

CADERNOS DE GEOGRAFIA

INSTITUTO DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS

FACULDADE DE LETRAS · UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA

1999

N.º 18



SÍNTESE DE EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA ÁREA VESTIBULAR DO RIO LIS

Dinis, P. A.¹

RESUMO

A área em torno do estuário do Lis tem sofrido profundas modificações durante o Quaternário. Estas modificações obedecem a variações das condições climáticas, a variações do nível do mar e à actividade neotectónica. Finalmente, a acção do homem surge como um elemento essencial no desenhar da paisagem nos tempos mais recentes. Traçam-se as linhas evolutivas maiores, fazendo-se uma descrição das principais formas que se observam neste sector litoral.

Palavras-chave: Quaternário. Geomorfologia. Variações climáticas. Variações do nível do mar. Neotectónica. Actividades antrópicas.

ABSTRACT

The area neighbouring river Lis estuary have changed enourmosly during Quaternary. This variations seam to obey to climatic changes, sea-level changes and neotectonic activity. Finally the human action arises as an important element for drawing the most recent times landscape. The main evolutive lines as well as a description of the major morphologies seen at this littoral sector are here present.

Key-words: Quaternary. Geomorphology. Climatic changes. Sea level changes. Neotectonic. Human activity.

RÉSUMÉ

Tout autour de l'estuaire du Lis il y a de profondes modifications pendant le Quaternaire. Ces modifications résultent des variations climatiques, des variations du niveau de la mer et de l'activité néotectonique. De nos jours, l'activité de l'homme a imprimé un caractère fondamental dans le paysage. En se faisant une description des principales formes observées, on trace les lignes évolutives fondamentales dans ce secteur litoral.

Mots-clés: Quaternaire. Géomorphologie. Variations climatiques. Variations du niveau de la mer. Néotectonique. Activités anthropiques.

1. A região litoral portuguesa apresenta certa complexidade imposta fundamentalmente pelas oscilações do nível do mar durante o quaternário, a que não é estranho o controlo climático associado a uma alternância de períodos de mais ou menos forte reexistasia (com formação de depósitos grosseiros e heterométricos ou deposição de materiais de granulometria mais fina). Por outro lado, e tal como acontece para os sectores mais distais do Mondego, há que adicionar a condicionante neotectónica que aqui parece assumir-se como de controlo primordial. Apesar desta condicionante neotectónica ser responsável pela introdução de particularidades de significado mais local,

pode afirmar-se, tal como SOARES (1993), que “[...] a articulação das unidades parece-nos traçar, pelo menos no seu contexto geral, um mesmo quadro para o litoral português entre o Liz e o Vouga”. A evolução recente do Lis já foi objecto de estudo (DINIS, 1996), merecendo agora nova nota, com vista a sistematizar as formas, traçar as principais linhas evolutivas da área e mostrar as similitudes que esta área partilha com o espaço do Baixo Mondego e com áreas mais setentrionais.

2. Os materiais mais antigos aflorantes na área envolvente do estuário do Lis são as *Margas de Dagorda*

¹ Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra. Trabalho realizado no âmbito do Projecto Praxis XXI, 2/21/CTA/156/94

(Hetangiano). Estes corpos estão na origem da actividade halocínética que tem sido frequentemente documentada na região centro de Portugal (RIBEIRO, 1979, 1984; SOARES e REIS, 1984; LOPES, 1993; CABRAL, 1995). Associada à actividade diapírica deu-se a intrusão, sob a forma de domos ou filões, de rochas básicas durante o Malm e Cretácico inferior (FERREIRA e MACEDO, 1983). De resto, e no que respeita aos terrenos ante-pliocénicos, observam-se à superfície reduzidas manchas de Lias (calcários dolomíticos), Dogger (calcários e calcários margosos), Malm (margas e calcários), Cretácico (conglomerados, arenitos e lutitos) e Miocénico (lutitos e arenitos).

O Pliocénico aflora em sectores marginais ao rio Lis e para áreas mais orientais, estando representado por conglomerados, arenitos e lutitos, geralmente bastante friáveis.

Mas na maior parte da área em estudo encontramos materiais quaternários, maioritariamente holocénicos ou atribuíveis a um Plistocénico tardio. Observam-se areias médias a finas, bem calibradas, ricas em elementos foscos e que mostram horizonte de podzol; constituem uma cobertura de espessura variável (geralmente inferior a 3 metros) das plataformas em posições mais ocidentais da área estudada; admite-se uma origem eólica para este corpo. A plataforma de Carvide apresenta uma película de cobertura, de espessura próxima de um metro, constituída por lutitos e/ou areno-lutitos. Os campos aluvionares podem apresentar carácter essencialmente detrítico ou ser constituídos maioritariamente por turfa; estes chegam a atingir mais de 2 km de largura. Finalmente, merecem referência, pela expressão cartográfica, os campos dunares e a faixa de praia (Fig. 1).

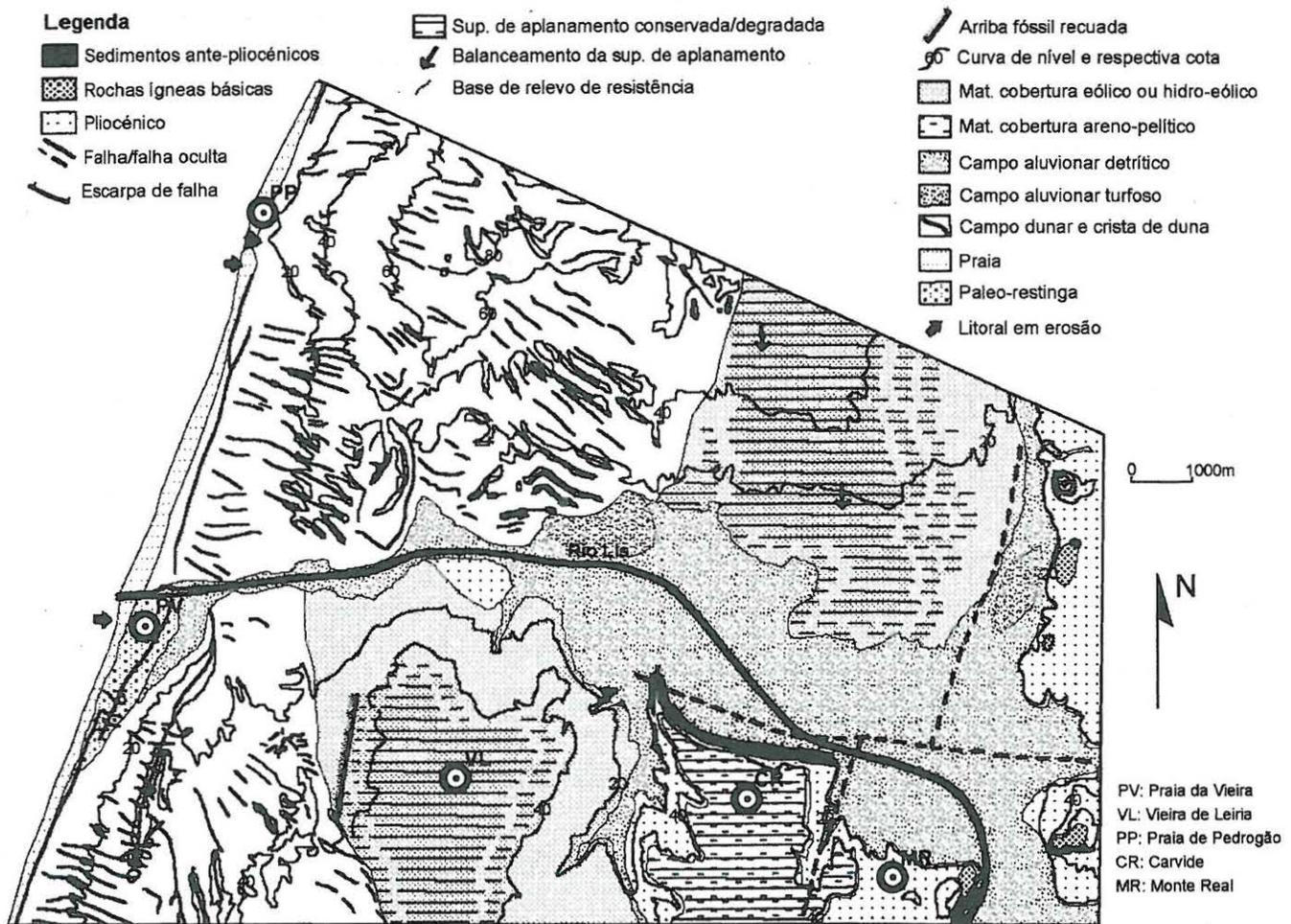


Fig. 1 — Esboço geomorfológico da área vestibular do Lis.

3. Durante um Quaternário remoto, ou mesmo num Pliocénico tardio, a área em torno do estuário do Lis actual seria caracterizada por uma plataforma de abrasão marinha e/ou plataforma de acumulação, estando a foz do Lis em posição mais oriental que a actual, em associação com um nível do mar mais elevado. Actualmente estas plataformas estão cobertas por materiais de natureza essencialmente lutítica ou areno-lutítica ou por areias eólicas ou hidro-eólicas.

Num Quaternário mais recente o rio Lis desaguava para Norte, junto aos depósitos do Osso da Baleia (DINIS, 1996). Esta afirmação é apoiada pelas curvas estruturais

que marcam a base do Quaternário na região (OLIVEIRA, 1996). Nestes tempos o rio seguia pelo actual Fosso do Lis (designação dada por populares ao vale e/ou ao campo aluvionar orientado Norte-Sul que se situa no enfriamento de Monte Real), prolongando-se para Norte segundo direcção quase meridiana, mas inflectindo para NW a Norte de Monte Redondo (Fig. 2). Este fosso apresenta importante controlo estrutural, já que se define como um vale balizado por falha orientada, mais ou menos, Norte Sul, a ocidente, e por relevos de resistência associados aos corpos ígneos que se encontram a Este.

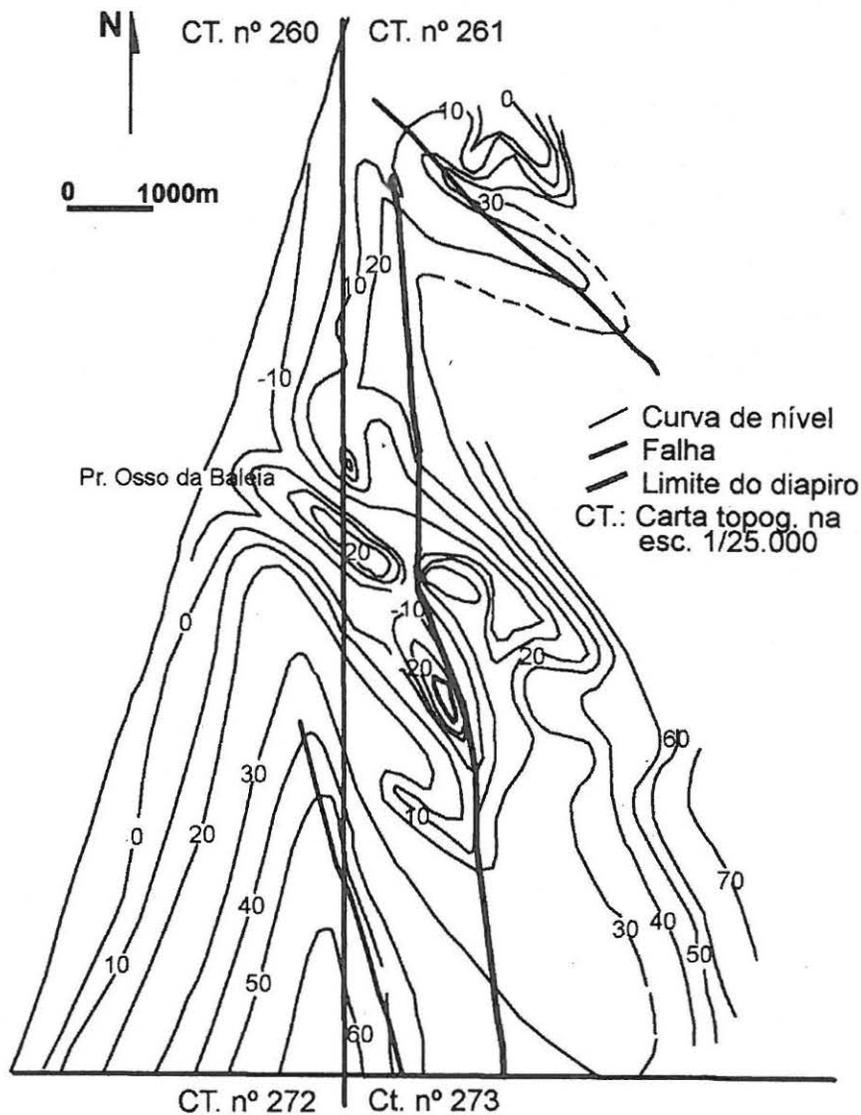


Fig. 2 — Superfície da base do Quaternário segundo OLIVEIRA (1996).

Podemos considerar serem os depósitos cascalhentos do Osso da Baleia equivalentes dos da Praia da Murti-nheira, encontrados na vertente ocidental da Serra da Boa Viagem e atribuídos ao Riss-Würm (SOARES *et al.*, 1989, 1992, 1993). Uma vez que o paleo-vale corta aqueles materiais, somos levados a admitir que o antigo curso do Lis se manteve até um Quaternário elevado, posterior ao referido período.

A razão do abandono do Fosso do Lis terá sido também de carácter tectónico (Fig. 3). O jogo de falhas orientadas grosseiramente E-W terá originado o basculamento para Sul do bloco central. Este jogo recente, de idade difícil de discernir com precisão, mas que deve ser wurmiana ou do pos-Würm, impossibilitou a continuação da drenagem para norte, levando o rio a encontrar um novo curso. Inicia-se então o processo de escavação do vale actual sobre-imposto a falha de curso aproximado E-W, logo à saída de Monte Real. Actualmente é visível uma escarpa de linha de falha no contacto do campo aluvionar com a superfície aplanada situada a Sul.

A Ocidente de Vieira de Leiria temos uma superfície inclinada para Oeste que poderá registar uma arriba fóssil já muito recuada. Esta arriba estaria na transição de duas superfícies aplanadas de idades distintas. O seu talhe poderá ser, pelo menos parcialmente, contemporâneo do estágio marcado pelo posicionamento da foz do paleo-Lis nas proximidades da Praia do Osso da Baleia.

Consideramos que as variações de natureza dos materiais que constituem as aluviões estarão relacionadas com as dificuldades de drenagem num vale muito recente e já sujeito a situações de assoreamento. Os problemas de escoamento terão favorecido o desenvolvimento dum extenso campo aluvionar e permitido o estabelecimento de importantes turfeiras. Estas turfeiras foram datadas de há mais de 2510 anos na Galeota (margem norte do Lis a 5 km do mar) e 5890 no Fosso do Lis (DINIZ *et al.*, 1995).

No final do Würm o mar estaria aproximadamente 100 metros abaixo da posição actual, tendo subido com a transgressão Flandriana até uma altura próxima da actual e, posteriormente, durante os últimos 5-7 mil anos, terá oscilado de forma mais ligeira em torno do nível então atingido (DIAS, 1985). Foi no vale escavado quando da descida do nível do mar que, durante o evento transgressivo seguinte, se desenvolveu o estuário do Lis.

As condições climáticas ligadas a um clima frio com reduzido desenvolvimento de vegetação (rexistasia) e sujeição a ventos fortes, que terão ocorrido aquando do Würm ou pos-Würm (DAVEAU, 1980; SOARES, 1993), e a existência dum terreno aplanado de cotas baixas, terão sido os principais factores a favorecerem a invasão de areias eólicas. Desta forma encontramos sobre a plataforma litoral areias eólicas com horizonte de podzol que

poderão ser equivalentes da *Formação de Gândara*, documentada a Norte do Mondego (CARVALHO, 1964), ou das *Areias de Tentúgal*, descritas para o Vale do Mondego (SOARES, 1966).

4. O campo dunar Holocénico que ladeia o troço final do Lis, foi formado já em tempos históricos. O desenvolvimento deste campo dunar parece ter passado por três estágios evolutivos (MARTINS, 1989; ANDRÉ, 1996; DINIS, 1996):

a) Geração de dunas parabólicas que após a sua junção originaram um cordão interior. A datação de um tronco encontrado neste cordão forneceu uma idade de 370 ± 40 anos, o que é compatível com a pequena idade do gelo (ANDRÉ, 1996). ANDRÉ (*Ob. Cit.*) considera também que este cordão pode estar relacionado com uma fase avançada de instalação do Pinhal do Rei.

b) Desenvolvimento de dunas transversais (MARTINS, 1989 e ANDRÉ, 1996) ou oblíquas (DINIS, 1996), consoante se considere que estas formas cresceram em resposta a uma direcção de ventos predominante, alinhando-se perpendicularmente a esta, ou a duas direcções preferenciais de carácter sazonal, alinhando-se com a resultante destes, respectivamente.

c) Formação de cordões litorais com cristas paralelas à linha de costa. Trata-se de cordões artificiais iniciados por acção do homem mediante a construção de paliçadas a partir de 1863.

As areias eólicas teriam alimentado as aluviões de forma directa ou a partir da drenagem de dunas eólicas, contribuindo de forma decisiva para o assoreamento do rio, segundo um processo comparável ao observado no Mondego (MARTINS, 1940), mas possivelmente de maior importância relativa. Este assoreamento terá criado maiores dificuldades de drenagem dos campos, o que favoreceu o desenvolvimento de novas turfeiras. Assim, o escoamento das águas manteve-se complicado ao longo de tempos históricos, só vindo a ser facilitado após as obras de regularização para aproveitamento agrícola do vale do Lis, executadas em meados deste século.

Para Norte e Sul da foz do Lis temos uma faixa de praia que se estende, quase sem interrupção, desde a Foz do Mondego até S. Pedro de Moel. As características morfológicas da praia, a granulometria dos seus sedimentos e as condições dinâmicas do litoral permitiram atribuir esta praia ao tipo intermédio de maior energia de WRIGHT e SHORT (1985) (DINIS, 1996).

5. A acção do homem terá sido o último agente importante a moldar a paisagem em torno do estuário do Lis. O leito actual foi aberto artificialmente em 1701

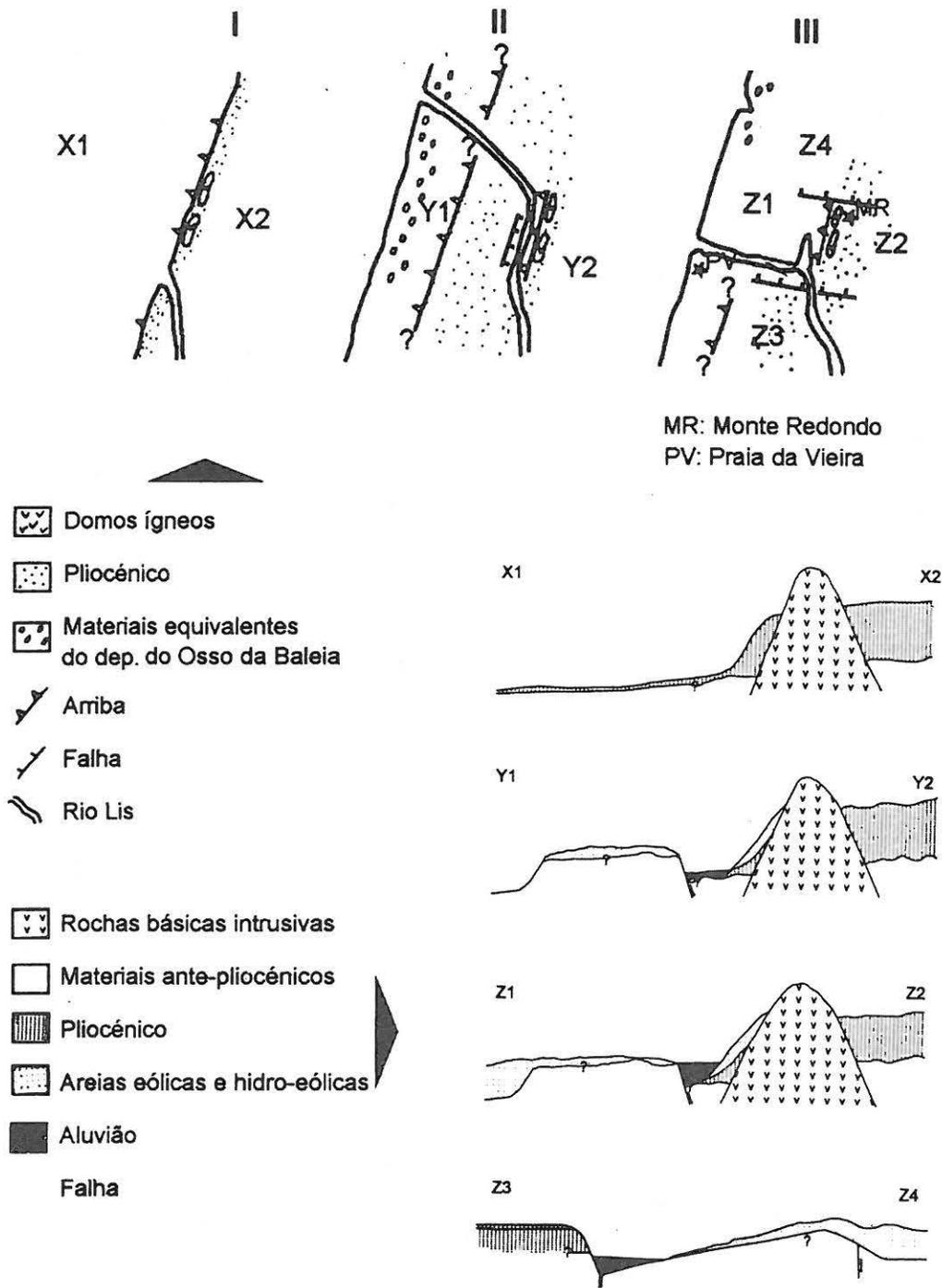


Fig. 3 — Fases de evolução da foz do Lis durante o Quaternário. I - Numa primeira fase o nível do mar encontrava-se a cota mais elevada que actualmente, estando a foz posicionada para o interior. II - A segunda fase deve ser, pelo menos parcialmente, equivalente do depósito da Praia da Murtinheira de SOARES *et al.* (1989, 1992, 1993), geralmente considerada do Riss-Würm. Observa-se uma descida do nível do mar. O rio Lis desagua nas proximidades dos depósitos do Osso da Baleia estando o troço terminal ligado ao jogo de falha sub-meridiana. Desenvolve-se o Fosso do Lis. III - Uma terceira fase, provavelmente durante o Würm ou pós-Würm, está ligada ao jogo de duas falhas E-W, com abatimento dos blocos setentrionais e basculamento do bloco central. O rio passa a seguir para Oeste, ocupando posições próximas da actual, deparando-se com grandes dificuldades de drenagem. Durante esta fase verifica-se (ou continua a verificar-se) uma intensa invasão de areias eólicas. O nível do mar pode ter descido durante um período inicial, tendo posteriormente subido em associação com a transgressão flandriana.

(M.O.P., 1943). Entretanto a foz do Lis terá divagado em torno da posição em que foi deixada aquando daqueles trabalhos, devido à ausência de formações geológicas competentes para a sua fixação. Este divagar deu-se ao sabor do balanço de forças actuantes neste sector litoral e que podemos resumir ao regime de ondas, de marés e fluvial. Uma vez que a deriva litoral é maioritariamente para Sul, alterando-se apenas sob condições pontuais, formou-se uma restinga onde se instalou a povoação da Praia da Vieira, deixando o troço final do Lis a Este daquela.

Em finais do século XVIII levaram-se a cabo obras para construção dum dique rectilíneo (dique Oudinot) que fixava a margem Sul do Lis e forçava o rio a estar orientado Este-Oeste antes da embocadura. A fixação dum só margem não impediu que a foz tivesse passado por sensíveis variações documentadas em relatórios do M.O.P. (1943). Por outro lado, aquela estrutura degradou-se ao longo dos anos, diminuindo a sua capacidade funcional. Só no séc. XX e durante a década de cinquenta se conseguiu a fixação definitiva da foz, com a construção

de dois diques marginais. Estas obras envolveram ainda o encanamento do rio Lis até Leiria e o escavamento de uma série de canais para sistematizar as funções de drenagem e rega dos campos.

Merece ainda referência o estado actual do troço litoral em análise. É possível definir sectores onde a recuo da linha de costa tem apresentado taxas mais elevadas durante as últimas décadas ou que revela esporadicamente estados preocupantes, e que são as faixas de praia anexas às povoações da Praia da Vieira e Praia do Pedrogão e a faixa Sul da Praia do Pedrogão (DINIS, 1996).

No caso da Praia do Pedrogão a erosão pode ser importante durante os períodos com mar de SW, já que nesta situação se conjugam o forte hidrodinamismo então vigente com o efeito do esporão natural materializado pelo afloramento do Jurássico Superior, responsável pela retenção de areias em trânsito de Sul. Estas condições serão agravadas pelo muro que protege aquela povoação, uma vez que este tenderá a impedir a evolução normal do perfil da praia.

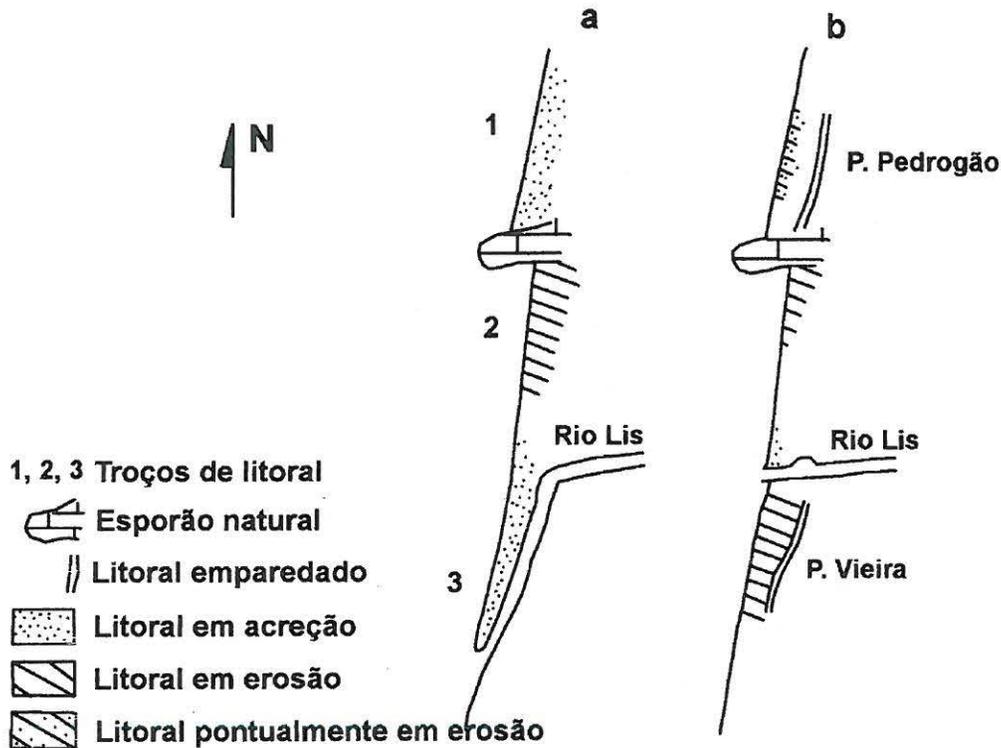


Fig. 4 — Representação esquemática do litoral estudado: a) situação natural suposta para um caso sem interferência antrópica; b) situação actual mais comum (modificado de DINIS, 1996).

Mas durante a maior parte do ano observa-se uma deriva litoral para Sul, tal como na generalidade da costa Ocidental portuguesa. Desta forma o esporão natural da Praia do Pedrógão e os molhes que fixam a embocadura do Lis podem dificultar o normal transporte sedimentar e consequentemente contribuir para situações de deficiência de alimentação dos sectores costeiros imediatamente a sotomar destas estruturas transversais. A importância do efeito de barreira destas estruturas depende das condições dinâmicas do litoral. Estas obedecem a ciclos de escalas diversas que tanto podem ser intra-anuais como podem abranger vários anos, tal como foi recentemente documentado para o litoral a Sul do cabo Mondego (CUNHA e DINIS, 1998).

O caso da Praia da Vieira foi especialmente gravoso após as obras de aproveitamento hidro-agrícola, quando o molhe Norte se estendia por mais de 300 metros. A erosão verificada durante os Invernos de 1958 e 1959 foi tal que se ordenou a construção dum paredão que protegesse a Praia da Vieira. Como a recessão da linha de costa não diminuiu optou-se pela redução do comprimento dos molhes (ANDRÉ, 1996). A situação actual é prejudicada pelas dificuldades na alimentação da praia em consequência dos molhes e pelo próprio paredão, surgindo situações preocupantes durante os períodos de marés vivas, sobretudo se associadas a situações de baixas pressões.

6. A área envolvente do estuário do Lis tem uma história recente marcada por profundas modificações fisionómicas. A sua evolução tem sido condicionada por agentes de dois grandes grupos que contribuem para a moldagem natural da paisagem (geodinâmica externa e interna). A estes tem sido sobreimposta a acção do homem.

O conhecimento de uma área em concreto é essencial para a sua conveniente gestão. As características do espaço físico têm carácter dinâmico, podendo as formas marcar estágios evolutivos mais ou menos perenes e as modificações a que estão sujeitas são susceptíveis de ocorrerem a taxas diversas. Os estudos de geomorfologia têm assim uma utilidade muito vasta quando se pretende um correcto planeamento urbanístico. A ausência destes é evidente quando hoje nos debruçamos sobre áreas como o litoral português, em geral, ou a Praia da Vieira, em particular.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRÉ, J. N. (1996) — *Morfologia litoral da área compreendida entre o Cabo Mondego e S. Pedro de Moel*. Dissertação de Mestrado, Universidade Coimbra, 163 p.
- CABRAL, J. M. (1995) — “Neotectónica de Portugal continental”. *Mem. Instituto Geológico e Mineiro*, 21, 265 p.
- CARVALHO, G. S. (1964) — “Areias de Gândara (Portugal) - Uma formação eólica quaternária”. *Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências*, 4ª série, 81, pp. 7-32.
- CUNHA, P. P. e DINIS, J. (1998) — “A actual erosão costeira no troço Cabo Mondego-Figueira da Foz. Descrição e causas”. *Actas do V Congresso Nacional de Geologia*, pp. C-79-C82.
- DAVEAU, S. (1980) — “Espaço e tempo, evolução do ambiente geográfico de Portugal ao longo dos tempos pré-históricos”. *Clio-Rev. Cent. Hist. Univ. Lisboa*, 2, pp. 13-37.
- DIAS, J. M. A. (1985) — “Registos de migração da linha de costa nos últimos 18.000 anos na Plataforma Continental Portuguesa”. *Actas da I Reunião do Quaternário Ibérico*, Vol. 1, pp. 281-295.
- DINIS, P. A. (1996) — *Dinâmica sedimentar e evolução do estuário do Lis*. Dissertação de Mestrado apresentada à Univ. Coimbra, 205 p.
- DINIZ, F.; SERRANO, M. e TABORDA, R. (1995) — “Holocene pollen diagrams of Central-West Portugal”. In BORGES, F. S. e MARQUES, M. M. - *Memórias*, nº 4, *IV Congresso Nacional de Geologia*, pp. 73-78.
- FERREIRA, M. R. P. e MACEDO, C. R. (1983) — “Igneous rocks in the diapiric areas of the western portuguese border: the K-Ar ages and settings of the Upper Jurassic suite”. *Mem. Not. Publ. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, 96, pp. 159-181.
- LOPES, F. C. (1993) — *A estrutura salífera de Monte Real, ensaio de interpretação sísmica e modelação gravimétrica*. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de Coimbra, 120 p.
- MARTINS, A. F. (1940) — *O esforço do Homem na bacia do Mondego. Ensaio geográfico*.
- MARTINS, F. M. (1989) — *Abordagem aos problemas do planeamento e gestão das áreas dunares*. Dissert. Provas. Apt. Ped. Cap. Cient., Universidade de Aveiro, 109 p.
- M. O. P.- D. G. S. H. (1943) — *Regularização do rio Lis e seus afluentes e defesa dos campos marginais, resumo*. Policopiado, 72 p.
- OLIVEIRA, P. C. (1996) — *Evolução post-Cretácica da bacia de Monte Real. Relatório de estágio ao abrigo do programa prodep III-1995, realizado na Universidade de Coimbra e Empresa Renoeste*. Policopiado, 14 p.
- RIBEIRO, A. (1979) — “Cadre structural et géotectonique”. In RIBEIRO, A. et al. - *Introduction à la géologie générale du Portugal*, pp. 8-31. Serv. Geol. Portugal.

- RIBEIRO, A. (1984) — “Néotectonique du Portugal”. *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*, Cent. Est. Geog., 1, pp. 173-182.
- SOARES, A. F. (1966) — “Formações pós-Jurássicas entre Sargento-Mór e Montemor-o-Velho”. *Mem. Not. Public. Mus. Lab. Min. Geol. Univ. Coimbra*, 62, 343 p.
- SOARES, A. F. (1993) — “O tempo das caretas (pretexto para algumas ideias)”. *Actas III Reunião do Quaternário Ibérico*, pp. 363-375.
- SOARES, A. F.; CUNHA, L. e MARQUES, J. F. (1989) — “Depósitos quaternários do Baixo Mondego. Tentativa de coordenação morfogenética”. *Actas da II Reunião do Quaternário Ibérico*, pp. 803-812.
- SOARES, A. F.; CUNHA, L.; ALMEIDA, A. C. e MARQUES, J. F. (1992) — “Depósitos quaternários do Baixo Mondego. Estado actual dos conhecimentos e tentativa de coordenação morfogenética”. *Sep. VI Colóquio Ibérico de Geografia*, 15 p.
- SOARES, A. F.; CUNHA, L.; MARQUES, J. F.; ALMEIDA, A. C. e LAPA, M. L. (1993) — “Depósitos de vertente no Cabo Mondego, integração no modelo evolutivo do Quaternário do Baixo Mondego”. *Actas da 3ª Reunião do Quaternário Ibérico*, pp. 199-208.
- SOARES, A. F. e REIS, R. P. (1984) — “Considerações sobre as unidades litostratigráficas post-Jurássicas na região do Baixo Mondego”. *Livro de Homenagem a Orlando Ribeiro*. Cent. Est. Geogr. 1, pp. 183-202.