referem que na primeira década após a construção dos molhes se observaram taxas de acumulação da ordem dos 30m/ano defronte do Forte de Santa Catarina (junto ao molhe norte) e de 7m/ano em Buarcos (2 quilómetros a norte da barra). Carvalho (1971) calculou a acumulação sedimentar a norte do molhe da Figueira da Foz, concluindo que foi de $4,5 \times 10^6 \text{m}^3/\text{ano}$. No entanto, este valor não inclui a acumulação ocorrida na praia submersa e no banco externo da foz do Mondego. Relativamente à parte submersa, é de mencionar que o movimento das batimétricas dos -8m, -10m e -12m, na área adjacente à embocadura, foi da ordem dos 280m a 350m para oeste, e que a areia acumulada em 40ha localizados imediatamente a norte do molhe norte, entre a linha de maré baixa e os 10m abaixo dessa linha, foi de cerca de $1,5 \times 10^6 \text{m}^3$, entre 1963 e 1968, ou seja, cerca de $300\,000 \text{m}^3/\text{ano}$ (Abecasis *et al.*, 1970).

Em contrapartida, a sul da foz do Mondego, começaram a sentir-se os primeiros efeitos da erosão, logo após a edificação dos molhes. Junto a Cova, registou-se um

agravamento acentuado do recuo da linha de costa (Figura. 10.32), sendo inclusive apontados valores extremos de erosão da ordem dos 30m/ano em 1976 (Duarte & Reis, 1992).

Os molhes, embora essenciais para recuperar o porto da Figueira, não foram suficientes, só por si, para lhe dar a operacionalidade necessária (MOP, 1966). Assim, foi necessário proceder a dragagens regulares na zona da barra, no anteporto e no canal anterior desde a povoação da Gala (no braço sul) até montante da ponte rodoviária.

Posteriormente, foram construídos dois paredões, em 1975 (Duarte & Reis, 1992) e vários molhes perpendiculares à costa, em 1977, tentando fechar o mais possível a embocadura à entrada de sedimentos provenientes da deriva litoral.

Nos anos 70 realizaram-se várias obras na bacia do Mondego, com o objectivo de reter e regularizar os caudais sólidos e líquidos, no âmbito de um vasto projecto para defesa e irrigação dos férteis terrenos desta planície aluvial, para o que era necessário, tanto quanto possível, minimizar as cheias do rio (Hidroprojecto, 1983). Estas obras tiveram como consequência uma ainda maior diminuição dos caudais do rio, deixando este de apresentar força de corrente para se opor à entrada da maré. Assim, a circulação interna do estuário tornou-se ainda mais dependente do regime mareal.

Desde essa altura, até à actualidade, continuaram as múltiplas intervenções quer na bacia do Mondego, quer no estuário, as quais prosseguem nos dias de hoje.

O avanço da linha de costa a barlamar do molhe norte continuou na década de 70, ainda que em meados dessa década já só se registasse uma acreção de cerca de 2m/ano junto ao Forte de Santa Catarina, enquanto que, em Buarcos, o avanço se situava em cerca de 20m/ano (Duarte & Reis, 1992). Segundo Vicente (1990), desde 1962 até 1980, a largura da praia aumentou cerca de 440m (24,4m/ano) junto ao molhe da Figueira da Foz e cerca de 180m (10m/ano) na zona de Buarcos, tendo a área total emersa aumentado, em maré alta viva, cerca de 60ha. A partir de 1980 a posição da linha de costa tende a estabilizar, sendo inclusive registados, no final dos anos oitenta, taxas de recuo da ordem dos 3m/ano a 5m/ano (Duarte & Reis, 1992). Esta inflexão no comportamento do litoral adjacente, por barlamar, aos molhes do porto da Figueira está seguramente relacionada, pelos menos parcialmente, com as explorações de areias que periodicamente aí se têm efectuado.

Na zona a sotamar dos molhes de entrada do porto registou-se, desde o início dos anos 60, erosão costeira acelerada (*), nomeadamente na zona a sul do molhe sul, onde se verificou profundo corte na duna primária, a qual, segundo Castanho & Simões (1978), foi mais tarde refeita artificialmente.

Esta situação chegou a ser muito grave nos anos 70. Com efeito, nos anos a seguir à construção dos molhes (1960/65) verificou-se intensa erosão costeira, *"no lanço imediatamente a sul da embocadura do rio Mondego e em outros localizados mais a sul, ... especialmente no lanço fronteiro à povoação de Leirosa, uns 3,5 Km ainda mais para sul (... que se revestiu ...)* de acentuada intensidade nos Invernos de 1971 e 72, sobretudo no lanço da Costa de Lavos, onde se encontrava em perigo a segurança de algumas edificações

(*) As taxas de variação da linha de costa são apontadas detalhadamente no capítulo 4.

implantadas sobre a duna que constituía o cordão litoral, parte das quais ruiu posteriormente" (Castanho & Simões, 1978). Segundo estes autores, "a agravar o facto da erosão existente, dava-se o caso de se proceder por vezes à exploração das areias do local para fins industriais, sobretudo nas imediações da Leirosa".

Face à gravidade da situação, foram executadas, na Gala, na Costa de Lavos e na Leirosa (Figura. 10.32), protecções de emergência constituídas por enrocamentos longilitorais, posteriormente complementados por esporões.

A gravidade da situação foi ainda atenuada por se terem efectuado operações de realimentação artificial. Com efeito, pelo menos entre 1973 e 1976, aproveitando a dragagem da doca do Coxim, próxima do enraizamento do molhe sul, repulsaram-se para a praia adjacente ao molhe, segundo Martins (1977), cerca de $3 \times 10^5 \text{m}^3$ de dragados ($50\,110 \text{m}^3$ em 1973, $69\,830 \text{m}^3$ em 1974, $88\,640 \text{m}^3$ em 1975 e $85\,440 \text{m}^3$ em 1976). Estas realimentações foram efectuadas em depósito pontual, numa zona situada à cota +4,0m e distanciada de 50m para sul do enraizamento do molhe sul (Castanho & Simões, 1978).

Aliás, mais recentemente, e segundo informações colhidas no local, têm sido efectuadas, com alguma frequência, deposições de areias dragadas na barra na zona submersa em frente à Gala.

De acordo com a comparação cartográfica (e de fotografia aérea) efectuada por Bettencourt & Ângelo (1992), o troço Lavos-Leirosa revelou, entre 1900 e 1958, certa estabilidade na variação média da linha de costa (taxa média = 0), com avanços máximos de 1m/ano e recuos máximos de -0,8m/ano. O período analisado é muito longo, abrangendo várias intervenções efectuadas quer no estuário, quer na zona da barra, pelo que se torna difícil estabelecer relações causais com acontecimentos singulares. Para o período 1958/85, aqueles autores determinaram uma taxa média de recuo de 0,7m/ano, com recuos máximos de 1,4m/ano. Estes valores estão, todavia, nitidamente subvalorizados pois que o período abrange: um pequeno período anterior à implantação dos molhes em que as taxas de erosão eram presumivelmente bastante mais pequenas; sucessivas operações de realimentação efectuadas desde finais da década de 60; estabilização da linha de costa com enrocamentos e esporões efectuada na década de 70 em Lavos e na Leirosa.

Pela análise de fotografia aérea recente e verificação no campo, é possível verificar a existência de arribas talhadas na duna até cerca de 5 quilómetros a sul de Leirosa (Praia do Osso da Baleia).

10.3. ANÁLISE

O caso da Figueira da Foz apresenta, como se referiu anteriormente, muitas analogias com o de Aveiro. Efectivamente, em ambos os casos a construção de molhes longos interromperam a deriva litoral, induzindo grande acumulação de areias a barlar e intensa erosão costeira a sotamar. Em ambos os casos verifica-se extracção de areias na zona de acumulação e construção de estruturas de defesa (enrocamentos longilitorais e esporões) na zona em erosão.

Existem, no entanto, diferenças significativas. Os molhes da Figueira estabilizam um estuário; os molhes de Aveiro estabilizam uma barra completamente artificial que serve de comunicação com vasto corpo lagunar. O litoral de Aveiro é rectilíneo e arenoso; o litoral da Figueira é condicionado, a norte, em posição protuberante, pelo esporão rochoso do cabo Mondego; no caso de Aveiro a deriva litoral é muito intensa mas não é muito complexa; na zona da Figueira a deriva litoral é menos intensa e é perturbada pelo cabo Mondego e pela difracção da onda por ele induzida; em Aveiro as realimentações artificiais têm sido muito esporádicas; na Figueira, estas realimentações têm sido, de alguma forma, sistemáticas.

No caso da Figueira da Foz, a erosão costeira a sotamar dos molhes é, indubitavelmente, devida à retenção da deriva litoral pelo molhe norte. É-o, também, devido à diminuição progressiva, desde o século XVIII, do caudal sólido debitado pelo rio Mondego, diminuição essa provocada pelas múltiplas intervenções efectuadas na bacia hidrográfica, no rio e no estuário.

Os grandes problemas existentes no troço a sotamar da barra localizam-se precisamente nas zonas de implantação dos núcleos urbanos (Gala, Costa de Lavos, Leirosa), o que comprova, uma vez mais, que *"só existem verdadeiramente problemas de erosão costeira quando o litoral está ocupado"*.

Aliás, os núcleos urbanos referidos são relativamente recentes. Foi apenas este século que se verificou grande expansão destas povoações e, principalmente, das suas frentes oceânicas (em zona de risco muito elevado).

É interessante referir que o projecto das obras do porto e barra da Figueira, proposto por Adolfo Loureiro em 1876, tinha o traçado para o novo rio de Lavos condicionado mais pelo objectivo secundário de não prejudicar a povoação da Gala nem as salinas da Murraceira, do que pelas melhores conveniências do ponto de vista hidráulico. Todavia, *"a junta consultiva de obras públicas julgou (...) que não deviam estas circunstâncias ser sacrificadas a outras de ordem muito inferior, como eram as da povoação de Gala"* (Loureiro, 1904). Este caso deveria constituir matéria de profunda reflexão!

Os problemas de erosão costeira a sotamar dos molhes, no litoral que se prolonga até Pedrógão, não são, actualmente, muito graves nem numerosos. Deve-se tal facto à pequena ocupação desta zona costeira e às sucessivas operações de realimentação efectuadas a sul do molhe sul.

Para solucionar os problemas existentes há, apenas, duas soluções: a) continuar com a implantação de estruturas de protecção costeira até todo este troço de litoral estar intervencionado ou b) efectuar a transferência ("by-passing") das areias acumuladas contra o molhe norte e injectá-las a sul do molhe sul, por forma a reconstituir a deriva litoral (e, simultaneamente, não permitir a expansão dos núcleos urbanos na frente oceânica ou noutras zonas de risco muito elevado).