

## FICHA TÉCNICA

### Título

Pelos Caminhos do Douro...  
Pela Calçada de Alpajares

### Coordenação

Nelson Rebanda

### Design gráfico

SerSilito, Maia

### Edição

Comissão Executiva das Comemorações dos 250 Anos  
da Região Demarcada do Douro

### Colaboradores

Afonso Menezes  
Anabela Amado  
António Almeida Monteiro  
Emília Novo  
Nelson Rebanda  
João Paulo Castanho

### Fotografias

Imediático, publicidade e artes gráficas, Lda.  
Afonso Menezes  
Anabela Amado  
António Almeida Monteiro  
Emília Novo  
Nelson Rebanda  
João Paulo Castanho  
Carlos Carrapato  
Floris  
João Cosme  
Arquivo PNAD - Espanha

### Agradecimentos

Parque Natural do Douro Internacional  
Instituto Geográfico do Exército

### Impressão

SerSilito, Maia

### Tiragem

1.000 exemplares

### Depósito legal

0000

### Ano de edição

Setembro 2006


## Índice

### Pelos Caminhos do Douro...


#### Pela Calçada de Alpajares

Pela Calçada de Alpajares...	
de Freixo de Espada à Cinta a Barca de Alva. . . . .	7
Caminhos: onde começam e onde acabam? . . . . .	7
O caminho antigo de Freixo de Espada à Cinta a Barca de Alva e a calçada de Alpajares.. . . . .	7
Percurso actual de Freixo de Espada à Cinta até Poiares e outras opções. . . . .	10
Outros roteiros, guias e percursos organizados, sobre a zona considerada. . . . .	13
Sobre o presente roteiro . . . . .	16


#### Fauna

 Fauna da Ribeira do Mosteiro no contexto do Parque Natural do Douro Internacional. . . . .	19
Bibliografia . . . . .	31


#### Flora

 Flora e Vegetação do Douro na envolvente do Maciço de Poiares . . . . .	33
Bibliografia . . . . .	41

#### Geologia

 Geologia da Zona de Alpajares-ribeira do Mosteiro . . . . .	43
Geo-história e Enquadramento Estrutural . . . . .	43
Bibliografia . . . . .	50
Pontos de interesse geológico ao longo do percurso . . . . .	51

#### História e Património Cultural

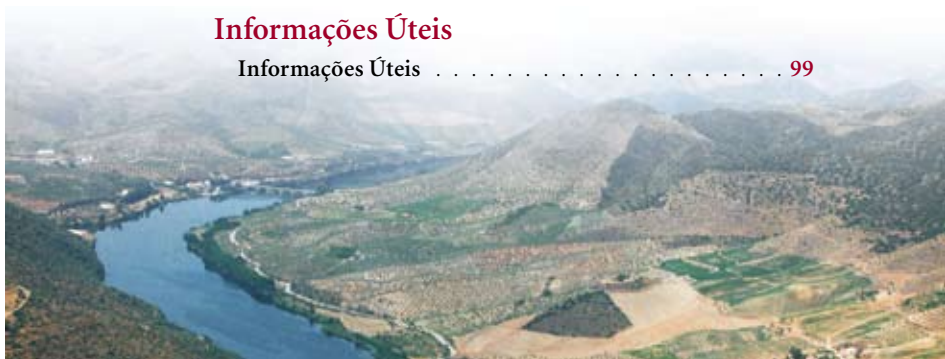
 O Elemento Humano no Espaço e no Tempo da Calçada de Alpajares . . . . .	61
Pontos a observar . . . . .	77
Bibliografia . . . . .	79

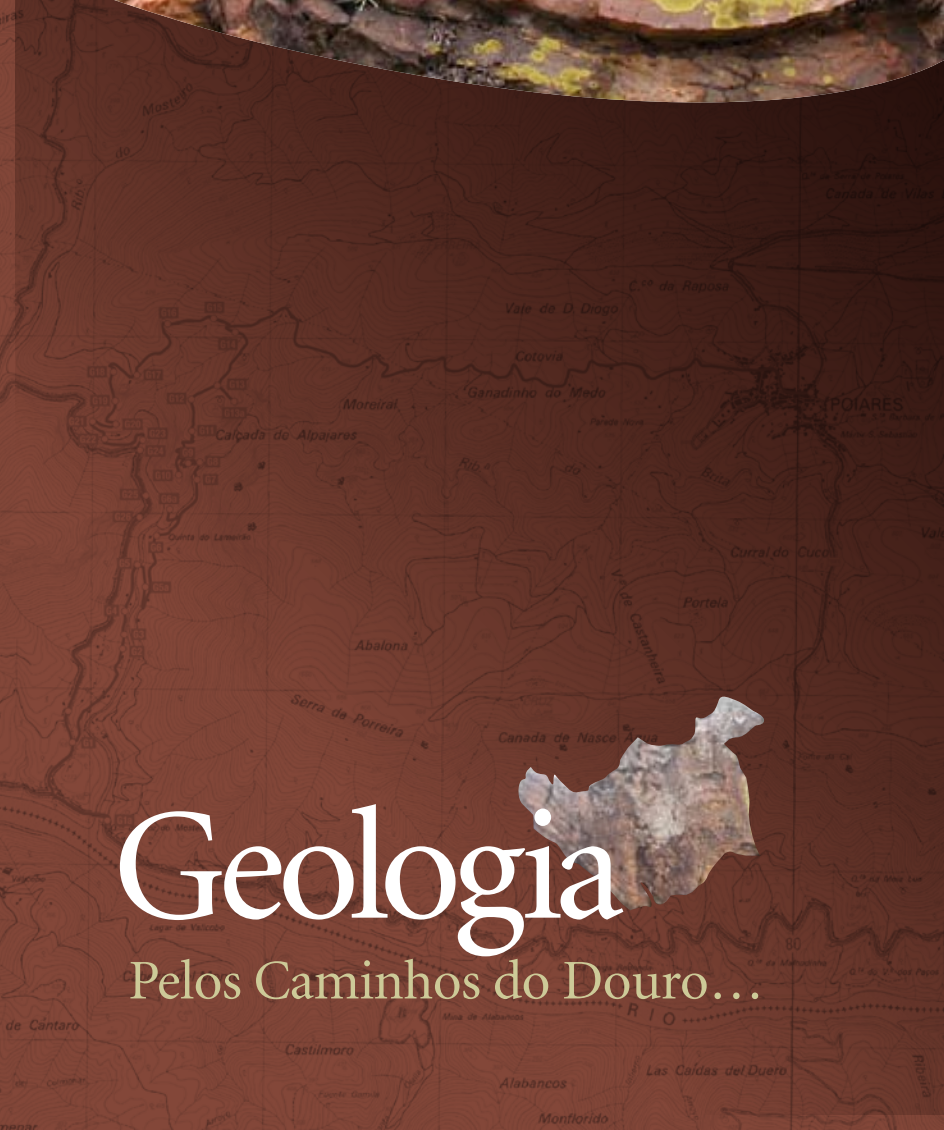
#### Antologia

Breve antologia literária em redor e de Alpajares . . . . .	83
---	----

#### Informações Úteis

Informações Úteis . . . . .	99
-----------------------------	----





# Geologia

Pelos Caminhos do Douro...

## Geologia da Zona de Alpajares-ribeira do Mosteiro

Emília Novo

Geóloga do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, requisitada pelo PNDI

### Geo-história e Enquadramento Estrutural

Ao contrário do que se tende a pensar, a superfície sólida da Terra não é um corpo estático, imóvel e imutável que “sempre esteve ali tal como o vemos agora”. Para compreender as características geológicas de uma região é necessário abandonar este pensamento estático e compreender que nada é imutável, nem mesmo as mais altas montanhas e que a superfície da Terra, tal como tudo no Universo, segue ciclos de criação e desagregação. Simplesmente no caso dos processos geológicos estes ciclos, e a maioria dos processos que lhe estão associados, são demasiado lentos para a escala humana de percepção do tempo – e do espaço – pelo que, com a excepção de alguns mais súbitos e violentos (sismos, deslizamentos de terras, erupções vulcânicas, entre outros), aparentemente a superfície terrestre é “imutável”. Com efeito, os mares nascem, crescem, reduzem-se e desaparecem, com frequência deixando no seu lugar de “desaparição”, cadeias de montanhas. Os continentes executam uma dança ancestral, designada por “Deriva Continental”, que remodelou a geografia de toda a Terra ao longo da eras e na verdade, ao longo dos tempos os continentes tinham formas e localizações no Globo bastante diferentes das actuais.

A história geológica da zona da Ribeira do Mosteiro inicia-se há mais de 510 milhões de anos (510 000 000 anos<sup>1</sup>), num período designado por Câmbrico, em que a vida estava confinada apenas ao meio marinho; neste período dá-se, segundo o registo fóssil, uma explosão de formas de vida, surgindo os primeiros seres com esqueletos rígidos, ou mais exactamente conchas e couraças, ou seja “exoesqueletos”, de que são exemplos as comunidades de esponjas, corais, os gastrópodes, bivalves ou as trilobites<sup>2</sup>. Algumas das espécies deste período tinham formas bastante bizarras, não encontradas em nenhum grupo de animais actuais. Neste período o território da actual Península Ibérica não existia com a forma que actualmente conhecemos: este fazia parte da bordadura norte de um antigo continente situado no hemisfério sul, chamado Gondwana, o qual incluía

<sup>1</sup> Note-se que a espécie humana, na sua forma mais evoluída (*Homo Erectus*), surgiu na Terra entre 1 milhão e os 500 mil anos.

<sup>2</sup> Trilobites – animais do grupo dos artrópodes, portanto parentes afastados de seres como as lagostas ou aranhas, e que são os fósseis – ou melhor, os trilhos que deixaram dos seus movimentos – mais emblemáticos da região.



Figura 1

ERA	SISTEMA	SÉRIE	ANCIAS	Millions of years ago
Pérmico		Lozangano	Beudanticum, Bellerophon, Bellerophon	270
		Cunha-cunha	Werra, Bellerophon	260
		Caudeira	Werra, Bellerophon	250
Carbónico		Phanerozoico	Werra, Bellerophon	360
		Misoceno	Werra, Bellerophon	250
Devónico		Suquia	Werra, Bellerophon	370
		Mélio	Werra, Bellerophon	360
Silúrico		Alveia	Werra, Bellerophon	410
		Luília	Werra, Bellerophon	400
		Alveia	Werra, Bellerophon	390
Ordovícico		Suquia	Werra, Bellerophon	440
		Mélio	Werra, Bellerophon	430
Cambriano		Suquia	Werra, Bellerophon	500
		Mélio	Werra, Bellerophon	490

Fonte: *Geologia da Terra*, 2012

Figura 2



Figura 3



Figura 4

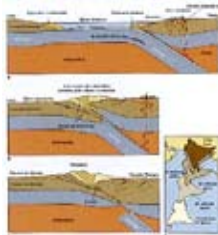


Figura 5

os territórios da África, Arábia, Índia, América do Sul, Austrália, Antártida, e partes da Europa e Sudoeste da China; mais ainda, este continente ocupava uma vasta área, em que os terrenos que iriam originar a Ibéria estavam próximos do actual pólo sul (Figura 1) e pertenciam a uma bacia marinha pouco profunda (estavam portanto submersos), que durante algum tempo pode ter evoluído para a abertura de um pequeno oceano, talvez do tipo Mar Vermelho, dando origem ao micro-continente da Avalónia. Nesta bacia dá-se a deposição de espessas sequências de argilas e areias, provenientes da erosão das zonas continentais emersas do Gondwana.

Ao longo dos 125 milhões de anos (125 000 000 anos) seguintes as condições nesta bacia marinha pouco se alteram, embora passando, ao entrar no período designado por Ordovícico (Figura 2), os sedimentos a serem dominados por depósitos de areias, diminuindo a incidência das sucessões alternantes de areias e argilas que tinham caracterizado o anterior período: o Cambriano. Em termos de história da Vida, o período ordovícico assiste a uma explosão das populações e espécies de trilobites, dos briozoários, braquiópodes, graptólitos (espécies arcaicas e já extintas de invertebrados que viviam em colónias e sem representante actual vivo), sendo

também nesta altura que surgem os primeiros peixes (Figura 3). Na zona da actual ribeira do Mosteiro os sedimentos que se depositam na acima referida bacia marinha são dominados essencialmente por materiais arenosos, interrompidos durante alguns períodos de tempo por uma sedimentação mais argilosa, mas em que a natureza arenosa é claramente predominante. Se, de acordo com o registo fóssil, os peixes não estão representados nessa zona, dado a sua distribuição de então se cingir apenas aos mares tropicais e esta região de Trás-os-Montes estar perto do pólo sul, já o mesmo não sucede com as trilobites, verificando-se nas rochas de idade ordovícica uma abundante variedade e número dos rastos de actividade destes animais, preservados sobretudo nas rochas que derivaram dos antigos sedimentos arenosos, o que aponta para a existência de um rico ecossistema marinho, nesta altura.

Durante o Silúrico (Figura 2; entre há 435 e 410 milhões de anos), em termos de história da vida, inicia-se a colonização dos continentes pelas plantas (assim como por aracnídeos e centípedes), ou seja, a vida no mar começa a colonizar a terra firme; surgem os primeiros peixes de água doce e, nos oceanos, os primeiros peixes com mandíbulas. Entretanto a deriva continental começa a afastar os terrenos da futura Ibéria das regiões polares austrais, encaminhando-os pouco a pouco para áreas mais temperadas.

No Devónico (entre há 410 e 355 milhões de anos; ver Figura 2) esta bacia marinha começa a fechar-se devido aos movimentos dos continentes que fazem aproximar a grande massa do Gondwana às massas continentais da Báltica e da Laurentia (que inclui o que será mais tarde o núcleo do continente Americano) e arrasta os terrenos que darão posteriormente origem à Ibéria para latitudes próximas dos trópicos (Figura 4). Em termos de história da vida começa a grande propagação das plantas e surgem os primeiros vertebrados nas zonas continentais, assim como os primeiros artrópodes, onde se incluem os primeiros insectos sem asas; nos mares surgem os amonóides (cefalópodes com concha, particularmente importantes durante o período dos dinossauros e cujo único representante actual é o *Nautilus*), novos tipos de peixes, em particular os peixes couraçados, continuando a florescer os braquiópodes, crinóides e diversos tipos de corais.

Durante o Carbónico (ver Figura 2), período em que se assiste à instalação de grandes florestas sobretudo de fetos<sup>3</sup>, ao aparecimento dos insectos voadores, por vezes de proporções gigantescas, e dos

<sup>3</sup> São estas grandes florestas húmidas que irão dar origem às maiores jazidas de carvão do mundo; note-se que as plantas com flor só surgem no tempo dos dinossauros.



Figura 6

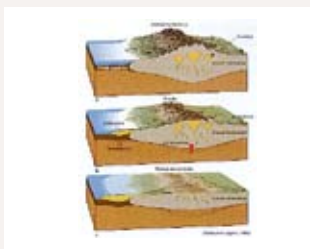


Figura 7

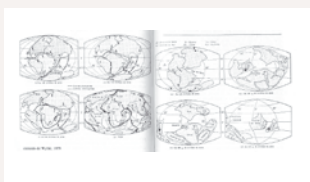


Figura 8



Esquema 1



Esquema 2



Esquema 3

antepassados comuns dos répteis e mamíferos, dá-se o fecho completo da bacia marinha que originará o território onde se insere a ribeira do Mosteiro, com a colisão entre o continente de Gondwana, a Báltica e a Laurêntia (estes dois últimos constituíam, com outros núcleos continentais, o supercontinente da Laurásia), por um processo semelhante ao da actual colisão entre a Índia e a Ásia (Figura 5). O fecho desta bacia devido ao movimento de choque dos continentes, provocou o dobramento e elevação dos sedimentos até então aí depositados, formando cadeias de montanhas (a chamada Cadeia Hercínica) e fazendo emergir os terrenos até então marinhos.

Neste processo de colisão, onde pequenos fragmentos de crosta oceânica cavalgam por sobre crosta continental (ex.: as rochas da região de Mogadouro, a Norte), são criadas províncias de características geológicas distintas, e aquela em que a ribeira do Mosteiro está incluída é designada de Zona Centro-Ibérica, marcada por grandes áreas graníticas circundadas por antigos sedimentos intensamente dobrados e fracturados, que corresponde, de facto, à antiga zona continental (zona dos granitos das Beiras) ao passo que os sedimentos dobrados (xistos, etc.) são o testemunho dos antigos sedimentos marinhos depositados em zona de plataforma.

Na actual zona de Freixo a colisão entre continentes provocou o dobramento dos sedimentos marinhos, dando origem a dobras de dimensão quilométrica, como a do chamado sinclinório de Poiares, orientado WNW – ESE, de que a Serra do Candedo e Penedo Durão fazem parte, e onde se inclui a Ribeira do Mosteiro. Um sinclinório é, na prática, uma dobra em sinclinal complexa; um sinclinal é um dobramento com a curvatura aberta para cima e em que as camadas de rocha mais recentes ocupam o seu centro (ver Esquema 1). O processo de colisão, com todas as suas titânicas forças, não gerou apenas estas grandes dobras mas dobras de menores dimensões, sobreimpostas às primeiras, de dimensão métrica a decamétrica, as quais são as que mais chama a atenção a quem passa pela ribeira do Mosteiro. Contudo estes processos de dobramento são mais prevasivos, criando dobras de menores dimensões, desde as métricas (que se observam nalguns locais da ribeira) às centimétricas e até àquelas que afectam os minerais das rochas e apenas podem ser vistas ao microscópio. Estas dobras não são exactamente simétricas mas apresentam uma orientação específica dos flancos mais curtos<sup>4</sup> no sentido do Sul, o que indica que, durante a colisão esta zona de crusta e sedimentos foi empurrada para sul pela outra massa continental que se aproximava vinda de Norte. De referir que as relações espaciais dos dobramentos<sup>5</sup> indiciam a existência de um anterior ciclo de criação de cadeias de montanhas e colisão de continentes – chamada de Caledónica – que actuou durante o acima citado período Ordovícico.

As tremendas forças associadas à colisão de continentes levam não apenas ao dobramento das rochas mas também à ao seu aquecimento e modificação dos minerais (como resposta a estes aumentos de pressão e de temperatura<sup>6</sup>), pois todos os sistemas tendem para condições de equilíbrio e estas modificações, designadas por metamorfismo, são o resultado da busca de equilíbrio por parte da rocha às novas condições. O metamorfismo transforma assim os depósitos argilosos em xistos, os argilo-arenosos em grauvaques e os arenosos em quartzitos. Nalguns pontos destes terrenos em colisão, as forças são tão intensas que as temperaturas se elevam ao ponto de iniciarem a fusão das rochas, daí originando a formação de granitos; em paralelo, algum material de zonas mais profundas da Terra (o chamado Manto; ver Figura 6) conseguem ascender ao longo de profundas

<sup>4</sup> Aquilo a que se chama “vergência”.

<sup>5</sup> Apenas visíveis a grande escala e com estudos estatísticos e de distribuição espacial das geometrias das dobras.

<sup>6</sup> As alterações no tipo de minerais e textura dos sedimentos (metamorfismo, em sentido lato) são também originadas pelo simples peso das camadas de sedimentos que estão por cima dos sedimentos mais profundos (isto é, que se depositaram primeiro).



zonas de ruptura nas rochas (chamadas de falhas<sup>7</sup>) e alcançar a crosta (Figura 7), irrompendo quer sob forma de materiais vulcânicos, quer criando gigantescos corpos graníticos, como é por exemplo o caso do de Escalhão. Estes corpos graníticos, libertam enormes quantidades de calor que vão metamorfar as rochas na sua vizinhança, adicionando à modificação dos sedimentos originais. A evolução destas massas graníticas desde uma fase fundida até ao seu arrefecimento e consolidação dá também origem ao imenso conjunto de veios e filões da região, sendo responsável pela grande riqueza mineira da região e que a história e economia de Trás-os-Montes, mais uma vez demonstrando como a Geologia afecta, e de formas por vezes insuspeitas, a existência e estrutura das sociedades humanas.

Este conjunto de processos estende-se ao período seguinte da história da Terra, o Pérmico (ver Figura 2), onde todas as massas continentais, acabam por se unir num super-continente, a Pangea, concluindo este ciclo de colisões continentais, em que o continente de Gondwana é por fim o unido às massas continentais do Norte, a Laurásia. Termina assim o ciclo de formação de cadeias de montanhas Hercínicas. A deformação associada a estes processos vai diminuindo de intensidade e as rochas passam progressivamente de uma deformação por dobramento e metamorfismo intenso para uma fase de comportamento mais rígido que origina sobretudo a fractura das rochas e a instalação de falhas, com frequência de grandes dimensões e que por vezes atingem enormes profundidades para este tipo de acidentes, de que se pode dar como exemplo a falha da Vilarça, ou mais perto da ribeira do Mosteiro, a falha de Escalhão. No final do período Pérmico dá-se uma extinção em massa de proporções muito mas cataclísmicas do que a tão conhecida extinção dos dinossauros (que ocorrerá apenas cerca de 150 milhões de anos mais tarde). Esta extinção pérmica, como é conhecida, e cujas causas ainda são muito debatidas, eliminou cerca de 90% de todas as espécies vivas, entre animais e plantas, marinhas e continentais e a biodiversidade de então nunca chegou a ser recuperada, de acordo com Sá (2002).

Assim, todas as estruturas e deformações (falhas, dobras, certos aspectos texturais, etc.) que se encontram nas rochas da ribeira do Mosteiro derivam basicamente deste processo de fecho de bacia marinha, colisão continental, enrugamento e deformação dos sedimentos existentes na bacia marinha original, assim como da fusão

<sup>7</sup> Falhas são fracturas nas rochas em que ocorre movimento ao longo do respectivo plano de fractura entre os blocos de rocha que estas fracturas delimitam; são estes movimentos que originam os sismos.

das rochas mais profundas da Crusta com algum aporte de material do Manto.

Após a extinção pérmica entra-se numa nova era da história da terra, o Mesozóico, conhecido como o período dos dinossauros. Durante este período a grande cadeia de montanhas hercínicas que ocupava Trás os Montes vai sendo progressivamente erodida e arrasada (ver Figura 7). Durante este período os dinossauros por certo habitaram esta região mas, como esta era uma área em erosão nenhum vestígio restou deles ou das condições do seu tempo. Esta é aliás a razão porque sedimentos dos períodos Silúrico, Devónico, Carbónico e Pérmico existem nesta região. Se alguma vez se chegaram a formar – pois noutras zonas de Trás os Montes eles ocorrem, mas nunca os materiais mesozóicos – a erosão eliminou-os, transportando-os decerto para a actual faixa litoral portuguesa, onde são constituintes das rochas areníticas e outras tão típicas dessa região do País. Ao longo do Mesozóico a Pangea vai fragmentar-se, dando origem à abertura do oceano Atlântico e de uma distribuição dos continentes mais próxima da actual (Figura 8). Com a extinção dos dinossauros, entra-se numa nova era da história da Terra, o Cenozóico, de que os tempos actuais fazem parte. E é durante esta nova era que a história do Douro decorre.

Como se pode ver da Figura 7, a antiga cadeia de montanhas acabará aplanada, formando uma zona planáltica, que é o precursor do actual Planalto Mirandês. Nesta zona aplanada formam-se lagos e bacias de sedimentação, de que restam ainda hoje alguns retalhos a norte. A rede de drenagem corre predominantemente para leste (embora na bordadura ocidental das terras hercínicas possa ter existido uma rede de drenagem orientada para oeste), para as zonas deprimidas de antigos mares interiores e zonas lagunares que durante todo o Mesozóico tinham submergido a maior parte da região central de Espanha, e este processo irá prolongar-se ao longo de boa parte do Cenozóico, contribuindo para a colmatação das mesmas. Também durante o Cenozóico a tendência de fragmentação dos continentes reduz-se e, no caso da Europa, a deriva dos continentes leva à sua colisão com a África, processo que actualmente decorre, com a formação das cadeias de montanhas dos Alpes, do Atlas, do Sul de Espanha e da turbulenta actividade geológica do Mediterrâneo. Em Portugal a velha cordilheira Hercínica é “reactivada”, isto é, várias das sua regiões são de novo elevadas (dando por exemplo origem ao Planalto Mirandês), ao passo que a Península sofre uma inclinação global para oeste e a actividade geológica volta a verificar-se nas falhas mais profundas (ex.: a actividade sísmica na falha da Vila-

riça). Isto leva a que a rede de drenagem pré-existente seja destruída, deixando de correr para leste e, também possivelmente associado a processos de captura de redes de drenagem, o rio Douro adquira a sua configuração actual, aproveitando com frequência ao longo do seu traçado as zonas de fraqueza – e logo de mais fácil erosão – das antigas zonas de fractura hercínica, o que explica a linearidade de grandes partes do seu troço. Esta elevação das terras hercínicas e o conseqüente acréscimo de erosão levam ao entalhe de vales profundos, sendo devido a estes processos que se instala a ribeira do Mosteiro e a razão do seu vigoroso entalhe (associado também ao facto de que esta segue uma zona de fractura importante). Este processo está ainda em evolução, como disso são testemunho as embocaduras suspensas, em acentuado desnível de cotas, de numerosos afluentes do Douro na região de Miranda do Douro.

## Bibliografia

- Calabuig, E. de L. (coord.), 2000 – *Padre Duero*. Edilesa Ed., pp. 23-48.
- Ferreira, N.; Ínsua Pereira, D., 2005 – *Projecto PNAT/1999/CTE/15008: “Geologia dos Parques Naturais de Montesinho e do Douro Internacional (NE de Portugal): Caracterização do Património Geológico”*, IGM e Universidade do Minho.
- Ferreira, N.; Castro, P.; Pereira, Z., 2005 – *The Alto Douro Wine Region and the Porto Wine Vineyards*, pp. 59 – 72, in *Geology as Background for a top class geological and cultural heritage in the Douro Region (Northern Portugal) – Field Trip Guide*.
- Ferreira da Silva, M.; Luísa Ribeiro, M., 1994 – *Carta Geológica de Portugal, Folha 15 –B: Freixo de Espada à Cinta*, Departamento de Geologia, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, pp. 48.
- Melendez, B., 1982 – *Paleontología. Tomo 1: Parte Geral e Invertebrados*. Editora Paraninfo S.A., Madrid, pp. 724.
- Sá, A. Abreu, 2002 – *Os Seres Vivos nos Antigos Mares Ordovícicos da Serra do Marão*, Ciência Viva no Verão, pp. 32
- Sá, A.; Preto, E.; Madeira, R., 2005 – *Património Geológico nos Parques Naturais do Douro Internacional e Arribes del Duero (Ramo Sul)*, Ciência Viva no Verão – Geologia '05, pp. 28.
- Wyllie, P. J., 1979 – *A Terra: Nova Geologia Global*. Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 384.

## Pontos de interesse geológico ao longo do percurso

Ao longo do caminho desde Poiares até ao desvio para a calçada de Alpajares, atravessa-se uma sucessão monótona de xistos, grauvaques e quartzitos, por vezes cortados por filões de quartzo e por um conjunto variado de fracturas. É também visível a forma longitudinal do vale da ribeira do Brita e, nas proximidades paro desvio para a calçada de Alpajares, a estrutura quartzítica designada por Muro da Abalona e que irrompe da vertente sul da ribeira do Brita como um grande muro vertical, de grande extensão, numa direcção aproximada E-W. Uma vez entrados no desvio para a calçada de Alpajares, e ao longo do restante percurso tem-se os seguintes pontos de especial interesse geológico:



Foto 1



Foto 2

**G1 – Dobra anticlinal e marcas de ondulação:** Neste local, é possível observar na direcção ENE, uma dobra de grande curvatura, que parece definir a forma do monte em que está incluída (*Foto 1*); o fecho desta dobra, como se pode ver, é para cima, o que é a forma geométrica de uma dobra “em anticlinal”. Nas proximidades, do lado esquerdo do caminho encontram-se algumas superfícies de xisto que apresentam formas encurvadas e abauladas (*Foto 2*) e que parecem ter sido devidas pelo fluxo e refluxo da ondulação, tal como hoje vemos em praias de areias muito finas ou de lodos, e que por esta razão se designam por marcas de ondulação ou “ripple marks”.

**G2 – Muro da Abalona, vale ribeira do Brita, sequência alternante de quartzito-grauvaques:** Neste local, nas proximidades do pombal, das sepulturas talhadas no xisto e do castro de S. Paulo, onde a ribeira do Brita faz um cotovelo acentuado, é possível observar o muro da Abalona (*Foto 3*). Esta é uma espessa camada de quartzito dobrada até uma posição quase vertical e que, devido à



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

sua resistência à erosão física e química, foi sendo preservada enquanto que as rochas mais xistosas (e mais facilmente erodíveis) eram atacadas pela erosão e os materiais resultantes desta erosão eram transportados para longe por cursos de água, vento, etc., fazendo pouco a pouco desaparecer os materiais rochosos que envolviam esta camada de quartzito. Neste ponto é também observável a forma do vale da ribeira do Brita, com um típico perfil em V muito pronunciado, por vezes com troços que se aproximam do perfil vertical dos vales em canhão.

Também se observa uma magnífica sequência rítmica alternante de níveis esbranquiçados e escuros (*Foto 4*) de quartzitos e grauvaques/xistos; esta alternância de leitos testemunha a ocorrência de diferentes períodos de deposição de sedimentos, com características ambientais algo distintas entre eles (ex.: os níveis mais escuros podem ter ocorrido períodos em que a sedimentação se deu em ambientes de intensa deposição de argilas, eventualmente ricos em matéria orgânica e pobres em oxigénio, e os mais claros em condições de deposição dominada por areias e/ou mais pobres em matéria orgânica e mais ricos em oxigénio). É ainda possível observar, na margem esquerda da ribeira do Brita, no troço que corre para

Sul, um intenso dobramento, complexo, dos níveis quartzíticos e xistentos.

**G3 – Cruziana, dobras:** Neste local é possível observar um conjunto de rastros deixados por trilobites (antigos animais do grupo dos Artrópodes que viveram entre o Câmbrico e o Pérmico e que se extinguiram completamente durante a extinção pérmica – ver capítulo da Geo-história e *Esquema 2*) durante as suas várias actividades: caça, locomoção, etc. Estas pistas são designadas por Cruziana e podem por vezes distinguir-se diferentes tipos. A abundância com que ocorrem são testemunho que durante os Câmbrico e Ordovícico os mares onde estas rochas estavam a ser depositadas albergavam ecossistemas com uma produtividade biológica notável<sup>8</sup>. São também visíveis, se nos acercarmos da vertente do vale da ribeira do Brita um conjunto complexo de dobras na margem esquerda dessa ribeira que incluem, entre outras, dobras deitadas (*Foto 5*).

**G4 – Dobras em caixa:** Neste local, olhando para Oeste, para a margem direita da ribeira do Mosteiro, encontra-se um conjunto de dobras nos xistos e grauvaques que, ao invés de definirem simples zonas de curva (as chamadas charneiras de dobra) que se prolongam para estruturas mais ou menos rectilíneas (flancos da dobra) até à curva seguinte, definem na sua zona de curvatura estruturas algo semelhantes a caixas (sem tampa) ao invés da mais normal configuração de curva-flanco. Este tipo de dobras é designado, pelo seu aspecto geométrico, de dobras em caixa e nesta zona definem um conjunto de dobramentos algo complexos, com variações laterais entre as dobras em caixa e as mais vulgares dobras de geometria cilíndrica (*Foto 6*).

**G5 – Atalaia, vale em V da ribeira do Mosteiro, dobras nos quartzitos:** Neste local, sobe a atalaia medieval, é possível contemplar-se o profundo entalhe do vale da ribeira do Mosteiro, assim como da ribeira do Brita (*Foto 7 – não tenho*); este entalhe, de perfil transversal nitidamente em V a partir da confluência destas duas ribeiras, a jusante da atalaia, torna-se em V mais apertado e por vezes dando a origem a troços de margens quase verticais mais típicas dos chamados vales em canhão, nalguns troços de montante da ribeira do Mosteiro. Deixando a margem da ribeira e regressando ao trilho que dá acesso à atalaia, numa das paredes de rocha, onde são visíveis uma

<sup>8</sup> Recorde-se que durante o Ordovícico, onde são mais comuns estes fósseis na região da Ribeira do Mosteiro, estes territórios se situavam nas proximidades do pólo sul.



Foto 7



Foto 8



Foto 9

sucessão de camadas, é possível observar dobras de dimensão decimétrica a métrica (*Foto 8*), com estiramentos das camadas, fracturas mais ou menos perpendiculares às zonas de curvatura das dobras, e por vezes pequenos dobramentos muito complexos em pequenos níveis de quartzo branco circundados por materiais negros mais xistentos.

**G6 – Dobras deitadas e falhas:** Neste local, após a passagem a vau da ribeira do Brita, é possível observar na margem direita da ribeira, um conjunto de dobras com um dos flancos alongado e o outro quase desaparecido, truncado por zonas de fractura, correspondendo a uma possível falha<sup>9</sup> (*Foto 9*). É também visível, para montante da passagem a vau, na margem direita, uma vertente marcada por uma sucessão de quartzitos, xistos e grauvaques, avermelhada (*Foto 10*), correspondendo esta cor vermelha à presença abundante de óxidos de ferro, possivelmente depositados pelas águas de escorrência e de circulação no interior das rochas, quando atingem a parede rochosa e escoam ao longo dela.

<sup>9</sup> Falha é uma fractura onde ocorreu movimento relativo entre os seus bordos. É este tipo de estruturas que está associado à ocorrência de sismos embora no caso da ribeira do Mosteiro estas estejam essencialmente inactivas.



Foto 10



Foto 11



Foto 12

**G7 – Moinho, sucessão de dobras e falha, passagem aos quartzitos ordovícico, pequenos retalhos de aluvião:** Neste local, além do moinho abandonado, é possível observar, na base da margem esquerda da ribeira do Mosteiro, uma faixa de terraços, ocupados por depósitos de aluvião (materiais transportados pelas águas da ribeira) e traba-

lhados pela mão humana (Foto 11). Na margem direita, na vertente da estrada Ligares – Barca d’Alva, observa-se um dobramento nas rochas, que se assemelha à forma de um ovo (Foto 12); este tipo de estrutura resulta de uma sequência de dobras em sinclinal (ver Esquema 1) e anticlinal (ver Esquema 3), que foram cortados por uma falha e deslocados de tal forma que a zona de fecho do sinclinal ficou sobre a de fecho do anticlinal (ver Esquema 4), dando assim origem à “estrutura em ovo” que se observa. Neste ponto abandonam-se definitivamente os terrenos de idade ordovícica<sup>10</sup> – marcados por quartzitos, grauvaques e xistos, que originaram o relevo abrupto do vale da ribeira e revelam os vários dobramentos que se têm observado ao longo do percurso – entrando-se nos terrenos câmbrios, dominados pelas mais brandas rochas de xisto, passando o relevo a ser mais suave, o que é marcado por um vale mais amplo, de vertentes menos inclinadas.

**G8 – Depósitos aluviais:** Neste ponto, imediatamente antes de atravessar a ribeira, numa pequena barreira do lado esquerdo, sob as raízes de uma velha oliveira, vê-se um conjunto de materiais algo soltos, com numerosos seixos arredonda-

<sup>10</sup> Para uma noção das suas idades ver a Figura 2.





Foto 13



Foto 14

dos (Foto 13). Isto corresponde a um pequeno depósito de material aluvial, isto é, transportado pelas ribeiras e esse transporte, que decorre durante uma certa distância, provoca o arredondamento destes seixos.

**G9 – Depósitos de vertente:** Neste local encontra-se um espesso depósito de material de tamanhos e materiais muito

variados, que assenta directamente sobre as rochas de xisto (Foto 14). Como se pode observar os seixos e blocos de rocha que aqui se encontram, na sua generalidade não são arredondados como os que se viram no ponto anterior, mas são com frequência angulosos, com cantos e arestas vivas. Também se verifica uma grande variação de tamanhos, com grandes fragmentos de rocha (de ordem decimétrica ou por vezes mesmo maior) lado a lado com pequenos seixos e calhaus, todos eles envolvidos por uma terra argilosa a arenosa, clara a levemente avermelhada. Estes fragmentos de rocha compreendem essencialmente xistos, quartzitos e grauvaques. A disposição destes fragmentos no meio da argila arenosa que os envolve é caótica, embora por vezes surja uma espécie de empilhamento orientado incipiente (Foto 15) e este conjunto de características – fragmentos angulosos, distribuição caótica, grande variação de tamanhos (Foto 16) indica que a forma como estes materiais foram transportados implicou uma enorme energia do processo de transporte desde a sua origem até este local, uma distância de transporte relativamente curta (o que impediu o arredondamento dos fragmentos), e um processo de transporte algo súbito e caótico. Ou seja, estes grandes depósitos não terão sido transportados por antigos rios



Foto 15



Foto 16

ou ribeiros mas muito provavelmente devem-se ao arraste por ocasionais torrentes de água dos materiais arrancados às vertentes ou que delas caíram por acção da gravidade. Estes depósitos formam assim aquilo a que se chama depósitos torrenciais ou de vertente. Ao longo da parte restante do caminho ir-se-ão

observar vários outros retalhos deste tipo de depósitos.

#### G10 – Cristas quartzíticas:

Neste local pode observar-se a abrupta ruptura de declive entre as rochas de quartzito ordovícicas, resistentes à erosão e que definem falésias praticamente verticais, com as rochas câmbricas de xisto, mais brandas, subjacentes os materiais quartzíticos, e que dão origem a relevos de vertentes com inclinações muito mais suaves e uma topografia de vales muito mais abertos (*Foto 17*). Assim, ao olhar para esta diferença de relevos podemos ver na paisagem a transição entre dois períodos muito importantes da história da Terra: o Câmbrico, testemunhado pelos xistos da metade inferior dos relevos, em que surgem as primeiras forma de vida com esqueletos rígidos, e o Ordovícico, marcado pelos relevos abruptos das cristas quartzíticas no topo superior dos relevos, onde se dá uma explosão de formas de vida marinha assim como das suas respectivas comunidades e que, nesta região do globo, então no hemisfério sul, a vitalidade e produtividade dos ecossistemas era muito importante (ver *Figura 2* e capítulo da Geo-história).

Fora do traçado do caminho de Alpajares, mas nas suas proximidades, há ainda os seguintes pontos de interesse:



Foto 17

G11 – Eira, dobra anticlinal.

G12 – Dobras similares e em caixa, no Picão de Santa Ana.

G13 – Dobras kink, dobras similares com vergência na ribeira do Mosteiro e cavernas.

G14 – Dobra cilíndrica e caixa com arraste e vazios entre os planos de dobra, e zona de fracturação.

G15 – Dobras na zona das Alminhas.



G1 Dobra anticlinal e marcas de ondulação

G2 Muro da Abalona – sequência alternante de quartzo-grauvaques

G3 Cruziana, dobras

G4 Dobras em caixa

G5 Atalaia – vale em V da ribeira do Mosteiro, dobras nos quartzitos

G6 Dobras deitadas e falhas

G7 Moinho – sucessão de dobras e falha, passagem aos quartzitos ordovício, pequenos retalhos de aluvião

G8 Depósitos aluviais

G9 Depósitos de vertente

G10 Cristas quartzíticas

G11 Eira, dobra anticlinal

G12 Picão de Santa Ana – Dobras similares e em caixa

G13 Dobras Kink, dobras similares com vergência na ribeira do Mosteiro e cavernas

G14 Dobra cilíndrica e caixa com arraste e vazios entre os planos de dobra, e zona de fracturação

G15 Alminhas – Dobras

**Cabeza de Cantaro**

Castilmoro