

O GEOPATRIMÓNIO DE MONTANHAS DO NORTE-CENTRO LITORAL DE PORTUGAL E DA FALHA VERÍN-PENACOVA

LIVRO-GUIA DA VISITA DO III ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO
DE PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO

ANTÓNIO VIEIRA
ARTUR ABREU SÁ

António Vieira, Artur Abreu Sá

Autores

**O geopatrimónio de montanhas ocidentais do
Norte-Centro de Portugal e da falha
Verín-Penacova.**

**Livro-guia da visita do III Encontro
Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico
e Geoconservação**

CEGOT-UMinho

Guimarães, 2019

CEGOT
Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território



Universidade do Minho

Ficha Técnica:

Título	O geopatrimónio de montanhas ocidentais do Norte-Centro de Portugal e da falha Verín-Penacova. Livro-guia da visita do III Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
Autores	António Vieira, Artur Abreu Sá
ISBN	978-989-54317-4-8
Edição	CEGOT-UMinho, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade do Minho
Ano de edição	2019

Capa	Vertente nordeste da Serra do Marão
Imagem da capa	© João Carrola/UTAD
Design da capa	Venécio Juvêncio Mendes, LAGIM-UnB
Impressão	Copissaurio Repro, Centro de Impressão Unipessoal, Lda.

Trabalho cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projeto Ref^a FCT UID/GEO/04084/2019.

Instituições Organizadoras:



Universidade do Minho



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Universidade de Coimbra - Alta e Sofia inscrita na Lista do Património Mundial em 2013



1960



PPGeo
Programa de Pós-Graduação em Geografia
UFPEL



Universidade de Brasília

Apoios:



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Cátedra UNESCO de Geoparques, Desenvolvimento Regional Sustentado e Estilos de Vida Saudáveis
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real, Portugal



Associação Portuguesa de Geomorfólogos



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Arouca Geoparque Mundial da UNESCO



Patrocínios:



CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES



Cofinanciado por:



UNIAO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



PERCURSO E HORÁRIO

Dia 1:

07.30h – Partida de Guimarães (Universidade do Minho, Campus de Azurém)

09.30h – Início da visita no Arouca Geoparque

- (1) Frecha da Mizarela
- (2) Casa das Pedras Parideiras

13.00h – Almoço

14.00h – (3) Detrelo da Malhada

- (4) Canelas
- (5) Passadiços do Paiva

17.00h – (6) S. Pedro do Campo

- (7) Portas de Montemuro
- (8) Rossão
- (9) Crista quartzítica Magueija-Meijinhos

19.30h – Chegada a Baião

20.30h - Jantar

Dia 2:

09.00h – Saída de Baião

09.30h – (10) Serra do Marão

- (11) Campeã

13.00h – Almoço

14.00h – (12) Fisgas de Ermelo

- (13) Lamas de Olo
- (14) Muas
- (15) Lordelo

19.30h – Chegada a Baião

21.00h – (16) Visita noturna ao Campo Arqueológico da Serra da Aboboreira

Dia 3:

09.00h – Saída de Baião

10.00h – (17) S. Leonardo da Galafura

- (18) Vila Pouca de Aguiar

13.00h - Almoço

14.00h – (19) Carracedo do Alvão
- (20) Pedras Salgadas

16.30h – Regresso a Guimarães

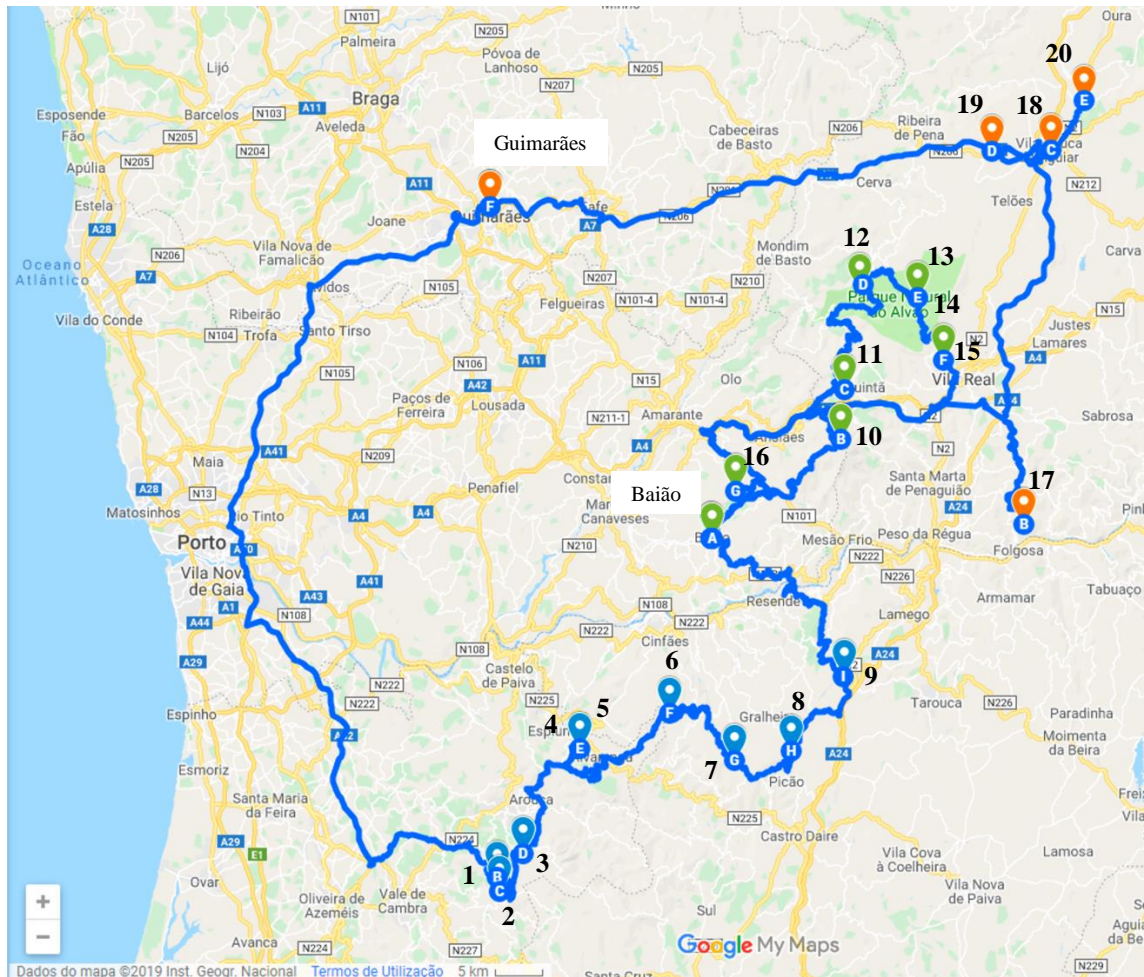


Figura 1. Percurso da visita. Fonte: Google Maps.

INTRODUÇÃO

A visita de estudo que é proposta neste roteiro integra-se no âmbito do III Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação, organizado pelo Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade do Minho (CEGOT-UMinho), em parceria com a Universidade de Coimbra, a Universidade Federal de Santa Maria, a Universidade Federal de Pelotas, a Universidade Estadual de Ponta Grossa e a Universidade de Brasília.

Este evento tem como objetivo reunir investigadores lusófonos na discussão de temas relacionados com o geopatrimónio, a geoconservação e a geopromoção, fomentando a inter-relação e a cooperação entre equipas. A primeira edição ocorreu em Coimbra, em 2014, e a segunda edição teve lugar em Ponta Grossa, em 2017.

Na presente edição, na sequência dos trabalhos em sala, propõe-se esta visita, que tem como objetivo a observação de casos concretos de implementação de estratégias de geoconservação, nomeadamente com a visita ao Arouca Geoparque Mundial da UNESCO, bem como a observação de territórios onde a riqueza e originalidade dos elementos da geodiversidade constituirão fatores decisivos para a sua valorização, conservação e, eventualmente, para o desenvolvimento de estratégias concertadas de geoconservação.

Não podemos deixar de fazer referência às instituições que apoiaram e tornaram possível a realização deste evento e da visita de estudo, nomeadamente a Câmara Municipal de Baião, a Câmara Municipal de Guimarães, a HERE, os TUB, o Armazém das Oportunidades, a Associação Geoparque Arouca, a Associação Portuguesa de Geomorfólogos, a União Brasileira de Geomorfologia, o LAGESOLOS, o Grupo Super Bock e a Cátedra UNESCO de “Geoparques, Desenvolvimento Regional Sustentado e Estilos de Vida Saudáveis”..

1. CARATERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DA VISITA

A área que será objeto de visita engloba os territórios enquadráveis nas serras ocidentais do norte e centro de Portugal, desde a serra do Alvão, a norte, a serra do Marão, a serra de Montemuro e a serra da Freita, a mais meridional. A acompanhar estas áreas montanhosas, imediatamente a oriente, podemos observar o alinhamento de depressões que se encontram condicionadas pelo desligamento tardi-hercínico correspondente à falha Verín-Penacova (Figura 2).

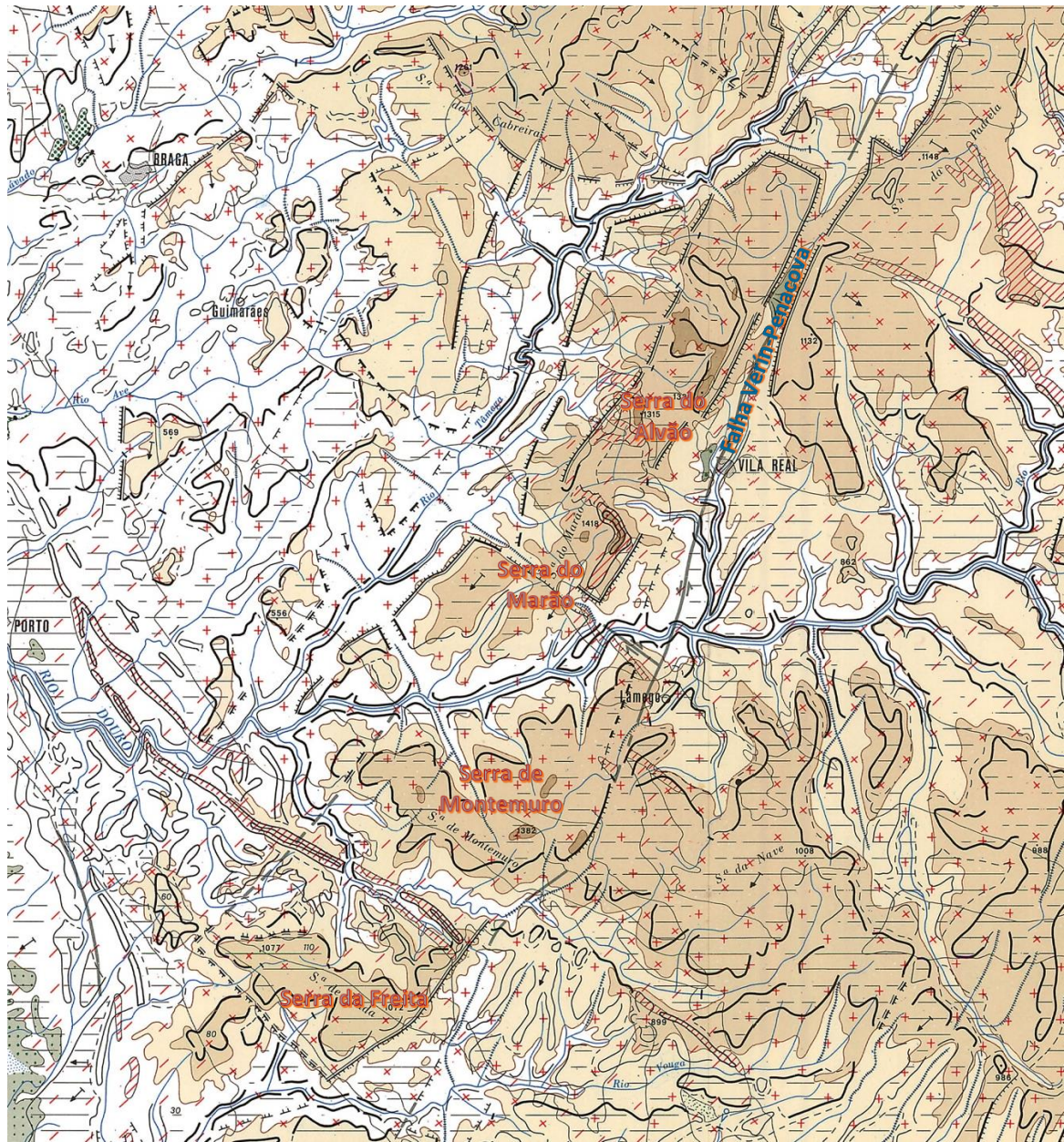


Figura 2. Excerto da carta geomorfológica de Portugal, escala 1/500.000 (D. Brum Ferreira, 1980)

Do ponto de vista estrutural, a área da visita localiza-se no sector ocidental do Maciço Hespérico, unidade morfo-estrutural que constitui o fragmento mais contínuo do soco hercínico na Europa, e o de maior desenvolvimento no território nacional.

Lotze (1945) procedeu à divisão deste Maciço, tendo por base critérios estruturais, estratigráficos, de metamorfismo e de magmatismo, em seis zonas geotectónicas, nomeadamente: Cantábrica, Asturocidental-Leonesa, Galaico-Castelhana, Luso Oriental-alcudica, Ossa-Morena e Sul Portuguesa. Nesta classificação, todo o território a visitar se posiciona na Zona Galaico-Castelhana, «*caracterizada por un poderoso predominio de los granitos y de las rocas de la serie cristalino-pizarreña*» (ob. cit., p. 154).

Esta subdivisão foi posteriormente alterada (Figura 3) no Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (Julivert *et al.*, 1972), tendo sido reunidas as Zonas Galaico-Castelhana e Luso Oriental-Alcudica (estabelecidas por Lotze) numa só, designada de Zona Centro-Ibérica.

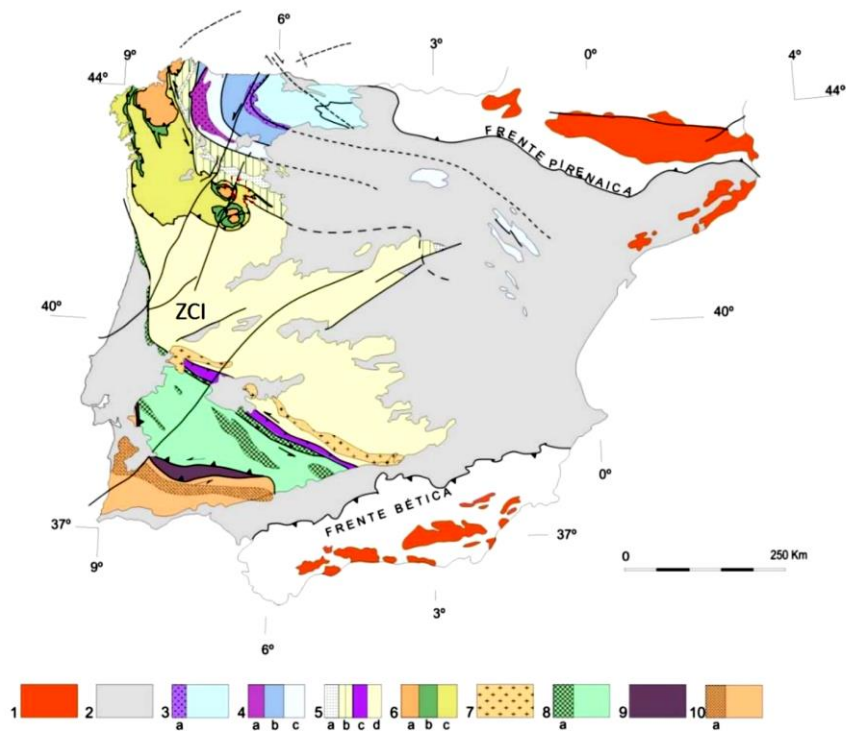


Figura 3. Unidades geotectónicas da Península Ibérica (modificado de Julivert *et al.*, 1972; Farias *et al.*, 1987; Quesada, 1991; Díez Balda *et al.*, 1990; González Clavijo, 1997). 1 – Afloramentos proterozoicos e paleozoicos nas Cadeias Alpinas; 2 – Cobertura Meso-Cenozóica; 3 – Z. Cantábrica (a – Antiforma de Narcea); 4 – Zona Ocidental Asturo-Leonesa (a – Domo de Lugo; b – Manto de Mondoñedo; c – Domínio de Nave e Alto Sil); 5 – Zona Centro Ibérica (a – Formação Olho de Sapo; b - Domínio de Olho de Sapo; c - Domínio do CXG; d – Unidade alóctone meridional); 6 – Zona Galiza – Trás-os-Montes (a – Domínio Xistento; b- Complexos Alóctones); 7 – Batólitos de Pedroches-Niza; 8 – Zona Ossa - Morena (a – Precâmbrico); 9 – Zona Pulo do Lobo; 10 – Zona Sul Portuguesa (a – Faixa Piritosa Ibérica). Adaptado de Meireles (2011, fig. 1.16).

A Zona Centro-Ibérica caracteriza-se, do ponto de vista estratigráfico, pelo predomínio dos metassedimentos ante-ordovícicos, pertencentes ao Complexo Xisto-Grauváquico, relativamente às restantes formações Paleozoicas, apresentando o Ordovícico inferior um carácter transgressivo e discordante (Teixeira *et al.*, 1967; Ribeiro *et al.*, 1979; Martins, 1997) sobre as litologias ante-ordovícicas. Outra característica da Zona Centro-Ibérica é a importante presença de rochas granitóides hercínicas, relacionadas com o magmatismo sin-orogénico abundante, com idades de implantação distintas - ante-, sin-, tardi- e pós-D3 (Ferreira *et al.*, 1987). A presença de numerosas falhas e fracturas é também uma característica importante na área em estudo, sendo de destacar o desligamento tardi-hercínico de Verín-Penacova, de direcção NNE-SSW.

A observação do excerto da Carta Geológica de Portugal permite-nos identificar a distribuição das diferentes litologias na área em análise e identificar os condicionalismos estruturais, nomeadamente os associados à falha Verín-Penacova (Figura 4).

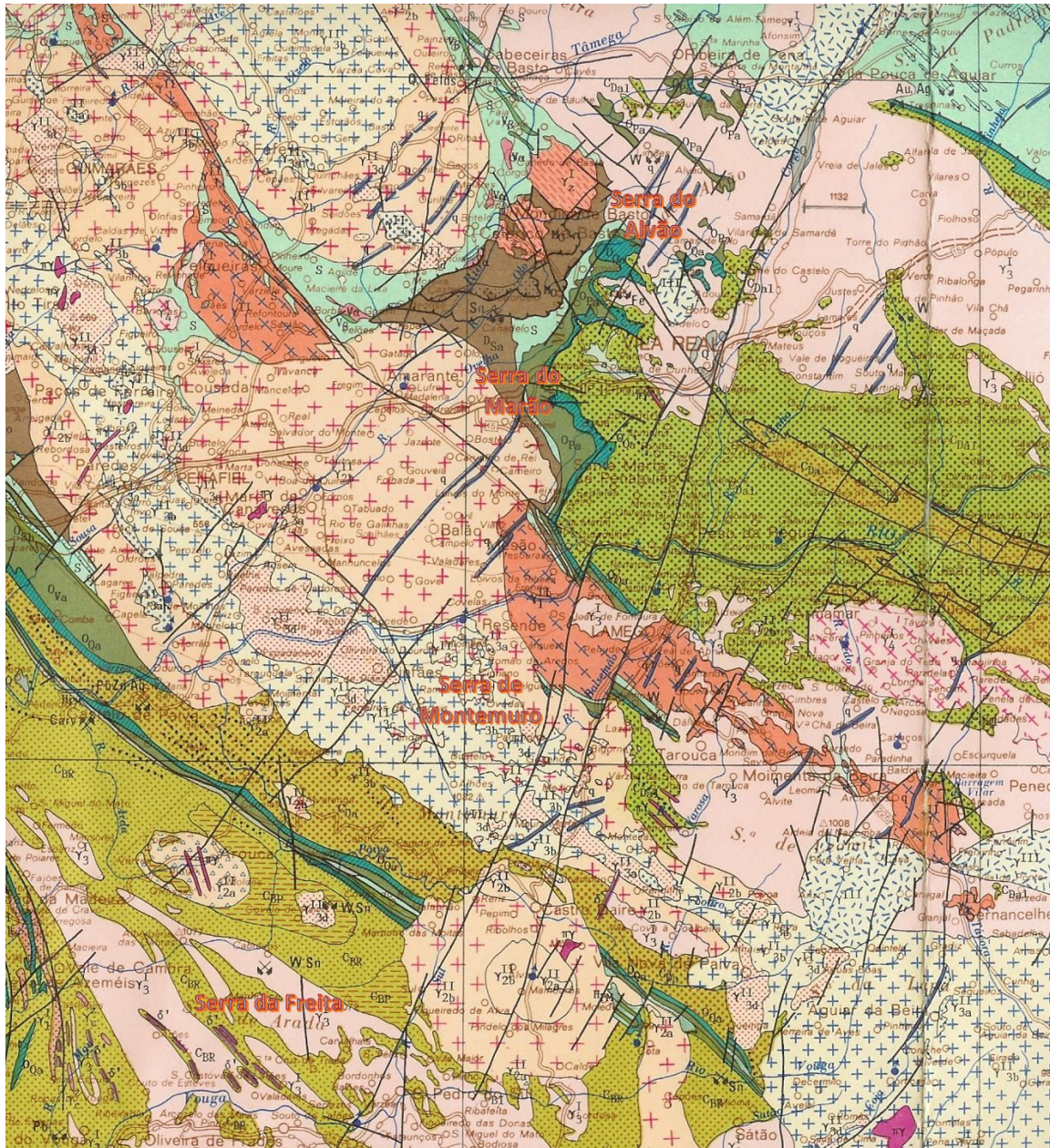


Figura 4. Excerto da Carta Geológica 1/500.000 (IGM, 1992).

2. PARAGENS – DIA 1

A visita iniciar-se-á no Arouca Geoparque Mundial da UNESCO, onde serão visitados diversos geossítios integrantes deste território, sendo esta parte da visita realizada com a colaboração e orientação dos elementos da equipa técnica da Associação Geoparque Arouca.

Paragem 1: Miradouro da Frecha da Mizarela

A queda de água da Frecha da Mizarela (Figura 5), considerada a mais alta de Portugal continental, ocorre no troço superior do rio Caima e projeta-se num desnível de cerca de 70 metros de altura, definido no contacto geológico entre o Granito da Serra da Freita e os micaxistos que afloram a jusante. A ocorrência desta queda de água está intimamente ligada ao sistema de falhas da Serra da Freita e aos movimentos associados à Orogenia Alpina. Contudo, o contacto geológico por falha onde se observa a queda de água corresponderá a uma falha muito antiga, tendo sido já identificada a ocorrência de movimentação durante as orogenias Caledónica e Varisca.

Deste local é possível divisar a geomorfologia de montanha, associada a diferentes litologias, com destaque para a paisagem granítica marcada por caos de blocos e *bornhardts*. Para Oeste é possível observar a orla meso-cenozoica, onde claramente se identifica a “Ria” de Aveiro no troço compreendido entre Aveiro e Ílhavo.



Figura 5. Frecha da Mizarela. Observa-se o contacto geológico entre o granito da Serra da Freita e os metassedimentos do Grupo xisto-grauvácico das Beiras (seta amarela).

©Associação Geoparque Arouca (AGA).

Paragem 2: Centro de Interpretação – Casa das Pedras Parideiras

A Casa das Pedras Parideiras – Centro de Interpretação, foi criada com a missão de conservar, interpretar, valorizar e divulgar um geossítio com características únicas no mundo: o granito nodular da Castanheira, localmente designado por “Pedra Parideira”, numa alusão à *pedra que pare pedras*. Esta ocorrência geológica corresponde a um corpo granítico, com cerca de 310 Ma, que aflora numa área aproximada de 1 km². Esta rocha plutónica é leucocrata, de grão médio e duas micas e caracteriza-se pela anómala quantidade de nódulos biotíticos biconvexos, marcadamente alinhados. Porém, estes nódulos são zonados, identificando-se uma cobertura de biotite a que se seguem níveis de moscovite (rara), feldspato e quartzo. O alinhamento dos nódulos observado nos afloramentos define o campo de tensões existente durante a sua cristalização, mas a explicação para a origem dos mesmos ainda hoje não é consensual, sendo considerada como magmática por uns autores e metassomática por outros (Assunção & Teixeira, 1954; Reavy *et al.*, 2003; Pereira *et al.*, 2007). Os nódulos libertam-se da matriz (Pedra Parideira) por ação da erosão, deixando uma cavidade revestida de biotite, que os locais acreditam seja o local onde vai “nascer outra pedra” (Figura 6). Infelizmente, não será essa a realidade.



Figura 6. Detalhe de campo do afloramento das pedras parideiras, evidenciando as cavidades de onde já foram libertados os nódulos.

A importância destes nódulos para as populações deste território remonta pelo menos ao Neolítico, em virtude de terem sido encontrados dois destes nódulos na mamoa de Monte Calvo, localizada a cerca de 1 km a NE da Castanheira, durante os trabalhos de escavação e estudos arqueológicos aí desenvolvidos há cerca de duas décadas. Mais recentemente, a existência de um “mito urbano”, segundo o qual estes nódulos teriam efeitos benéficos na fertilidade dos casais, levou à sua delapidação no afloramento principal junto do Centro de Interpretação. Para obstar a

esta realidade, foi construído o Centro de Interpretação da Casa das Pedras Parideiras (Figura 7), em funcionamento desde 2012, que na atualidade constitui uma infraestrutura de grande importância para a Geoconservação, Educação e o Geoturismo no Arouca Geoparque Mundial da UNESCO.



Figura 7. *Aspeto exterior da Casa das Pedras Parideiras – Centro de Interpretação. ©AGA.*

Paragem 3: Detrelo da Malhada

Acedendo à plataforma de visitação existente no miradouro do Detrelo da Malhada (Figura 8), é possível divisar uma parte significativa do território designado Arouca Geoparque Mundial da UNESCO e muitas das principais características da sua geomorfologia. Neste contexto, daqui observa-se de forma muito distinta o contacto geológico entre os metassedimentos ante-ordovícicos (xistos e grauvaques) e o quartzodiorito de Arouca. É nesta última litologia que se estrutura o vale em alvéolo complexo de Arouca, com vincada expressão na topografia e na vegetação. A estruturação deste território ocorreu maioritariamente durante o Miocénico superior, devido a movimentos de grandes blocos litosféricos, que definiram parte dos patamares e diferentes níveis de erosão identificados na paisagem e exumaram os xistos ricos em andaluzite aqui observados e que marcam alguns relevos de dureza nas redondezas do Detrelo da Malhada e do Côtto do Boi. Mais recentemente, a ocorrência de periglaciário nesta região, durante o último ciclo glacial, deixou a sua marca tanto na superfície aplanada e desgastada da Serra da Freita, como na alteração das rochas e formação dos solos, essencialmente nos alvéolos de Arouca e Moldes.



Figura 8. Plataforma de observação do miradouro do Detrelo da Malhada. © Avelino Vieira – AGA.

Paragem 4: Centro de Interpretação Geológica de Canelas

A jazida fossilífera existente na denominada “Pedreira do Valério” é hoje mundialmente conhecida e aqui ocorrem as maiores trilobites do mundo (Figura 9). Contudo, a extração de ardósias para a construção civil permitiu, ao longo dos anos, descobrir uma fauna fóssil do Darriwiliano (Ordovícico Médio – ca. 465 Ma), composta por trilobites, braquiópodes, bivalves, cefalópodes, gastrópodes, conulárias, equinodermes, rostroconchas, graptólitos, hyolitídeos e icnofósseis. A importância das trilobites que aqui ocorrem não advém apenas do seu gigantismo, mas também do seu estado de preservação (*Lagerstätte*). As condições de fossilização excecionais que terão ocorrido, quando estas rochas se estavam a formar no paleoceanos Rheic e em latitudes paleoantárticas, permitiram a fossilização de grupos de trilobites, que permitiram interpretações sobre comportamentos gregários deste grupo de animais extintos e das estratégias por eles utilizadas na reprodução ou para obstar à predação (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2009).



Figura 9. Associação de trilobites gigantes da espécie *Ogyginus fortleyi*.

O Centro de Interpretação Geológica de Canelas (Figura 10) é uma infraestrutura museológica privada e existe desde 2006, assumindo-se como uma das principais atrações educativas e turísticas do Arouca Geoparque Mundial da UNESCO.



Figura 10. *Aspetto exterior do Centro de Interpretação Geológica de Canelas.*

Paragem 5: Passadiços do Paiva

Os passadiços do Paiva correspondem na atualidade à mais mediática infraestrutura turística do Arouca Geoparque Mundial da UNESCO. Concebidos para permitir aos visitantes aceder e disfrutar da beleza da natureza pristina existente no troço em canhão do Rio Paiva, principalmente no seu tramo escavado no Granito de Alvarenga, este passadiço rapidamente assumiu um mediatismo que fez com que, desde a sua inauguração em junho de 2015, já mais de 1.000.000 de visitantes tenham demandado estas paragens. A missão desta infraestrutura é preservar, valorizar e divulgar o rio Paiva e o seu entorno (paisagem, geossítios, ecossistemas e biodiversidade), dinamizando o território para que seja sustentável e resiliente. Como corolário deste impacto para o turismo local, os Passadiços do Paiva já foram contemplados desde 2016 com sete *World Travel Awards*, considerados os “óscars do turismo”, em categorias como “Melhor Projeto Europeu de Desenvolvimento Turístico”, “Melhor Atração Turística Europeia de Aventura” ou “Melhor Atração de Turismo de Aventura do Mundo”. Na atualidade, o acesso diário à infraestrutura está limitado a 2.000 visitantes, que têm de efetuar previamente a inscrição e a aquisição do necessário bilhete de acesso pela internet.

Percorrer os cerca de 8,6 km desta infraestrutura construída em madeira ao longo da margem esquerda do Rio Paiva (Figura 11) permite aos visitantes não apenas uma atividade de caminhada

saudável em contacto com a natureza, mas aprender acerca do património geológico (visita cinco geossítios) e biológico (estação de biodiversidade) do território.

Num futuro próximo, o canhão do Paiva junto da cascata das Aguieiras vai contar com uma nova infraestrutura de apoio à visita, denominada “516 Arouca”, que corresponde a uma ponte pênsil pedonal, elaborada em gradil de aço, com um comprimento de 516 m e a uma altura de cerca de 150 m sobre o leito do rio. No momento da inauguração, prevista para o início de 2020, será a mais longa ponte pênsil do mundo.



Figura 11. Passadiços do Paiva junto do geossítio “Garganta do Paiva”. © AGA.

Paragem 6: S. Pedro do Campo

O miradouro de S. Pedro do Campo localiza-se no sector ocidental da Serra de Montemuro, a Oeste da localidade de Tendais, a cerca de 1130 metros de altitude. Ocupa um ponto elevado a partir do qual se podem observar extensas áreas para quase todos os quadrantes. Neste local foi erigida uma capela ao Santo que lhe dá o nome, tendo o espaço envolvente sido dotado de algumas infraestruturas, pavimentado, murado, com mesas de piquenique e demais estruturas presentes num parque de lazer. O acesso é feito por uma estrada calçetada, fazendo-se aqui anualmente uma romaria.

Este sítio geomorfológico encontra-se implantado sobre a extensa mancha do Granito de Montemuro, granito biotítico-moscovítico, porfiroide de grão médio a médio-fino, passando, por vezes, a grosseiro.

A morfologia granítica variada que daqui se pode observar poderão constituir um aspeto de valorização científica deste local. No entanto, é o valor estético e paisagístico que se assumem

como mais importantes neste local. As paisagens graníticas da Serra de Montemuro, o vale do Douro e a Serra do Marão, a Norte ou o Maciço da Gralheira a SW, constituem elementos de elevada beleza paisagística de que é possível usufruir a partir deste local. Porém, o vale de fratura do Rio Bestança domina a paisagem imediatamente a oriente deste ponto de observação, sendo possível observar todo o esplendor desta forma quase retilínea a rasgar o maciço granítico. Também aqui se podem apreciar os contrastes paisagísticos das diversas unidades de paisagem da Serra de Montemuro. Os aspetos culturais também aqui se associam aos naturais, estando este local de culto religioso associado aos elementos geomorfológicos que se destacam nesta paisagem tipicamente granítica.

A SW da capela de S. Pedro do Campo desenvolve-se um conjunto de formas graníticas de pormenor que constituem um núcleo geomorfológico de elevado interesse. Localizado a uma altitude de cerca de 1150 metros, incorpora formas do tipo pia, caneluras e pseudo-estratificação (Figura 12). Desenvolvem-se sobre o Granito de Montemuro, em várias superfícies expostas e nalguns blocos de grande dimensão.

No que diz respeito ao valor que podemos atribuir a estas formas graníticas de pormenor, e apesar dos condicionalismos específicos relacionados com a génese de cada tipo de forma, apresentam um valor essencialmente científico decorrente da sua utilidade na compreensão dos processos relacionados com a evolução e diferenciação das formas em litologia granítica, após a sua exposição à superfície, em função dos processos de meteorização (Vieira, 2008).



Figura 12. *Pias desenvolvidas em superfície granítica, junto a S. Pedro do Campo.*

Paragem 7: Portas de Montemuro

As portas de Montemuro constituem um ponto de passagem entre a vertente sul e sudoeste, correspondente ao vale do Paiva, e a vertente norte, voltada para o Douro. É também o ponto de transição entre o sector ocidental da serra, de S. Pedro do Campo – Perneval, e o sector culminante de Montemuro e o dos planaltos orientais, que dá sequência na serra de Montemuro aos Planaltos Centrais.

A designação deste ponto decorre, segundo Amorim Girão (1940), da existência de uma “obra de defesa de um importante núcleo povoado contemporâneo talvez da conquista romana” (p. 10).

A partir das Portas temos uma perspectiva impressionante das unidades morfo-estruturais que caracterizam o norte e centro litoral de Portugal: a norte, o vale do Douro e a serra do Marão; o setor culminante da serra e os Planaltos Centrais a oriente; o Maciço da Gralheira e serra do Caramulo a sul; e a ocidente, a progressiva descida até ao litoral.

Dos elementos geomorfológicos presentes na serra de Montemuro, observáveis deste ponto, são de destacar o vale de fratura do rio Bestança e a imensa diversidade de geoformas graníticas.

O vale de fratura do Rio Bestança é o mais perfeito exemplo desta morfologia na Serra de Montemuro (Figura 13). Estende-se desde o Rio Douro até aos sectores mais elevados da Serra, junto às Portas de Montemuro, acompanhando retilineamente a direção NW-SE por mais de 20 km. A espetacularidade deste vale é acentuada pelos contrafortes graníticos da Serra de Montemuro, mais imponentes a Ocidente (margem esquerda do Bestança), que contrastam com as altitudes mais modestas e as vertentes com declives menos acentuados a Oriente, a sugerir o jogo da falha. A visão soberba que se tem do miradouro das Portas de Montemuro para Noroeste é elucidativa deste fenómeno, permitindo uma visão completa de todo o vale até ao Rio Douro.



Figura 13. Vale de fratura do rio Bestança.

Os vales de fratura (ou de linha de falha) em áreas graníticas, constituem uma característica marcante das paisagens graníticas, relacionados com a exploração, por parte dos cursos de água, das fragilidades estruturais das rochas granitoides provocadas para fracturação.

Do ponto de vista da sua valorização, salientamos o seu valor científico, estético e ecológico. A partir destes elementos geomorfológicos podemos observar a influência da estrutura na evolução morfológica, permitindo identificar com clareza as zonas de fragilização dos maciços graníticos e atuação preferencial dos processos de erosão. Além destes aspetos, são espaços de excelência para a observação de bem conservadas galerias ripícolas, caracterizadas por um importante valor ecossistémico. Acrescente-se o seu valor estético proporcionado pela presença de elevada beleza paisagística (Vieira, 2008).

Quanto aos exemplos de morfologia granítica observáveis das Portas de Montemuro, de destacar os domos rochosos do Perneval (Figura 14) e o de Montemuro. O primeiro localiza-se a NW das Portas e desenvolvido no Granito de Montemuro, biotítico-moscovítico, porfiroide, de grão médio. O segundo, a oriente das Portas, no mesmo material, corresponde ao ponto mais elevado da serra. Estas duas formas correspondem a formas residuais graníticas maiores que alcançam dimensões quilométricas. Têm como característica principal o facto de apresentarem superfícies rochosas nuas, desprovidas de cobertura. Na literatura granítica são frequentemente designados de *bornhardt*, constituindo o tipo de *inselberg* mais comum e mais amplamente disseminado. No plano, a forma *bornhardt* está delineada por fraturas predominantemente verticais ou sub-verticais, que fazem parte do sistema ortogonal (Twidale, 1982; Romani e Twidale, 1998). A forma dómica é definida, no entanto, pelas estruturas de descamação, arqueadas e convexas, que produzem vertentes essencialmente convexas.



Figura 14. Domo rochoso do Perneval.

Paragem 8: Alvéolo de Feirão

O alvéolo de Feirão localiza-se no sector oriental da Serra de Montemuro, entre a área mais elevada e as superfícies aplanadas que se estendem a oriente. Alberga no seu interior as localidades de Feirão, Coteló, Campo Benfeito e Rossão. O fundo desta forma, relativamente plano, desenvolve-se a uma altitude de cerca de 960 metros, embora as suas vertentes atinjam altitudes um pouco superiores, principalmente a vertente ocidental, que alcança os 1100 metros de altitude.

O alvéolo de Feirão apresenta uma forma alongada no sentido NNE-SSW e atinge um comprimento de cerca de 5,5 quilómetros, sendo a largura variável, não ultrapassando, porém, um quilómetro (Figura 15). Esta forma desenvolve-se sobre um subsolo granítico constituído por diversos corpos de características composicionais distintas.



Figura 15. Alvéolo de Feirão.

Os alvéolos, sempre espetaculares, até pelo aproveitamento agrícola que propiciam, correspondem a formas deprimidas, de dimensões hectométricas a quilométricas, originadas principalmente pelo desenvolvimento de processos de erosão diferencial, bem como pela presença frequente de linhas de fragilidade tectónica, como é o caso presente.

Do ponto de vista da sua valorização, estas geoformas apresentam um conjunto de valores intrínsecos, mas que decorrem também do desenvolvimento no seu interior de outras formas de menor dimensão. Por este motivo, detêm um valor elevado a nível científico, cultural, ecológico, estético e económico: elevado valor para a compreensão dos processos envolvidos na sua evolução (meteorização e/ou tectónica); pela existência de relíquias da vegetação natural; pela existência de solos de elevada fertilidade para a prática agrícola; pela presença de paisagens de elevada beleza.

Paragem 9: Crista quartzítica Magueija-Meijinhos e falha Verín-Penacova

A crista quartzítica Magueija-Meijinhos é um elemento geomorfológico em destaque na Serra de Montemuro essencialmente pela sua posição saliente no seio de uma extensa área granítica que a envolve (Figura 16).

Localizada no sector oriental da área em estudo, junto às localidades de Magueija e Meijinhos, apresenta uma forma alongada segundo uma orientação geral NW-SE e é constituída por metassedimentos ordovícicos (do Arenigiano e do Darriwiliano) e silúricos. Uma particularidade desta crista diz respeito ao facto de estar dividida em dois sectores que se encontram fisicamente separados por ação do desligamento tardi-hercínico Verín-Penacova. No entanto, a relativa dureza que estes materiais apresentam em relação aos granitoides e metassedimentos mais antigos que os rodeiam permitiu a individualização de cristas que sobressaem na paisagem regional. A referida falha deu origem, no limite das cristas, a escarpas de falha de aparência recente.

Consequentemente, consideramos existir também elevado valor científico e estético neste sítio geomorfológico, pelos processos de erosão diferencial que estiveram na sua génese, bem como pela atuação dos fatores estruturais, constituindo, assim, um elemento caracterizador desta paisagem, conferindo-lhe maior diversidade morfológica e estética.



Figura 16. Crista quartzítica Magueija-Meijinhos (setor oriental à direita) e falha Verín-Penacova.

3. PARAGENS – DIA 2

Paragem 10: Serra do Marão

A Serra do Marão alcança os 1415 m de altitude máxima no v.g. Marão. Esta montanha destaca-se na paisagem na transição entre o Minho e Trás-os-Montes, devido ao facto de ser “coroadá” por uma espessa sequência quartzítica, que origina um relevo de dureza, e tem na sua génese movimentos alpinos de blocos litosféricos de tipo *push-up*, associados a uma rede de falhas com direções NW-SE e NNE-SSW, que compartimentam esta região e que permitiram a subida do bloco NE relativamente ao SW. Esta movimentação colocou os xistos e grauvaques do Grupo do Douro ao lado das litologias do Grupo Quartzítico de Trás-os-Montes (Sá *et al.*, 2005). A ação da erosão foi posteriormente responsável pela origem do relevo morfotectónico que aqui se observa.

Nas proximidades do v.g. Marão é possível ter uma perspectiva do vale do rio Bojas e da intrincada tectónica que está na base da estruturação desta montanha (Figura 17).

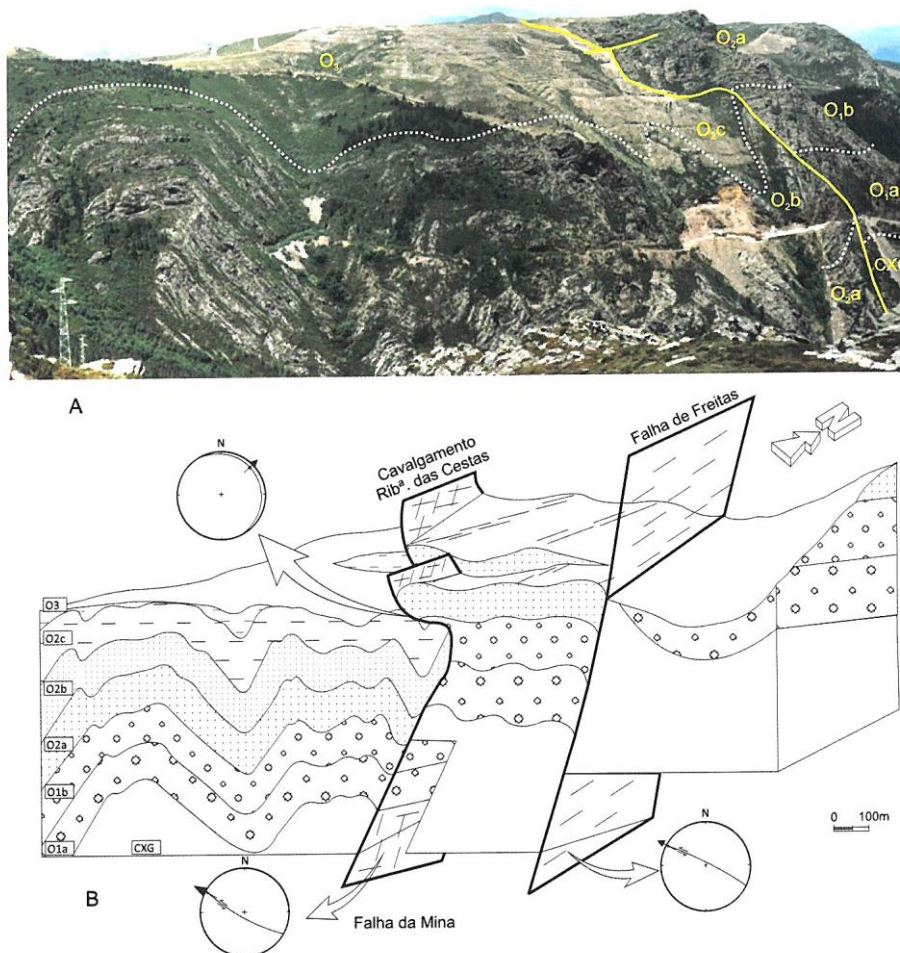


Figura 17. Dobramentos e falhas na encosta do vale do rio Bojas. Adap. Coke & Dias (2014).

No percurso descendente da serra é possível observar a diversidade litológica e a complexidade tectónica que a caracterizam, com destaque para *i*) os dobramentos (Figura 18); *ii*) o metamorfismo de contacto, expresso nos cristais de quíastolite nos xistos da Fm. Moncorvo;

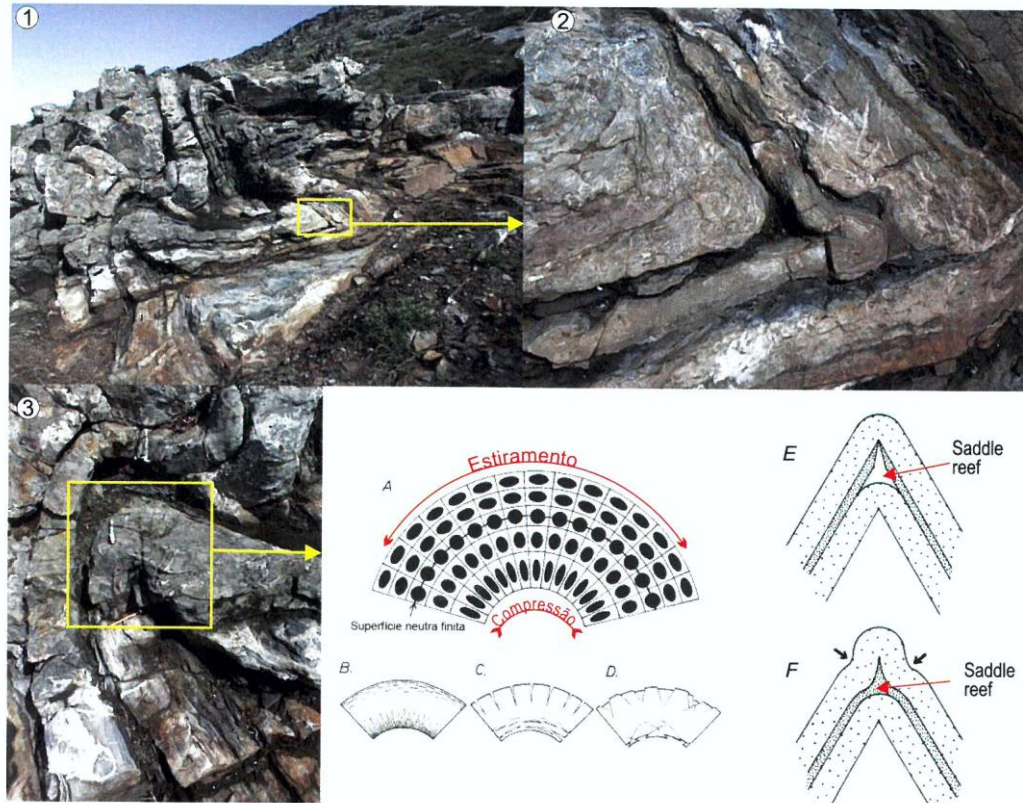


Figura 18. Dobra em chevron nos quartzitos do Mb. Ermida (Arenigiano, Ordovícico Inferior). Adap. Coke & Dias (2014).

iii) um horizonte lumachélico de braquiópodes quitinofosfatados (Camada Seixinhos), revelador de um episódio catastrófico (tsunami) ocorrido no Ordovícico Inferior; e o cavalgamento da ribeira das Cestas, resultante da indentação do Mb. Ermida (quartzítico) nas litologias do Mb. Fragas de Ermida (psamitos) e da Fm. Moncorvo (xistos ardosíferos) (Figura 19).

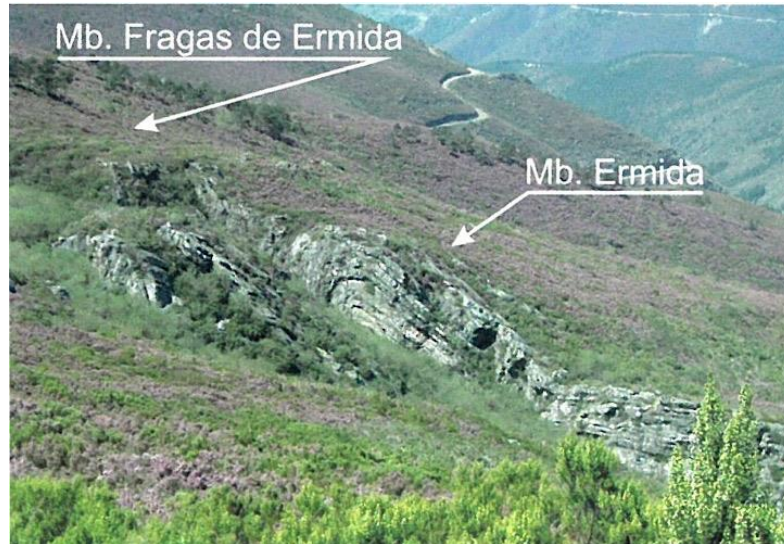


Figura 19. Cavalgamento da Ribeira das Cestas. Adap. Coke & Dias (2014).

Paragem 11: Vale da Campeã

O vale da Campeã, que tem a particularidade de reunir 10 aldeias e de nenhuma se chamar... Campeã, corresponde a uma bacia sedimentar (Figura 20) que tem a sua origem no relevo de dureza associado às corneanas resultantes do contacto dos xistos e grauvaques com o Granito de Vila Real a leste, junto da ponte do IP4 sobre o rio Sordo. Neste vale existem alguns dos solos mais férteis da região e que são a razão da existência de uma agricultura familiar de referência para diversos produtos agrícolas, com destaque para a batata. O vale da campeã é ainda famoso pelos seus soutos, sendo um importante centro de produção de castanha em Trás-os-Montes. Este vale funciona também como uma espécie de charneira de transição entre as serras do Marão e do Alvão.



Figura 20. Bacia sedimentar da Campeã, observada de uma posição sobranceira a Vila Cova, na Serra do Alvão.

Aqui observa-se ainda as estruturas abandonadas dos baixos fornos siderúrgicos, onde o ferro extraído das minas do Marão (Ana Isabel e Malhada) e Vila Cova sofria um primeiro processo siderúrgico antes de ser enviado para os altos fornos da Siderurgia Nacional.

Paragem 12: Fisgas de Ermelo

As Fisgas de Ermelo correspondem a um *knick-point* que origina uma cascata no curso do rio Olo no seu percurso sobre os quartzitos da Fm. Marão (Arenigiano, Ordovícico Inferior – ca. 480 Ma), através de um desnível topográfico de cerca de 300 m (Figura 21). A fraturação que se observa desde o miradouro, na charneira da ampla dobra antiforma de eixo vergente para SW, permitiu que o rio Olo nela se tenha “enfisgado” (= entrar numa rachadura), dando origem ao nome popular pelo qual é conhecida esta cascata. Geomorfologicamente, esta ocorrência encontra-se na denominada zona basal do Parque Natural do Alvão, sendo inclusivamente o motivo do logótipo desta área natural protegida (Branco, 1996). Neste local o rio Olo confronta-se com uma série de anisotropias, tanto de índole composicional, conforme as bancadas são mais ou menos quartzíticas, como estruturais (falhas).



Figura 21. *Aspeto geral da cascata das Fisgas de Ermelo com as picas e o “enfisgar” do rio Olo.*

Estas últimas, além de condicionarem os “saltos” em cascata do rio, condicionaram também a formação piscinas naturais muito demandadas por veraneantes, originadas quando o rio intersecta bancadas espessas de quartzito e irrompe transversalmente às mesmas, definindo e cavando patamares nas superfícies de fratura cuja direcção é perpendicular à direcção do curso de água. Originam-se assim cavidades de grande dimensão, conhecidas na região por picas (Figura 22), de características algo diferentes das comuns marmitas de gigante, pois não resultam do movimento turbilhonar de rochas transportadas pelo rio.



Figura 22. *Aspeto de pormenor de uma pioca, observando-se na parede do lado esquerdo a falha que facilitou a escavação da cavidade no leito do rio.*

Estando as Fiskas de Ermelo propostas para classificação como geossítio de relevância nacional, no inventário nacional da ProGEO, é desde há muito uma das atrações naturais mais conhecidas na região e no país. Além disso, em diversas das superfícies de estratificação é possível observar icnofósseis de *Daedalus* spp., originadas por organismos marinhos vermiformes já extintos, num tempo em que estas rochas se estavam a formar por deposição de sedimentos arenosos numa plataforma continental pouco profunda, em latitudes paleoantárticas (Sá, 2005). Por tudo isto, este local possui um elevado valor científico, didático e patrimonial, tendo associada uma notável vocação turística.

Paragem 13: Lamas de Olo

A aldeia de Lamas de Olo, está implantada sobre litologias metassedimentares (xistos e grauvaques) no seio dos granitos de duas micas. Geomorfologicamente, é nítido o contraste entre as áreas graníticas a norte da aldeia e o relevo de aspeto mais suave das rochas xistentas e dos aluviões, sobre as quais está implantada a aldeia e respetivos terrenos agrícolas (Figura 23). Destes últimos deriva a toponímia Lamas de Olo, que significa lameiros junto ao rio Olo.



Figura 23. Vista geral sobre a aldeia de Lamas de Olo desde o miradouro localizado a SE da povoação. Observam-se os lameiros e destacam-se o relevo granítico na envolvente.

Toda esta área esteve e ainda está sujeita a intenso pastoreio, com manadas de vacas (essencialmente da raça autóctone maronesa) e de rebanhos com até centenas de cabras e ovelhas. Esta realidade contribui para a redução da vegetação herbácea e arbustiva da serra. A escassez de coberto vegetal nas áreas onde afloram essencialmente os granitos confere à serra uma alvura característica. Essa cor esbranquiçada da silhueta da serra vista desde longe estará, ao que tudo indica, na origem da toponímia de serra do Alvão (Branco, 1996).

Junto ao ponto mais elevado da estrada que liga Vila Real a Mondim de Basto, nas proximidades de Lamas de Olo, existem duas barragens de montanha, que armazenam essencialmente águas pluviais. A de menor dimensão, localizada na cabeceira de uma linha de água tributária do rio Olo, permite armazenar água para regadio na aldeia (rega de lima), que garante essencialmente os pastos dos animais. A de maior dimensão destina-se ao fornecimento de água potável, tendo sido até há cerca de 20 anos a principal fonte de abastecimento público de água a parte do concelho e à cidade de Vila Real.

Paragem 14: Muas

A designação muas é um dos regionalismos utilizado como sinónimo de caos de blocos. Com efeito, a pequena aldeia de Muas, onde está instalada a porta nascente do Parque Natural do Alvão, encontra-se na bordadura do maciço granítico de Lamas de Olo. Este corresponde a um granito biotítico de grão médio a grosseiro, com características tardi- a pós-orogénico. Este granito apresenta ainda características porfiroides, com fenocristais de ortoclase sem nenhuma orientação preferencial. Estas características em conjunto com a erosão são responsáveis aspetos

magníficos de *erosão em bola* aqui observados (Figura 24). É ainda possível observar, na direção oeste, uma grande estrutura monolítica de tipo *bornhardt*, regionalmente conhecida por “catedral de Arnal”.

Deste local é ainda possível divisar a bacia tectónica de Vila Real, onde está construída grande parte da cidade homónima, e observar o vale de fratura associado à Falha de Penacova-Régua-Verín.



Figura 24. Morfologia granítica.

Paragem 15: Lordelo

A bacia tectónica de Vila Real encontra-se preenchida por unidades sedimentares em que as mais antigas (argilas e arenitos arcósicos) remontam ao Miocénico (ca. 20 Ma), com uma espessura superior a 50 m. Esta bacia será de tipo *pull-apart*, estando relacionada com a curvatura/interseção do segmento Vila Real – Peso da Régua com o de Covêlo-Zimão (Cabral, 1995; Baptista, 1998). Corresponde a uma estrutura ativa com registo de sismos históricos com intensidades significativas.

A intensa urbanização verificada nos últimos 25 anos nesta região, levou à construção de urbanizações que não tiveram em consideração a realidade geológica do local. É o caso das torres de 8 andares, construídas em pleno troço central da falha Penacova-Régua-Verín, sobre um depósito sedimentar de cascalheira debilmente consolidada e intersetada por importantes planos de falha (Figura 25).

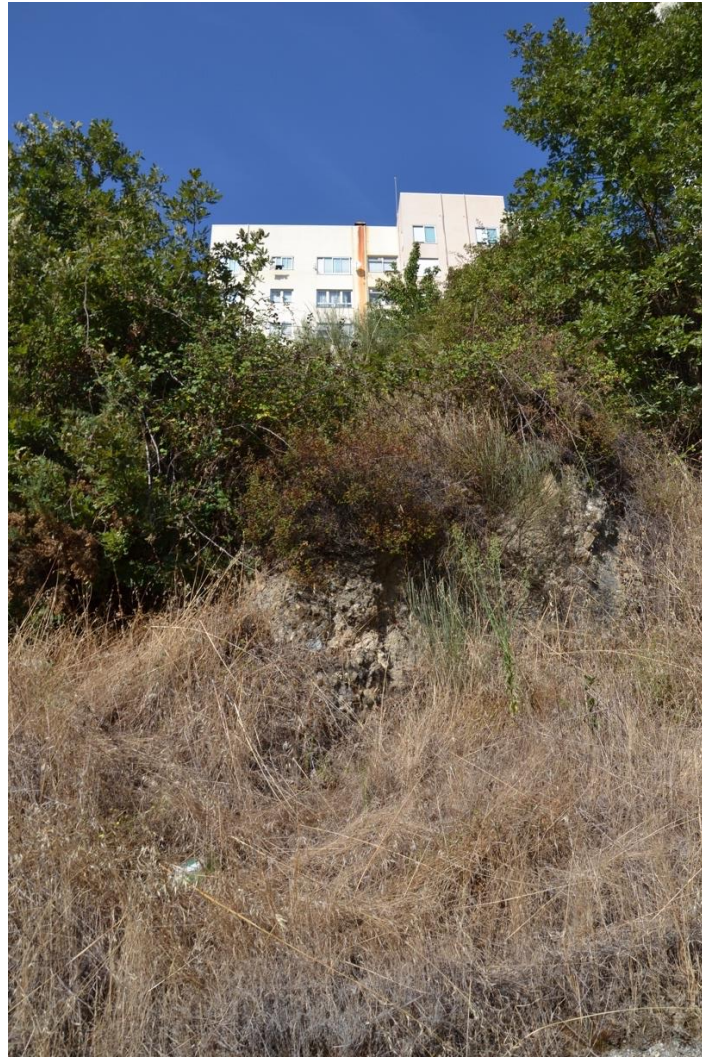


Figura 25. *Cascalheira na base da vertente onde foram construídas as torres de habitação.*

Paragem 16: Serra da Aboboreira, Baião - visita noturna

O Campo Arqueológico da Serra da Aboboreira (CASA) foi um projeto criado em 1978, sob a responsabilidade de Vítor Jorge. Desde então que o planalto central da serra da Aboboreira em sido palco de um estudo mais ou menos sistemático sobre os seus valores arqueológicos, dos quais se destacam os monumentos conhecidos como megalíticos. Tratam-se de monumentos funerários, construídos durante o Neolítico, entre o V^o e o IV^o milénio A.C., e que marcam indiscutivelmente a paisagem. Estes dólmenes eram construídos com pedras (lithos), de médias ou grandes dimensões (mega), sobrepostas e numa posição mais ou menos vertical. Sobre estas era ainda colocada uma tampa, também de pedra. Estes recetáculos eram depois cobertos por um montículo artificial de terra e pedras (mamoia).

Da 1^a para a 2^a metade do IV milénio A.C., ou então já durante a 2^a metade desse milénio, ter-se-á construído no planalto da Aboboreira o único dólmen de corredor. O dólmen de Chã de Parada I (Figura 26) possui uma câmara de grandes proporções e um corredor curto que se distingue

daquela tanto em planta como em perfil. Dadas as suas dimensões, os últimos elementos pétreos dessa estrutura não coincidem com a parte final da mamoa. Assim, entre o corredor e a extremidade final do montículo de terra, existiria ainda um espaço aberto, ladeado por um anel pétreo, que conteria as terras da mamoa de cada um dos lados, e que ao qual se seguia uma outra estrutura em pedra, em forma de arco, que poderia ter funcionado como uma estrutura de fecho sobre a qual os utilizadores deste dólmen teriam que passar para aceder ao espaço aberto e por fim ao corredor que fazia a ligação com a câmara funerária.



Figura 26. Dolmen de Chã de Parada I. © Câmara Municipal de Baião.

Nos esteios da câmara funerária são visíveis ainda hoje várias gravuras (a “face oculada”, um motivo radiado e ainda quatro versões de um símbolo enigmático – “the ting”, segundo a terminologia de E. S. Thowig). Haveria ainda restos de pintura a vermelho no esteio da cabeceira, as quais eram já quase invisíveis quando a câmara se encontrava destapada. As fogueiras que continuamente foram sendo feitas no interior deste monumento nacional são uma das causas principais que terá levado ao desaparecimento desses vestígios pictóricos.

O museu municipal de Baião tem vindo a associar-se à comemoração da Noite Europeia dos Museus promovendo uma visita noturna ao Núcleo de Arqueologia e ao Dólmen de Chã de Parada I. Trata-se de uma experiência diferente não só por se realizar durante o período noturno, mas também por se recriar uma das técnicas de iluminação pré-histórica, utilizando o tutano de vaca. O jogo de luz e sombra provocado pela movimentação do archote permite destacar as gravuras

O geopatrimónio de montanhas ocidentais do Norte-Centro de Portugal e da falha Verín-Penacova.

que ainda hoje se inscrevem em alguns dos esteios que integram a câmara megalítica deste dólmen de corredor, construído em meados do IV milénio A.C..

(texto da autoria de Carla Stockler, arqueóloga da Câmara Municipal de Baião, responsável por guiar a visita a esta paragem)

4. PARAGENS - DIA 3

Paragem 17: S. Leonardo da Galafura

O Miradouro de S. Leonardo da Galafura é considerado um dos mais belos do vale do Douro. Localizado em Pleno Alto Douro Vinhateiro Património Mundial, permite observar uma geomorfologia que é característica da generalidade da região do Alto Douro em território exclusivamente português. Com os vinhedos escavados em rochas do Grupo Xisto-Grauváquico do Douro, onde a força de braços “fabricou” o solo esquelético onde se implantam as vinhas, a paisagem em geral mais verdejante e de aspeto suave e ondulado (Figura 27), contrasta com a paisagem granítica e quartzítica mais agreste, com escarpas e vertentes abruptas entalhadas pela rede hidrográfica. Oeste miradouro encontra-se sobre um extenso e possante filão de quartzo que, pela sua dureza e resistência à erosão, se destaca na paisagem. Este filão, que se apresenta brechificado e com mineralizações de sulfuretos, possui uma direção NNE-SSW, atingindo em alguns locais uma espessura de 30 m., desenvolvendo-se de forma mais ou menos contínua numa extensão de cerca de 10 km.



Figura 27. Paisagem do Alto Douro Vinhateiro Património Mundial, observada desde o miradouro de S. Leonardo da Galafura. ©João Carrola/UTAD.

A geologia e geomorfologia deste local impactam o visitante, mesmo o menos versado nos conhecimentos geocientíficos, realidade que levou o escritor e poeta Miguel Torga a escrever sobre esta panorâmica “*O Doiro sublimado. O prodígio de uma paisagem que deixa de o ser à força de se desmedir. Não é um panorama que os olhos contemplam: é um excesso da natureza. Socalcos*

que são passadas de homens titânicos a subir as encostas, volumes, cores e modulações que nenhum escultor, pintor ou músico podem traduzir, horizontes dilatados para além dos limiares plausíveis da visão. Um universo virginal, como se tivesse acabado de nascer, e já eterno pela harmonia, pela serenidade, pelo silêncio que nem o rio se atreve a quebrar, ora a sumir-se furtivo por detrás dos montes, ora pasmado lá no fundo a reflectir o seu próprio assombro. Um poema geológico. A beleza absoluta.” (Miguel Torga in Diário XII).

Paragem 18: Miradouro do Castelo de Pena de Aguiar

O castelo medieval de Aguiar da Pena, classificado como monumento nacional, conserva ainda alguns vestígios da sua primitiva alcáçova. Assente sobre um conjunto imponente de bolas graníticas do Granito de Vila Pouca de Aguiar (biotítico com plagioclase cálcica, de grão médio a grosseiro, porfiroide e pós-tectónico; Noronha *et al.*, 1998; Figura 28), deste miradouro é possível observar a bacia “*pull-apart*” de Telões em toda a sua extensão estruturalmente associada à Falha de Penacova-Régua-Verín. Tectonicamente, a bacia de Telões está relacionada com o “salto” para a esquerda de dois segmentos em *echelon* - o de Vila Pouca de Aguiar e o de Covêlo – originando uma bacia de tipo pull-apart assimétrica, com o segmento leste mais ativo (Baptista, 1998). A bacia de Telões encontra-se limitada a SE pela Serra da Falperra e a NW pela Serra do Alvão. Os contrafortes da Serra da Falperra são marcados por uma escarpa de falha bem definida no Granito da Gralheira (de duas micas, grão médio a grosseiro e sin-tectónico; Noronha *et al.*, 1998). O preenchimento da bacia é constituído na base por arenitos e arcoses com níveis argilosos e atopo por depósitos grosseiros, pouco espessos, com clastos rolados a sub-rolados (Baptista, 1998), cuja evolução foi responsável pelos solos férteis da veiga.

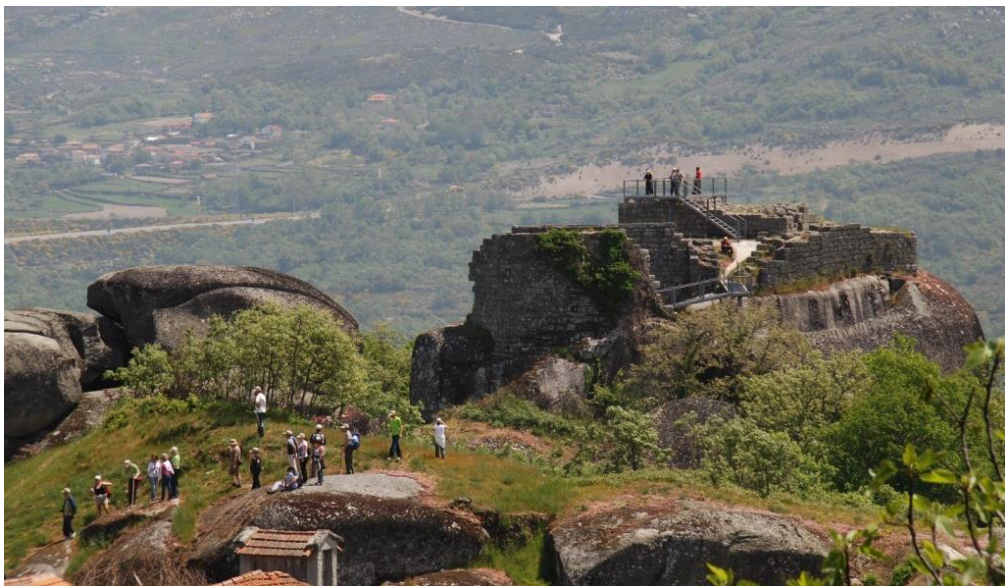


Figura 28. Miradouro do Castelo de Pena de Aguiar.

Paragem 19: Carrazedo do Alvão

O futuro aproveitamento hidroelétrico de Gouvães da Serra (Figura 29), concessionado à Iberdrola, vai submergir uma parte do “PR Trilho do Castelo” e um dos acessos à aldeia de Povoação. Nesse sentido, foi desenvolvido um projeto que, além de solucionar a problemática referida, pretende que uma nova PR “Pátria dos Dólmenes”, dê a conhecer *i)* o património geológico e a paisagem, onde predomina o granito sintectónico de Vila Pouca de Aguiar, biotítico, de grão médio a grosseiro, porfiroide; *ii)* o património florístico, com diversos endemismos e diversas plantas a remeterem para o ultimo ciclo glacial; *iii)* o património faunístico, com destaque para borboletas, répteis, aves e mamíferos que, em muitos casos, se assumem como endemismos ou raridades; e *iv)* o património arqueológico, com destaque para a mamoa do Alto do Catorino e as sepulturas medievais escavadas na rocha de Bouça dos Pardieiros.



Figura 29. panorâmica da zona de construção do aproveitamento hidroelétrico de Gouvães da Serra (Vila Pouca de Aguiar).

Paragem 20: Pedras Salgadas – Unidade de engarrafamento “Águas Pedras Salgadas”

A unidade de engarrafamento das “Águas Pedras Salgadas” encontra-se na vila de Pedras Salgadas, junto ao complexo termal (Figura 30), na margem esquerda do rio Avelames e no maciço granítico pós-tectónico de Vila Pouca de Aguiar.



Figura 30. Nascente termal das Pedras Salgadas.

A emergência de águas minerais nesta região está controlada pela Falha de Penacova-Régua-Verín, com ocorrências nesta região em Pedras Salgadas, Romanas, Cardal, Sabroso, Salus, Vidago, Areal, Campilho, Chaves e Vilarelho da Raia. Nesta área, nas várias nascentes que aqui ocorrem brotam águas minerais bicarbonatadas sódicas e gasocarbónicas e a sua emergência está relacionada com fraturação profunda NNE-SSW, sendo também controlada por sistemas de falhas transversos a esta direção (Oliveira & Ferreira, 1995).

As águas Pedras Salgadas (Figura 31), marca registada do Grupo Super Bock (propriedade do Grupo Carlsberg), são as mais conhecidas águas minerais naturais gasocarbónicas portuguesas, tanto nacional como internacionalmente.



Figura 31. Água das Pedras Salgadas.

O alvará de concessão de exploração das águas Pedras Salgadas remonta a 3 de novembro de 1893. Esta água é quimicamente caracterizada como gasocarbónica, bicarbonatada sódica, ferruginosa e fluoretada, sendo principalmente destinada ao engarrafamento, comercializada como Água Mineral Natural Gasocarbónica, e ao termalismo.

CONCLUSÃO

No final deste breve texto, onde procurámos efetuar uma descrição sucinta, mas clara, dos elementos da geodiversidade presentes na área a visitar, fica-nos um “*amargo de boca*” por termos consciência de muito ficar por dizer e muitos aspetos da geodiversidade ficarem por incluir. Nestes territórios abençoados pela beleza e originalidade da natureza, biótica e abiótica, encontramos uma enorme diversidade de fenómenos naturais que se interconectam com as atividades antrópicas, por vezes em difícil harmonia, e frequentemente com impactes irreparáveis nos primeiros, facto pelo qual se torna urgente o desenvolvimento e aplicação de estratégias que permitam a conservação daqueles com maior valor patrimonial.

Efetivamente, este roteiro inclui paragens no território do Arouca Geoparque Mundial da UNESCO. Aí pudemos constatar a implementação de estratégias de geoconservação numa área em que elementos do património geológico e geomorfológico se encontram protegidos, como sejam os nódulos biotíticos em rochas graníticas, localmente designados por “pedras parideiras”, a Frecha da Mizarela, imponente queda de água associada a contacto entre granitos e xistos, ou os rápidos do Rio Paiva (Vieira, 2014).

Para além destes, selecionaram-se outros geossítios ainda não abrangidos por proteção, mas que bem o poderiam ser dado o seu valor geopatrimonial (geológico, geomorfológico, hidrológico ou pedológico) e sua importância no contexto da compreensão da evolução da Terra e da conservação dos recursos abióticos e bióticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSUNÇÃO, C.T. & TEIXEIRA, C. (1954). Un remarquable phénomène de granitisation. La roche granitique à nodules biotitiques de la Serra de Freia, Arouca (Portugal). *Bul. Mus. Lab. Min. Fac. Cienc. Univ. Lisboa*, 22(7), 7-17.
- BAPTISTA, J.C.V. (1998). *Estudo tectónico da zona de Falha Penacova-Régua-Verín*. Tese de Doutoramento n. publ., Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 346 p.
- BRANCO, M.J.Q.F.C. (1996). *Fisgas de Ermelo - Um valor paisagístico dentro do Parque Natural do Alvão*. Tese de Mestrado, Universidade do Minho, Braga.
- CABRAL, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. *Mem. Inst. Geol. Min.*, 31, 1-265.
- COKE, C. & DIAS, R. (2014). *Guia de campo para uma excursão geológica à Serra do Marão*. Museu de Geologia Fernando Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 70 pp.
- FERREIRA, N., IGLÉSIAS, M., NORONHA, F., PEREIRA, E., RIBEIRO, A. & RIBEIRO, M. L. (1987). Granitoides da Zona Centro-Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In BEA, F., CARNICERO, A., GONZALO, J. C., LOPEZ PLAZA, M. & RODRIGUEZ ALONSO, M. D., (eds.) *Geologia de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hesperico*, Libro Homenaje a L. C. G. Figuerola, Ed. Rueda, Madrid, pp. 37-52.
- GIRÃO, Aristides de Amorim (1940). Montemuro. A mais desconhecida serra de Portugal. Coimbra, 162 p.
- GUTIÉRREZ-MARCO, J.C., SÁ, A.A., GARCIA-BELLIDO, D.C., RÁBANO, I. & VALÉRIO, M. (2009). Giant trilobites and trilobite clusters from the Ordovician of Portugal. *Geology*, 37(5), 443–446.
- JULIVERT, M. (1983). Generalidades. In Libro Jubilar J. M. Rios, Tomo I, IGME, Madrid, pp. 59-71.
- LOTZE, Franz (1945). Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotekt. Forsch.*, 6, p. 78-92. Traduzida para o castelhano por J. M. Rios (1950) – “Observaciones respecto a la división de los variscides de la Meseta Ibérica”, *Publ. Extr. Geol. España*, 5, Madrid, p. 149-166.
- MARTINS, Maria Estela Rodrigues (1997). *Geologia, petrologia e geoquímica dos granitoides hercínicos da região de Lamego (Norte de Portugal)*. Diss. Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro, 287 p.
- MEIRELES, C.A.P. (2011). *Litostratigrafia do Paleozóico do Sector a Nordeste de Bragança (Trás-os-Montes)*, Tese de Doutoramento n. publ., Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 468 pp.
- NORONHA, F., RIBEIRO, M.A., MARTINS, H.C. & LIMA, J. (1998). *Carta e notícia explicativa da folha 6-D (Vila Pouca de Aguiar) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000*, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

- OLIVEIRA, A.S. & FERREIRA, M.R.P.V. (1995). Controlo estrutural das emergências hidrominerais da região de Pedras Salgadas (Vila Pouca de Aguiar – N Portugal). In: F.S. Borges & M.M. Marques (Coords.) Resumos alarados do IV Congresso Nacional de Geologia. *Mem. Mus. Lab. Min, Geol. Fac. Cienc. Univ. Porto*, 4, 485-489.
- PEREIRA, E., RODRIGUES, J., GONÇALVES, L.S.M., MOREIRA, A. & SILVA, A.F. (2007). *Carta e notícia explicativa* da folha 13-D (Oliveira de Azeméis) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, Departamento de Geologia, INETI, 55 p.
- REAVY, R.J., HUTTON, D.H.W. & FINCH, A.A. (1993). The nodular granite of Castanheira, north central Portugal: origin of the nodules and evidence for diapiric mobilization of granite. *Geol. Mag.*, 130(2)145-153.
- RIBEIRO, A.; ANTUNES, M. T.; FERREIRA, M. P.; ROCHA, R. B.; SOARES, A. F.; ZBYSZEWSKI, G.; ALMEIDA, F. M. de; CARVALHO, D. de & MONTEIRO, J. H. (1979). Introduction à la géologie générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 93 p.
- ROMANÍ, J. R. Vidal & TWIDALE, C. R. (1998). Formas y paisajes graníticos. Universidade da Coruña, 412 p.
- SÁ, A.A. (2005). *Bioestratigrafia do Ordovícico do nordeste de Portugal*. Tese de Doutoramento n. publ., Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 571 p.
- SÁ, A.A., MEIRELES, C., COKE, C. & GUTIÉRREZ-MARCO, J.C. (2005). Unidades litoestratigráficas do Ordovícico da região de Trás-os-Montes (Zona Centro-Ibérica, Portugal). *Comunicações Geológicas*, 92, 31-74.
- TEIXEIRA, C., FERNANDES, A. P. & PERES, A. (1967). Notícia explicativa da folha 10-C (Peso da Régua). Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 60 p.
- TWIDALE, C. R. (1982). Granite landforms. Elsevier, Amsterdam, 372 p.
- VIEIRA, A. (2008). Serra de Montemuro. Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural. Tese de Doutoramento em Geografia. Universidade de Coimbra, Coimbra, 689 p.
- VIEIRA, A. (2014). O Património Geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. *Cosmos, Presidente Prudente*, v. 7, n. 1, p. 28-59.

ÍNDICE GERAL

PERCURSO E HORÁRIOS	5
INTRODUÇÃO	7
1. CARATERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DA VISITA	9
2. PARAGENS – DIA 1	13
Paragem 1: Miradouro da Frecha da Mizarela	13
Paragem 2: Centro de Interpretação – Casa das Pedras Parideiras	14
Paragem 3: Detrelo da Malhada	15
Paragem 4: Centro de Interpretação Geológica de Canelas	16
Paragem 5: Passadiços do Paiva	17
Paragem 6: S. Pedro do Campo	18
Paragem 7: Portas de Montemuro	20
Paragem 8: Alvéolo de Feirão	22
Paragem 9: Crista quartzítica Magueija-Meijinhos e falha Verín-Penacova	23
3. PARAGENS – DIA 2	24
Paragem 10: Serra do Marão	24
Paragem 11: Vale da Campeã	26
Paragem 12: Fisgas de Ermelo	27
Paragem 13: Lamas de Olo	28
Paragem 14: Muas	29
Paragem 15: Lordelo	30
Paragem 16: Serra da Aboboreira, Baião - visita noturna	31
4. PARAGENS – DIA 3	34
Paragem 17: S. Leonardo da Galafura	34
Paragem 18: Miradouro do Castelo de Pena de Aguiar	35
Paragem 19: Carrazedo do Alvão	36
Paragem 20: Pedras Salgadas – Unidade de engarrafamento	
“Águas Pedras Salgadas”	36
CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

COFINANCIADO POR



CÂMARA
MUNICIPAL DE
GUIMARÃES

CEGOT
Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território

FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

