

ASPECTOS DO RELEVO DE PORTUGAL.
LITORAIS OCIDENTAL E MERIDIONAL DA PENÍNSULA
DE SETÚBAL

A Península de Setúbal, verdadeiro museu geomorfológico, comporta formas condicionadas pela estrutura e outras independentes dela, situadas nos litorais ocidental e sudoeste, algumas com um ritmo evolutivo muito rápido, e que foram objecto de vários trabalhos (C. RIBEIRO, 1866; P. CHOFFAT, 1908; O. RIBEIRO, 1935 e 1968; M. J. ALCOFORADO, 1981; S. DAVEAU e T. MIRA DE AZEVEDO, 1980-81; M. E. FREIRE, 1986). O estudo da evolução geológica fini-terciária e do começo do Quaternário (T. MIRA DE AZEVEDO, 1982 e 1985) renovou o interesse por esta região. Aos trabalhos acima mencionados juntar-se-ão informações recolhidas, desde 1983, em várias saídas de campo (1).

A dimensão da Península de Setúbal e a sua diversidade geomorfológica, em grande parte já contemplada em *Excursão à Arrábida* de O. RIBEIRO, levaram a restringir esta proposta de saída de campo ao litoral ocidental e ao extremo ocidental do litoral meridional.

Entende-se aqui por litoral uma faixa de largura variada, que engloba a planície litoral, quando existe, e a arriba, bem como a vertente costeira (2) e o planalto litoral cuja evolução pode não ser hoje directamente comandada pela acção do mar, como sucede com a vertente costeira e o planalto litoral, mas a ele já esteve ligado.

Os dois trechos litorais considerados distinguem-se, desde logo, pelo diferente traçado da linha de costa e pelo comando da vertente costeira (fig. 1).

No litoral meridional, a linha de costa é irregular, acidentada por pequenos pontais e reentrâncias e a vertente costeira tem um comando entre 130-150 m, a ocidente, e 300 m na Serra da Arrábida (de uma maneira geral, o comando aumenta para oriente). O litoral meridional é, por isso, escarpado, onde as praias se restringem a exíguas fímbrias de areia, nas também diminutas enseadas. É, «até ao Portinho, um litoral mediterrâneo típico...» (O. RIBEIRO, 1968, p. 263).

(1) Estes «Documentos para o Ensino» vêm na sequência de outros publicados no n.º 44 desta *Revista*, «Aspectos do relevo de Portugal. Litoral entre a Serra de Sintra e a praia de S. Julião (Ericeira)».

(2) A arriba (ou arriba viva) forma directamente comandada pela acção do mar, pode constituir apenas parte ou a totalidade da vertente costeira.

No litoral ocidental, em geral mais baixo, existe uma extensa faixa de acumulação arenosa, bem desenvolvida ao norte da Lagoa de Albufeira, que constitui a planície litoral e que dá à linha de costa um traçado regular, em arco de círculo. O comando da vertente costeira diminui de norte para sul, entre 100 m e 20 m, da Trafaria à lagoa a partir

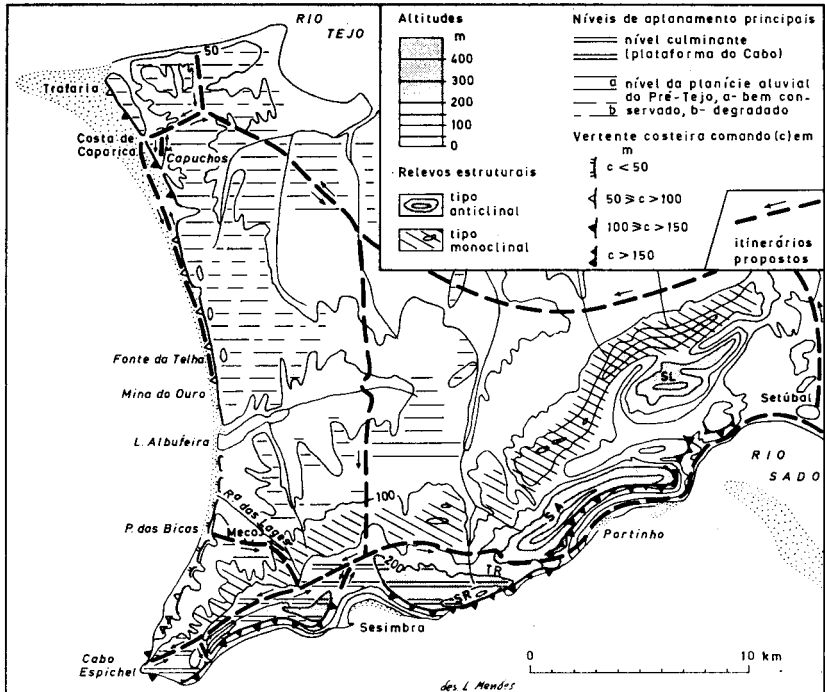


Fig. 1— Principais características geomorfológicas da Península de Setúbal e os traços gerais das duas fachadas marinhas. SA — Serra da Arrábida; SL — Serra de S. Luís; SR — Serra do Risco; TR — Terras do Risco.

da qual volta a aumentar, até atingir cerca de 130 m, junto ao Cabo Espichel (fig. 1).

Estas duas fachadas têm cerca de 31 km (15 km na ocidental e 16 km na meridional). A sua extensão permite propor itinerários alternativos: o primeiro abrange exclusivamente o litoral ocidental e é uma saída de campo com um longo trajecto a pé; o segundo, que abrange os dois litorais, permite pôr em evidência as diferenças entre ambos (fig. 1).

1. O QUADRO ESTRUTURAL E A EVOLUÇÃO PLIO-PLISTOCÊNICA

Uma vez que se pretende tratar o litoral na acepção aqui proposta, importa referir, ainda que sumariamente, os traços estruturais que, de alguma maneira, o condicionam (informações complementares estão contidas em O. RIBEIRO, 1968 e T. MIRA DE AZEVEDO, 1985). A organização estrutural desta península é determinada pela *cadeia da Arrábida*, no extremo meridional, sucessão de anticlinais cujos eixos se dispõem aproximadamente E-W, constituídos por materiais de idade secundária, e o *sinclinal de Albufeira*, dissimétrico (o flanco sul tem maior pendor), «de eixo grosseiramente coincidente com a Lagoa de Albufeira» (T. MIRA DE AZEVEDO, 1985, p. 12) e que afecta formações de idade terciária e quaternária (fig. 2).

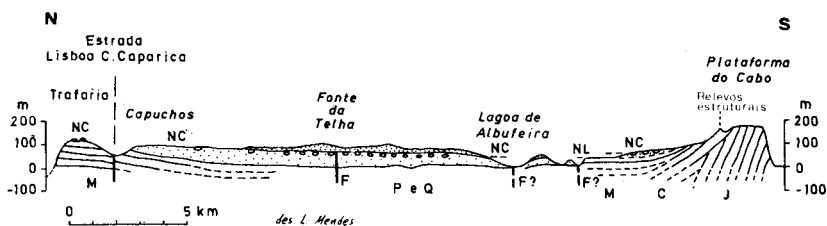


Fig. 2 — A vertente costeira da Trafaria ao Cabo Espichel. J — Jurássico; C — Cretácico; M — Miocénico; P — Pliocénico; Q — Quaternário. Na Fonte da Telha, a sucessão é a seguinte, da base para o topo: série arenosa pliocénica, conglomerado de Belverde (Plistocénico) e areias dunares (Plistocénico e Holocénico?). NC — Nível da planície aluvial do pré-Tejo, retocada pelo mar. Baseado em S. DAVEAU e T. MIRA DE AZEVEDO (1980-81) e J. CABRAL *et al.* (1984).

Do ponto de vista geomorfológico, distinguem-se dois grandes conjuntos de formas (fig. 1):

— as estruturais, representadas pelas serras da Arrábida e de S. Luís, de tipo anticlinal, e o alinhamento de relevos de tipo monoclinal, com disposição aproximadamente WSW-ENE;

— a plataforma litoral, onde se distinguem dois níveis de aplanamento principais. O culminante, a plataforma do Cabo (Espichel), é considerado uma plataforma de abrasão, por se tratar de um aplanamento perfeito, marginal ao mar e onde ainda se encontram raros seixos rolados. Domina um outro nível, que se estende das colinas da Trafaria à base do alinhamento de relevos estruturais. O estudo dos vários depósitos neste nível (T. MIRA DE AZEVEDO, 1982) revelou ser constituído na série arenosa pliocénica, que termina com o conglomerado de Belverde, formação em que é talhada a vertente costeira ocidental (fig. 2) e que foi depositada por um grande organismo fluvial. O nível conglomerático, que ocorre de forma descontínua desde as colinas de Trafaria-Almada

até ao sul da Lagoa de Albufeira, corresponde à fase final da sedimentação numa planície aluvial muito extensa, construída por um pré-Tejo. A ela chegavam cursos de água afluentes, vindos de sul, da cadeia da Arrábida, e também de norte, da península de Lisboa, como o atestam os seixos de rochas provenientes do Maciço de Sintra, de «xistos do Ramalhão» e de rochas basálticas, incluídos na série arenosa pliocénica, e, na fase final, rochas provenientes do Maciço Antigo. Estes seixos podem ser observados na vertente costeira, constituída pela série arenosa pliocénica, entre a Fonte da Telha e a Mina do Ouro. A análise dos seixos do conglomerado, alguns deles talhados pelo Homem do Paleolítico inferior, revelou que foram retocados pela acção do mar, que deve ter penetrado na antiga planície litoral (fig. 1). Um surto tectónico importante, no início do Quaternário, foi responsável pela deformação da antiga planície litoral, então balanceada para nordeste, e pela mudança do curso do Tejo na sua parte vestibular actual.

2. O LITORAL OCIDENTAL

a) *Os elementos morfológicos e a sua variação N-S*

Ao norte da Lagoa de Albufeira o planalto litoral, onde se situa o miradouro dos Capuchos (100 m), é interrompido bruscamente, a ocidente, por uma vertente escarpada, de traçado rectilíneo e de orientação geral N-S (fig. 1 e 3). O seu comando diminui para sul e, como a sua base se situa aproximadamente ao nível do mar, é sobretudo a variação altitudinal do planalto litoral que faz variar aquele comando. Esta vertente, de declive superior a 45° (fig. 3, perfis 1 a 7), tem uma forma compósita, muito variada e complexa no pormenor, em parte condicionada pela disposição e dureza das camadas e, em parte, pela sua evolução. As rochas miocénicas apresentam fácies variadas: nas mais margosas geram-se frequentemente taludes suaves, enquanto as bancadas calcárias, mais resistentes, criam troços de vertente verticais (est. I e II). A forma da vertente depende também da sequência destes dois tipos de material, da sua espessura e dureza. Importante é, ainda, a evolução que esta vertente tem. Assim, e como se pode observar imediatamente ao sul do miradouro dos Capuchos, a vertente possui pequenas rechãs que resultam do deslizamento de blocos rochosos de dimensão apreciável, que mantêm aproximadamente a estrutura original (fig. 3, perfil 2B). Quando a vertente costeira é talhada em espessura considerável da série arenosa pliocénica, evolui fundamentalmente por abarrancamento (est. III). Embora existam também deslizamentos, é aquele processo que contribui, no essencial, para o recuo da vertente. O material arenoso, deslizado ou transportado pelas águas de escorrência até à base da vertente, forma aí um talude de acumulação, de declive pouco acentuado (fig. 3, perfis 6 e 7).

A vertente costeira domina a planície litoral, onde apenas são conhecidas areias eólicas e de praia, para além do material resultante do recuo daquela vertente. É uma área plana que, no pormenor, é aci-

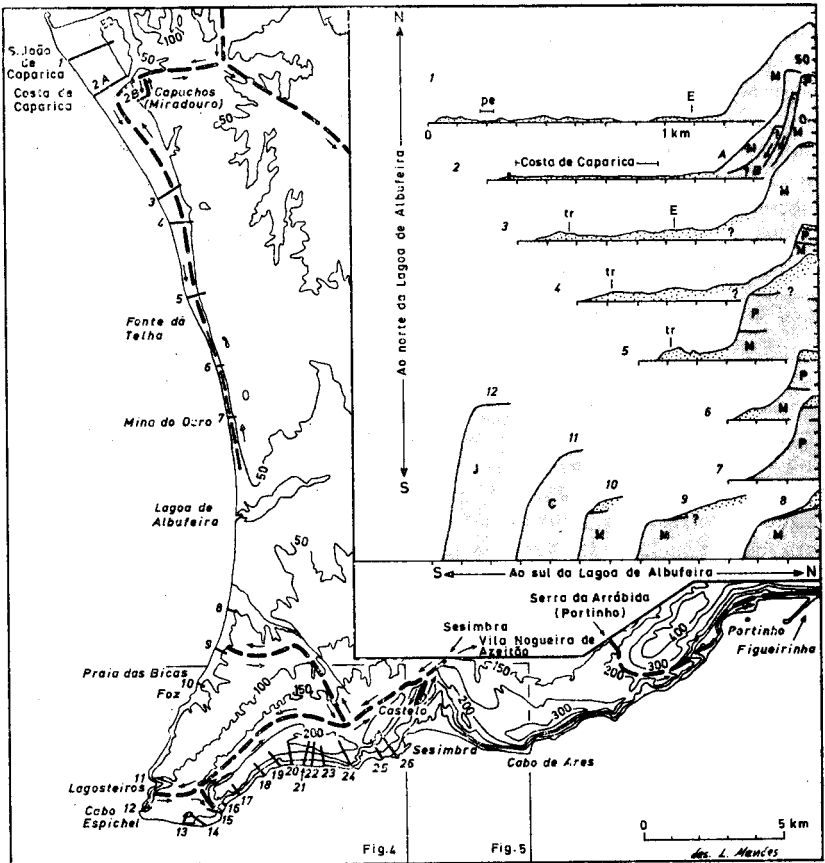


Fig. 3 — Localização dos vários perfis. Os n.ºs 1, 3 e 7 foram adaptados de M. E. FREIRE (1936). M — Miocénico; P — Pliocénico. A ponteados estão representadas as areias plistocénicas (?) e holocénicas. E — Estrada; pe — parque de estacionamento; tr — linha de comboio (Transpraia).

dentada por pequenas acumulações de areias eólicas, muito destruídas pela intervenção humana crescente. A largura da planície litoral diminui progressivamente para sul (fig. 3, perfis 1 a 7), até se reduzir à praia. Aí, a vertente costeira é modelada pelo mar aquando das praia-nares vivas; é, portanto, uma arriba viva.

Ao sul da Lagoa de Albufeira a vertente costeira é sempre uma arriba viva, já que está directamente sujeita à acção do mar. As arribas são paredes de inclinação superior a 70° e de comando cada vez maior para sul, acompanhando o aumento de altitude do planalto litoral (fig. 2 e 3, perfis 8 a 12). Na base da arriba ocorrem praias de areia, que se estendem de forma contínua até à praia das Bicas. Daí até ao Cabo

Espichel, a arriba, talhada em materiais mais coerentes, pode ou não ter na sua base uma plataforma rochosa, de abrasão, observável na Foz (fig. 3), e evolui por queda de blocos, em consequência do trabalho de sapa realizado pelo mar na sua base. Os blocos que aí se acumulam funcionam como quebra-mar (S. DAVEAU e T. MIRA DE AZEVEDO, ob. cit.), o que, associado à maior dureza dos materiais constituintes, origina um recuo mais lento do que o da vertente costeira talhada nos materiais pliocénicos, ao norte da Lagoa.

A praia dos Lagosteiros constitui uma excepção: aquela reentrância da linha de costa poderá ser consequência da diferente dureza entre as rochas de idade jurássica e as cretácicas (fig. 3).

b) *Discussão da génese e evolução do litoral ocidental*

A vertente costeira tem, como se disse, características e processos evolutivos distintos, ao norte e ao sul da Lagoa de Albufeira; mas no que respeita ao traçado actual da linha de costa, reflexo do balanço acumulação-erosão, verifica-se que ele é regular da Trafaria à praia das Bicas (fig. 1), troço onde aquele balanço é positivo, e somente para sul daquela praia domina a erosão.

A caracterização dos dois troços do litoral ocidental pode resumir-se assim:

— Ao norte, um litoral baixo, de acumulação, onde a planície litoral é limitada internamente por uma vertente costeira abrupta. Esta, da Trafaria até às imediações da Lagoa de Albufeira, é considerada uma arriba fóssil, por ser um escarpado junto ao mar, que se prolonga para sul por uma arriba viva, já que a planície costeira se estreita para sul até desaparecer ao norte da Lagoa. Contudo, a faixa de acumulação arenosa prolonga-se para sul, até à praia das Bicas, como o demonstra o carácter regular da linha de costa. Todo este conjunto é dominado pelo planalto litoral, suavemente inclinado para a Lagoa.

— Ao sul daquela praia, o litoral é de erosão, a linha de costa tem um traçado irregular no pormenor, talvez resultante da diferente dureza das rochas.

Várias questões se podem colocar: porquê e quando terá deixado de funcionar a vertente costeira como arriba, ao norte da Lagoa? Onde provém a grande quantidade de areias que formam a extensa planície litoral? E, finalmente, quais as razões que presidiram ao diferente balanço acumulação-erosão ao norte e ao sul de praia das Bicas?

A fonte das areias pode ter sido a série arenosa pliocénica em consequência do recuo da arriba. Mas, no extremo norte, a vertente costeira é constituída predominantemente por rochas margo-carbonatadas (fig. 2), razão pela qual aquela justificação é insuficiente.

Imaginemos o litoral ocidental da Península de Setúbal sem planície litoral, quando o mar modelava directamente a actual arriba fóssil. A plataforma continental próxima, de declive suave, deveria ter quantidade apreciável de sedimentos, que lhe eram fornecidos pelo Tejo. Noutros litorais, com idênticas condições, geram-se, por vezes, acumula-

ções, em geral arenosas, emersas. Restingas ou cabedelos e cordões litorais livres são exemplos dessas acumulações. Distinguem-se por as primeiras estarem apoiadas na linha de costa, formando uma península, e as segundas, como o nome indica, terem as duas extremidades livres. Ambas necessitam, para se formarem, de mares pouco profundos e, conseqüentemente, de plataformas continentais arenosas e de fraco declive (R. J. CHORLEY *et al.*, 1984).

As restingas podem ter duas origens: serem acumulações de sedimentos transportados ao longo da linha de costa, o que implica a existência de uma corrente de deriva litoral, consequência da obliquidade da ondulação dominante relativamente à linha de costa; ou resultarem da migração, para terra, de bancos arenosos, frequentes, junto à foz dos rios, ou de cristas pré-litorais que, na faixa de rebentação (a pré-praia), podem crescer e emergir. Os cordões litorais livres, sem apoio na linha de costa, podem igualmente ter a sua origem em bancos arenosos ou resultar do crescimento de cristas pré-litorais e, neste caso, têm geralmente uma forma alongada e sensivelmente paralela à linha de costa; podem também resultar da destruição de uma restinga, quebrada por acção do mar aquando de tempestades, ou por emagrecimento daquela, em consequência da falta de alimentação.

Estas acumulações são modeladas pela ondulação e/ou corrente de deriva e pelo vento, que as ajuda a crescer, se a barlavento existirem outras acumulações arenosas emersas.

As restingas ou cabedelos e os cordões litorais livres isolam lagunas salgadas e criam costas de barreira ou de lido (M. MOREIRA, 1984, p. 177). Este tipo de costa pode ter origem na dinâmica actual, se estiverem preenchidas as seguintes condições: mar pouco profundo, plataforma continental arenosa e de fraco declive, obliquidade da ondulação para a génese e crescimento da restinga, fraca amplitude das marés para a formação de cordões litorais livres. Mas este tipo de costa pode resultar da herança de outras formas litorais, geradas em função de posições do nível do mar diferentes da actual. Uma ligeira descida do mar facilita a emersão e crescimento das cristas pré-litorais e, conseqüentemente, a formação de um cordão litoral livre ou de uma restinga. Mas também uma ligeira subida pode inundar um campo dunar litoral, deixando emersa apenas a parte somital das dunas. Uma costa de barreira pode, portanto, ser uma herança de uma dinâmica litoral diferente da actual (*).

Entre a linha de costa e as restingas ou os cordões litorais livres fica individualizada uma laguna, que pode vir a desaparecer, por migração daquelas acumulações arenosas para terra, por efeito da ondulação, e/ou ser progressivamente colmatada por sedimentos marinhos, resultantes do galgamento da acumulação arenosa pelo mar, aquando de tempestades (*overwash*), ou por sedimentos continentais trazidos pelas águas de

(*) S. DAVEAU (em O. RIBEIRO *et al.*, 1987) apresenta o balanço do (pouco) que é conhecido no que respeita às formas litorais, em Portugal (p. 98 a 116).

escorrência ou, ainda, provenientes da evolução subaérea da arriba, então morta. O vento, seleccionando as areias finas da praia ou das dunas, pode também contribuir para a colmatação daquela laguna.

A costa ocidental da Península de Setúbal, marginal a um curso de água e com uma plataforma continental arenosa e de fraco declive, possuía condições favoráveis ao desenvolvimento daquelas acumulações, podendo ser a planície litoral o que resta de uma costa de barreira ou de lido, após colmatação da laguna salgada. Nos planos hidrográficos de 1842 e até ao final do século passado é referenciado um pântano, entre a Trafaria e a Costa da Caparica, que começou a ser drenado no final do século passado (M. E. FREIRE, 1986) e que poderia ser o testemunho da laguna salgada.

Desconhece-se se terá resultado do crescimento de uma restinga apoiada junto à praia das Bicas ou de um ou vários cordões litorais livres. Talvez o estudo dos sedimentos da planície litoral pudesse esclarecer este problema. Na praia das Bicas, no extremo meridional da acumulação arenosa da planície litoral, na Primavera de 1987, após o emagrecimento invernal da praia, ficou a aflorar um arenito de praia (*beach rock*, est. IV). Este depósito pode ser o que resta da restinga inicial. A idade deste *beach rock* desconhece-se; deve ser contemporâneo de um nível do mar, pelo menos, ligeiramente abaixo do actual, pois hoje encontra-se na praia baixa e na pré-praia, e é atacado pela ondulação.

A dinâmica do último século é mais bem conhecida, dada a multiplicação de documentos históricos rigorosos. É de equilíbrio desde 1821, ao sul da Fonte da Telha, por o traçado da linha de costa ser paralelo à ondulação, e de tendência para a erosão no extremo norte da planície litoral (PH. QUEVAUVILLER, 1987). Assim, entre 1845 e 1893, a pequena restinga, que prolongava para noroeste a planície litoral, recuou cerca de 1150 m. Este retrocesso continuou e, na década de 40, a restinga migrou para o interior do estuário, vindo a atingir os silos da EPAC, em 1980 (M. E. FREIRE, ob. cit.). Também a linha de costa junto à Costa da Caparica recuou, o que obrigou à construção de «obras de arte», diques e esporões, a partir da década de 60, para proteger a praia e habitações.

Este balanço acumulação-erosão negativo inserir-se-á numa mudança da tendência natural, como suspeita PH. QUEVAUVILLER (1987), sendo a erosão ocasionada por uma deriva litoral muito activa, consequência da refração das ondas no delta submarino do Tejo, ou resultará da acção antrópica e, nesse caso, em que medida? A dinâmica litoral tem um ritmo muito rápido e variável. Contudo, não foram, ainda, devidamente contabilizadas as consequências da retenção dos sedimentos nas albufeiras (principal fonte de alimentação dos sedimentos da plataforma continental), das dragagens, extracção de areias, nem da ausência do trânsito das areias praia-duna, na planície litoral, cujo equilíbrio dinâmico foi destruído pela construção do parque habitacional e de veraneio.

3. O LITORAL MERIDIONAL

Este litoral desenvolve-se na unidade estrutural designada por cadeia da Arrábida, mas existe nele uma diferenciação geomorfológica clara. O planalto litoral estende-se desde o Cabo Espichel até às Terras do Risco (fig. 1), e, daí para oriente, os relevos que constituem a Serra da Arrábida dominam directamente o mar. Esta diferença reside no facto da parte oriental daquela cadeia ter sido mais levantada; ficou, por isso, ao abrigo da acção do mar que arrasou a área ocidental (plataforma do Cabo), onde ainda hoje subsistem raros seixos rolados (O. RIBEIRO, 1968). Repare-se como a estrutura, muito complexa, dobrada e falhada, perdeu ali a sua expressão morfológica (fig. 4 e 5). A idade do arrasamento é anterior ao que retocou a planície aluvial do pré-Tejo, pois os vestígios desta são dominados pela plataforma do Cabo.

Esta plataforma está deformada, balanceada para WSW. De ocidente para oriente, a amplitude da deformação aumenta, denunciando a maior intensidade dos movimentos tectónicos para leste, tendo como consequência o aumento do comando da vertente costeira para oriente.

A vertente costeira funciona apenas como arriba num pequeno troço entre o Cabo Espichel e a Chã dos Navegantes (fig. 4 e 6, perfil 13).

A arriba tem alturas variadas e é sempre escarpada, por vezes vertical (fig. 6, perfis 13 a 26).

Entre o alto da vertente costeira e a arriba pode existir um ou mais patamares, as rechãs costeiras, horizontais umas, outras inclinadas (fig. 4). São formas que truncam claramente a estrutura (fig. 4 e 5). Podem encontrar-se a altitudes variadas, embora, de uma maneira geral, a altitude aumente para oriente, acompanhando a tendência geral da região (fig. 4 e 6).

Estas rechãs são consideradas antigos níveis marinhos quaternários. Em algumas delas foram reconhecidos depósitos de praia, areias soltas ou consolidadas, com calhaus rolados (G. ZBYSCZEWSKI e O. VEIGA FERREIRA, 1965). A Chã dos Navegantes e as rechãs mais altas entre a Serra dos Pinheirinhos e o Picoto são cobertas por cones de material depositado à saída dos barrancos que acidentam a vertente costeira. Nestas últimas, estes leques de material estão entalhados por abarrancamento posterior, o que permitiu reconhecer leitos arenosos, com estratificação entrecruzada, e outros de seixos rolados, achatados ou redondos, de pequenas dimensões, até 4 cm (fig. 7). A estrutura do depósito mostra ter sido depositado em meio líquido, torrencial. Os seixos rolados são idênticos aos que se encontram espalhados na plataforma do Cabo e daí devem provir, assim como as areias. Na vertente costeira, a 140 m, encontra-se também uma bolsada de areias avermelhadas, consolidadas por um cimento calcário (o carbonato de cálcio representa 62 % do total), conservadas num buraco cársico. As areias (cerca de 25 % do total) são heterométricas e angulosas e, pela posição a meia vertente, preservadas num buraco cársico, poderão ser restos da cobertura original da plataforma do Cabo ou provirem da erosão das rochas jurássicas.

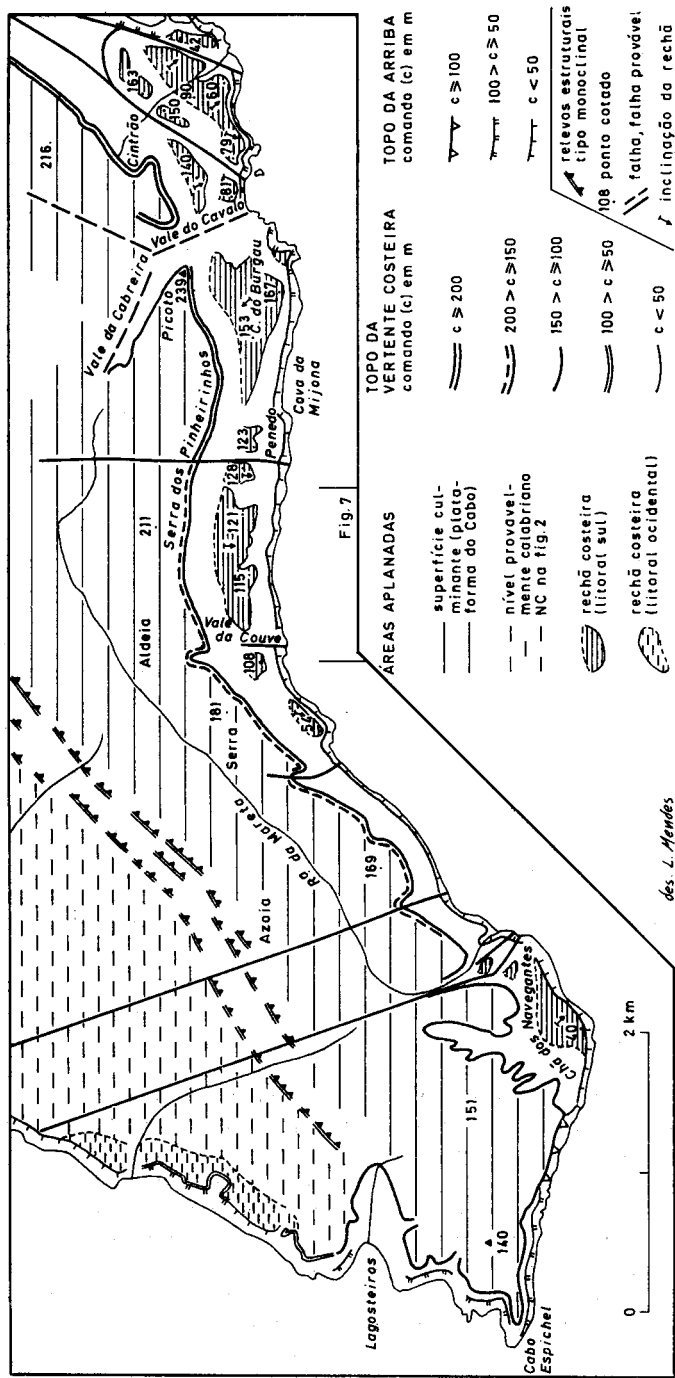


Fig. 4 — Principais traços geomorfológicos do extremo sudoeste da Península de Setúbal.

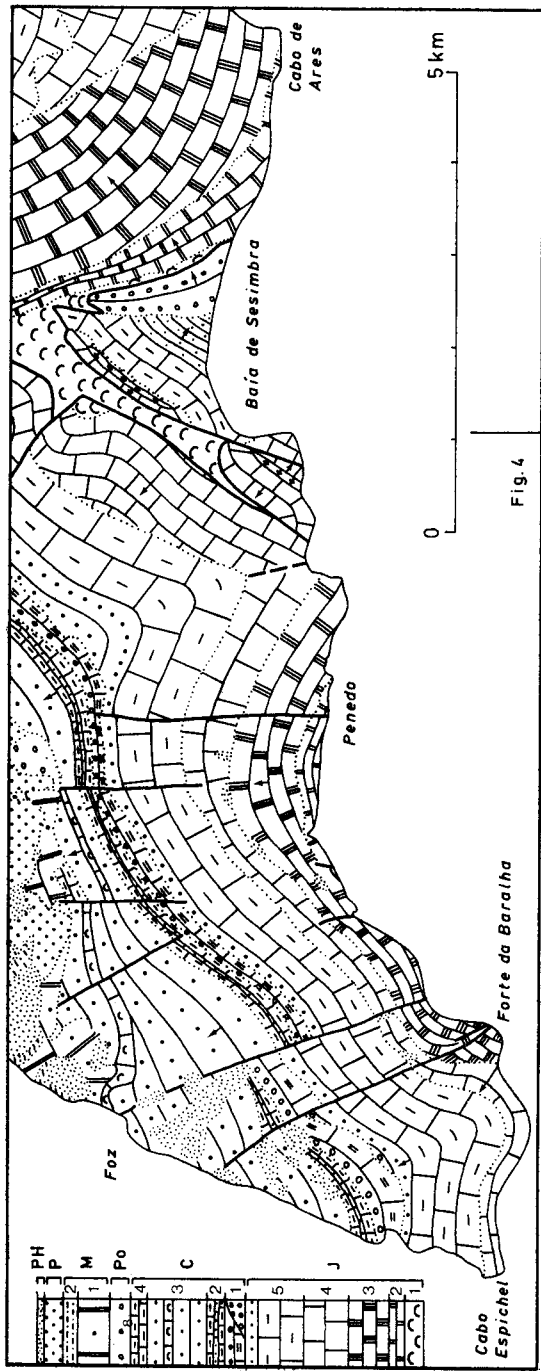


Fig. 4

des. L. Mendes

Fig. 5 — Esboço lito-estrutural do extremo sudoeste da Península de Setúbal.

- J — Jurássico, 1 — margas; 2 a 4 — calcários; 5 — calcário margoso e arenito (topo)
 C — Cretácico, 1 — calcários margosos e arenitos (topo); areias e conglomerados junto a Sesimbra; 2 — calcários margosos com intercalações detriticas; 3 — arenitos com intercalações de calcário fossilífero; 4 — margas e calcários margosos
 Pa — Paleogénico, margas, arenitos e conglomerados
 M — Miocénico, 1 — calcário gresoso; 2 — arenitos com níveis argilosos
 PH — Pliocénico e Holocénico, areias dunares e depósitos de vertente
 P — Pliocénico, areias
- } Secundário
 } Terciário
 } Quaternário

1. --- Estratigrafia
 2. --- topografia
 3. --- perfil projectado

1. --- Estratigrafia
 2. --- topografia
 3. --- perfil projectado

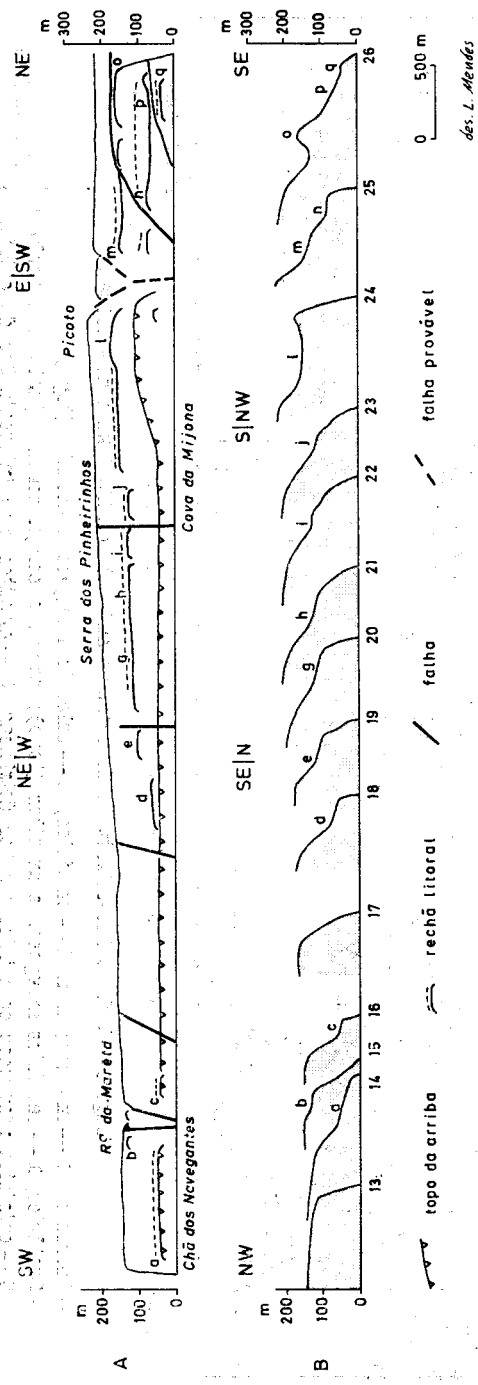


Fig. 6 — A vertente costeira meridional entre o cabo Espichel e Sesimbra. A — perfil projectado; B — série de perfis transversais, localizados na figura 3.

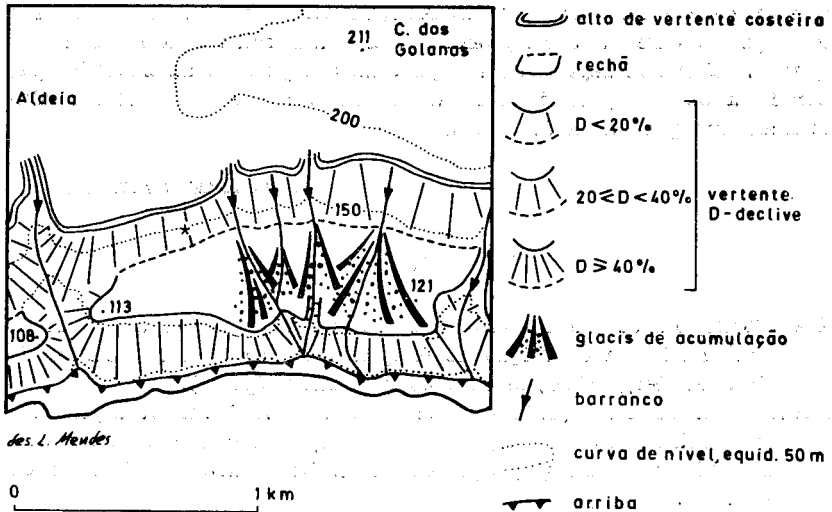


Fig. 7—A vertente costeira entre o Vale da Couve e a Serra dos Pinheirinhos (ver localização na figura 5). O asterisco indica a posição das areias conservadas no buraco cársico referido no texto.

É difícil relacionar as várias rechãs, dada a presença de numerosas falhas, que individualizam blocos, os quais podem ter comportamento tectónico diferenciado. Se tomarmos como exemplo as duas rechãs junto à Serra dos Pinheirinhos (fig. 6, g e h), verificamos que elas estão em continuidade perfeita, apenas balançadas para ocidente. No compartimento da Cova da Mijona-Picoto, a continuidade entre as rechãs já não se verifica; serão duas rechãs distintas ou a mesma desnivelada? Não se conseguiu verificar se entre elas existe ou não alguma falha. Porém, é possível que existam dois níveis, dado o embutimento que se observa a ocidente da Serra dos Pinheirinhos e junto a Picoto (fig. 6).

As rechãs estão, também elas, deformadas, atestando a continuação da instabilidade tectónica durante o Quaternário, com maior intensidade a oriente e a sul, onde a rechã junto ao Picoto está, como a plataforma, arrebitada do lado do mar (fig. 6, perfil 24). E, por isso, impossível propor, com alguma segurança, idades de elaboração daquelas rechãs.

Existem, ainda, depósitos de praia alguns metros acima do nível do mar (G. ZBYSZEWSKI e O. VEIGA FERREIRA, 1965), mas sem expressão morfológica.

A linha de costa, bastante recortada, evidencia bem um condicionamento tectónico e estrutural: o arqueamento das camadas é acompanhado pelas reentrâncias (Forte da Baralha-Penedo) e os afloramentos de rochas mais brandas, calcários margosos, margas e arenitos, originam a baía de Sesimbra (fig. 5; outros exemplos podem encontrar-se para

oriente, como é referido em O. RIBEIRO, 1968). O mar exerce o trabalho de sapa na base da arriba, onde as camadas estão muito inclinadas, quase verticais. A sapa pode atingir toda a espessura da bancada que, por falta de apoio, se desmorona. A arriba meridional evolui fundamentalmente por queda de blocos.

ANA RAMOS PEREIRA

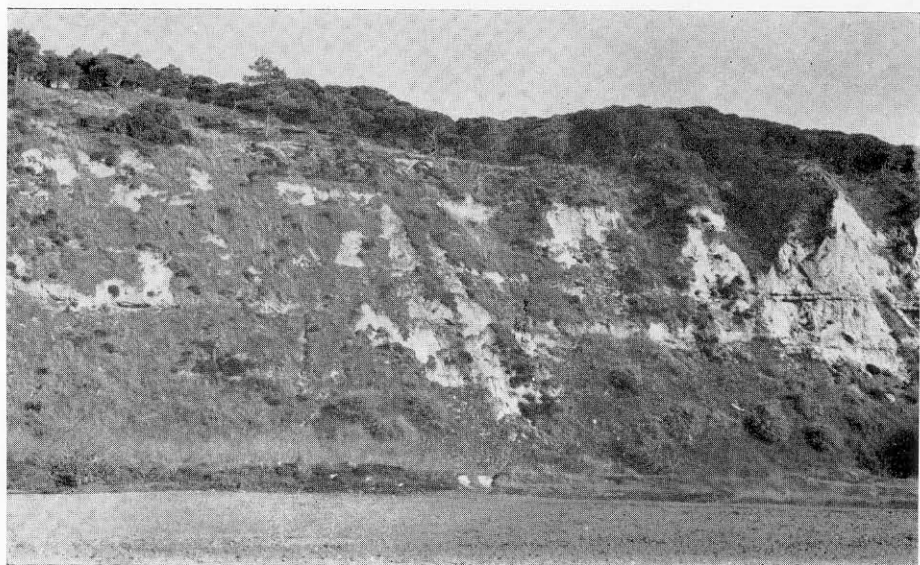
BIBLIOGRAFIA

- ALCOFORADO, M. J. (1981) — *Notas sobre a geomorfologia da Arrábida oriental*. Linha de Acção de Geografia Física, Rel. 12, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa, 89 p., anexos (polic.).
- AZEVEDO, T. MIRA DE (1982) — *O sinclinal de Albufeira. Evolução pós-miocénica e reconstituição paleogeográfica*. Dissertação de doutoramento em Geologia, apresentada à Faculdade de Ciências de Lisboa, 302 p. (polic.).
- (1985) — *Formações plio-quadernárias da península de Setúbal*. Livro-guia de excursão, I Reunião do Quaternário Ibérico, Lisboa, 58 p.
- CABRAL, J.; DIAS, R. P.; BRUM, A. S. (1984) — «Estudos de falhas afectando formações plio-quadernárias na zona da Fonte da Telha (península de Setúbal)». *Ccm. Serv. Geol. Port.*, tomo 70, fasc. 1, Lisboa, p. 83-91.
- CHOFFAT, P. (1908) — «Essai sur la tectonique de la chaîne de l'Arrábida». *Comun. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 89 p.
- CHORLEY, R. J.; STANLEY, A. SCHUMN; DAVIS, E. SUGDEN (1984) — *Geomorphology*, New York, Methuen e Co, 603 p.
- DAVEAU, S. e AZEVEDO, T. MIRA DE (1980-81) — «Aspectos e evolução do relevo da extremidade sudoeste da Arrábida (Portugal)». *Bol. Soc. Geol. Port.*, volume de homenagem ao Professor Carlos Teixeira, Lisboa, p. 163-180.
- FREIRE, M. E. (1986) — *A planície litoral entre a Trafaria e a Lagoa de Albufeira. Estudo de geomorfologia litoral*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Regional, apresentada à Faculdade de Letras de Lisboa, 204 p. (polic.).
- QUEVAUVILLER, PH. (1987) — *Etude géomorphologique, sédimentologique et géochimique du littoral de Galé et de l'estuaire du Sado (Portugal)*. Thèse 3ème cycle en Océanologie. Univ. de Bordeaux I, 256 p., anexos.
- RIBEIRO, C. (1866) — «Descrição do solo quadernario das bacias hidrográficas do Tejo e Sado». *Comissão Geológica de Portugal*. Lisboa, 164 p.
- RIBEIRO, O. (1935) — *A Arrábida, Esboço Geográfico*. Dissertação de doutoramento em Ciências Histórico-Geográficas, apresentada à Faculdade de Letras de Lisboa, 94 p. (reeditado, em 1986, pela Câmara Municipal de Sesimbra).
- (1968) — «Excursão à Arrábida». *Finisterra*, vol. III, n.º 6, Lisboa, p. 257-273.

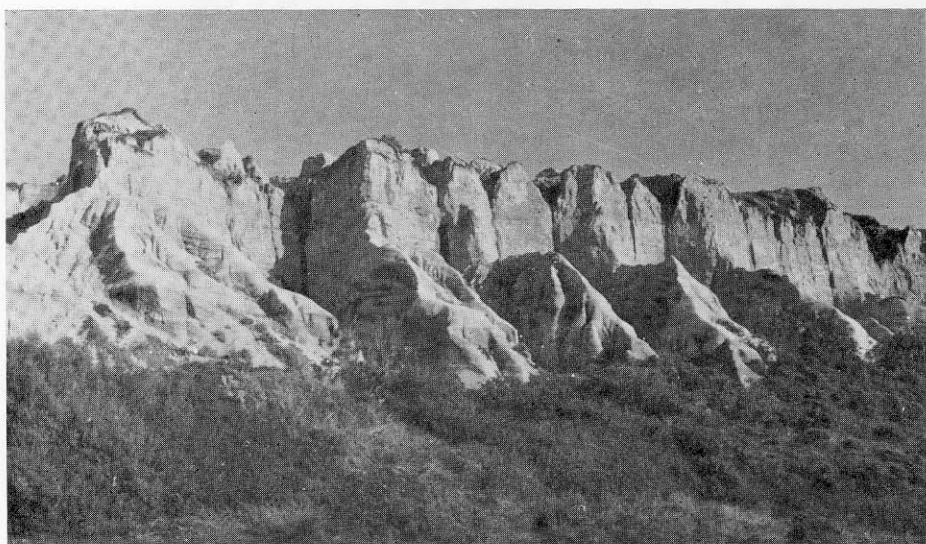
- RIBEIRO, O.; LAUTENSACH, H.; DAVEAU, S. (1987) — *Geografia de Portugal. I. A posição geográfica e o território*. Edições João Sá da Costa, Lisboa, 334 p.
- VANNEY, J. R. e MOUGENOT, D. (1981) — *La Plateforme Continentale du Portugal et les Provinces Adjacentes. Analyse géomorphologique*. Mem. Serv. Geol. Port., 28, Lisboa, 86 p.
- ZBYSZEWSKI, G.; FERREIRA, O. VEIGA (1965) — *Carta Geológica de Portugal*. Notícia explicativa da folha 38-B, Setúbal, Serv. Geol. Port., Lisboa, 134 p.



EST. I — Aspecto da vertente costeira a sudeste da Costa da Caparica, com um troço rectilíneo, em rocha dura, que domina um talude de acumulação, onde se notam, ainda, blocos de rocha miocénica, apesar da colonização vegetal.



EST. II — Aspecto da vertente costeira, ao sul da est. I, talhada quase exclusivamente em formações margosas pouco coerentes, onde se notam deslizamentos recentes.



EST. III — O abarrancamento da série arenosa pliocénica, que constitui a vertente costeira ao sul da Fonte da Telha.



Est. IV — O arenito de praia que aflorava, na Primavera de 1987, na praia das Bicas.