

Património geológico e geomorfológico de Gaia

30 de Agosto às 10h00

conhecer
para conservar

Autênticos geomonumentos naturais, tão perto de si! É espantoso o que há para saber sobre eles...

Participe nesta acção e fique a conhecê-los.

Depois, vai querer que sejam preservados.

Informe-se no Secretariado do Parque Biológico de Gaia!

PROGRAMA

10h00 - Conferência «Património geológico e geomorfológico de Gaia» por Prof. Doutora Maria Assunção Araújo (FLUP) / Mestre António Alberto Teixeira Gomes (FLUP)

Paragem para almoço

14h30 - Partida em autocarro para visita aos locais de interesse geológico e geomorfológico de Gaia: Monte da Virgem, Canelas, Arrábida Shopping, Lavadores, Cabedelo

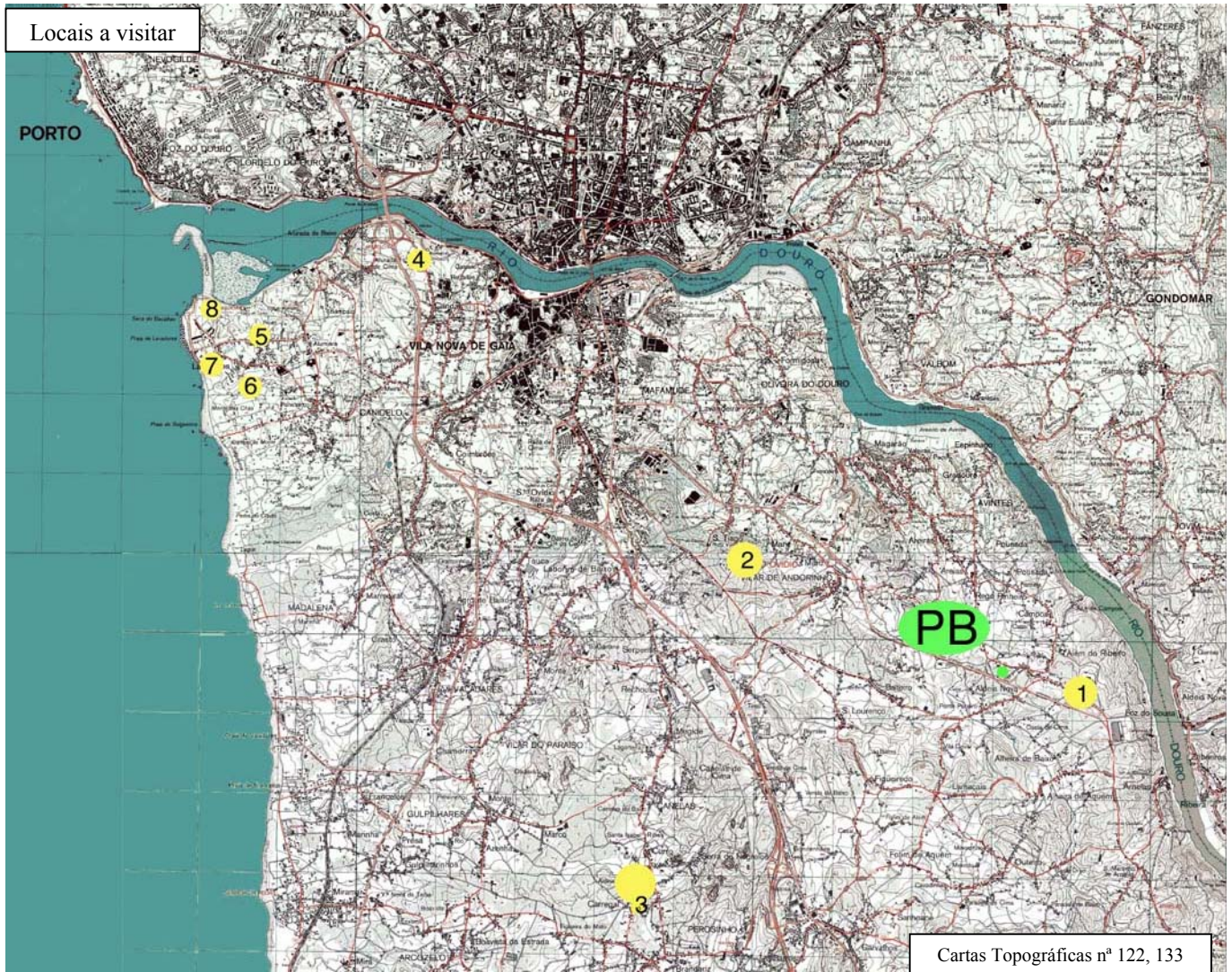
18h00 - Chegada ao Parque Biológico de Gaia

Participe!
Contamos consigo!

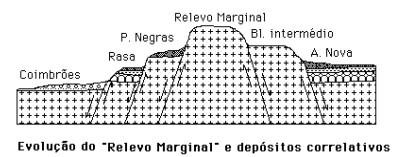
GEOLOGIA DE VERÃO

Património Geológico e Geomorfológico de Gaia: conhecer para conservar

Parque Biológico de Vila Nova de Gaia

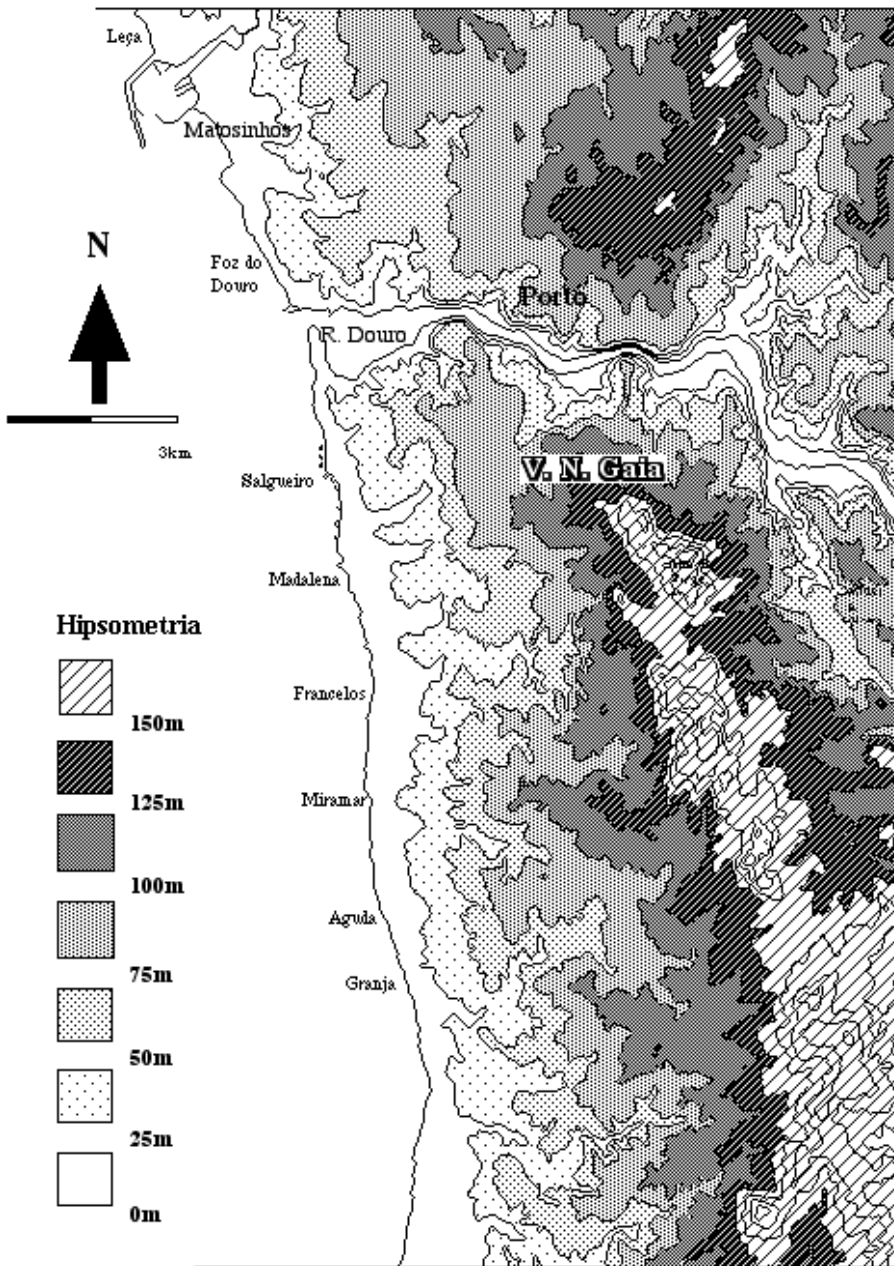


*Assunção Araújo
Alberto Gomes
Eduardo Carvalho
Carla Ribeiro
Ângela Seixas*



30 de Agosto de 2003

Enquadramento geomorfológico da área a percorrer



É curioso verificar que, além do relevo marginal, existem outros relevos e vales de rios rigidamente alinhados. Quais as direcções que lhe parecem mais evidentes? Pode marcar no mapa os alinhamentos que conseguir identificar.

A plataforma litoral na região do Porto corresponde a um conjunto de patamares escalonados, descendo para o mar a partir de uma linha de relevos que designaremos como "relevo marginal", que corresponde ao rebordo interior da referida plataforma.

A sul do Douro o relevo marginal, corresponde a um conjunto de elevações rigidamente alinhadas segundo a direcção NNO/SSE. Este relevo desenvolve-se a partir dos 120-140m e culmina à altitude de 223m no Monte da Virgem e 241m na Sra. da Saúde.

Na região de Vila Nova de Gaia, este relevo encontra-se rodeado de áreas aplanadas não só a oeste (plataforma litoral), mas também a leste, no sector que abrange a passagem do Rio Douro.

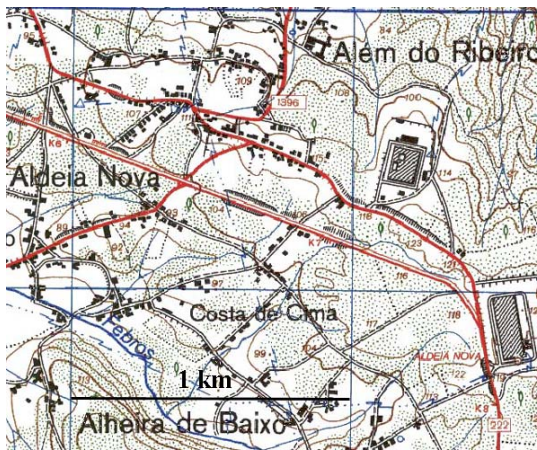
No fundo, o relevo marginal parece corresponder a um rebordo que interrompe a regularidade de uma superfície, no geral, aplanada. Nesta superfície aplanada que se desenvolve abaixo dos 120, o Rio Douro desenvolve um vale bastante encaixado.

É na área das pontes da Arrábida e de D. Luís que o encaixe do Douro se torna mais nítido.

ARAÚJO, M. A. (1991) - *Evolução Geomorfológica da Plataforma litoral da região do Porto*, tese de doutoramento em Geografia Física, edição de autora, FLUP, 534 p., c/ 1 anexo.
 BORGES, F. S., MARQUES, M. e NORONHA, F. (1985) - *Excursão geológica no complexo gnáissico da Foz do Douro*, Livro guia das excursões a realizar em Portugal - IX Reunião de Geologia do Oeste Peninsular, Mus. e lab. Min. e Geol., Porto, polic.
 CABRAL, J. e RIBEIRO, A. (1989) - *Carta neotectónica de Portugal de escala 1:1.000.000. Nota explicativa*, Serv. Geol. de Portugal, Lisboa, 10 p.
 CARVALHO, A., ROSA, M. (1988) - *Localização do paleoval do rio Douro*. Anais do Instituto Hidrográfico, nº 9, p. 77 - 82.
 FERREIRA, J., ARAÚJO, M. A., GOMES, A. A. (1995) - *Contribuição Para o Conhecimento Geológico e Geomorfológico da Praia de Lavadores (Vila Nova de Gaia)*. Actas do IV Congresso Nacional de Geologia, Porto, p.411-416.

GOMES, A. A., FERREIRA, J. (1995) - *A Praia de Lavadores (Vila Nova de Gaia) - Uma Aula de Campo Para os Alunos do Ensino Secundário*. Actas do IV Congresso Nacional de Geologia, Porto, p. 3-6.
 MATOS ALVES, C.A. (1966) - *Os enclaves granulares do granito de Lavadores (Vila Nova de Gaia)*, Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa, 21, XIV: 51 -60.
 NORONHA, F. (1998) - *Geologia na praia de Lavadores*, Geologia no Verão, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 10 p.
 SUNAMURA, T., (1992) - *Geomorphology of rocky coasts*, J. Wiley & Sons, Baffins Lane, 302 p.
 TEIXEIRA, C. (1968) - *Aspectos geológicos da orla litoral do Porto e de V. N. de Gaia*, "Naturalia", Lisboa, p. 13-29.
 APDL, Administração dos Portos do Douro e Leixões (1998) - *Relatório sobre a construção dos molhes do Douro*, disponibilizado na reunião da Assembleia Municipal de Vila Nova de Gaia. 7p.

Paragem 1 – Depósito de Aldeia Nova (Avintes)



Extracto da Carta Topográfica nº 133, esc. 1/25000

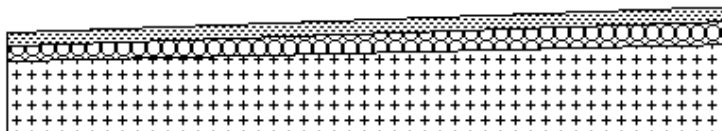
Extracto da Carta Geológica 13A esc. 1/50000



LEGENDA:
 P – Depósitos fluviais Plio-Plistocénicos
 Complexo Xisto-Grauváquico Ante-Ordovícico :
 Xc – Conglomerados metamorfizados
 Xyz – Migmatitos, Gnaisses, Micaxistos



Base grosseira do depósito de Aldeia Nova



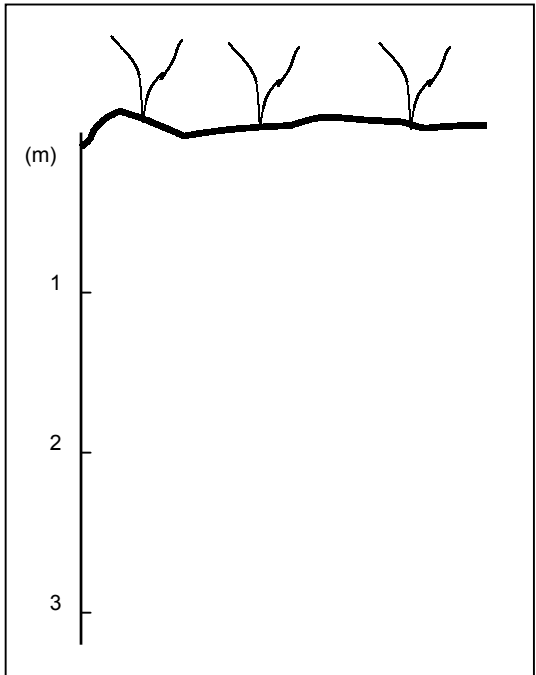
A – Período anterior à 1ª fase de movimentação tectónica

O depósito de Aldeia Nova de Avintes assenta em gneisses e migmatitos profundamente caulinizados. Apresenta, junto à base, blocos de grandes dimensões rodeados de seixos de quartzo leitoso.

Um pouco acima da base do depósito, encontrámos materiais mais finos, de cor cinza esverdeada com características tipicamente fluviais.

Também se encontraram couraças ferruginosas de cor vermelha intensa, o que sugere a existência, no passado, de climas com características tropicais.

Muitos dos aspectos do depósito de Aldeia Nova fazem-nos lembrar o depósito da Rasa. Este depósito, hoje destruído, tinha bastantes semelhanças com os depósitos de Canelas e Carregal que iremos visitar (paragem 3).



Desenhe aqui um esquema do depósito que observa. Elementos que deve registar: camadas e sua espessura aproximada, tamanho e litologia dos clastos, sua forma... etc. As diferentes camadas do depósito são bem ou mal calibradas?

Paragem 2 – Miradouro do Monte da Virgem



Observe com atenção o magnífico panorama que este miradouro nos oferece. Identifique os locais assinalados na figura

1 - 2- 3- 4-

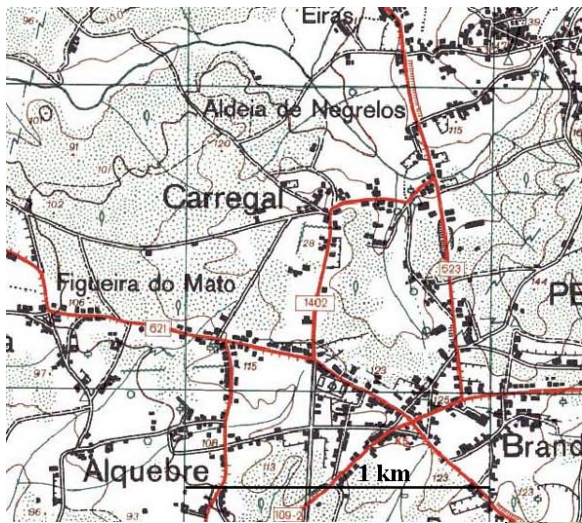
Construa as suas definições de:

<u>Relevo marginal</u>	<u>Plataforma litoral</u>	Relevo residual

Na folha de papel vegetal que lhe é fornecida, elabore sobre a fotografia acima representada um esboço topográfico simples que evidencie as principais formas de relevo. Depois de feito cole-o aqui.

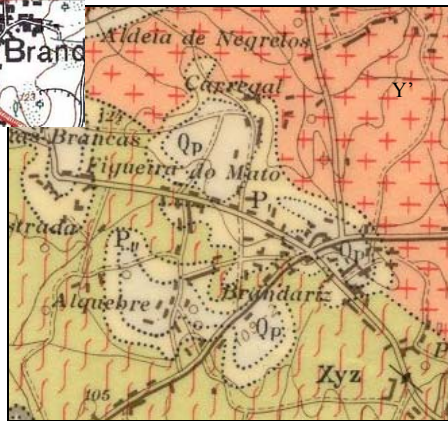
O extracto do mapa que lhe oferecemos separadamente vai ajudá-lo a identificar os locais que consegue observar deste ponto. Não se esqueça de orientar correctamente o mapa.

Paragem 3 – Depósito do Carregal-Canelas



Extracto da Carta Topográfica nº 133, esc. 1/25000

Extracto da Carta Geológica 13A esc. 1/50000



LEGENDA:

Qp – Formação areno-pelítica de cobertura (Quaternário)

P' e P'' – Depósitos Plio-Plistocénicos

Complexo Xisto-Grauváquico

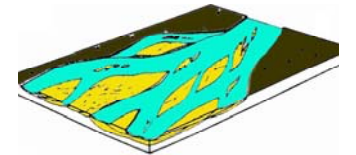
Ante-Ordovícico:

Xc – Conglomerados metamorfizados

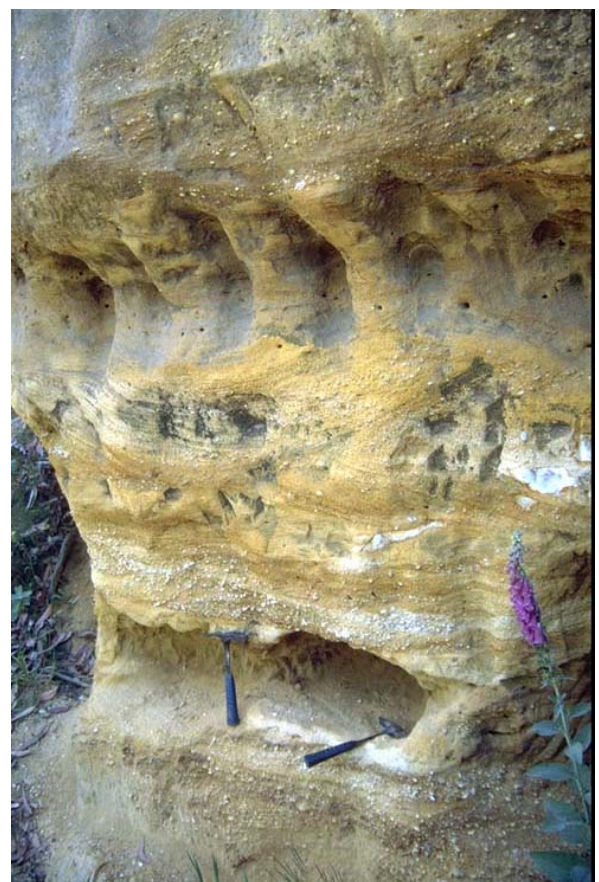
Xyz – Migmatitos, Gneisses, Micaxistos

Y' – Granito Calco-alcálico

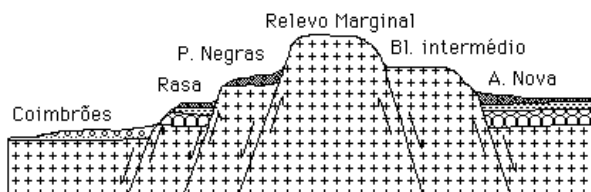
A existência de depósitos semelhantes de um e de outro lado do relevo marginal sugere que este funcionou como um bloco levantado (=horst) cuja movimentação se deu posteriormente à deposição dos materiais finos presentes nas fotografias do corte do Carregal.



Base do depósito do Carregal

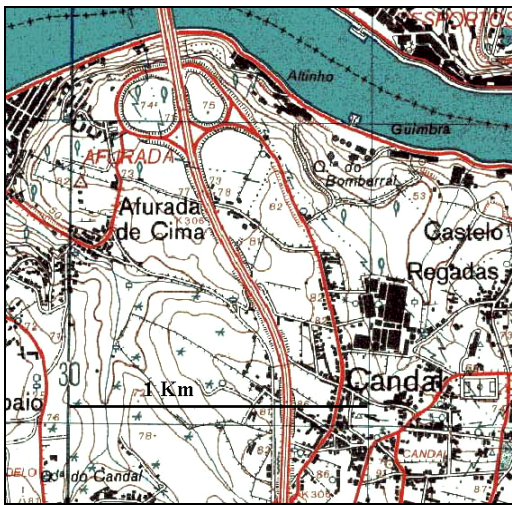


Pormenores da estratificação entrecruzada (Carregal)



Evolução do "Relevo Marginal" e depósitos correlativos

Paragens 4 e 5 – Arrábida Shopping/Picão



Extracto da Carta Topográfica
Nº 133, esc. 1/25000

Extracto da Carta Geológica
13A esc. 1/50000



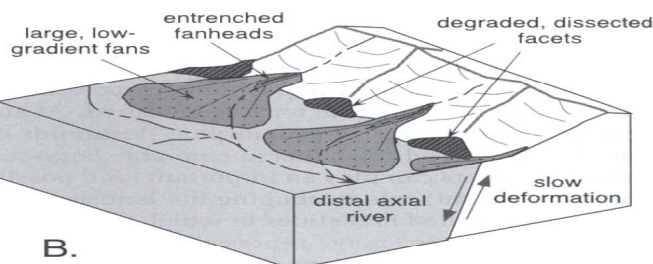
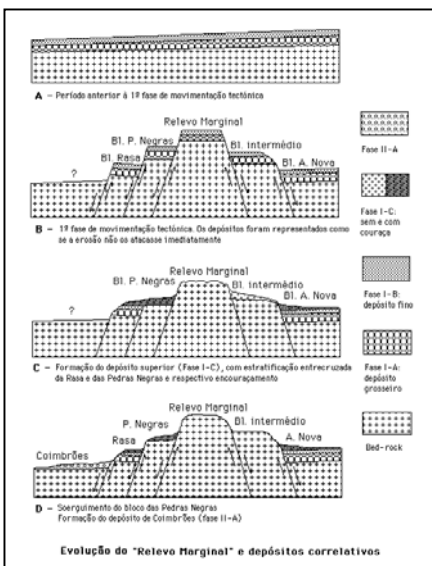
LEGENDA:

- Qp – Formação areno-pelítica de cobertura Quaternária
- Q^{1,2} – Terraços marinhos Quaternários
- P'' – Depósitos Plio-Plistocénicos

Complexo Xisto-Grauváquico
Ante-Ordovícico:
Xyz – Migmatitos, Gneisses,
Micaxistos

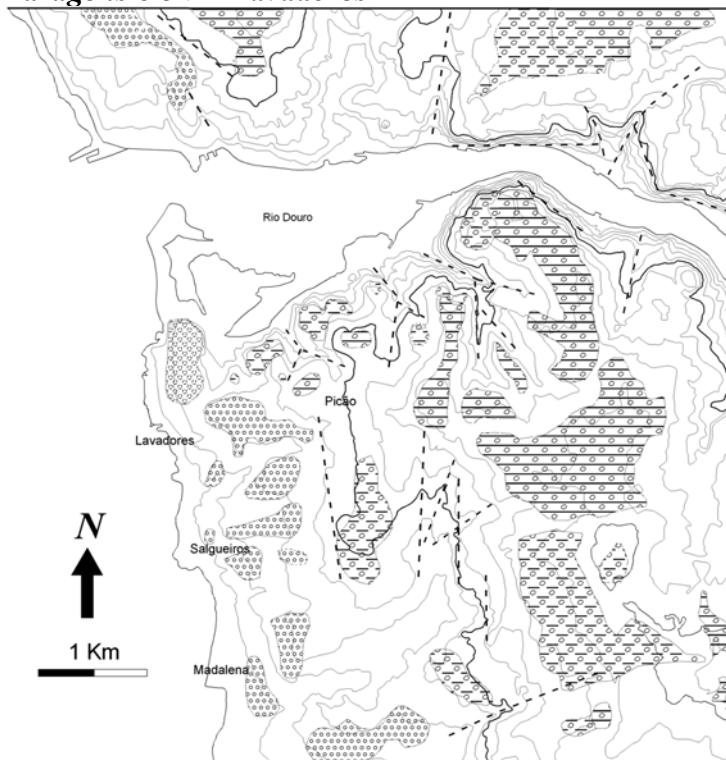
Ym – Granito alcalino

Junto à ponte da Arrábida existe uma plataforma que se desenvolve entre 70 e 80m de altitude, violentamente cortada pelo encaixe do Douro. Nessa plataforma encontram-se depósitos de cor acastanhada ou alaranjada. Nalguns locais estes depósitos apresentam materiais muito grosseiros. De um modo geral estão mal calibrados e são pouco rolados. Corresponderiam a um momento em que o rio Douro talvez ainda não existisse como rio organizado. Seriam depósitos do tipo “leque aluvial” formados num clima com chuvas muito irregulares, talvez depois de uma movimentação tectónica que colocou os depósitos anteriores a formar relevo. Talvez tenha sido nessa altura que se originou o relevo marginal. Nos depósitos encontrados junto ao Arrábida Shopping havia blocos de arenito claro (ver foto de baixo), o que significa que os depósitos de cor clara, do tipo do Carregal e de Aldeia Nova já existiam e a sua destruição contribuiu para fornecer materiais para estes novos depósitos.



Esquema ilustrativo de um sistema de leques aluviais junto a uma escarpa de falha

Paragens 6 e 7 – Lavadores



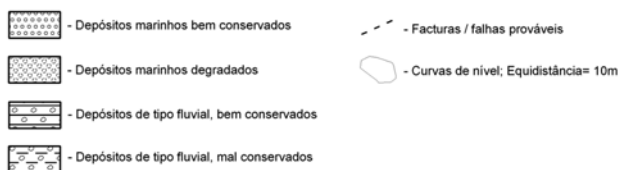
Os depósitos marinhos situam-se a altitudes inferiores a 40m. Na região de Lavadores foi possível encontrar 3 níveis de depósitos diferentes:

- Nível I: a cerca de 30m,
- Nível II: a cerca de 20m,
- Nível III, mais recente, que vai quase até ao nível do mar.

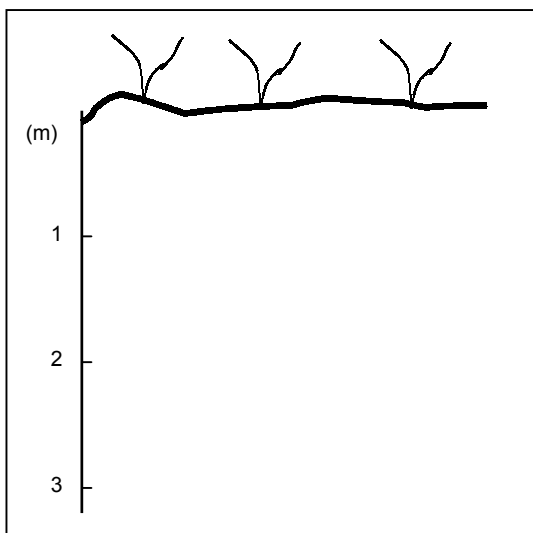
Formaram-se em momentos em que o clima era semelhante, ou ligeiramente mais quente que o actual (períodos interglaciários).

Depois disso, o nível do mar descia, devido à formação de grandes mantos de gelo no interior dos continentes (períodos glaciários).

Os depósitos marinhos da região de Lavadores formam uma escadaria de origem tectono-eustática.



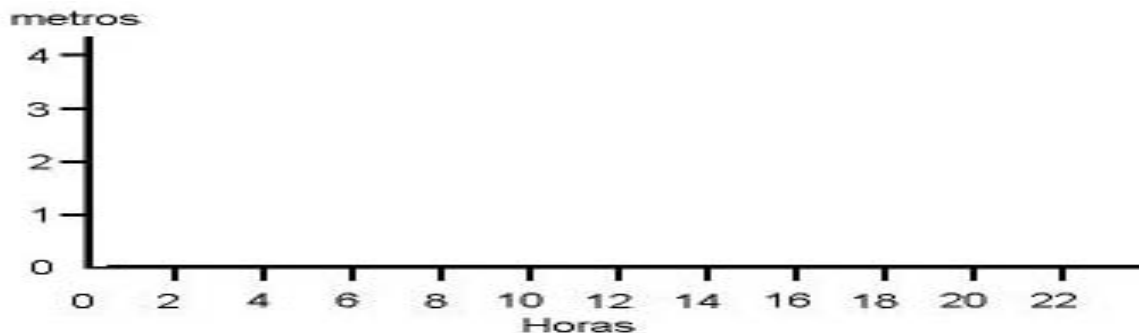
Depósito marinho de Lavadores (Nível II - 20 m)



Desenhe aqui um esquema do depósito que observa. Elementos que deve registar: camadas e sua espessura aproximada, tamanho e litologia dos clastos, sua forma... etc.

O nível da água do mar durante o dia não é sempre o mesmo. Cientificamente, já são bem conhecidos os mecanismos responsáveis pelas subidas e descidas diárias. Daí que baste para tal, consultarmos uma tabela de marés que nos indica para cada dia, a hora a que vamos ter a maré alta e maré baixa e as alturas que se vão atingir. Os valores e horas para este dia estão na cópia do Jornal Público que lhe oferecemos.

Com esses valores construa o gráfico da variação da maré para hoje, dia 30/08/2003.



Esboço geomorfológico da praia de Lavadores



A praia de Lavadores é constituída por um maciço granítico de grão grosseiro com textura porfiróide (com abundantes fenocristais de feldspato róseo), atravessado por alguns filões aplíticos de elevada dureza e espessura variável (foto 5). Este granito contacta com rochas gnaisso-migmatíticas (mais antigas) e está coberto por depósitos modernos, especialmente, areias e leitos de calhaus rolados.

O granito de Lavadores aproveitou uma zona de fraqueza da crosta terrestre para se instalar no seio de rochas mais antigas. É por isso que existem, nos dois locais citados, contactos bruscos do granito com rochas gnaisso-migmatíticas.

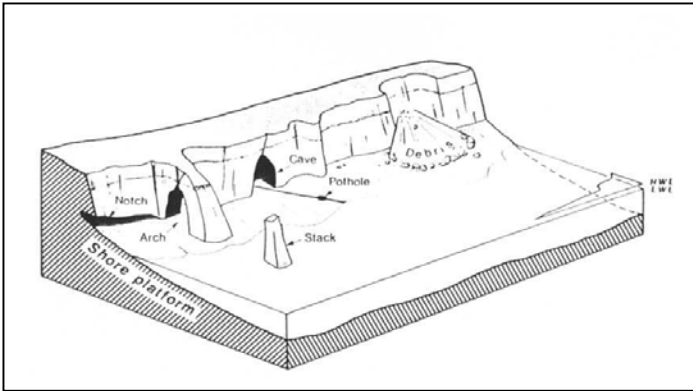
A observação minuciosa da área correspondente à oscilação das marés (faixa entremarés) é muito instrutiva do ponto de vista geológico, petrográfico e geomorfológico, revelando contactos entre unidades litológicas diferentes, bem como pormenores da estrutura das rochas.

Em alguns locais do maciço granítico podem-se observar "ninhos" de encraves (Matos Alves, 1966), que podem abranger áreas superiores a 400m², bem visíveis em baixa-mar (foto 3). A erosão diferencial coloca-os, por vezes, em relevo, dada a sua maior resistência à meteorização mecânica. Estes encraves são ricos em biotite e pobres em quartzo, e por isso destacam-se da rocha encaixante pela sua cor mais escura. A existência destas rochas conjuntamente com o granito porfiróide pode ser explicada pela cristalização mais ou menos simultânea de dois magmas que não se misturaram porque tinham diferentes viscosidades (F. Noronha, 1998).

Ao longo do afloramento granítico encontram-se vários filões aplíticos róseos, com espessuras variáveis (entre 1 e 50 cm). Estes filões são mais resistentes que a rocha encaixante e aparecem em relevo no contacto com os granitos. A atitude destes filões é, predominantemente, N50°W e as inclinações sub-horizontais, com ligeiro pendor para NE.

O maciço granítico é cruzado por um grande número de fracturas subverticais, com direcções principais N30°E e N50°W. Estas fracturas definem paredes abruptas excedendo, por vezes, os 4m, e são elas que definem as reentrâncias que a linha de costa apresenta (ver esboço geomorfológico).

No limite sul do afloramento (em frente ao restaurante Casa Branca) pode ver-se, na baixa-mar, o contacto nítido entre o granito porfiróide e rochas metamórficas muito antigas (corneanas, migmatitos e gnaisses) que foram intensamente dobradas e deformadas.



Algumas formas de erosão características

Embora sejam formas muito interessantes e às vezes espectaculares, os **entalhes basais** (*notch*, ver esquema acima) em rocha não calcária têm sido pouco estudados.

O papel da abrasão é óbvio até pelo facto de as rochas aparecerem polidas. Estes entalhes parecem geralmente coincidir com o nível das marés-altas. Na sua frente estende-se uma superfície mais ou menos regular, situada entre o nível da maré-alta e o nível da maré baixa que é a **plataforma de erosão marinha** (*shore platform* – foto 4).

Na área que estudámos, os entalhes aparecem frequentemente ligados à existência de fracturas que são aproveitadas pela erosão marinha. Muitas vezes essas fracturas são oblíquas em relação à linha de costa e forma-se uma espécie de corredor de erosão, ao longo do qual se desenvolve um entalhe contínuo cuja cota vai subindo desde o limite exterior, do lado do mar, até ao limite interior, acompanhando a cota da plataforma de erosão marinha que se desenvolve na sua base.

As **grutas** (*caves*) correspondem a aberturas nas arribas em que a profundidade é maior que a abertura. Aparecem em rochas relativamente resistentes explorando as discontinuidades nelas existentes. Devido à existência da própria cavidade, os fenómenos de compressão e descompressão actuam nas grutas de forma particularmente forte, o que contribui para a sua evolução e manutenção.

Quando as ondas atacando ambos os lados de um promontório conseguem perfurá-lo, pode formar-se um **arco** (*arch* – foto 1). Os arcos são formas relativamente efêmeras.

As **marmittas** (*pothole* – foto 2) têm uma forma cilíndrica e são escavadas por acção de materiais abrasivos de diversos tamanhos. Têm uma secção predominantemente circular. Geralmente são mais largas do que profundas. A existência de depressões prévias, por vezes ligadas à passagem ou cruzamento de diaclases poderá permitir uma acumulação de materiais e o seu turbilhonar desenvolverá o efeito abrasivo típico das marmittas.

Tafoni e alvéolos: caracterizam-se pela existência de depressões na superfície das rochas. Aparecem em rochas ígneas (granitos, basaltos) mas também em diversos tipos de grés. As suas dimensões podem ir de alguns cms a vários metros. Encontram-se em vários ambientes e não só no meio litoral, mas também em áreas com uma certa secura. São devidos, essencialmente, a fenómenos de desagregação mecânica (halo e hidroclastia). No caso de ocorrerem na zona costeira aparecem na zona da salsgem, acima do nível das marés mais altas.

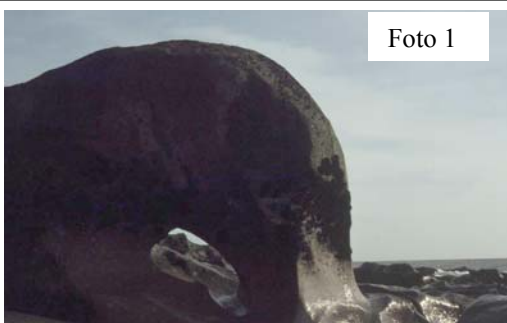


Foto 1

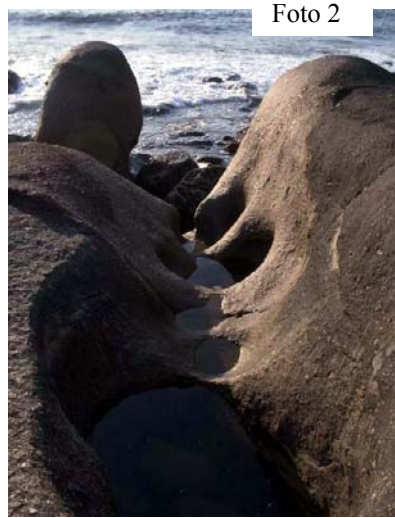


Foto 2

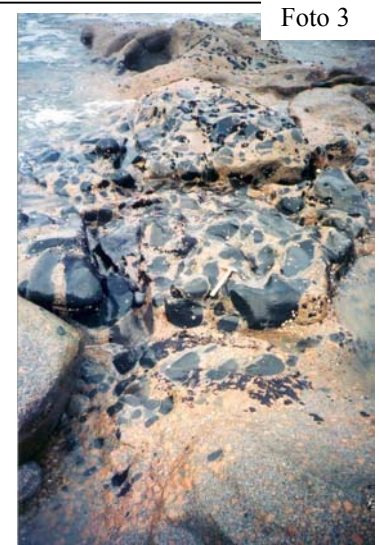


Foto 3



Foto 4

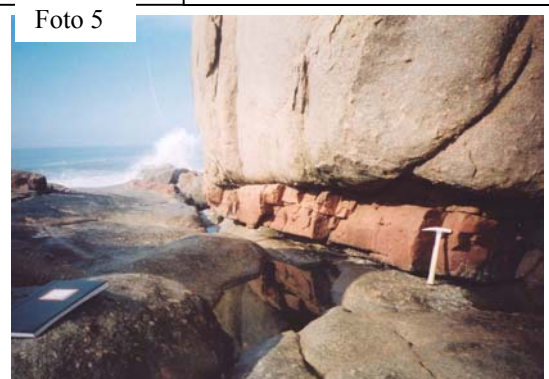
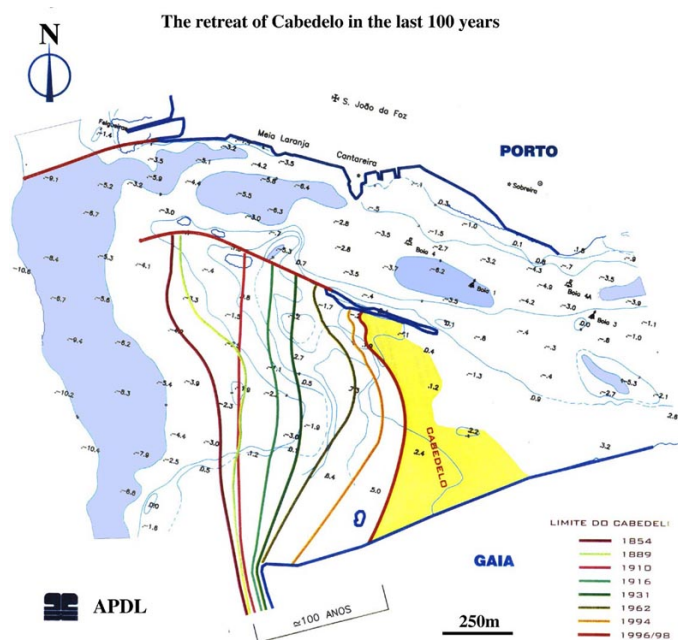
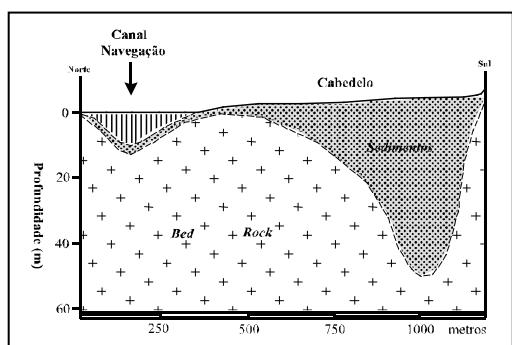


Foto 5

Paragem 8 – Cabedelo



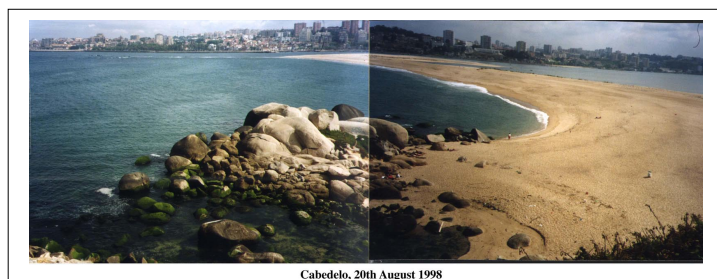
Jornal de Notícias - 2003



A norte da praia de Lavadores encontra-se outro elemento geomorfológico de grande importância – o Cabedelo, uma língua de areia que separa o mar do estuário do Douro. Dada a sua posição e o material arenoso (não consolidado) que a constitui esta forma é naturalmente móvel, em resposta à dinâmica do rio e do mar. O enchimento arenoso que vemos à superfície prolonga-se em profundidade, preenchendo o paleovale wurmiano do Douro, elaborado no período em que o nível do mar estava mais baixo que o actual e a foz do rio se estabelecia na plataforma continental, cerca de 30 km a Oeste da foz actual.



O Cabedelo em Março 1994



Cabedelo, 20th August 1998

Último desafio: tire a sua fotografia, date-a convenientemente e pode ser que ela venha a ser um documento importante para o estudo da variação da linha de costa no concelho de V. Nova de Gaia!

Este cordão arenoso tem uma certa mobilidade e funciona, a nosso ver, como uma espécie de válvula reguladora da circulação marinha e fluvial. Em épocas de cheia pode quase desaparecer, facilitando o escoamento do caudal fluvial. Em épocas de acalmia da agitação marítima pode lentamente reconstituir-se, criando um obstáculo à penetração da agitação marítima no estuário. Este processo natural tem sido muito perturbado nas últimas décadas, por vários factores (variações do nível do mar, retenção das areias nas albufeiras das barragens). A tendência para o recuo do Cabedelo manifesta-se desde os finais do século XIX, tendo provocado uma migração da linha de costa de mais de 600 metros para o interior (APDL, 1998). O afloramento rochoso patente na foto, que constituía uma pequena ilha em 1998, foi novamente rodeado de areias, a oeste, em virtude da redistribuição dos sedimentos arrastados durante a cheia do Inverno de 2001.