

Universidade do Minho

Escola de Ciências

Maria Dores Sendão Fernandes

**Valorizar e Divulgar o Património
Geológico do Parque Nacional da
Peneda-Gerês numa estratégia
dirigida ao ensino das geociências**

Mestrado em Património Geológico e Geoconservação

Trabalho efectuado sob a orientação da
**Professora Doutora Maria Isabel S. R. Caetano
Alves**

Novembro de 2008

DECLARAÇÃO

Nome: Maria Dores Sendão Fernandes

Endereço electrónico: dsendao@iol.pt

Número do Bilhete de Identidade: 10581309

Título da dissertação/tese:

Valorizar e Divulgar o Património Geológico do Parque Nacional da Peneda-
Gerês numa estratégia dirigida ao ensino das geociências

Orientadora:

Professora Doutora Maria Isabel dos Santos Rosa Caetano Alves

Ano de conclusão: 2008

Designação do Mestrado:

Mestrado em Património Geológico e Geoconservação

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS
PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO
INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

“Ninguém cometeu um erro maior do que aquele que nada fez porque era muito pouco aquilo que podia fazer”

Edmundo Burke (Séc. XVIII)

AGRADECIMENTOS

Sem a colaboração e o incentivo de algumas pessoas este trabalho não teria sido levado a bom termo. Por isso, agradeço a todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram e colaboraram para a realização deste trabalho, em particular:

À Professora Doutora Isabel Caetano Alves, sob cuja orientação realizei este trabalho, manifesto o meu profundo reconhecimento pelo seu imprescindível contributo. Pelo acompanhamento constante, disponibilidade no esclarecimento de dúvidas (quer no campo quer no gabinete), pelas críticas, sugestões e estímulos que permitiram a execução deste trabalho. O meu profundo obrigado.

Ao professor Doutor José Brilha, ao professor Doutor Pedro Pimenta e ao professor Doutor Renato Henriques pela disponibilidade e por todo o apoio prestado.

À Dr. Ana fontes, pela cedência da cartografia geológica digital do PNPG, ao Dr. Miguel Pimenta e ao Dr. Duarte Silva, pelas informações disponibilizadas sobre a fauna e a flora, do Parque Nacional da Peneda-Gerês.

À Sónia e Ciriz pela “accessoria” informática.

À Cristina, à Carla e à Isabel por todo apoio e disponibilidade.

À Marta pela amizade e presença constante, desde os tempos em que fizemos o curso de Licenciatura.

À minha família pela compreensão, paciência e apoio demonstrado.

Aos colegas de mestrado pelos momentos de boa disposição.

O trabalho foi desenvolvido no âmbito das linhas de investigação do Núcleo de Ciências da Terra da Universidade do Minho (NCT/UM) e do Centro de Geologia da Universidade do Porto (CGUP/UP), unidade de investigação inserida no Programa de Financiamento Plurianual da FCT, co-financiada pelo Governo Português e pela União Europeia (FEDER).

Valorizar e Divulgar o Património Geológico do Parque Nacional da Peneda-Gerês numa estratégia dirigida ao ensino das geociências

Maria Dores Sendão Fernandes

2008, Tese de mestrado, Universidade do Minho.

RESUMO

O Parque Nacional da Peneda-Gerês (NW de Portugal) é uma região com um património natural notável. Neste património, destacam-se os elementos da geodiversidade representativos quer da variedade de processos geológicos quer da sua actuação ao longo do tempo, os quais devem ser salvaguardados para usufruto das gerações futuras. Neste contexto, é crucial o desenvolvimento de estratégias de geoconservação visando a crescente sensibilização e a consciencialização da nossa sociedade sobre a importância de preservar o património geológico.

O principal objectivo desta dissertação foi desenvolver propostas de valorização/divulgação de alguns geossítios do Parque Nacional da Peneda-Gerês, dirigidas ao ensino das geociências. Os locais de interesse geológico com potencial didáctico, quando devidamente caracterizados, são recursos importantes para o apoio à realização de aulas de campo e acções de educação ambiental.

O trabalho de campo, precedido de pesquisa bibliográfica, permitiu a identificação de sete geossítios de elevado valor didáctico no sector Noroeste do Parque Nacional da Peneda-Gerês, distribuídos entre a povoação de Paradela e a povoação de Castro Laboreiro. Estes geossítios foram seleccionados de acordo com o seu valor didáctico e integrados no itinerário geológico: *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*.

Os recursos produzidos nesta dissertação estão relacionados com a divulgação do património geológico e são direccionados à leccionação das Ciências Naturais no sétimo ano de escolaridade. O documento digital multimédia, com possibilidade de uso *offline* e *online*, o folheto informativo e interpretativo e os dois marcadores de páginas são um apoio à utilização educativa do itinerário geológico.

**Valuing and promote the geological heritage in the National Park Peneda-
Gerês a strategy for the teaching of geosciences**

Maria Dores Sendão Fernandes

2008, MSc Thesis, University of Minho

ABSTRACT

The natural heritage of the Peneda-Gerês National Park (northern Portugal) is outstanding. This natural heritage incorporates geodiversity elements representative of the variety and importance of geological processes, which should be preserved for the use of future generations. Therefore, the implementation of a geoconservation strategy should be focused on an important goal, among other aims: to raise the society awareness about the need to pursue the conservation of our geological heritage.

The main aim of this dissertation was the development of effective proposals seeking the valuing and interpretation of some geosites of the Peneda-Gerês National Park. These proposals were specially planned in order to produce educational resources fostering the geosciences teaching. Geosites with educational potential together with solid interpretation resources constitute important resources for the development of field trips and environmental consciousness.

The study undertaken in the Peneda-Gerês National Park, supported by bibliographical research and field work, has allowed us to identify seven geosites located in the northwest sector of the park, specifically between Paradela and Castro Laboreiro. These seven geosites, selected according to their didactic value, were integrated in one geological pedestrian trail: *Rocks and Forms of the Landscape in the PGNP*.

All educational resources produced under the scope of this dissertation are related with the interpretation of geological heritage and are addressed to the teaching of subjects integrated in the Natural Sciences course (7th grade). An interpretation leaflet, two bookmarkers and a digital multimedia resource, that can be used *offline* and *online*, were produced to help the educational use of the trail.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vi
Índice de figuras	ix
Índice de quadros	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Apresentação do tema	1
1.2. Objectivos	2
1.3. Metodologia de trabalho	3
1.4. Plano geral da dissertação	4
2. O PARQUE NACIONAL DA PENEDA-GERÊS (PNPG)	7
2.1. Localização geográfica e enquadramento legal	7
2.2. Enquadramento geológico e geomorfológico	8
2.2.1. Enquadramento geológico	8
2.2.2. Enquadramento geomorfológico	15
3. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NO PNPG	19
3.1. Geodiversidade, património geológico, geossítio e geoconservação	19
3.2. A geodiversidade no PNPG	20
3.3. Inventariação do património geológico no PNPG	23
3.3.1. O que avaliar? Porque avaliar? Como avaliar?	23
3.3.2. Público-alvo a atingir e critérios de inventariação	26
3.3.3. Áreas potenciais	29

3.3.4. Metodologia de inventariação	30
3.3.5. Geossítios seleccionados	33
Geossítio 1. Paradela	35
Geossítio 2. Miradouro de Tibo	41
Geossítio 3. Gavieira (<i>Talude de estrada</i>)	49
Geossítio 4. Batateiro	55
Geossítio 5. Miradouro de S ^{to} António de Vale de Poldras	63
Geossítio 6. Ponte velha sobre o Rio Laboreiro	71
Geossítio 7. Castro Laboreiro (<i>Geoforma granítica, zoomórfica</i>)	77
4. PROPOSTAS DE VALORIZAÇÃO/DIVULGAÇÃO	85
4.1. Itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i>	87
4.1.1. Características gerais do itinerário geológico	87
4.1.2. Descrição das paragens	88
4.2. Folheto do itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i>	99
4.3. Marcadores de páginas, alusivos ao itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i>	104
4.4. Documento multimédia referente ao itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i>	106
4.4.1. Organização das páginas	109
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
BIBLIOGRAFIA	121
ANEXOS	131

Índice de figuras

Figura 2.1. Localização geográfica do PNPG (mapas disponíveis em http://portal.icnb.pt).	7
Figura 2.2. Zonamento morfotectónico do Maciço Ibérico. Adaptado de Pérez-Estaún <i>et al.</i> (2004). A área do Parque Nacional da Peneda-Gerês está implantada a negro sobre figura.	9
Figura 2.3. Mapa geológico simplificado elaborado a partir da carta geológica do PNPG à escala 1/50 000 (Coord. A. Moreira, 1984, IGM; disponível em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/mapa_geo.html).	11
Figura 3.1. Elementos da geodiversidade no PNPG. A) Micaxisto com granadas; B) Encrave metassedimentar no Granito da Serra Amarela; C) Areia resultante da desagregação do micaxisto; D) Textura orbicular no Granito do Gerês; E) Textura nodular no Granito de Tieiras; F) Filão de rocha básica a intruir o Granito do Gerês; G) Vales fluviais condicionados por falhas; H) Marmitas de gigante resultantes de processos fluvioglaciários e I) Afloramento granítico de aspecto zoomórfico, designado pela população local por água.	21
Figura 3.2. A inventariação, primeira etapa de uma estratégia de geoconservação (Pereira, 2006).	23
Figura 3.3. Localização dos geossítios identificados num extracto do mapa geológico simplificado. A representação dos diferentes tamanhos corresponde à sua magnitude.	34
Figura 4.1. Mapa de localização do percurso com as respectivas paragens, num extracto do mapa geológico simplificado.	88
Figura 4.2. Rochas metamórficas e pormenor das dobras.	89
Figura 4.3. Zona de contacto, entre granito (Granito do Soajo) e xisto (metassedimentos).	91
Figura 4.4. Panorâmica obtida a partir do miradouro de Tibo.	92
Figura 4.5. Falha facilmente visível, pois fracturou e provocou um rejeito no filão de rocha aplito, num afloramento granítico com indícios de vários graus de meteorização.	93
Figura 4.6. Zona de contacto no talude da estrada, com rochas muito meteorizadas (A) e rocha cogumelo (B).	94
Figura 4.7. Vale glaciário (A) e blocos erráticos (B).	96
Figura 4.8. Marmitas de gigante e leito polido, no Rio Laboreiro.	97
Figura 4.9. Tartaruga, geoforma granítica.	98
Figura 4.10a. Página 1 do folheto alusivo ao itinerário geológico Rochas e Formas da Paisagem no PNPG .	101
Figura 4.10b. Página 2 do folheto alusivo ao itinerário geológico Rochas e Formas da Paisagem no PNPG .	102

Figura 4.11. Marcador de página com aspectos observados em várias paragens do itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i> , frente e verso respectivamente.	105
Figura 4.12. Marcador de página com a panorâmica obtida numa das paragens do itinerário geológico <i>Rochas e Formas da Paisagem no PNPG</i> , frente e verso respectivamente.	105
Figura 4.13. Estrutura da página inicial do documento.	107
Figura 4.14. Estrutura da página referente à Geologia. É um exemplo de uma página que não dispensa o uso da barra de rolagem.	109
Figura 4.15. Estrutura da página referente à Geomorfologia.	110
Figura 4.16. Página principal referente à paragem 5, com o <i>link</i> “Para saber mais...” .	112
Figura 4.17. Página acedida a partir do <i>link</i> “Para saber mais...” , referente à paragem 5.	112
Figura 4.18. Página acedida a partir do <i>link</i> “E que...” , referente à paragem 5.	113
Figura 4.19. Página principal da secção do <i>site</i> respeitante aos outros locais a visitar.	114
Figura 4.20. Página respeitante a um dos outros locais a visitar. Uma das fotografias evidencia a legenda que foi destacada pela passagem do cursor sobre a imagem.	115

Índice de quadros

Quadro 3.1. Conteúdos e competências a adquirir e/ou melhorar no 7º ano de escolaridade (adaptado do Ministério da Educação, 2001).	27
Quadro 3.2. Itens e respectivos sub-itens da ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios.	31
Quadro 3.3. Critérios de selecção dos geossítios (adaptado de Silva, 2007).	31
Quadro 3.4. Itens e sub-itens da ficha de caracterização dos geossítios.	32

1. INTRODUÇÃO

Este primeiro capítulo visa contextualizar o tema, apresentar os objectivos e a metodologia seguida no desenvolvimento deste trabalho, bem como apresentar o plano geral desta dissertação.

1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA

As questões relacionadas com a Conservação da Natureza apresentam uma importância crescente na sociedade actual. Porém, a generalidade do público ainda entende por *Conservação da Natureza* a conservação apenas do património biológico. Por esta razão, é necessário sensibilizar a população e em particular as comunidades mais jovens (normalmente mais abertas às questões ambientais), para a importância e necessidade da Conservação da Natureza, na sua vertente geológica, de forma a aumentar a literacia sobre a geodiversidade e a importância da sua conservação. Efectivamente, só assim é possível promover a gestão sustentável do património geológico.

É premente implementar medidas promotoras de uma gestão sustentável dos recursos naturais, mas a gestão deve incluir a preservação de valores não só biológicos como também dos geológicos.

As acções de educação e de sensibilização sobre a geodiversidade e o património geológico para as escolas são um modo de atingir um vasto público durante a sua formação. Em parte, é na escola que se forma e sensibiliza os jovens para a protecção do ambiente e deve incluir-se o reconhecimento da geodiversidade, como componente fundamental do meio natural. Neste âmbito, a educação desenvolvida no meio natural (como, por exemplo, com o desenvolvimento de aulas de campo), poderá estimular nos alunos atitudes mais positivas face à Conservação da Natureza, além de contribuir para a aquisição de muitas outras competências no domínio das ciências.

A utilização do património geológico como ferramenta didáctica, com o desenvolvimento de actividades educativas do tipo anteriormente citado, exige a identificação, a descrição e a valorização de locais de interesse geológico.

Como as áreas protegidas são potenciadoras e privilegiadas para desenvolver aulas de campo, e atendendo também ao estatuto de protecção que

já possuem, é de grande importância proceder ao conhecimento e à catalogação de locais de interesse geológico. A inventariação contribui também para o planeamento e a gestão adequados dessas mesmas áreas.

O Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), pela elevada geodiversidade que possui, apresenta locais de interesse geológico que são o testemunho de importantes acontecimentos geológicos que lá decorreram, alguns à escala da região onde o parque está inserido. Os locais de interesse geológico podem ser objecto de exploração didáctica, no âmbito das disciplinas de geociências, proporcionando, aos professores e aos alunos, os locais e os elementos da geodiversidade para desenvolverem aulas de campo.

Sendo o património geológico de todos, e de modo a que seja desfrutado por um público cada vez mais amplo e pelas gerações futuras, é indispensável que se proceda à sua valorização/divulgação, precedida pela inventariação. Desta forma haverá maior consciencialização da importância e da necessidade de preservação desse património.

Esta dissertação tem por tema o património geológico do Parque Nacional da Peneda-Gerês, apresentando-se propostas de valorização/divulgação, dirigidas ao ensino das geociências, de alguns locais de interesse geológico que foram alvo de inventariação neste trabalho. Desta forma, pretende-se contribuir para a sensibilização da população quanto à necessidade de protecção do património geológico, através da sua valorização/divulgação e do contacto com o meio ambiente.

1.2. OBJECTIVOS

O objectivo fundamental deste trabalho é desenvolver propostas de valorização/divulgação de alguns geossítios, dirigidas ao ensino das geociências, após a selecção e caracterização desses geossítios.

Como objectivos específicos destacam-se:

Contribuir para o conhecimento e a divulgação do património geológico do PNPG;

Identificar, seleccionar e caracterizar alguns geossítios de elevado valor educativo, relacionando-os, sempre que possível, com valores naturais e/ou culturais;

Desenvolver propostas de instrumentos de valorização/divulgação dos locais de interesse geológico seleccionados, tendo em vista a sua utilização com fins pedagógicos na área das geociências;

Elaborar um itinerário geológico rodoviário, com a inserção dos geossítios caracterizados, para alunos das Ciências Naturais do sétimo ano, apresentando para cada uma das paragens sugestões de exploração;

Disponibilizar informações/materiais, para professores e alunos, que possam contribuir para aumentar a sensibilização face à Conservação da Natureza na sua vertente geológica, bem como para a melhoria do processo ensino e aprendizagem no domínio das Ciências da Terra.

1.3. METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia, seguida neste trabalho, desenvolveu-se segundo várias etapas:

Consulta bibliográfica sobre a temática do património geológico em geral, sobre o enquadramento geológico e geomorfológico do PNPG, sobre outros elementos naturais e/ou culturais, bem como a consulta da cartografia geológica e topográfica existente;

Planificação do trabalho de campo, incluindo a definição do tipo de critérios a usar na inventariação dos geossítios, de acordo com os objectivos da inventariação e a adaptação de duas fichas, para serem usadas na inventariação: a ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios e a ficha de caracterização dos geossítios;

Reconhecimento e identificação de potenciais áreas a seleccionar para o trabalho, com base na bibliografia consultada e nos critérios definidos;

Trabalho de campo, que incluiu o reconhecimento no campo da área a trabalhar, a pesquisa e a identificação de potenciais geossítios a eleger para o trabalho, com o preenchimento da ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios e a recolha de imagens fotográficas. Posteriormente, após a selecção dos geossítios, foi feita a caracterização dos mesmos, com o preenchimento da respectiva ficha de caracterização dos geossítios para cada local seleccionado;

Elaboração das propostas de valorização/divulgação relativas aos geossítios inventariados, a saber: itinerário geológico, dirigido ao ensino das Ciências Naturais do sétimo ano, com a integração dos geossítios seleccionados; folheto informativo e interpretativo de apoio para a execução do percurso; marcadores de páginas ilustrativos de geossítios inseridos no percurso e, por último, um documento multimédia referente ao itinerário geológico;

Redacção final da dissertação.

1.4. PLANO GERAL DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação é formada por cinco capítulos, a bibliografia e os anexos.

A anteceder os capítulos, encontram-se os agradecimentos, um resumo em português seguido do resumo em inglês, o índice geral, o índice de figuras, e por último, o índice de quadros.

A seguir aos capítulos, apresentam-se a bibliografia e os anexos deste trabalho. Dos anexos fazem parte: os modelos das fichas de identificação/avaliação de potenciais geossítios e de caracterização dos geossítios (anexo 1 e 2, respectivamente); o folheto informativo e interpretativo do itinerário geológico aqui proposto (anexo 3); dois marcadores de páginas de divulgação do itinerário geológico (anexo 4) e um CD-ROM, com um documento multimédia, referente ao itinerário geológico (anexo 5).

O primeiro capítulo é o presente capítulo de introdução à dissertação.

O segundo capítulo faz o enquadramento do Parque Nacional da Peneda-Gerês, nos âmbitos geográfico, geológico e geomorfológico.

O terceiro capítulo trata do património geológico do PNPG. Começa por apresentar alguns conceitos gerais relacionados com este tema, nomeadamente o conceito de geodiversidade, património geológico, geossítio e geoconservação. De seguida, é introduzida a geodiversidade no Parque Nacional da Peneda-Gerês. O capítulo segue com a inventariação do património geológico, no âmbito dos objectivos definidos para esta dissertação. Neste subcapítulo, são tratados os assuntos “o que avaliar?”, “porque avaliar?” e “como avaliar?”. Seguidamente, apresentam-se: a caracterização do público-alvo a atingir e a definição dos

critérios a seguir na inventariação do património geológico; as áreas potenciais passíveis de serem inventariadas, de acordo com as características do público-alvo e com os critérios de inventariação definidos; a metodologia de inventariação usada neste trabalho e, por fim, os geossítios seleccionados, com a localização dos mesmos num extracto do mapa geológico simplificado do Parque Nacional da Peneda-Gerês, seguido das fichas de identificação/avaliação de potenciais geossítios e das fichas de caracterização dos geossítios, de cada local seleccionado.

O quarto capítulo é referente às propostas de valorização/divulgação. É apresentado o tema, seguido das propostas de valorização/divulgação dos geossítios seleccionados, desenvolvidas neste trabalho. Apresenta-se o itinerário geológico ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG***, onde são referidas as características do percurso e descritas as suas paragens. De seguida, é introduzido o folheto informativo e interpretativo, de apoio à realização do percurso, e os marcadores de páginas alusivos ao itinerário. O capítulo termina com a apresentação do itinerário geológico em suporte digital.

Finalmente, o quinto capítulo refere-se às considerações finais relativas a esta dissertação.

2. O PARQUE NACIONAL DA PENEDA-GERÊS (PNPG)

2.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ENQUADRAMENTO LEGAL

O Parque Nacional da Peneda-Gerês (referido por PNPG) localiza-se no Noroeste de Portugal, na zona de transição Entre Douro e Minho e Trás-os-Montes. Fica situado entre os meridianos 8º 25' e 7º 53' a Oeste de Greenwich e entre os paralelos 41º 41' e 42º 05' a Norte do Equador. Abrange uma área aproximada de 70 000 ha, que se estende pelos concelhos de Melgaço, Arcos de Valdevez, Ponte da Barca (concelhos pertencentes ao distrito de Viana do Castelo), Terras de Bouro (distrito de Braga) e Montalegre (distrito de Vila Real) (fig. 2.1). A área do PNPG integra grande parte das serras da Peneda, do Soajo, da Amarela, do Gerês (fig. 2.1), o Planalto da Mourela e o Planalto de Castro Laboreiro.

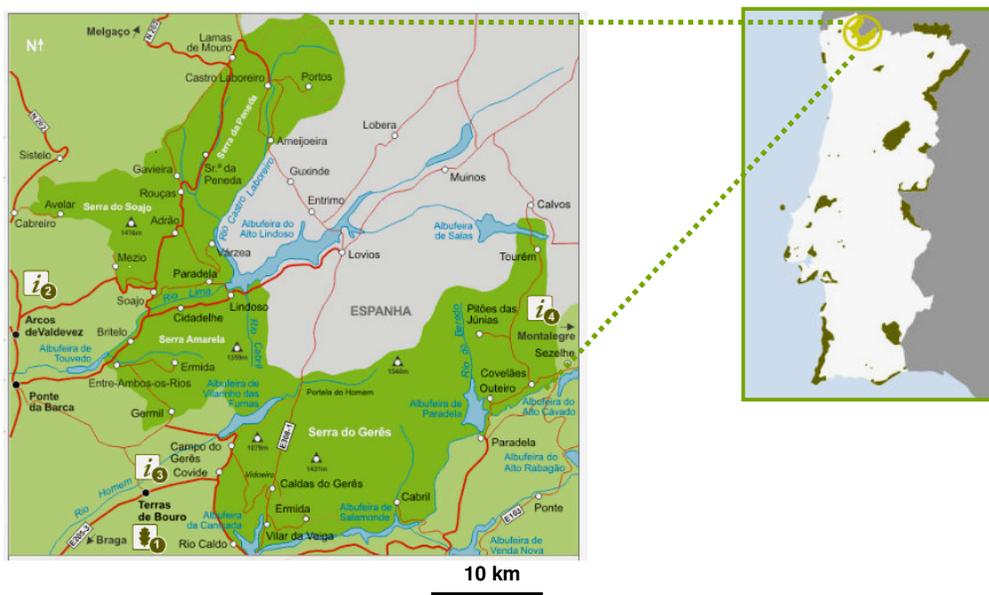


Fig. 2.1. Localização geográfica do PNPG (mapas disponíveis em <http://portal.icnb.pt>).

Trata-se da primeira área do nosso país que adquiriu o estatuto de área protegida e também a única que possui o estatuto de Parque Nacional. O PNPG foi criado em 1971, através do Decreto-Lei nº 187/71, de 8 de Maio, ainda no âmbito do primitivo regime geral de protecção da natureza estabelecido pela Lei nº 9/70 de 19 de Junho. A sua classificação visou o desenvolvimento de um planeamento capaz de valorizar as actividades humanas e os recursos naturais,

tendo em vista fins educativos, turísticos e científicos. Desde a sua criação é reconhecido como tal pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

2.2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO

2.2.1. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

A Geologia do Oeste Europeu foi muito influenciada pela Orogenia Hercínica (ou Varisca) (Dias *et al.*, 2000). A uma parte da extensa cadeia Paleozóica resultante desta orogenia, corresponde o Orógeno Varisco Europeu, que se estende desde a Península Ibérica até à Boémia (Polónia - Checoslováquia) ao longo de 3000 km de comprimento e entre 700 km e 800 km de largura (Matte, 1986,1991 *in* Dias *et al.*, 2000).

A zona mais ocidental da Península Ibérica, incluindo grande parte do território português, corresponde a um segmento da Cadeia Varisca que é designado por Maciço Ibérico (MI). O MI foi dividido em zonas geotectónicas, em que cada uma dessas zonas constitui unidades geológicas aproximadamente uniformes (Julivert *et al.*, 1974). Segundo este zonamento, são definidas cinco zonas principais no MI. A zona mais interna do troço Ibérico corresponde à Zona Centro Ibérica. Esta zona é caracterizada por apresentar terrenos autóctones, parautóctones e alóctones em que predominam terrenos muito deformados, metamorfizados, com enormes massas de rochas plutónicas, essencialmente graníticas e também pela existência de terrenos pré-câmbricos (Moreira & Ribeiro, 1991). As sequências parautóctones e alóctones constituíam uma subzona da Zona Centro Ibérica designada de Galiza Média - Trás-os-Montes oriental (Julivert *et al.*, 1974). Actualmente são reconhecidas no Maciço Ibérico seis zonas morfotectónicas (fig. 2.2), com distintas características paleogeográficas, tectónicas, magmáticas e metamórficas. As zonas são: Cantábrica; Astúrica Ocidental - Leonesa; Galiza - Trás-os-Montes; Centro - Ibérica; Ossa - Morena e Sul Portuguesa (Vera, 2004).

O PNPG insere-se na Zona da Galiza - Trás-os-Montes (Fig. 2.2).

Nesta dissertação serão utilizadas as informações presentes na carta geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês (Moreira, 1984) e mais tarde descritas na correspondente notícia explicativa (Moreira & Ribeiro, 1991).

A organização estrutural dos materiais geológicos é o resultado e o testemunho das diferentes fases da Orogenia Hercínica. Segundo Ferreira *et al.* (1987), as 3 principais fases hercínicas ocorreram: 1ª fase no intervalo de tempo entre 380 Ma a 360 Ma, Devónico Superior; 2ª fase entre 370 Ma a 350 Ma, Devónico Superior/Carbónico Inferior e a 3ª fase no intervalo de tempo entre 330 Ma a 290 Ma, Carbónico Superior/Pérmico Inferior.

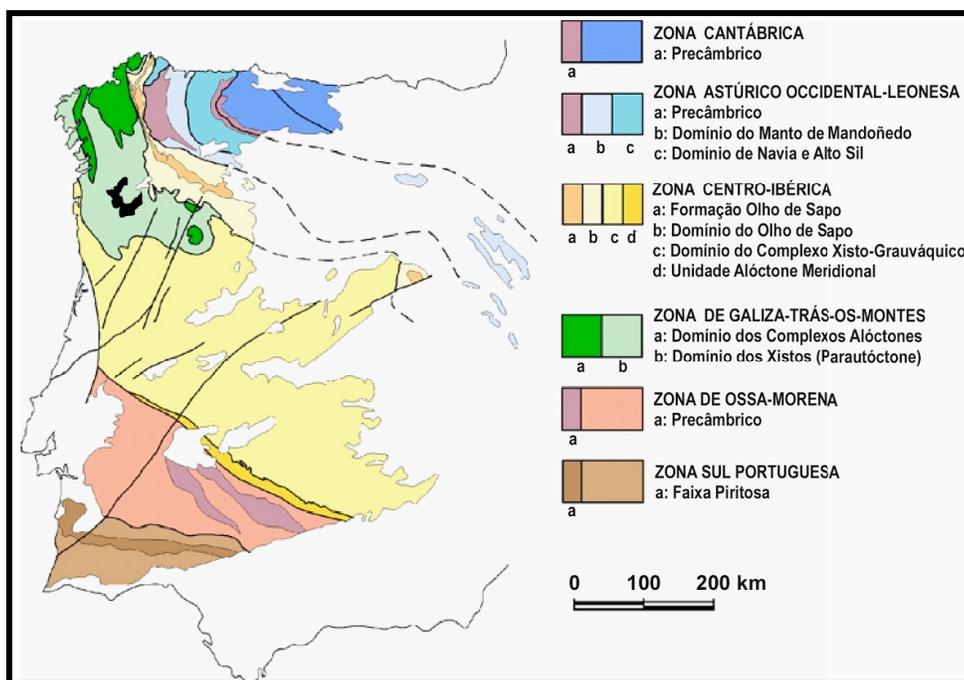


Fig. 2.2. Zonamento morfotectónico do Maciço Ibérico. Adaptado de Pérez-Estaún *et al.* (2004). A área do Parque Nacional da Peneda-Gerês está implantada a negro sobre figura.

A Orogenia Varisca deu lugar a um grande volume de rochas ígneas na região, assim como ao metamorfismo que afectou as rochas preexistentes (Moreira & Ribeiro, 1991). De facto, à semelhança do que se verifica no restante Noroeste Português, na área do PNPG predominam as rochas graníticas, ocupando quase a sua totalidade, que se instalaram na crosta terrestre durante o processo de colisão continental (Moreira & Ribeiro, 1991). As tensões geradas durante a orogenia, associadas a processos de compressão crustal, levaram à génese de importantes fracturas que propiciaram a ascensão e implantação de

magmas graníticos. No PNPG, entre a variedade de granitóides existentes, estão representadas as últimas rochas graníticas formadas durante a Orogenia Varisca (Ferreira *et al.*, 1987; Dias, 2001).

A actividade tectónica associada à grande actividade plutónica contribuiu para a ocorrência de processos de metamorfismo que transformaram as rochas preexistentes em rochas metassedimentares (Moreira & Ribeiro, 1991), ou seja, metamorfizaram os sedimentos marinhos do Paleozóico, que tinham sido depositados no Oceano Varisco durante o Período Silúrico.

No PNPG encontra-se, portanto, uma grande variedade litológica (fig. 2.3), donde se destacam os seguintes tipos de litologias: rochas metassedimentares; rochas graníticas e sedimentos recentes, nomeadamente de origem glaciária, fluvial e torrencial (Moreira & Ribeiro, 1991).

As **rochas metassedimentares** estão representadas, genericamente, por xistos, metagrauvaques e quartzitos (Moreira & Ribeiro, 1991). Os xistos originaram-se em consequência do metamorfismo de rochas sedimentares de grão fino, como argilitos e siltitos, enquanto os metagrauvaques resultaram do metamorfismo de rochas sedimentares de grãos de dimensão desde areia fina a argila. As rochas preexistentes ricas em quartzo deram origem aos quartzitos. Além das rochas metamórficas referidas, em alguns locais do PNPG, ainda se podem observar corneanas. Estas resultaram do metamorfismo de contacto provocado pela instalação do maciço granítico mais recente, o maciço granítico de Peneda-Gerês (Moreira & Simões, 1988; Moreira & Ribeiro, 1991).

As rochas metassedimentares encontram-se cartografadas em duas faixas estreitas, a mancha do Vale das Antas (com aproximadamente 5 km de comprimento) no Planalto de Castro Laboreiro, com uma orientação NW-SE e a mancha da Louriça - Branda de S. Bento do Cando (com cerca de 20 km de comprimento e 2 km de largura), com orientação NNW-SSE (Moreira & Ribeiro, 1991). Estas rochas metamórficas são intruídas por maciços graníticos. Além destas duas faixas, que são as mais representativas de toda a área em foco, ocorrem ainda pequenos retalhos de metassedimentos sobre e entre as manchas graníticas cartografadas (Moreira & Ribeiro, 1991), os quais constituem com frequência encaves nos granitóides mais antigos.

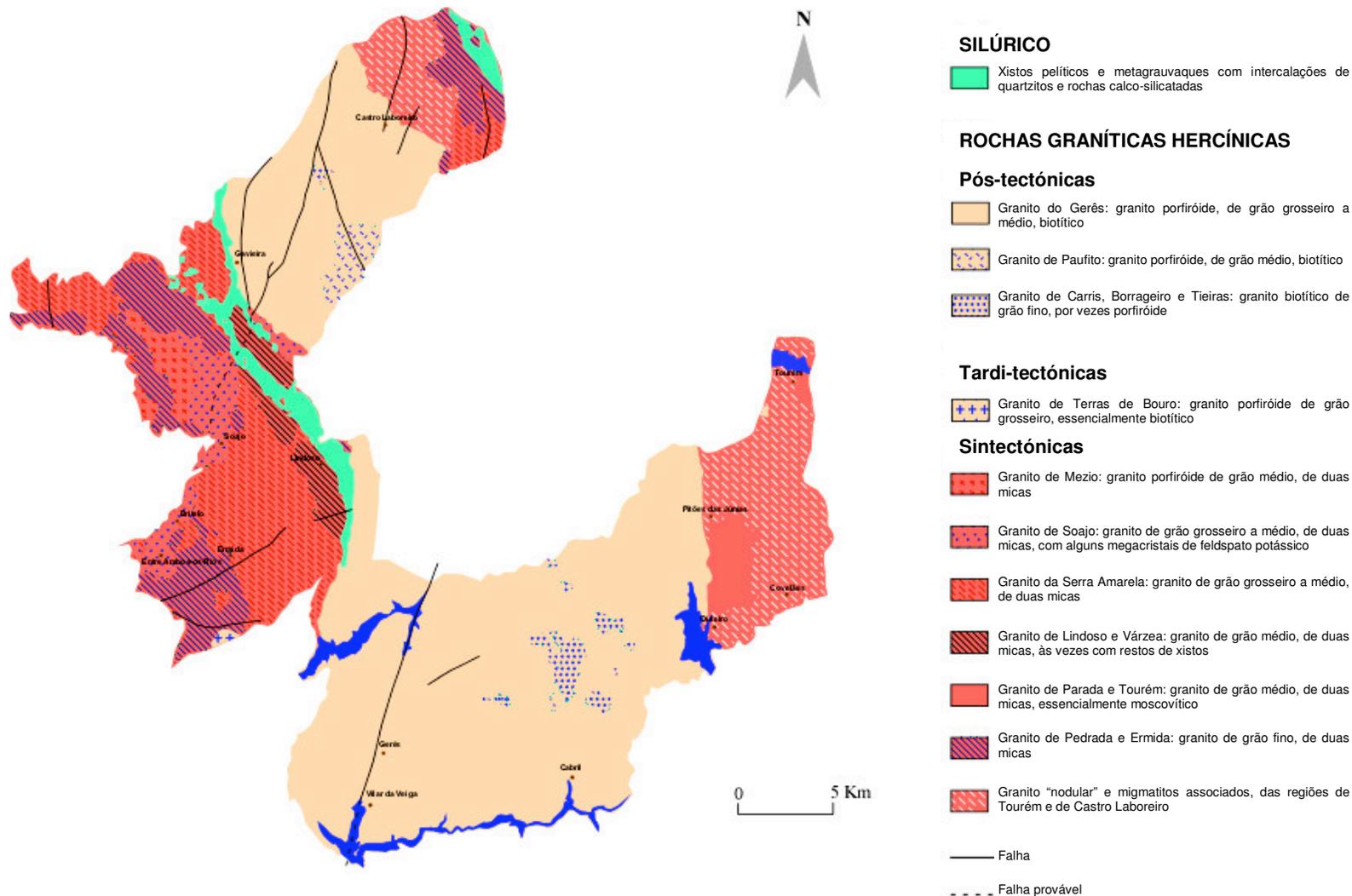


Fig. 2.3. Mapa geológico simplificado, elaborado a partir da carta geológica do PNPg à escala 1/50 000 (Coord. A. Moreira, 1984, IGM; disponível em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/mapa_geo.html).

Os **granitóides**, instalados na crosta terrestre durante a Orogenia Varisca, são constituídos por rochas com grande variedade textural e mineralógica, reflectindo as suas diferentes idades e origens (Moreira & Ribeiro, 1991). De facto, representam várias gerações da 3ª fase da referida orogenia. As rochas graníticas do PNPG são agrupadas em dois conjuntos principais: granitóides sin-tectónicos e tardi a pós-tectónicos, relativamente à 3ª fase de deformação, segundo a nomenclatura de Ferreira *et al.* (1987).

No PNPG, a instalação das rochas graníticas mais antigas, sin-tectónicas, foi condicionada pela 3ª fase de deformação (Moreira & Ribeiro, 1991). Os granitóides sin-tectónicos apresentam idade aproximada entre 310 Ma e 320 Ma e são na generalidade leucogranitos de duas micas, fortemente peraluminosos e monzogranitos/granodioritos biotíticos fraco a moderadamente peraluminosos (Dias *et al.*, 1998; Dias, 2001). Estes granitóides podem apresentar restites de metamorfismo (enclaves metassedimentares), com minerais de metamorfismo, denunciando a sua origem a partir da fusão de rochas metassedimentares da crosta médio/inferior. São rochas interdependentes do metamorfismo levado à anatexia (Moreira & Ribeiro, 1991).

Neste grupo incluem-se os seguintes granitos: granito nodular e migmatitos associados da região de Tourém e Castro Laboreiro; Granito de Pedrada e Ermida; Granito de Parada e Tourém; Granito de Lindoso e Várzea; Granito da Serra Amarela; Granito do Soajo; granitos de Germil, Sezelhe e Frades e Granito do Mezio (Moreira & Ribeiro, 1991). Os granitos referidos são todos de duas micas, à excepção dos granitóides de Germil, Sezelhe e Frades que são biotíticos (Moreira & Ribeiro, 1991).

Na área do PNPG estão também representados o grupo de granitos tardi-tectónicos, instalados já no final da última fase de deformação hercínica (Moreira & Ribeiro, 1991). Este grupo de granitos apresentam idades entre 305 Ma a 310 Ma e são biotíticos de carácter fraco a moderadamente peraluminoso (Dias *et al.*, 1998; Dias, 2001). Estes encontram-se assinalados numa pequena mancha, a sudoeste do lugar de Germil e correspondem ao Granito de Terras de Bouro (Moreira & Ribeiro, 1991).

A instalação dos granitóides anteriormente referidos, granitóides sin-tectónicos e tardi-tectónicos, foram controlados pela última fase de deformação dúctil em regime compressivo (Dias *et al.*, 1998; Dias, 2001).

A geração de rochas graníticas mais abundante na área é representativa dos granitos mais jovens, correspondentes à última fase magmática ainda relacionada com a Orogenia Varisca e estão representados pelo maciço granítico de Peneda-Gerês. A implantação, deste maciço, está associada à deformação frágil (Mendes, 1994; Mendes, 2001; Dias *et al.*, 1998; Dias, 2001) e foi controlado pelas falhas Gerês-Lovios e Tibo-Gavião (Serra da Peneda) (Mendes, 1994). Estes granitos têm idades entre 290 Ma a 296 Ma (Dias *et al.*, 1998; Mendes, 2001; Dias, 2001), são granitos pós-tectónicos relativamente à 3ª fase de deformação (Moreira & Ribeiro, 1991). São leucogranitos biotíticos, ligeiramente metaluminosos a peraluminosos, com afinidade ferropotássica (Dias *et al.*, 1998; Dias, 2001). A sua origem deve ter estado associada a magmas resultantes de hibridação de uma componente mantélica e uma componente crustal ou por fusão parcial de material puramente crustal (Mendes, 1994, 2001; Dias, 2001; Mendes & Dias, 2003). Nestes granitos nunca são encontrados minerais de metamorfismo (Moreira & Ribeiro, 1991). A referir que, estes granitos foram formados durante um período de relaxamento de tensões (regime distensivo), propício à injeção na crosta de magmas básicos provenientes do manto superior e com consequente indução de anatexia crustal (Mendes, 1994).

As rochas graníticas mais jovens do PNPG fazem parte de um maciço zonado que se estende para Espanha, formado por várias unidades graníticas (Mendes, 1994, 2001; Mendes & Dias, 2004). No PNPG estão representadas três dessas unidades: o Granito do Gerês, o Granito de Paufito e o Granito de Carris, Borrageiro e Tieiras que aparece como massas irregulares no seio do Granito do Gerês e do Granito de Paufito, mas predominantemente no Granito do Gerês. É um maciço formado por rochas graníticas com texturas e composições mineralógicas variadas (Mendes, 2001).

Alguns dos granitóides existentes no PNPG, essencialmente os pertencentes ao maciço Peneda-Gerês, encontram-se enrubescidos por terem sido afectadas por alteração hidrotermal. Em alguns casos há mesmo a transformação do granito numa rocha de composição sienítica, designada por epissienito, de coloração vermelha. Esta alteração verifica-se, preferencialmente, ao longo de fracturas (Mendes, 1994, 2001).

Tanto os granitos como os metassedimentos são intruídos por **filões**. Na área do PNPG, é possível observar: filões de rochas básicas, sendo estes pouco abundantes; filões de quartzo, particularmente abundantes no Granito do Gerês e filões de aplitos, de pegmatitos e de aplito-pegmatíticos, que se encontram principalmente nas rochas metassedimentares, mas são normalmente pouco espessos (Moreira & Ribeiro, 1991). Alguns destes filões, nomeadamente os de quartzo e aplito-pegmatíticos, apresentam mineralizações, de onde foram, no passado, explorados alguns minérios como, por exemplo o estanho, o volfrâmio, o molibdénio e o ouro (Moreira & Ribeiro, 1991). Entre as explorações mineiras, actualmente sem actividade, destacam-se as minas de Carris e de Borrageiro, pela exploração de volfrâmio.

Além das litologias já referidas observam-se ainda, em algumas zonas do PNPG, **sedimentos do Quaternário**, de génese diversa, nomeadamente dos tipos fluviais, glaciários e de vertente, correspondentes às formações geológicas mais recentes (Moreira & Ribeiro, 1991), que assentam em discordância sobre as litologias anteriormente apresentadas.

No que respeita aos terraços fluviais encontram-se cartografados: os terraços relacionados com o Rio Lima, que se encontram na margem esquerda, em Entre-Ambos-os-Rios, entre os afluentes Tamente e Froufre; os relacionados com o Rio Cávado, que se situam a Leste do Campo do Gerês e os do vale do Ribeiro da Lapa, na zona do Soajo (Moreira & Ribeiro, 1991).

Os depósitos glaciários são particularmente evidentes em algumas zonas do PNPG. No entanto, na área do PNPG, estão cartografados apenas as moreias das zonas: da Gavieira (a Oeste), da Louriça (a Este), da veiga de Chamicais (a Oeste e Sudoeste), da veiga do Compadre (a Sul) e de Carris (a Sul) (Moreira & Ribeiro, 1991).

Como depósitos torrenciais, em especial cones de dejectão, encontram-se assinalados próximo das termas do Gerês, Vacarias, Bouça da Mó e Ribeira de Freitas (Moreira & Ribeiro, 1991).

Interessa ainda referir que no PNPG existem numerosas nascentes de água, de boa qualidade, com características químicas muito particulares. Além destas, existem as nascentes de água das Caldas do Gerês, águas minero-

medicinais que são exploradas para esse fim. Como característica fundamental destas águas minero-medicinais destaca-se a elevada percentagem de fluoreto de sódio, que permite considerá-la como única no plano nacional (Medeiros *et al.*, 1975 *in* Moreira & Ribeiro, 1991).

2.2.2. ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO

A diversidade dos processos geológicos, que decorreram ao longo de milhões de anos, contribuiu para a notável grandeza em termos geomorfológicos, que retrata a beleza paisagística do PNPG. A morfologia da região é o resultado da interacção entre a variedade litológica e os processos tectónicos, os de meteorização e os de erosão.

O relevo do PNPG integra as zonas montanhosas das serras da Peneda (+1340 m), do Soajo (+1430 m), da Amarela (+1350 m) e do Gerês (+1545 m). Nos seus extremos é dominado pelo planalto da Mourela (+1380 m) e o planalto de Castro Laboreiro (+1340 m), a NE e NW respectivamente (Plano Zonal PNPG, 2002). A região situa-se maioritariamente acima dos +700 m de altitude, sendo o local mais elevado no pico da Nevosa (Serra do Gerês), com +1545 m, e o de menor altitude em Entre-Ambos-os-Rios, na bacia do Rio Lima, com +50 m.

O território do PNPG é caracterizado por apresentar vales profundos, com perfis transversais em forma de V, geralmente muito apertados, com vertentes de declives muito acentuados. Os rios são encaixados e apresentam perfis longitudinais com desníveis apreciáveis. Por exemplo, o leito do Rio Peneda tem um desnível de cerca de 400 m num percurso apenas de 9 km, desde a zona de Tieiras até à de Tibo. Esta característica, associada ao tipo de clima da região, com chuva abundante, justifica o aproveitamento dos recursos hídricos, em alguns locais do Parque Nacional da Peneda-Gerês. Com efeito, no Plano Zonal do PNPG (2002), é descrita a importância dos cursos de água principais para o aproveitamento hidroeléctrico e neles a construção de 6 barragens: Alto Lindoso e Touvedo (no Rio Lima); Caniçada, Salamonde e Paradela (no Rio Cávado) e Vilarinho das Furnas (no Rio Homem).

O trajecto de alguns rios aproveitam fracturas, pelo menos em parte do seu percurso, por isso, nalguns os vales desenvolvem-se segundo a orientação das falhas (Moreira & Simões, 1988), estando esta característica marcada na

paisagem. Entre os exemplos que são visualmente fáceis de localizar, salientam-se o vale do Rio Gerês, o vale do Rio Peneda e o vale do Rio Veiga, os quais têm traçado rectilíneo em alguns sectores dos seus vales, coincidentes com o traçado das falhas regionais. Na área do PNPG a rede de drenagem tem um padrão com orientação preferencial segundo as direcções NNE-SSW (vale do Gerês e vale da Peneda), ENE-WSW (traçado geral dos rios Lima e Cávado), NNW-SSE e N-S (direcção da maioria dos rios secundários) (Moreira, 1984).

Na paisagem também se observam diferenças no relevo, função do tipo de litologia. Os vários tipos de rocha granítica possuem um comportamento diferencial à meteorização e à erosão, do qual resultam as diferenças no modelado da superfície topográfica. É o caso das rochas pertencentes ao maciço granítico de Peneda-Gerês que se destacam na paisagem pelo aspecto mais vigoroso e desnudado da superfície, em relação ao circundante.

A meteorização que afecta as rochas graníticas origina um manto de alteração, que tem grande importância na evolução das geoformas. No caso do referido tipo de rochas, o manto de alteração constitui um meio poroso, que permite a retenção da água e a sua propagação em profundidade até à frente de alteração, facilitando o rebaixamento da mesma (Summerfield, 1999; Brum Ferreira *et al.*, 1999). Segundo estes autores, a posição, em profundidade, da frente de alteração está dependente de características intrínsecas da rocha granítica. O desenvolvimento ao longo do tempo das geoformas, sobretudo de média e pequena escala, deve-se a factores que podem ser dos tipos endógeno (petrológico e estrutural) e exógeno. Este último reflecte a influência dos processos de geodinâmica externa na génese da morfologia local. É por evolução polifásica que se explica a origem da maior parte das geoformas graníticas. Algumas das geoformas graníticas são iniciadas sob condições que ocorrem em profundidade, por alteração química no seio do manto de alteração, e evoluem depois à superfície, por acção de processos de meteorização (química e/ou física) com contributo da erosão. No entanto, poderá haver geoformas que tenham apenas uma evolução em contacto com a atmosfera (Brum Ferreira *et al.*, 1999).

Na área do PNPG, existem muitas geoformas graníticas e a várias escalas, como *bornhardt* (conhecido por meda no PNPG), *castle koppie* (designado localmente por borrageiro), *tor*, caos de blocos, rochas cogumelo, pias, entre muitas outras. Os *bornhardt* aparecem, normalmente, associados a granitos de

grão fino, enquanto que os *castle koppie* relacionam-se com granitos de grão médio, com um sistema bem desenvolvido de diaclases ortogonais (Brum Ferreira *et al.*, 1999). As bolas e blocos, abundam por toda a região, mas encontram-se em maior número nas zonas dos granitos tardi a pós-tectónicos (como é o caso do maciço granítico de Peneda-Gerês) e são praticamente inexistentes nos granitos de duas micas. Estes últimos apresentam frequentemente disjunção em laje, provavelmente devido à sua anisotropia interna (Moreira & Ribeiro, 1991).

Nas serras da Peneda e do Gerês é notória a existência de um contraste entre as zonas mais elevadas, geralmente sem rególito, e as zonas mais baixas, onde o granito alterado pode apresentar uma espessura bastante considerável, com mais de uma dezena de metros (Brum Ferreira *et al.*, 1999). Estes aspectos relacionam-se com a distribuição dos processos de erosão glaciária. O melhor indicador das áreas varridas pelos glaciares de planalto é uma paisagem de rocha nua em contraste com as paisagens de alteração, onde ocorrem rególitos graníticos mais ou menos espessos e formas ligadas à degradação dos mesmos, como os *tor* e os caos de blocos (Brum Ferreira *et al.*, 1999).

Com efeito, durante o Quaternário ocorreram importantes variações climáticas à escala do globo, com a ocorrência de glaciações a atingirem, inclusivamente, as altitudes médias. As áreas mais elevadas do Parque Nacional da Peneda-Gerês estiveram, nessa altura, cobertas por gelo glaciár. No caso da Serra do Gerês (pico da Nevosa), datações absolutas por isótopos cosmogénicos com ^{21}Ne (metodologia baseada na quantificação de isótopos cosmogénicos gerados nos cristais de quartzo, por interacção da radiação cósmica com as superfícies polidas glaciárias) indicam que as superfícies polidas ficaram a descoberto pelos glaciares há 130 000 anos (Vidal Romaní *et al.*, 1999). No entanto, não se coloca de parte a possibilidade de áreas do PNPG terem estado cobertas por gelo glaciár mais recentemente, até ao intervalo 18 000 anos a 16 000 anos (Brum Ferreira, 2005).

Os indícios da existência de glaciares na área do PNPG foram apontados por vários autores. De entre esses sinais destacam-se, nas serras da Peneda e do Gerês (Coudé-Gaussen 1978, 1979, 1981; Moreira & Ribeiro, 1991; Brum Ferreira *et al.*, 1999), circos glaciários, moreias, vales de perfil transversal em forma de U, polimentos e estrias. Entre os vestígios mais evidentes salientam-se os depósitos do alto do vale do Rio Vez, da Gavieira e Peneda, Ribeira de Couce,

Compadre e Lagoas do Marinho (Moreira & Ribeiro, 1991). As marcas glaciárias também existem na Serra Amarela (Peixoto, 2008). Trabalho recente da autora revela que, de entre as formas glaciárias existentes no PNPG destacam-se com interesse nacional e internacional o circo glaciário de Cocões de Concelinho, o vale glaciário do alto do Rio Vez, as moreias do vale de Couce e da Lagoa do Marinho, tendo as restantes geoformas glaciárias um interesse de âmbito local e regional.

Devido ao clima frio, frequentemente com os cimos das montanhas cobertos de neve no Inverno e na Primavera, os habitantes de algumas zonas do PNPG tiveram durante séculos um particular modo de vida. No Verão nas terras baixas, os pastos ao começarem a rarear, por se encontrarem os prados com outras culturas, levavam os homens e os seus rebanhos a abandonarem as chamadas Inverneiras e a subirem para as Brandas, residência de Verão na montanha, então já sem neve e com frescas pastagens (Moreira & Simões, 1988). Hoje esta estratégia de transumância tem vindo a diluir-se e as populações têm vindo a alterar os seus hábitos, reduzindo o período de permanência nas Brandas (Plano Zonal PNPG, 2002).

3. PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NO PNP

3.1. GEODIVERSIDADE, PATRIMÓNIO GEOLÓGICO, GEOSÍTIO E GEOCONSERVAÇÃO

A geodiversidade é uma importante componente do património natural. Definida pela Royal Society for Nature Conservation do Reino Unido, é entendida como a variedade de ambientes geológicos, fenómenos e processos activos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra (Gray, 2004). Segundo este autor, a geodiversidade apresenta um conjunto de valores de carácter intrínseco, cultural, estético, económico, funcional, científico e educativo.

A uma parte da geodiversidade, resultado da sua relevância, por possuir inegável valor, corresponde o património geológico. O património geológico é, segundo Brilha (2005), o conjunto de todos os geossítios inventariados e caracterizados de uma determinada área ou região. Os geossítios, ou locais de interesse geológico, representam a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, aflorantes quer em resultado da acção de processos naturais quer devido à intervenção humana, bem definidos geograficamente, que apresentam valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro (Brilha, 2005). Estes podem ser agrupados de acordo com o tipo de interesse em relação ao conteúdo, nomeadamente geossítios petrológicos, mineralógicos, paleontológicos, geoquímicos, sedimentológicos, estruturais, hidrogeológicos, pedológicos e geomorfológicos (Reynard, 2004).

A geodiversidade encontra-se ameaçada a diversas escalas e a graus distintos (desde a degradação da paisagem natural à destruição circunscrita a um pequeno afloramento), por processos naturais e/ou por acções antropogénicas (Brilha, 2005), o que pode levar à modificação, danificação e até mesmo à destruição de geossítios (Reynard, 2004). A vulnerabilidade do património geológico deve-se, a maioria das vezes, à pouca sensibilização do público para este assunto (realidade que poderá estar relacionada com o facto da maior parte da população estar pouco esclarecida sobre o assunto) e à deficiente gestão do património geológico, provavelmente, devido à sua incompleta inventariação.

Neste sentido, dado os valores inerentes à geodiversidade e às ameaças a que está sujeita, torna-se indispensável catalogar e conhecer o património geológico, assim como adoptar medidas de sensibilização para a sua preservação e promoção.

É neste contexto que surge a geoconservação, que, segundo Brilha (2005, 2006), visa a conservação e gestão do património geológico. A operacionalização de uma estratégia de geoconservação passa pelo accionamento de diversas etapas sequenciais: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e, finalmente, monitorização dos geossítios (Brilha, 2005, 2006). Estas etapas bem articuladas e com uma gestão contínua permitem uma conservação mais eficaz, mais sustentada e adequada de cada um dos geossítios.

3.2. A GEODIVERSIDADE NO PNPG

A geodiversidade de uma área pode ser considerada directamente proporcional à variedade de materiais e processos geológicos, dessa mesma área. O Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) é bem representativo do alcance da geodiversidade. Esta reflecte-se na variabilidade das paisagens, no clima, no tipo de solos e até na distribuição da população na zona e nos aspectos sócio-culturais que lhes estão associados.

No PNPG a geodiversidade regista uma história geológica, pelo menos, com cerca de 440 Ma. Esta geodiversidade destaca-se sob o ponto de vista de aspectos mineralógicos, petrológicos, tectónicos, geomorfológicos e hidrogeológicos (fig. 3.1).

A riqueza em termos mineralógicos pode ser observada, por exemplo, em rochas metamórficas, magmáticas e em filões (como nos pegmatitos, aplito-pegmatíticos ou quartzosos). Alguns minerais foram, já em tempos, explorados economicamente, antes da atribuição do estatuto de Parque Nacional (Moreira & Ribeiro, 1991), como por exemplo: o ouro (nas minas de Froufre); minerais de estanho, de volfrâmio e de molibdénio (nas minas de Carris e do Borrageiro); o berilo (explorado na zona da Várzea), entre outros.

A diversidade litológica é também apreciável. Rochas metamórficas, magmáticas e sedimentares estão representadas por diferentes tipos. No entanto,

a área é dominada por granitos, mas a geodiversidade é também observada a este nível. Pois, os granitos apresentam texturas, evidenciando-se em alguns granitos texturas bastante peculiares (como a textura nodular e orbicular), e composições mineralógicas bastante diversificadas, que reflectem as suas diferentes idades e origens (Moreira & Ribeiro, 1991).

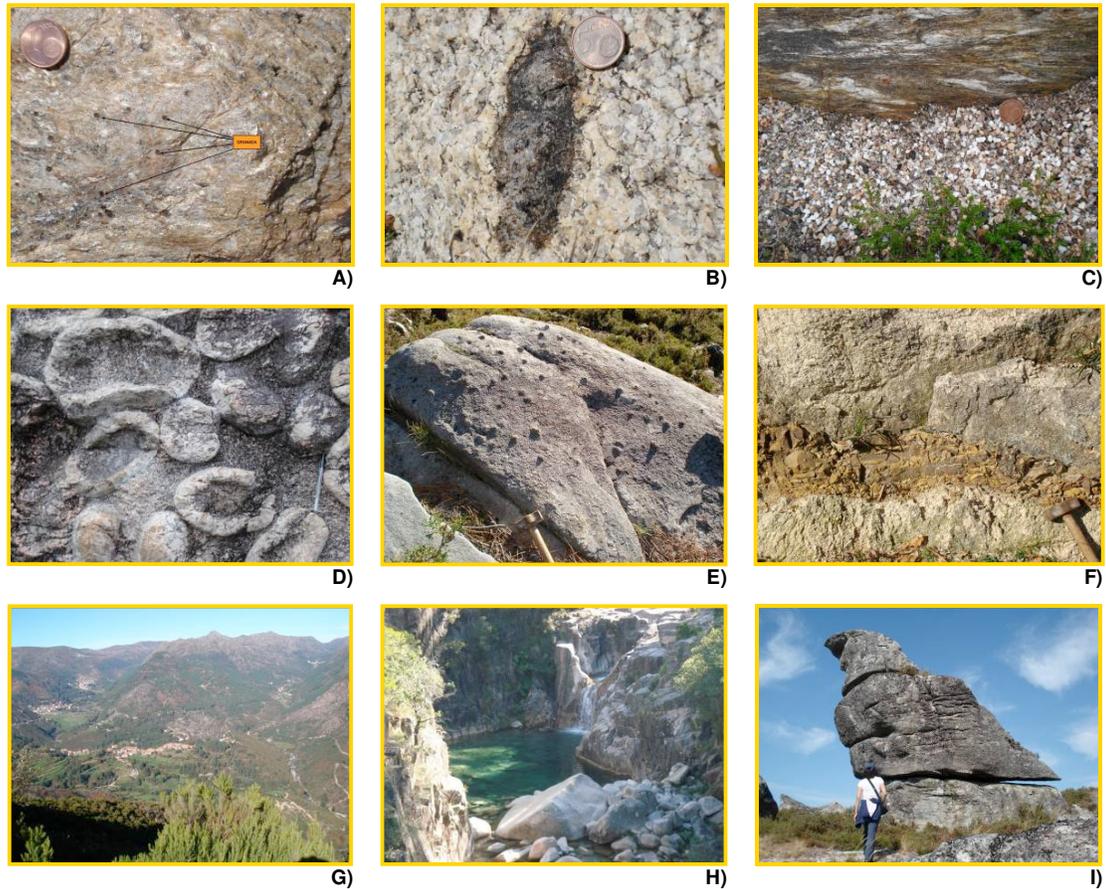


Fig. 3.1. Elementos da geodiversidade no PNPG. A) Micaxisto com granadas; B) Enclave metassedimentar no Granito da Serra Amarela; C) Areia resultante da desagregação do micaxisto; D) Textura orbicular no Granito do Gerês; E) Textura nodular no Granito de Tieiras; F) Filão de rocha básica a intruir o Granito do Gerês; G) Vales fluviais condicionados por falhas; H) Marmitas de gigante resultantes de processos fluvio-glaciários e I) Afloramento granítico de aspecto zoomórfico, designado pela população local por água.

A variação de altitude, que contribui para a grande beleza paisagística de toda a região, evidencia, entre muitos outros factores, a existência de rochas distintas e a acção de processos erosivos que as modelaram. Por exemplo, granitos diferentes definem relevos distintos, como é o caso da Serra da Peneda, onde aflora, predominantemente, o Granito do Gerês (biotítico), reflectindo-se

num relevo mais vigoroso e desnudado, quando comparado com a Serra Amarela, onde aflora, essencialmente, o Granito da Serra Amarela (um granito de duas micas), traduzindo-se num relevo mais suave e aplanado.

De entre o património geomorfológico, presenciam-se uma grande variedade de geoformas e a várias escalas. Na paisagem observam-se serras, vales, domos, bolas e blocos, marmitas, pias, entre muitas outras, que representam vários tipos de geoformas, desde graníticas, tectónicas, glaciárias a fluviais.

Como recursos hídricos, importa aqui também salientar as numerosas nascentes de água, de boa qualidade e com características químicas muito específicas, e as águas minero-medicinais das Caldas do Gerês que são exploradas para esse fim. A especificidade da água das nascentes das Caldas do Gerês torna-a única no plano nacional, pela sua elevada percentagem de fluoreto de sódio (Medeiros *et al.*, 1975 *in* Moreira & Ribeiro, 1991).

Toda esta geodiversidade do PNPG testemunha processos da dinâmica terrestre a que o PNPG esteve e, alguns desses processos, continua a estar sujeito.

3.3. INVENTARIAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO NO PNPG

O conhecimento da geodiversidade do PNPG e reconhecimento da sua importância, por parte do público escolar e do público em geral, aumentará a sensibilização na nossa sociedade acerca desta temática, o que conduzirá também à consciencialização da necessidade de proteger o património geológico. Pela notável geodiversidade no PNPG, aliado ao seu estatuto de Parque Nacional, considera-se crucial a implementação no mesmo de estratégias de geoconservação, no sentido de desenvolver acções que promovam, preservem e defendam esse património.

3.3.1. O QUE AVALIAR? PORQUE AVALIAR? COMO AVALIAR?

Para o desenvolvimento de estratégias que potenciem a valorização e divulgação do património geológico e, conseqüentemente, a sensibilização acerca desta temática, quer dirigidas ao público em geral quer dirigidas a públicos específicos, é imprescindível a inventariação deste tipo de património. A inventariação do património geológico é a etapa desencadeadora para desenvolver qualquer estratégia de geoconservação (Brilha, 2005, 2006). É com base na inventariação que se vai proceder à quantificação de geossítios e delinear a gestão adequada dos mesmos (fig.3.1).

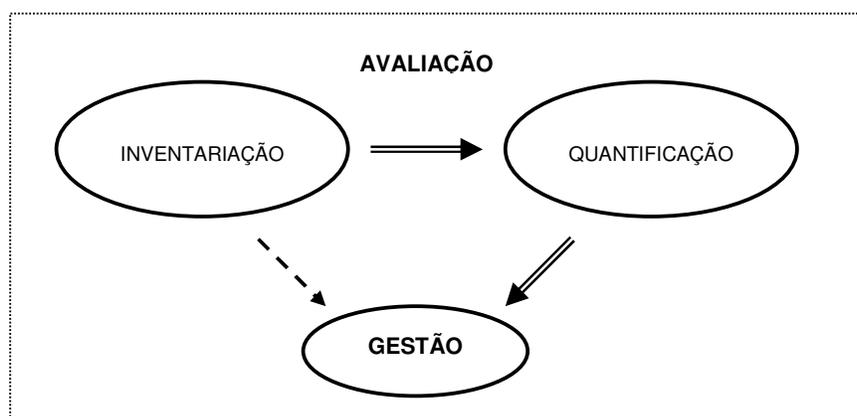


Fig. 3.2. A inventariação, primeira etapa de uma estratégia de geoconservação (Pereira, 2006).

A mais-valia do património geológico deriva de diversas características que lhe são inerentes destacando-se valores sob o ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Deste modo, o estabelecimento de

critérios coerentes bem como dos seus indicadores, para implementação de uma metodologia de avaliação, são fundamentais para aumentar a objectividade e o rigor na selecção e na quantificação dos geossítios.

De acordo com Grandgirard (1999) no decurso do processo de avaliação do património geomorfológico deve dar-se resposta a três questões fundamentais: **O que avaliar? Porque avaliar? Como avaliar?** Com efeito, estas questões são fundamentais na avaliação do património geológico.

Na resposta à primeira questão, o que avaliar, deve ter-se em conta os objectos da avaliação e, além disso, a dimensão e as principais características da área de trabalho (Pereira, 2006). A identificação e selecção dos objectos a avaliar é uma tarefa importante na avaliação do património geológico. Pereira (2006) e Pereira *et al.* (2007) propõem três categorias de objectos na avaliação do património geomorfológico: locais isolados, áreas e locais panorâmicos, de acordo com a dimensão e condições de visualização. A categorização referida poderá ser aplicada ao património geológico. Assim, pode considerar-se três tipos de geossítios (modificado de Pereira, 2006 e Pereira *et al.*, 2007):

Local isolado constituído por um elemento geológico ou um pequeno grupo de elementos geológicos muito próximos, cuja observação é feita na sua proximidade;

Área inclui vários elementos de interesse da geodiversidade obrigando o observador à movimentação dentro da área para a sua observação;

Local panorâmico corresponde a um ponto de interesse que permite observar melhor determinados elementos morfológicos de grande dimensão. Este tipo de geossítio inclui o local e os elementos da geodiversidade que daí se observam.

A segunda questão prende-se com a definição dos objectivos da avaliação, normalmente, que têm como finalidade a protecção e a valorização/divulgação (Pereira *et al.*, 2007) dos geossítios. Dado que a avaliação, ou pelo menos algumas etapas, é muitas vezes realizada com diferentes propósitos (Reynard, 2007) é importante que sejam definidos os objectivos antes da selecção de critérios e do método a utilizar (Grandgirard, 1999).

O modo como executar a avaliação, como avaliar, deve estar de acordo com os objectos e os objectivos pretendidos (Pereira, 2006; Pereira *et al.*, 2007), aspectos já mencionados anteriormente. Neste contexto, a adopção da

metodologia deve ser a mais apropriada (quer aos objectos quer aos objectivos da avaliação) de forma a diminuir a subjectividade, com vista a obter resultados mais rigorosos, claros e objectivos. A subjectividade é um problema que é permeável a todas as etapas de avaliação, mesmo quando se adopta modelos mais quantitativos (Pereira, 2006), mas pode ser diminuída se forem claramente definidos os objectivos da avaliação e seleccionados os critérios (Reynard, 2007).

Com efeito, e com o propósito de reduzir a subjectividade inerente ao processo de avaliação, numerosas metodologias de avaliação têm sido propostas. A título de exemplo, pode referir-se metodologias dirigidas à avaliação do património geomorfológico como a de Serrano & González-Trueba (2005); Coratza & Giusti (2005); Pereira (2006) e Pereira *et al.* (2007), bem como métodos de avaliação direccionados ao património geológico, como é o caso da metodologia de Bruschi & Cendrero (2005) e a de Brilha (2005).

A metodologia de avaliação comporta duas etapas fundamentais, a inventariação e a quantificação (Pereira *et al.*, 2007), envolvendo o reconhecimento e a caracterização de geossítios numa primeira fase, para posterior comparação desses geossítios pelo seu valor ou relevância, com vista a uma seriação dos mesmos. Apesar de uma avaliação integral comportar a realização destas duas etapas em sequência, não quer dizer que não se possam executar separadamente tendo em conta os objectivos pretendidos (Pereira *et al.*, 2007). O presente trabalho contempla a primeira etapa do processo de avaliação, a inventariação (orientada para os objectivos, que se propõe fazer neste trabalho, apresentados no primeiro capítulo), que é o primeiro passo de qualquer estratégia de geoconservação.

A inventariação tem início com a concepção/adaptação de uma ficha de inventário para usar durante o trabalho de inventariação propriamente dito e, com os mesmos critérios, reunir a informação dos geossítios (Brilha, 2005, 2006). Para o efeito, a consulta prévia de bibliografia geológica publicada sobre a área (para fazer a identificação dos locais potencialmente mais relevantes), o levantamento/caracterização dos geossítios no campo, a localização dos geossítios em cartas geológicas e/ou topográficas e o registo fotográfico dos mesmos são tarefas essenciais para o desenvolvimento desta etapa (Brilha, 2005).

3.3.2. PÚBLICO-ALVO A ATINGIR E CRITÉRIOS DE INVENTARIAÇÃO

A estrutura da Terra é consequência de muitos fenómenos que decorreram ao longo dos tempos geológicos. Em pleno século XXI, é relevante que os cidadãos estejam informados acerca dos materiais e processos que constituem e modelam a superfície do planeta em que vivemos, para estarem mais sensibilizados para a conservação do património geológico. A sensibilidade do público para a conservação da natureza está fortemente dependente da sua cultura científica (Dias *et al.*, 2003). Esse conhecimento científico cresce a partir da escola. Neste sentido, o presente trabalho de inventariação e respectivas propostas de valorização/divulgação dos geossítios está dirigido a um público específico, o público escolar, concretamente o terceiro ciclo do ensino básico. Não basta inventariar geossítios, torna-se essencial educar a sociedade acerca das Ciências da Terra para, desta forma, ficarem consciencializados para a sua preservação.

No ensino da Geologia, a realização de actividades de campo é imprescindível, suporte fundamental no processo ensino e aprendizagem das geociências. Com esta estratégia de ensino o aluno é colocado no laboratório natural, onde pode desenvolver competências conceptuais específicas relativas à Geologia, bem como competências atitudinais inerentes ao trabalho em Ciência, como se preconiza nos programas curriculares relativos a estas áreas de ensino. A realização deste tipo de actividades só pode ser possível mediante uma prévia selecção dos geossítios que apresentem as melhores condições para a sua exploração pedagógica (Brilha *et al.*, 2006).

Atendendo a que os profissionais do ensino sentem, muitas vezes, a necessidade crescente do conhecimento de actividades no campo, e estando actualmente a preponente a exercer a actividade docente na escola E.B 2,3/S de Lanheses, propõe-se a explorar a área do sector Noroeste do PNPG.

Nesta perspectiva, o presente trabalho de inventariação vai de encontro a alguns conteúdos relativos à Geologia abordados no sétimo ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais (Quadro 3.1), de modo a serem explorados em saídas de campo na área acima referida.

Quadro 3.1. Conteúdos e competências a adquirir e/ou melhorar no 7º ano de escolaridade (adaptado do Ministério da Educação, 2001).

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Dinâmica interna da Terra - Tectónica de placas - Ocorrência de dobras e falhas • Dinâmica interna e externa da Terra - Rochas testemunhos da actividade da Terra - Rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares: génese e constituição e ciclo das rochas - Paisagens geológicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreensão da teoria da tectónica de placas - Identificação de mecanismos responsáveis pela deformação da crosta terrestre - Observação e reconhecimento da ocorrência de dobras e falhas como indicadores da dinâmica interna da Terra - Reconhecimento de que as rochas são testemunhos dos processos geológicos de dinâmica interna e externa da Terra - Compreensão dos diferentes mecanismos envolvidos na formação dos diferentes tipos de rochas - Compreensão das diferenças quanto à génese e textura de granitos e de xistos - Compreensão de que as rochas são passíveis de sofrer transformações e originar novas rochas através de processos cíclicos - Compreensão do contributo dos agentes geológicos de meteorização e de erosão para a formação de paisagens geológicas

O público-alvo a que se destina este trabalho, alunos do sétimo ano de escolaridade, apresenta, de um modo geral, idades compreendidas entre os 12 e 13 anos. Correspondem, muitas vezes, a turmas heterogéneas em termos comportamentais. Quanto aos conhecimentos face à Geologia, há a salientar que é um público muito pouco familiarizado com o vocabulário geológico e a taxa de alunos com interesses divergentes aos escolares é elevada.

Dadas as características anteriormente citadas, as actividades de campo deverão ser limitadas geograficamente, de modo a que os locais a visitar não se distanciem demasiado do meio de transporte. Assim, como os geossítios são destinados ao uso, estes deverão ser de fácil acessibilidade, isto é, não incluirão a realização de percursos pedestres extensos (com distâncias superiores a um quilómetro, relativamente ao acesso do transporte) e será dada atenção à tipologia do percurso (será de grau de dificuldade muito fácil a fácil).

Há ainda a referir que, normalmente, as visitas de estudo são rentabilizadas ao máximo em termos de número de alunos. Este facto deve-se aos custos das visitas, por vezes, à distância dos estabelecimentos de ensino aos

locais a realizar tais actividades e à perturbação, a nível das restantes disciplinas, que é gerada pela saída das turmas das escolas. São, infelizmente, muitas vezes, realizadas saídas de campo com 3 e 4 turmas, perfazendo no total 80 alunos, ou mais, por visita. Este trabalho está direccionado para a realidade vivida nos últimos anos nas escolas e, portanto, está desajustada de todas as indicações de prática pedagógica. O encerramento de algumas escolas provocou um aumento do número de alunos por nível de ensino.

Tendo em conta os acessos ao PNPG (quer em termos de distância e quer em termos de condicionantes das próprias vias de acesso), atendendo às características do público-alvo e, por vezes, ao número de elementos por visita, a área a ser inventariada será limitada geograficamente. Serão apenas inventariados geossítios no sector Noroeste do PNPG, Serra da Peneda e Serra do Soajo, relativamente próximos das vias de acesso a transporte de autocarro de modo a atender às características do público-alvo e a economizar/rentabilizar o tempo para as respectivas actividades. Também, ter-se-á em conta a selecção de geossítios que apresentem as melhores condições para a sua exploração pedagógica, dado que o trabalho de campo só assim é exequível.

Pela distância de alguns estabelecimentos de ensino, o número de horas disponíveis para a realização no campo das respectivas actividades não deverá ultrapassar as 5 a 6 horas. Deste modo, a selecção privilegiará os geossítios mais próximos de outros que já tenham sido alvo de inventariação. No entanto, não invalida que o(s) professor(es) responsável(eis) pela coordenação da visita adapte(em) as actividades ao seu tempo disponível, nomeadamente, no caso de escolas mais afastadas da área referida.

Há ainda a focar que os geossítios a serem valorizados e divulgados deverão corresponder a locais que apresentem baixa vulnerabilidade de degradação, não necessitando de acções de protecção e conservação (Brilha, 2005), desde logo este será um critério a ter em conta na inventariação dos mesmos.

Em resumo, além da limitação da área de estudo, serão critérios para a inventariação dos locais de interesse geológico, tendo em conta o público a que se destina este trabalho: a relevância pedagógica, as boas condições de exposição, a baixa vulnerabilidade de degradação, o fácil acesso e a proximidade a outros geossítios que já tenham sido alvo de inventariação neste trabalho.

3.3.3. ÁREAS POTENCIAIS

No sector Noroeste do PNPG, na área limitada à proximidade da estrada com acesso a autocarro, pelas razões já especificadas anteriormente, são já alguns os trabalhos desenvolvidos no âmbito da geologia (alguns dirigidos especificamente ao tema do património geológico). Seguidamente, enumeram-se apenas aqueles que contribuíram para o reconhecimento de potenciais geossítios, de acordo com os conteúdos expostos no quadro 3.1 e os objectivos deste trabalho: ***Inventariação e Caracterização de Geossítios no Parque Nacional da Peneda-Gerês***, um relatório elaborado no âmbito do Estágio da Licenciatura em Geologia – Ramo de Recursos e Planeamento, por Marta Araújo, sob a orientação do Professor Doutor José Brilha da Universidade do Minho em 2005/2006; ***Aspectos geológicos do trilho pedestre de longo curso, sector Lamas de Mouro-Soajo***, acedido em http://www.dct.uminho.pt/PNPG/trilhos/trilho_mouro_soaj.html; ***Património Geológico no PNPG***, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/patrim.html>; ***As glaciações no PNPG***, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/glaciares.html>; ***As Rochas metamórficas no PNPG***, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/PNPG/geol/metased.html>; ***Aspectos Geológicos e Geomorfológicos do PNPG***, acedido em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/enq_geol.html e ***Aspectos Geológicos do Parque Nacional da Peneda-Gerês***, proposta de um percurso, disponível em <http://www.geopor.pt/gne/campo/pnpg/pnpg.html>.

Com base nestes trabalhos, na carta geológica do PNPG (Moreira, 1984) e respectiva notícia explicativa (Moreira & Ribeiro, 1991), tendo em conta o público-alvo e os conteúdos que se pretendem explorar, salientam-se algumas áreas potenciais passíveis de serem seleccionadas, a saber: a zona da Paradela, concelho de Arcos de Valdevez, pela presença de rochas metamórficas; a zona de barreira da estrada na mata do Rio Cabril próximo da fronteira do Lindoso, a barreira de estrada entre a freguesia de Paradela e a freguesia de Várzea, a barreira de estrada no cruzamento de Adrão/Mezio e perto de S. Bento do Cando, pela possibilidade de se observar nesses locais o contacto entre rochas magmáticas (granito) e rochas metamórficas; o miradouro de Tibo, pela presença de morfologia fluvial, associada a grandes fracturas; a zona de barreira da estrada entre a freguesia de Paradela e a freguesia de Várzea, pela presença de uma

falha; a ponte sobre o Rio Gingiela no lugar de Rouças e a área do alto do vale do Rio Vez, pela presença de morfologia glaciária; a zona do Batateiro, a zona da S^{ra} da Peneda e algumas áreas de Castro Laboreiro, pela presença de morfologia granítica.

3.3.4. METODOLOGIA DE INVENTARIAÇÃO

Para levar a cabo a inventariação do património geológico da área em questão, fez-se um reconhecimento geral da mesma, bem como consulta prévia de bibliografia geológica publicada sobre a zona. Estes passos permitiram fazer um levantamento dos locais de interesse geológico potencialmente mais relevantes, de acordo com os objectivos pretendidos, para, desta forma, identificar o património geológico a ser seleccionado.

A metodologia de inventariação desenvolvida neste trabalho seguiu quatro sub-etapas inerentes a esta fase de avaliação: *i*) identificação de potenciais geossítios; *ii*) avaliação qualitativa; *iii*) selecção dos geossítios e *iv*) caracterização dos geossítios (adaptado de Pereira, 2006 e Pereira *et al.*, 2007).

Para desenvolver as primeiras sub-etapas (sub-etapa *i* e sub-etapa *ii*), além de se realizar trabalho de campo e pesquisa bibliográfica, fez-se a elaboração de uma lista de potenciais locais de interesse geológico e a avaliação prévia desses locais, através do preenchimento de uma ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios (anexo 1), para cada local identificado. A ficha está dividida em três partes, sendo a primeira destinada à identificação do local, a segunda a uma breve descrição e a terceira parte dedicada à avaliação dos potenciais geossítios. O preenchimento da ficha, para cada local identificado, permitiu que os potenciais geossítios fossem avaliados qualitativamente com os mesmos critérios.

Esta ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios foi desenvolvida com base em duas propostas já existentes, proposta de Pereira *et al.* (2007), modelo aplicado ao património geomorfológico e a proposta de Silva (2007), um modelo aplicado ao património geológico. A ficha adaptada, dos dois trabalhos referidos, integra três itens, incluindo em cada um deles vários sub-itens (Quadro 3.2).

Quadro 3.2. Itens e respectivos sub-itens da ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios.

1. Identificação do local proposto	- Nome do local - Referência - Localização (distrito, concelho, freguesia, coordenadas GPS e altitude)
2. Caracterização do local	- Dimensão (local isolado, área ou local panorâmico) - Categoria geológica (petrológica/mineralógica, tectónica, geomorfológica, estratigráfica, hidrológica ou outra) - Caracterização breve - Fotografia do local
3. Avaliação	- Valor intrínseco (científico, didáctico, estético, ecológico ou cultural) - Uso potencial (acessibilidade, visibilidade e uso de outros valores naturais e/ou culturais) - Necessidade de protecção (deterioração e protecção)

É com base nesta recolha de dados que são seleccionados os geossítios. O registo, na ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios, deve ser rigoroso e o mais objectivo possível para que os resultados sejam credíveis.

Após a identificação/avaliação prévia (de carácter qualitativo) dos potenciais geossítios, fez-se apenas a caracterização dos geossítios seleccionados de acordo com os objectivos definidos no presente trabalho. Os critérios usados na selecção dos efectivos geossítios estão expressos seguidamente (Quadro 3.3).

Quadro 3.3. Critérios de selecção dos geossítios (adaptado de Silva, 2007).

CRITÉRIOS DE SELECÇÃO DOS GEOSSÍTIOS	
• Valor intrínseco	- Didáctico elevado ou muito elevado, pelo menos neste critério
• Uso potencial	- Acessibilidade fácil ou muito fácil - Visibilidade boa ou muito boa
• Necessidade de protecção	- Deterioração baixa - Protecção adequada

Tendo em conta que se pretende a divulgação dos geossítios para fins didácticos, apenas foram seleccionados (sub-etapa *iii*) aqueles que apresentavam o somatório dos seguintes critérios: valor didáctico elevado ou muito elevado relativo ao valor intrínseco (podendo também existir valor elevado de outros elementos, como o valor científico, cultural, estético e/ou ecológico), juntamente

com acessibilidade fácil, visibilidade boa, que mostravam baixa deterioração e que apresentavam protecção adequada.

Desta sub-etapa resultaram a listagem dos geossítios a descrever e a valorizar. Estes locais de interesse geológico foram alvo de caracterização pormenorizada (sub-etapa *iv*), de forma a reunir toda a informação dos referidos locais. A caracterização de cada local não integra apenas os elementos da geodiversidade, mas também outras características relevantes para a gestão dos geossítios. Para isso foi usada a ficha de caracterização dos geossítios, adaptada de Pereira *et al.* (2007) e de Silva (2007) (anexo 2), a qual foi preenchida para cada local seleccionado. Seguidamente são apresentados os itens e respectivos sub-itens que integram a ficha em questão (Quadro 3.4).

Quadro 3.4. Itens e sub-itens da ficha de caracterização dos geossítios.

1. Identificação do local proposto	<ul style="list-style-type: none"> - Nome do local - Referência - Dimensão (local isolado, área ou local panorâmico)
2. Caracterização e interpretação	<ul style="list-style-type: none"> - Categoria geológica - Descrição da categoria(s) geológica(s) - Localização (cartografia topográfica e geológica) - Ilustração (fotografias e esquemas) - Justificação do valor patrimonial
3. Uso e gestão	<ul style="list-style-type: none"> - Acessibilidade - Visibilidade - Outro tipo de valor - Usos actuais - Estado de conservação - Vulnerabilidade - Estatuto legal - Logística - Necessidade e possíveis acções
4. Bibliografia	

A informação contida nas fichas de caracterização dos geossítios é crucial como suporte para desenvolver posteriormente as seguintes etapas: a quantificação (não contemplada neste trabalho) e a valorização e divulgação dos geossítios.

3.3.5. GEOSSÍTIOS SELECCIONADOS

Após a implementação da metodologia de inventariação, acima descrita, identificaram-se sete geossítios, segundo os critérios expostos no quadro 3.3, que se encontram, na generalidade, distribuídos entre as povoações de Paradela, concelho de Arcos de Valdevez, e Castro Laboreiro, concelho de Melgaço.

Desses geossítios, 6 estão inseridos no PNPG (geossítios 1, 2, 3, 4, 6 e 7) e um (geossítio 5) encontra-se no seu limite. Este último corresponde a um local panorâmico, em que o local de observação está fora dos limites do PNPG, tal como uma parte dos elementos geomorfológicos daí observados, encontrando-se uma outra parte no seu interior. Além disso, este geossítio não integra completamente os critérios expostos no quadro 3.3, pois no que se refere à necessidade de protecção, considera-se que a protecção é insuficiente. No referido geossítio, os elementos da geodiversidade de destaque são as geoformas glaciárias e segundo a população local existe actualmente a pilhagem de blocos erráticos, para uso na construção civil (aspecto confirmado recentemente pela ausência de alguns blocos erráticos e a presença de alguns *in situ* que evidenciam, por se encontrarem partidos, a tentativa de pilhagem). Todavia, integra todos os outros critérios. A sua selecção deveu-se à grande relevância pedagógica, peculiaridade do seu conteúdo e por não se encontrar muito afastado dos geossítios inventariados.

Dos geossítios seleccionados três são locais isolados, dois correspondem a áreas e dois são locais panorâmicos, de acordo com a sua magnitude (fig. 3.2), a saber:

1. Paradela
2. Miradouro de Tibo
3. Gavieira (*Talude da estrada*)
4. Batateiro
5. Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras
6. Ponte velha sobre o Rio Laboreiro
7. Castro Laboreiro (*Geoforma granítica, zoomórfica*)

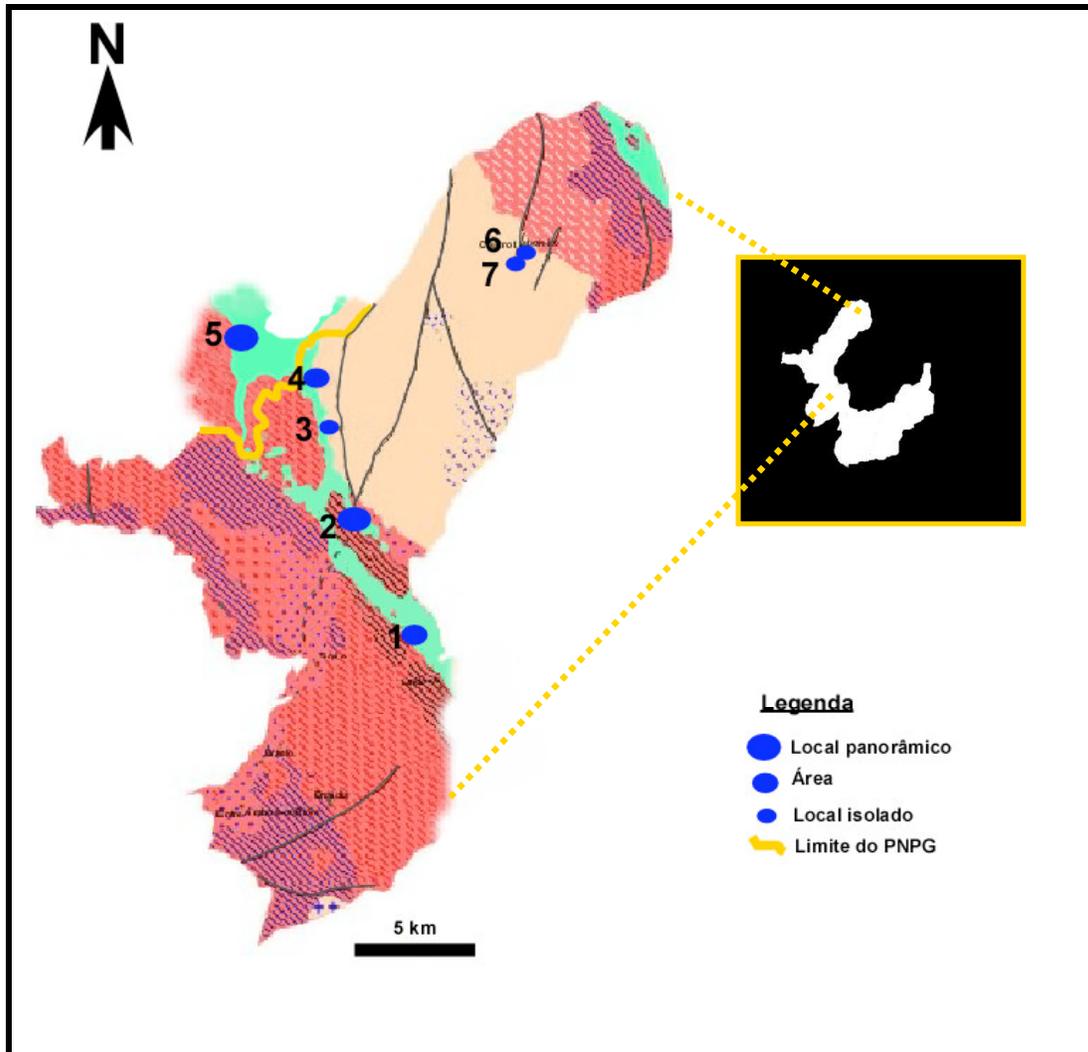


Fig. 3.3. Localização dos geossítios identificados num extracto do mapa geológico simplificado, a saber: 1. Paradela; 2. Miradouro de Tibo; 3. Gavieira (*talude de estrada*); 4. Batateiro; 5. Miradouro de S^o António de Vale de Poldras; 6. Ponte velha sobre o Rio Laboreiro e 7. Castro Laboreiro (*geofoma granítica, zoomórfica*). A representação dos diferentes tamanhos corresponde à sua magnitude. O significado das tramas é o mesmo do apresentado na fig.2.3.

Seguidamente, apresentam-se as fichas com a informação respectiva de cada um dos geossítios seleccionados, nomeadamente as fichas de identificação/avaliação dos potenciais geossítios e as fichas de caracterização dos mesmos. Nos formulários são omitidos os campos que não se encontram preenchidos.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPG

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/08

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Paradela

A.2. **Referência** PNPG.1

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Arcos de Valdevez
Freguesia: Paradela
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0565191; 4637559
Altitude: + 626 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. Dimensão

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. Categoria geológica *(assinalar por ordem de relevância)*

1 Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

2 Estruturas geológicas/Tectónica

Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** Afloramentos de rocha metamórfica, do tipo micaxisto e quartzo-micaxisto pouco alterados. Alguns metassedimentos apresentam dobras centimétricas.

B.4. Fotografia



Afloramento de micaxisto.

C. AVALIAÇÃO

C.1. Valor intrínseco *(muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)*

3 Científico

4 Didáctico

2 Estético

1 Ecológico

1 Cultural

C.2. Uso potencial

4 **Acessibilidade** *(muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)*

4 **Visibilidade** *(muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)*

2 **Uso de outros valores naturais e/ou culturais** *(baixo-1, médio-2, elevado-3)*

C.3. Necessidade de protecção

1 **Deterioração** *(elevada-3, média-2, baixa-1)*

1 **Protecção** *(insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)*

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/03/08

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Paradela

A.2. **Referência** PNPg.1

A.3. **Dimensão** Área

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância)

<input checked="" type="checkbox"/> 1	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Estruturas geológicas/Tectónica
<input type="checkbox"/>	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

Plutónica Vulcânica Metamórfica Sedimentar

Caracterização: São rochas metamórficas, pouco meteorizadas, predominantemente do tipo xistos (micaxistos e quartzo-micaxistos), onde é bem visível a xistosidade. Entre os minerais constituintes destacam-se: quartzo, moscovite e biotite. Podem ainda ter plagioclase e minerais típicos de metamorfismo, como cordierite, andaluzite, granada e silimanite. São rochas que resultaram do metamorfismo regional de rochas sedimentares (essencialmente detríticas) de um oceano antigo, depositadas entre 440 Ma e 416 Ma, durante o Período Silúrico. As rochas sedimentares, num contexto geotectónico de regime compressivo do qual resultou o fecho do oceano, foram sujeitas a condições de pressão e temperatura muito diferentes daquelas em que se formaram. As rochas sedimentares marinhas iniciais foram deformadas e metamorfizadas.

Observações: Os metassedimentos fazem parte de uma faixa mais longa que se estende desde a região de Braga até ao Rio Minho, designada por "Unidade do Minho Central e Oriental". Pensa-se que durante a Orogenia Hercínica estes materiais, que constituem esta unidade, tenham sido transportados tectonicamente dezenas de quilómetros para leste.

Os metassedimentos são intruídos por filões de rocha granítica, de aplitos e de pegmatitos.

Em alguns locais acumula-se, junto da base dos afloramentos, areia e areão, de composição semelhante à da rocha granítica e/ou metamórfica, resultante da sua desagregação granular, efeito da meteorização destas rochas.

3. Estruturas geológicas

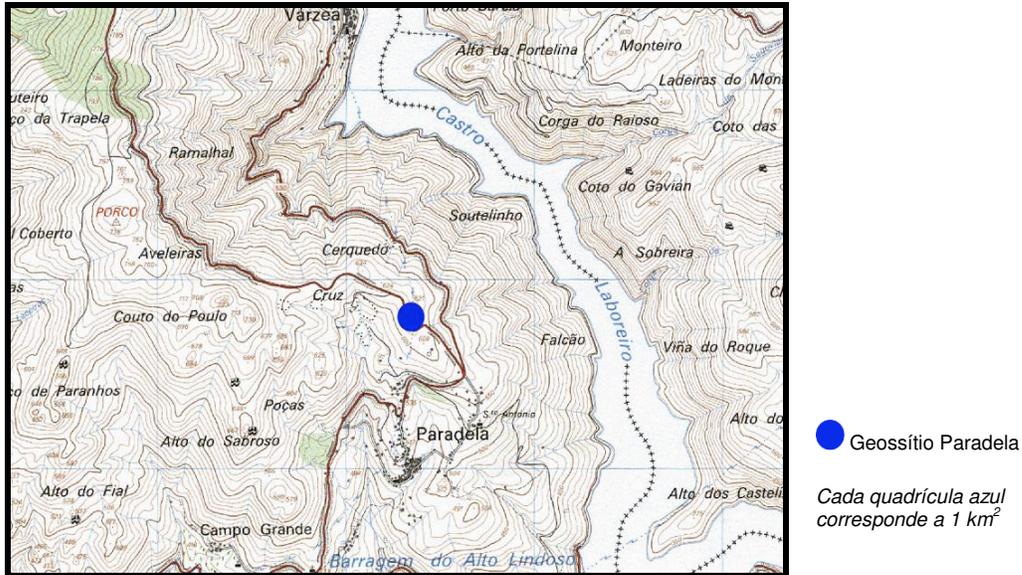
Xistosidade: Estrutura metamórfica, com orientação N40° W; 80° E, que resulta da disposição dos minerais, neste caso micas (que têm hábito lamelar), perpendicularmente às forças tectónicas compressivas.

Dobramentos: Dobras de dimensão centimétrica.

Condições de gênese: Deformação dúctil, por acção de processos endógenos do tipo tectónico.

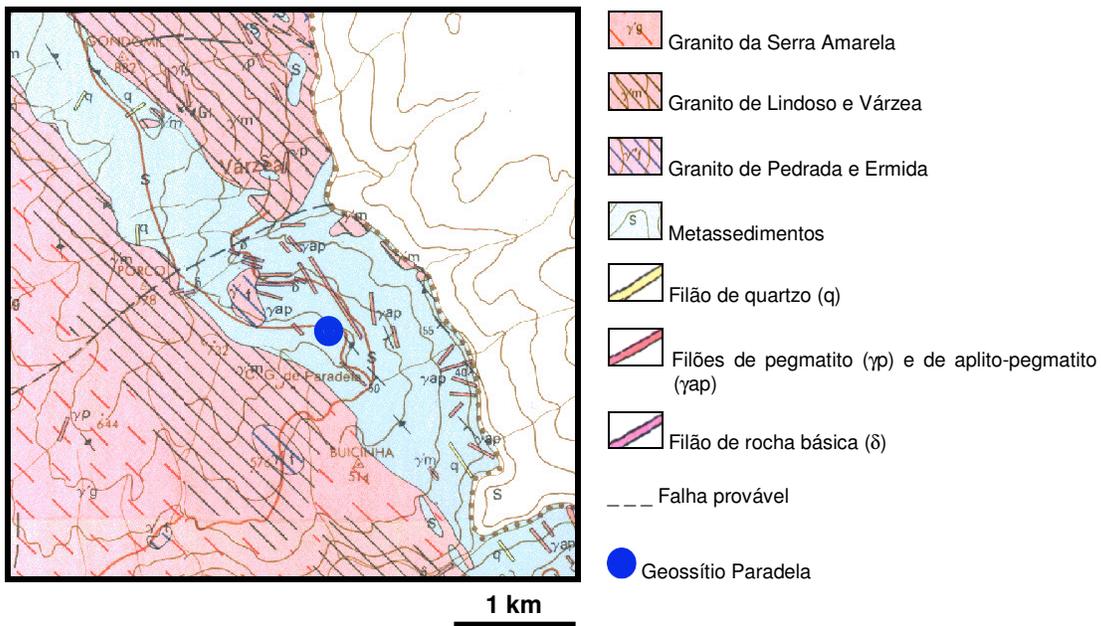
B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 17 (Lindoso, Ponte da Barca) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)



Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNPG à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

B.4. Ilustração



Afloramento de micaxisto (a cabeça da marreta mede 10 cm).



Pormenor de um quartzo-micaxisto, estando salientes as camadas quartzosas em resultado da meteorização diferencial (a cabeça da marreta mede 10 cm).



Filonete de quartzo a preencher o espaço de uma fractura da rocha (foto da esquerda). Dobras, de dimensão centimétrica, bem visíveis nas camadas mais quartzosas de rocha quartzo-micaxisto (foto da direita).

B.5. Justificação do valor patrimonial Geossítio com elevado valor didáctico, pela possibilidade de observação de rochas metamórficas (micaxisto e quartzo-micaxistos) pouco meteorizadas. A observação de minerais de metamorfismo, como andaluzite e granada, acresce este tipo de valor.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Fácil. O acesso ao geossítio faz-se pelo caminho municipal que liga a estrada EM 530 à estrada EN 202/EM 530-5. Na estrada EM 530 em direcção à Várzea, a cerca de 1,2 km do início da freguesia de Paradela, virar no cruzamento para a Peneda. O geossítio fica, aproximadamente, a 500 m deste cruzamento, do lado direito. O estacionamento de veículos terá que ser na berma da estrada ou, caso seja transporte de maior dimensão, sugere-se o seu estacionamento próximo do cruzamento e a deslocação pedestre do público até ao local.

C.2. Visibilidade Boa.

C.3. Outro tipo de valor Natural. A área está inserida num *habitat* natural de interesse comunitário (*habitat* protegido, por se considerar ameaçado ou vulnerável, a nível da união europeia), charnecas secas europeias, vulgarmente designado por urzais tojais (directiva 4030).

C.4. Usos actuais Não apresenta.

C.5. Estado de conservação Bem conservado.

C.6. Vulnerabilidade Sem vulnerabilidade ao uso. No entanto, a utilização do geossítio deve ter em conta o facto de estar inserido no PNPGE, não sendo permitida a recolha de amostras.

C.7. Estatuto legal Inserido no PNPG.

C.8. Logística Geossítio a cerca de 9 km da freguesia do Soajo, a 20 km da Peneda e a 28 km de Lamas de Mouro que apresentam oferta no âmbito da restauração, alojamento e informação turística.

C.9. Necessidade e possíveis acções O local deve ser objecto de uma manutenção periódica, de forma a evitar o crescimento excessivo da vegetação que o rodeia, para conservar a sua boa visibilidade.

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 17 (Lindoso, Ponte da Barca), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.

- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas metamórficas no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/PNPG/geol/metassed.html>, consultado em 13 de Novembro de 2007.

- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/08

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Miradouro de Tibo

A.2. **Referência** PNPg.2

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Arcos de Valdevez
Freguesia: Gavieira (Lugar de Tibo)
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0563198; 4642061
Altitude: + 838 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (assinalar por ordem de relevância)

3 Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

2 Estruturas geológicas/Tectónica

1 Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** Observam-se os vales dos rios, Veiga (à esquerda) e Peneda (à direita), que seguem duas falhas; o contraste do relevo, reflexo da diversidade de rochas, e geoformas graníticas.

B.4. **Fotografia**



Foto panorâmica a partir do miradouro de Tibo (abrange cerca de 4 km).

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)

4 Científico

5 Didáctico

5 Estético

2 Ecológico

3 Cultural

C.2. **Uso potencial**

5 **Acessibilidade** (muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)

5 **Visibilidade** (muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)

3 **Uso de outros valores naturais e/ou culturais** (baixo-1, médio-2, elevado-3)

C.3. **Necessidade de protecção**

1 **Deterioração** (elevada-3, média-2, baixa-1)

1 **Protecção** (insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/03/11

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Miradouro de Tibo

A.2. **Referência** PNPg.2

A.3. **Dimensão** Local panorâmico

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância)

<input checked="" type="checkbox"/> 3	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Estruturas geológicas/Tectónica
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

Plutónica Vulcânica Metamórfica Sedimentar

Caracterização: Na paisagem destacam-se rochas plutónicas graníticas, nomeadamente o Granito do Gerês e o Granito da Serra Amarela. As rochas encaixantes dos granitos são metassedimentos.

O Granito do Gerês é um granito biotítico, de grão grosseiro a médio, porfiróide ou com tendência porfiróide. A associação mineralógica mais representativa nestas rochas é: feldspato potássico, plagioclase, quartzo e biotite. Pertence ao maciço granítico de Peneda-Gerês, implantado há cerca de 290 Ma a 296 Ma. Insere-se no grupo dos granitoides tardi a pós-tectónicos, cuja instalação ocorreu após a terceira fase de deformação hercínica (F3). A instalação deste maciço resultou da cristalização subcontemporânea de três magmas distintos, que se formaram por fusão parcial de rochas da crosta continental e provável mistura dos magmas resultantes com magma proveniente do manto ou simplesmente por fusão parcial de material infracrustal.

O Granito da Serra Amarela é um granito de duas micas, de grão grosseiro a médio, por vezes, destacam-se alguns megacristais de feldspato. A associação mineralógica mais representativa é: feldspato potássico, plagioclase, quartzo, biotite e moscovite. Este maciço granítico tem origem crustal, idade entre 310 Ma a 320 Ma e é um granito sintectónico, relativamente a F3.

As rochas metamórficas encaixantes são metassedimentos, predominantemente do tipo xistos e metagrauvaques. Entre os minerais constituintes destacam-se: quartzo, moscovite e biotite. Podem ter ainda plagioclase e minerais de metamorfismo como cordierite, andaluzite, granada e silimanite. As rochas metassedimentares representam os sedimentos de um oceano antigo, depositados entre 440 Ma e 416 Ma, durante o Período Silúrico. Posteriormente essas rochas sedimentares (essencialmente detriticas), num contexto geotectónico de regime compressivo do qual resultou o fecho do oceano, foram sujeitas a condições de pressão e temperatura muito diferentes daquelas em que se formaram. As rochas sedimentares marinhas iniciais foram deformadas e metamorizadas. Os processos de metamorfismo foram predominantemente do tipo metamorfismo regional, relacionados com a grande quantidade de intrusões magmáticas que originaram os maciços graníticos da região.

Observações: Na barreira da estrada pode observar-se o efeito da meteorização diferencial nas rochas. As camadas de xisto estão mais meteorizadas do que as de quartzito, entre a grande variedade de rochas aí existentes.

Nas proximidades do miradouro, a cerca de 300 m deste, na direcção do Soajo, vê-se a zona de contacto entre o Granito do Soajo e os metassedimentos. O contacto é tectónico.

3. Estruturas geológicas

Falhas: Falhas com direcções: NNE-SSW, no vale por onde corre o Rio Peneda, e N-S, no vale por onde corre o Rio Veiga.

Fracturas: Diaclases, de tendência curva, nos granitos.

Condições de génese: Falhas por deformação frágil, devido a processos endógenos do tipo tectónico; diaclases por alívio de pressão, devido a processos exógenos.

Observações: Na barreira da estrada observa-se a grande área de caixa de falha (com uma extensão superior a 100 m) associada às falhas anteriormente referidas.

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (assinalar a ordem de relevância)

3	Granítica		Glaciária		Periglaciária
	Eólica	2	Tectónica	1	Fluvial
	Vertente		Residual	4	Geocultural
	Outra	Qual _____			

Descrição geomorfológica: O geossítio mostra a dependência da paisagem em relação à litologia e à tectónica. Observam-se: os vales fluviais do Rio Peneda (à direita) e do Rio Veiga (à esquerda), que confluem próximo da aldeia de Tibo; o alinhamento destes vales, visível deste local, segundo a direcção de falhas; o relevo mais vigoroso e desnudado a Norte e a Este do Rio Veiga e mais suave a Oeste deste rio; e ainda formas graníticas a várias escalas.

Interpretação geomorfológica: Os rios modelaram os vales aproveitando as direcções das falhas. Do local observa-se o forte controlo pelas fracturas, evidenciado pelo traçado rectilíneo dos rios, em alguns dos sectores dos vales.

As diferenças de relevo observadas estão directamente relacionadas com as litologias que afloram em cada uma das zonas e o seu comportamento diferencial à meteorização e à erosão. A Oeste afloram, sobretudo, metassedimentos e o granito de duas micas, o Granito da Serra Amarela, o que se traduz num relevo mais suave e aplanado. Na restante área o relevo é mais vigoroso e desnudado, área de granito biotítico, o Granito do Gerês.

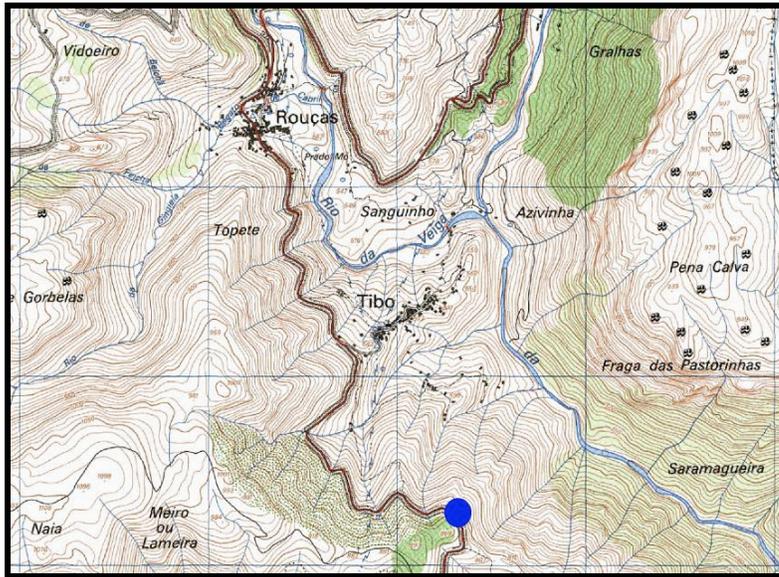
O *bornhardt* (geoforma designada por meda na área do PNPG), de vertentes convexas e muito abruptas, apresenta lajeamento de grande curvatura, paralelo à superfície topográfica, estando as lajes individualizadas por diaclases curvas. Este lajeamento é um efeito resultante de processos de meteorização física, com origem na diminuição da carga litostática por erosão das rochas.

Observações: A vista panorâmica abrange a distribuição das aldeias da freguesia da Gavieira (Gavieira, Rouças, Peneda, Baleiral, Tibo e as brandas de S. Bento do Cando, Bosgalinhas e Junqueira). A localização das brandas de cultivo, local do cimo das aldeias onde as pessoas desenvolvem as actividades agrícolas, principalmente durante o Verão, é condicionada pelas condições climáticas influenciadas pelas características geomorfológicas da região.

Os depósitos de fundo de vale são aproveitados para a agricultura.

B.3. Localização

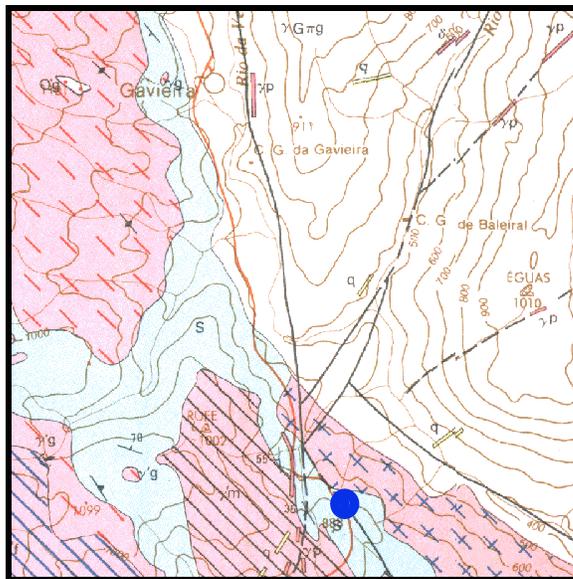
1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



● Geossítio miradouro de Tibo
Cada quadrícula azul corresponde a 1 km²

Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 9 (Gavieira, Arcos de Valdevez) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)

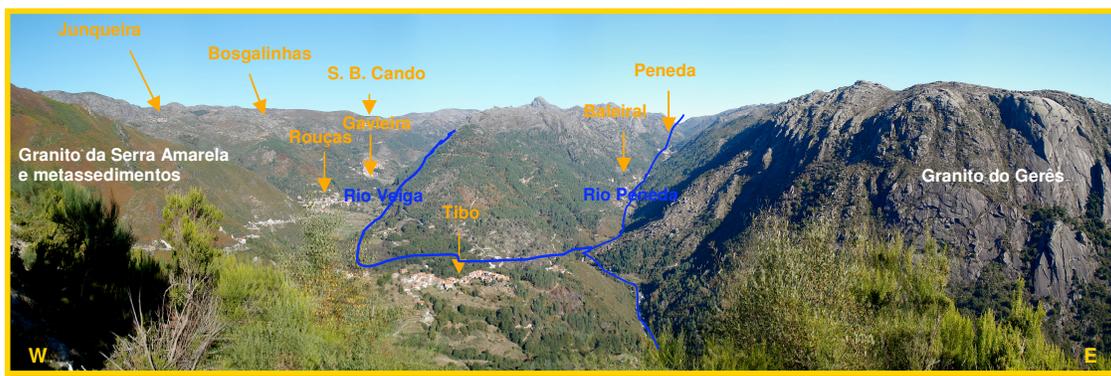


- Granito do Gerês
- Granito da Serra Amarela
- Granito do Soajo
- Granito de Lindoso e Várzea
- Granito de Pedrada e Ermida
- Metassedimentos
- Filão de quartzo (q)
- Filão de pegmatito (γp)
- Filão de rocha básica (δ)
- Falha
- Falha provável

● Geossítio miradouro de Tibo

Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNPG à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

B.4. Ilustração



Panorâmica obtida a partir do miradouro de Tibo (abrange cerca de 4 km).



Imagem de satélite (adaptada) dos vales dos rios Veiga, à direita, e Peneda, à esquerda (<http://maps.google.com>).

(Falha — ; Falha provável - - - ; Rios —)



Pormenor das rochas presentes na caixa de falha (na barreira do lado da estrada oposto ao miradouro, a cerca de 200 m deste, na direcção da Peneda).



Contacto entre granito e metassedimentos (na barreira do lado da estrada oposto ao miradouro, a 300 m deste, na direcção do Soajo).

B.5. Justificação do valor patrimonial É um local com potencial didáctico, pois podem ser explorados um conjunto de conteúdos conceptuais: processos de meteorização e de erosão, influência da litologia no tipo de formas do relevo e as falhas como condicionantes da orientação dos vales. Poderá, também, ser explorado no domínio didáctico não formal. O público em geral está mais sensível à importância e conservação de locais onde o valor estético é elevado, podendo ser usado neste âmbito, na sensibilização para as questões da geoconservação. O geossítio apresenta um elevado valor científico, por ser um local privilegiado, para observar a geodiversidade presente no PNPG, descrita nos itens anteriores, como por exemplo para a observação de vales modelados segundo direcções de falha, designados simplificados por vales de falha.

Valor cultural, pela existência das brandas de cultivo aliadas às condições geomorfológicas e pelo aproveitamento agrícola dos depósitos de fundo de vale.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Muito fácil. Acesso directo a partir de estradas nacionais. O local situa-se na berma da estrada EN 202/EM 530-5, na freguesia da Gavieira, a cerca de 3,2 km do lugar de Rouças na direcção do Soajo. Apresenta algum espaço para estacionamento de veículos.

C.2. Visibilidade Muito boa.

C.3. Outro tipo de valor Apresenta valor cultural, pois à fraga das pastorinhas está associada a existência da uma lenda segundo a qual duas pastorinhas caíram no abismo de Tibo.

“Elas eram duas irmãs, pastorinhas, que andavam naqueles montes e foram para o topo daquela fraga pentear-se uma à outra. Depois, na brincadeira, uma caiu e agarrou-se pendurada num penhasco, pediu ajuda à irmã que lhe foi dar a mão e caíram as duas pela fraga abaixo.”

Valor natural. Do local há a possibilidade de observar *habitats* e espécies de interesse comunitário (*habitats* e espécies protegidas, por se considerarem ameaçadas ou vulneráveis a nível da união europeia). Destacam-se como *habitats* de interesse comunitário os urzais tojais (directiva 4030), carvalhais (directiva 9230) e vegetação rupícola (directiva 8220). Como espécie de interesse comunitário pode observar-se a águia-real (*Aquila chrysaetos*).

Além dos tipos de valores referidos, o geossítio apresenta potencialidades para a realização de actividades recreativas. A fraga das pastorinhas é uma zona muito conhecida e procurada para fazer escalada.

C.4. Usos actuais Miradouro com utilização frequente. Geossítio integrado no trilho “Lamas de Mouro-Soajo” e num percurso proposto para uma saída de campo “Aspectos geológicos do Parque Nacional da Peneda-Gerês”.

C.5. Estado de conservação Bem conservado. Os elementos geomorfológicos, em destaque, apresentam-se bem preservados.

C.6. Vulnerabilidade Não possui vulnerabilidade ao uso.

C.7. Estatuto legal Geossítio inserido no PNPG.

C.8. Logística O local fica a cerca de 10 km da S^{ra} da Peneda, a 12 km do Soajo e a 17 km de Lamas de Mouro, localidades que apresentam alguma oferta no âmbito da restauração, alojamento e informação turística. Em Lamas de Mouro, uma das portas do PNPG, existe um parque de campismo e um centro de interpretação do PNPG.

C.9. Necessidade e possíveis acções O geossítio deve ser objecto de manutenção periódica, para evitar o crescimento excessivo da vegetação em frente ao miradouro, de forma a conservar a boa visibilidade.

Sugere-se a sinalização de carácter panorâmico do local e a criação e colocação de um painel interpretativo de apoio à observação panorâmica.

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 9 (Gaveira, Arcos de Valdevez), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.
- Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, t. 39, 121-143.
- Ferreira, N.; Iglesias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico*. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.
- Ferreira, N. & Vieira, G. (1999). *Guia Geológico e Geomorfológico do Parque Natural da Serra da Estrela. Locais de Interesse geológico e geomorfológico*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 112 p.
- Mendes, A. (2001). *Geocronologia e petrogénese do maciço granítico pós-tectónico de Peneda-Gerês (ZCI, Norte de Portugal e Galiza)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 275 p.
- Mendes, A. & Dias, G. (2003). Composição isotópica Sr-Nd de granitos subalcalinos ferro-potássicos: o maciço granítico de Peneda-Gerês (NW Península Ibérica). IV Congresso Ibérico de Geoquímica, Coimbra, 93-95.
- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional de Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.
- Moreira A. & Simões M. (1988). Notícia explicativa da Folha 1-D (Arcos de Valdevez), da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, 48 p.
- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional de Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / PNPG, Braga, 57 p.
- Vidal Romani, J. & Twidale, C. (1998). *Formas e Paisajes Graníticos*. Universidade da Coruña, Servicio de Publicacións, Madrid, 411 p.
- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas graníticas do PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/granitos.html>, consultado a 7 de Março de 2008.
- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas metamórficas no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/PNPG/geol/metassed.html>, consultado em 13 de Novembro de 2007.
- Aspectos geológicos do Parque Nacional Peneda-Gerês, Geopor, Ciências da Terra na Internet, acedido em www.geopor.pt/gne/campo/pnpg/pnpg.html, consultado a 6 de Janeiro de 2008.
- Google maps, acedido em <http://maps.google.com/maps/>, consultado a 7 de Março de 2008.
- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.
- Parque Nacional da Peneda-Gerês: Aspectos geológicos do trilho pedestre de longo curso sector Lamas de Mouro-Soajo, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em http://www.dct.uminho.pt/PNPG/trilhos/trilho_mouro_soaj.html, consultado a 13 de Novembro de 2007.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPG

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/08

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Gavieira (*Talude da estrada*)

A.2. **Referência** PNPG.3

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Arcos de Valdevez
Freguesia: Gavieira
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0561679; 4646092
Altitude: + 777 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (*assinalar por ordem de relevância*)

1 Petrológica/Mineralógica

Geomorfológica

Estratigráfica

Hidrológica

2 Estruturas geológicas/Tectónica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** Afloramento de granito alterado, com um filão aplítico fracturado e deslocado por uma falha. Presença de rocha sedimentar detrítica desagregada.

B.4. **Fotografia**



Afloramento de granito alterado.

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (*muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5*)

2 Científico

5 Didáctico

1 Estético

1 Ecológico

1 Cultural

C.2. **Uso potencial**

5

Acessibilidade (*muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5*)

4

Visibilidade (*muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5*)

1

Uso de outros valores naturais e/ou culturais (*baixo-1, médio-2, elevado-3*)

C.3. **Necessidade de protecção**

1

Deterioração (*elevada-3, média-2, baixa-1*)

1

Protecção (*insuficiente-3, moderada -2, adequada -1*)

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/03/14

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Gavieira (*Talude da estrada*)

A.2. **Referência** PNPg.3

A.3. **Dimensão** Local isolado

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (*assinalar a ordem de relevância*)

<input checked="" type="checkbox"/> 1	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Estruturas geológicas/Tectónica
<input type="checkbox"/>	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

Plutónica Vulcânica Metamórfica Sedimentar

Caracterização: O Granito do Gerês, rocha plutónica presente no afloramento, é um granito biotítico, de grão grosseiro a médio, porfiróide ou com tendência porfiróide. Entre os minerais constituintes desta rocha granítica destacam-se: o quartzo, o feldspato potássico, a plagioclase e a biotite. Este granito pertence ao maciço granítico de Peneda-Gerês, que se formou entre os 290 Ma a 296 Ma. Insere-se no grupo dos granitóides tardi a pós-tectónicos, cuja instalação ocorreu após a terceira fase de deformação hercínica (F3). A instalação deste maciço resultou da cristalização subcontemporânea de três magmas distintos, que se formaram por fusão parcial de rochas da crosta continental e provável mistura dos magmas resultantes com magma proveniente do manto ou simplesmente por fusão parcial de material infracrustal.

No afloramento, aqui assinalado, o Granito do Gerês é intruído por um filão de rocha do tipo aplito.

O Granito do Gerês está meteorizado. Como indicadores macroscópicos da meteorização salientam-se os feldspatos, essencialmente as plagioclases, e a biotite, que estão, maioritariamente, transformados em minerais de argila. Ao longo do perfil do talude o granito mostra diferentes graus de meteorização, trata-se efectivamente de um perfil de meteorização. Há zonas onde a rocha está menos alterada, ainda coerente, rodeada pelo restante material granítico que apresenta maior grau de meteorização e por isso mais desagregável. A acção da chuva e da água ao escorrer, ao longo do perfil, desagrega com facilidade as zonas do granito mais meteorizado, arrastando os grãos, formando-se assim uma rocha sedimentar detrítica, uma areia grosseira. Junto ao perfil permanecem os grãos de dimensão areia e maiores. São de origem granítica mas a composição é essencialmente de quartzo e feldspato potássico, por serem mais resistentes aos processos de meteorização, quando comparados com as plagioclases e a biotite.

Observações: A partir do geossítio são observáveis formas graníticas a várias escalas, como por exemplo *tors* e lajeamento.

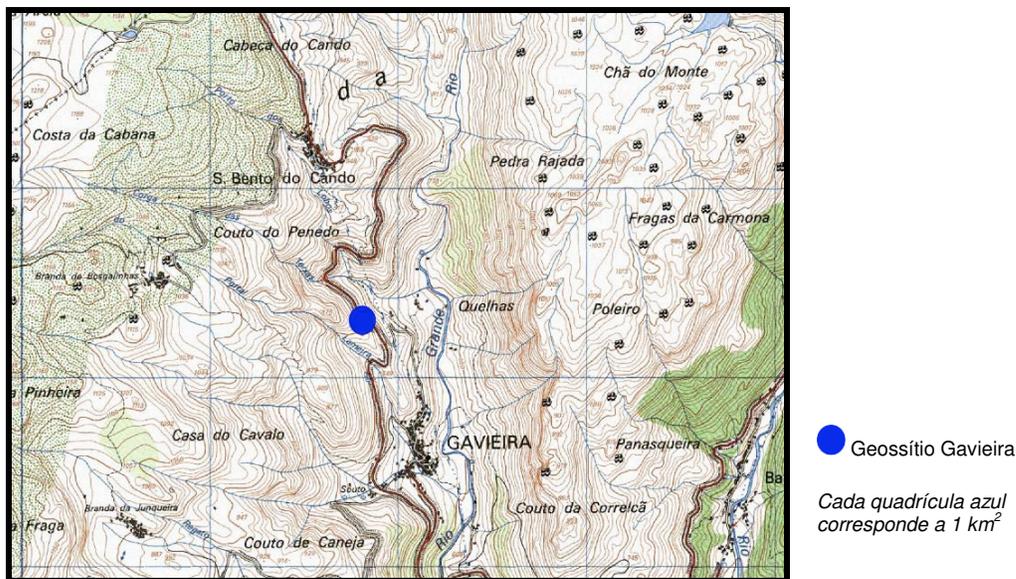
3. Estruturas geológicas

Falhas: Pequena falha subvertical. Esta estrutura tectónica é facilmente identificada pela deslocação do filão aplítico, que apresenta um rejeito de aproximadamente 60 cm, sendo a caixa de falha, cerca de 3 cm, preenchida por argila.

Condições de gênese: Deformação frágil, por efeito de processos endógenos do tipo tectónico.

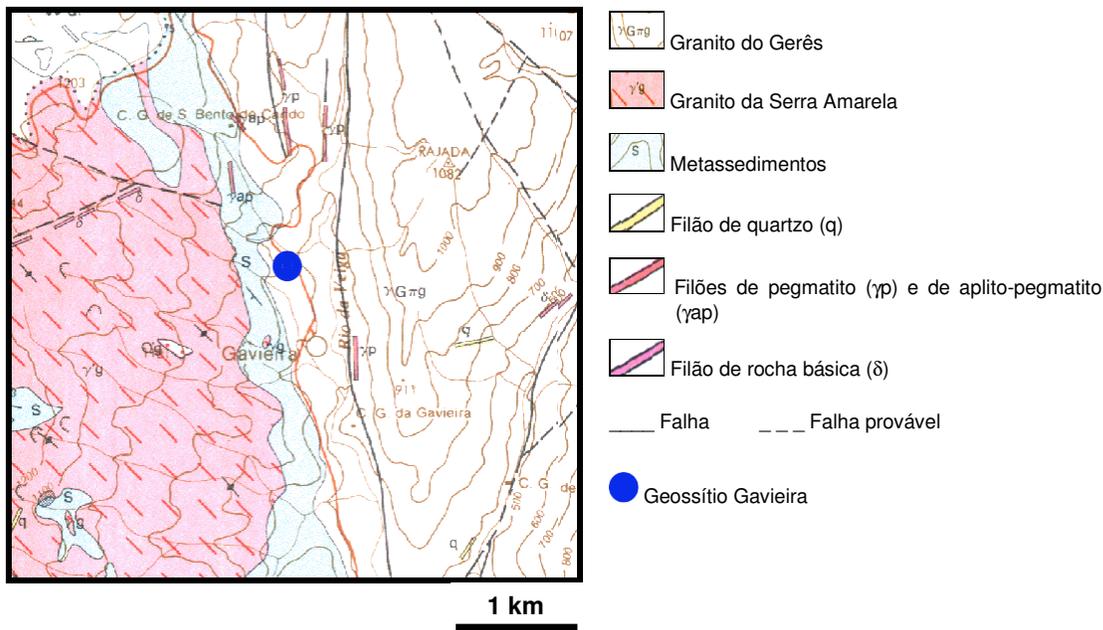
B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 9 (Gavieira, Arcos de Valdevez) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)



Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNPG à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

B.4. Ilustração



Afloramento de granito meteorizado. A falha é facilmente visível, pois fracturou e provocou um rejeito no filão.



Granito do Gerês em dois locais do afloramento, mostrando o aspecto de núcleos da rocha granítica menos meteorizados, à esquerda e mais alterados, à direita.



Lajeamento e tors, no topo da vertente granítica observada a partir do geossítio.

B.5. Justificação do valor patrimonial Geossítio com elevado valor didáctico, pela possibilidade de observação: de uma falha, com caixa de falha; de granito alterado, permitindo a compreensão do processo de caulínização do granito, efeito de meteorização diferencial, de erosão e a formação de rochas sedimentares.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Muito fácil. O acesso ao geossítio (um talude da estrada) faz-se pela estrada EM 530-6 que a partir de Rouças segue para S. Bento do Cando, aldeias da freguesia da Gaveira. O geossítio fica do lado esquerdo, a cerca de 2,5 km de Rouças. Apresenta algum espaço para estacionamento.

C.2. Visibilidade Boa. Para melhor percepção de pormenores da paisagem granítica, do lado oposto ao geossítio, aconselha-se a utilização de binóculos.

C.3. Outro tipo de valor Não apresenta.

C.4. Usos actuais Não apresenta.

C.5. Estado de conservação Bem conservado, tendo em conta o tipo de afloramento. No entanto, apresenta-se bastante meteorizado.

C.6. Vulnerabilidade Não apresenta vulnerabilidade ao uso. No entanto, sugere-se que o público faça apenas observações, para não acelerar a sua desagregação e erosão.

C.7. Estatuto legal Inserido no PNPg.

C.8. Logística Geossítio a cerca de 10 km da freguesia Peneda e a 14 km de Lamas de Mouro que apresentam oferta no âmbito da restauração, alojamento e informação turística. Aproximadamente a 8 km fica a Branda da Aveleira com oferta de turismo rural.

C.9. Necessidade e possíveis acções A sua utilização requer limpeza da vegetação (próximo da berma da estrada) e do entulho que ocupa actualmente esse local. Posteriormente, para que o local se mantenha limpo, aconselha-se manutenção periódica.

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 9 (Gaveira, Arcos de Valdevez), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, t. 39, 121-143.

- Ferreira, N.; Iglesias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico*. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.

- Mendes, A. (2001). *Geocronologia e petrogénese do maciço granítico pós-tectónico de Peneda-Gerês (ZCI, Norte de Portugal e Galiza)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 275 p.

- Mendes, A. & Dias, G. (2003). Composição isotópica Sr-Nd de granitos subalcalinos ferro-potássicos: o maciço granítico de Peneda-Gerês (NW Península Ibérica). IV Congresso Ibérico de Geoquímica, Coimbra, 93-95.

- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.

- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: Os filões no PNPg, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/filoes.html>, consultado a 7 de Março de 2008.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/08

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Batateiro

A.2. **Referência** PNPg.4

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Arcos de Valdevez
Freguesia: Gavieira
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0561112; 4648275
Altitude: + 1093 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (assinalar por ordem de relevância)

2 Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

3 Estruturas geológicas/Tectónica

1 Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** No geossítio pode ver-se uma variedade de geofomas graníticas.

B.4. **Fotografia**



Rocha cogumelo (3 m a 3,5 m de altura na frente fotografada).

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)

4 Científico

5 Didático

5 Estético

1 Ecológico

1 Cultural

C.2. **Uso potencial**

4 **Acessibilidade** (muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)

5 **Visibilidade** (muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)

2 **Uso de outros valores naturais e/ou culturais** (baixo-1, médio-2, elevado-3)

C.3. **Necessidade de protecção**

1 **Deterioração** (elevada-3, média-2, baixa-1)

1 **Protecção** (insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPG

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/03/19

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Batateiro

A.2. **Referência** PNPG.4

A.3. **Dimensão** Área

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância)

<input checked="" type="checkbox"/> 2	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input checked="" type="checkbox"/> 3	Estruturas geológicas/Tectónica
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

Plutónica Vulcânica Metamórfica Sedimentar

Caracterização: Na paisagem destaca-se o Granito do Gerês que é um granito biotítico, de grão grosseiro a médio, porfiróide ou com tendência porfiróide. A associação mineralógica mais representativa no Granito do Gerês é: quartzo, feldspato potássico, plagioclase e biotite. Pertence ao maciço granítico de Peneda-Gerês, implantado há cerca de 290 Ma a 296 Ma. Este maciço insere-se no grupo dos granitóides tardi a pós-tectónicos, cuja instalação ocorreu após a terceira fase de deformação hercínica (F3). A formação deste maciço resultou da cristalização subcontemporânea de três magmas distintos, que se formaram por fusão parcial de rochas da crosta continental e provável mistura dos magmas resultantes com magma proveniente do manto ou simplesmente por fusão parcial de material infracrustal.

A meteorização do granito provoca a sua perda de coesão, desintegrando-se granularmente, originando areia mais ou menos grosseira, acumulada junto à base do afloramento fonte. A areia tem composição semelhante à do granito donde é proveniente, identificando-se ainda muitos grãos de feldspatos e micas.

Observações: O talude oeste da estrada expõe a rocha granítica mostrando diferentes graus de meteorização. Ocorrem zonas onde a rocha está pouco meteorizada, ainda coerente, mais saliente no afloramento, rodeada pelo restante material granítico com maior grau de meteorização e por isso mais desagregável. Na base do afloramento acumulam-se os sedimentos provenientes da meteorização e erosão do granito, originando uma rocha sedimentar detrítica desagregada.

Além disso, o afloramento apresenta a zona de contacto entre metassedimentos e Granito do Gerês (contacto que ocorre de forma irregular e por fractura). Na zona de contacto os dois tipos de rocha estão muito meteorizadas.

3. Estruturas geológicas

Fracturas: Diaclases sub-horizontais, sub-verticais e fracturas irregulares.

Condições de génese: Diaclases herdadas, produzidas por processos endógenos devido ao arrefecimento do maciço granítico após a sua cristalização e ainda em profundidade. Além destas diaclases, existem fracturas resultantes de processos exógenos, relacionados com a meteorização da rocha.

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (assinalar a ordem de relevância)

1	Granítica		Glaciária		Periglaciária
	Eólica		Tectónica		Fluvial
	Vertente		Residual		Geocultural
	Outra	Qual	_____		

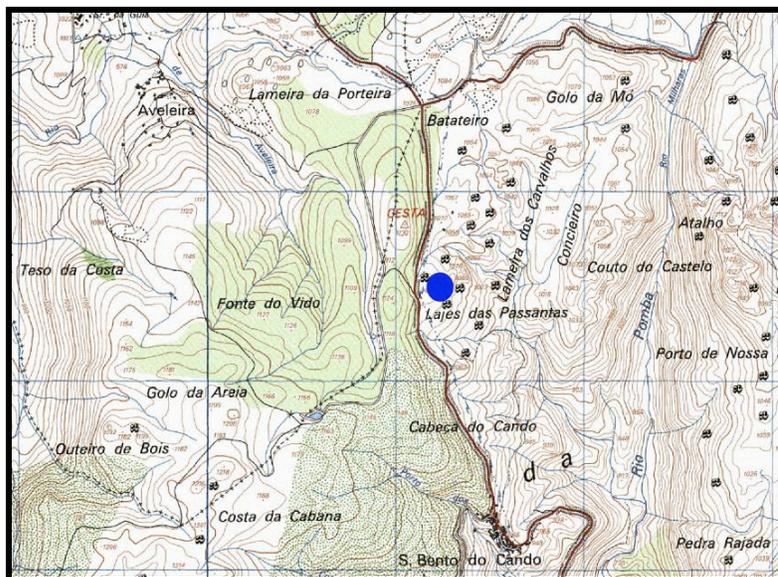
Descrição geomorfológica: No geossítio observam-se vários tipos de geoformas graníticas, a várias escalas: *castle rock*, lajes, rochas cogumelo, plinto, superfície em chama, pias e fracturas poligonais (tipo côdea de pão).

Interpretação geomorfológica: As geoformas graníticas resultam da conjugação de características da rocha granítica (tais como a textura, a mineralogia, a orientação e a densidade das fracturas) e da sua exposição aos agentes de meteorização e de erosão. As geoformas referidas foram geradas na frente de meteorização, desenvolvidas ainda cobertas pelo manto de alteração, em condições climáticas mais quentes e húmidas (condições de meteorização química mais eficazes) que as actuais. Posteriormente, por acção dos agentes de geodinâmica externa, o manto de alteração foi erodido deixando expostas geoformas. Os processos de meteorização, actualmente sob condições mais temperadas, têm actuado sobre as formas graníticas, evoluindo estas sob estas novas condições de meteorização.

Observações: Uma pequena deslocação pedestre permite a observação de outros pormenores da paisagem granítica.

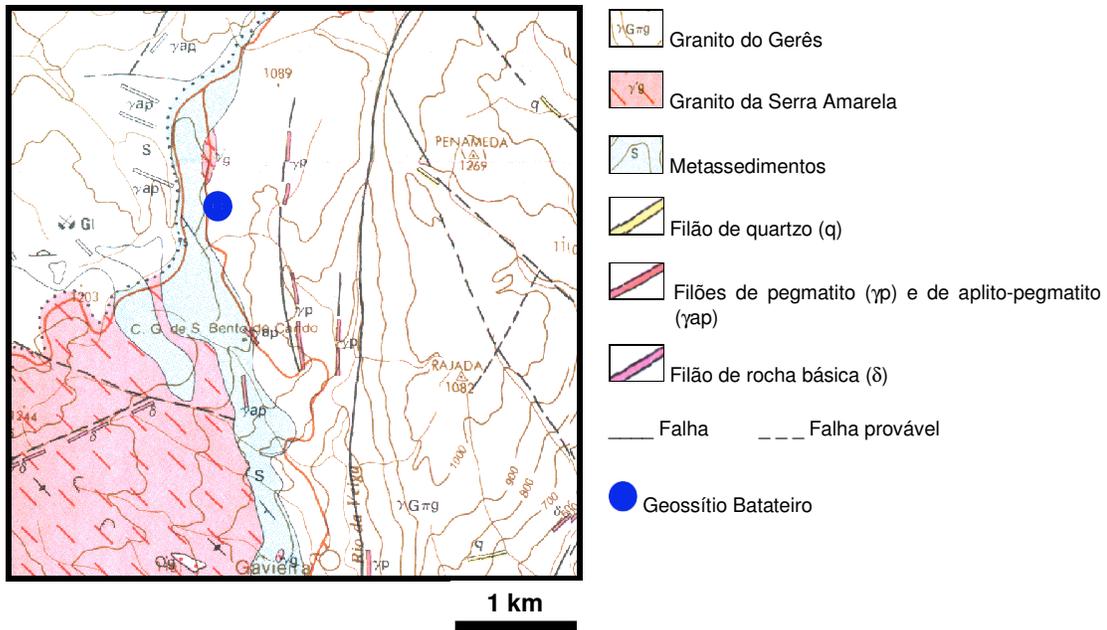
B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 9 (Gavieira, Arcos de Valdevez) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)



Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNEG à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

B.4. Ilustração



Rochas cogumelo.



Castle rock, com altura superior a 8 m.



Afloramento granítico com pias, em diferentes fases de evolução.



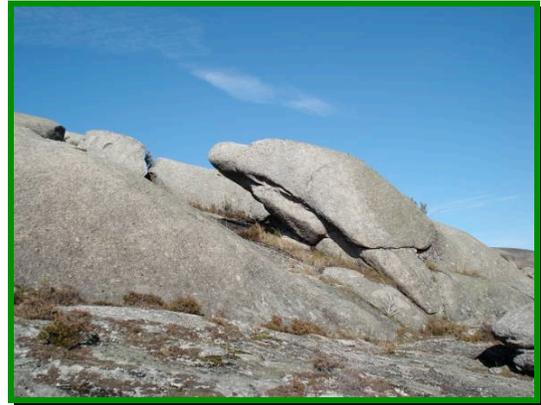
Plinto.



Fracturas poligonais (tipo côdea de pão).



Lajeamento, originado por alívio de pressão.



Lajes fracturadas em blocos tabulares, próximo do geossítio.

B.5. Justificação do valor patrimonial Geossítio com potencial didáctico que, aliado ao seu valor estético pela peculiaridade da morfologia granítica, permite ser explorado nos domínios formais e não formais. O valor científico do geossítio prende-se com a diversidade das geoformas graníticas observáveis a várias escalas.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Fácil. Na estrada EM 530-6, a cerca de 1 km da aldeia de S. Bento do Cando (freguesia da Gaveira) na direcção da branda da Bouça dos Homens. O geossítio fica do lado direito e o seu acesso obriga a fazer um pequeno percurso pedestre, com cerca de 100 m. Há espaço para estacionamento de veículos.

C.2. Visibilidade Muito boa.

C.3. Outro tipo de valor Natural, pela existência de vários *habitats* e espécies de interesse comunitário (*habitats* e espécies protegidas, por se considerarem ameaçadas ou vulneráveis a nível da união europeia). Observam-se os *habitats*: urzais tojais (directiva 4030) e os tomilhais (directiva 8230). As espécies de interesse comunitário, que podem ser observadas do local são a águia-real (*Aquila chrysaetos*), a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*), o tartaranhão-cinzento (*Circus cyaneus*) e o lobo (*Canis lupus*), esta última é também uma espécie prioritária (em perigo de extinção).

C.4. Usos actuais Não apresenta.

C.5. Estado de conservação Bem conservado.

C.6. Vulnerabilidade Não possui vulnerabilidade ao uso. No entanto, é aconselhável a utilização do geossítio apenas em visitas guiadas. Deste modo é possível um maior controlo sobre a postura dos visitantes no geossítio, evitando acelerar a desagregação granular que ocorre nas rochas cogumelo.

C.7. Estatuto legal Geossítio inserido no PNPG.

C.8. Logística O local fica a cerca de 10 km de Lamas de Mouro e a 11,5 km da S^{ra} da Peneda que apresentam oferta no âmbito de restauração, alojamento e informação turística. Em Lamas de Mouro, uma das portas do PNPG, encontra-se um centro de interpretação do PNPG e um parque de campismo. A branda da Aveleira, a cerca de 4,5 km do local, apresenta oferta de turismo rural.

C.9. Necessidade e possíveis acções A implementação de um pequeno percurso pedestre temático, sobre a morfologia granítica, para utilização em visitas guiadas. Um controlo do crescimento da vegetação é importante para manter a sua boa visibilidade.

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 9 (Gaveira, Arcos de Valdevez), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, t. 39, 121-143.

- Ferreira, N.; Iglesias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico*. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.

- Ferreira, N. & Vieira, G. (1999). *Guia Geológico e Geomorfológico do Parque Natural da Serra da Estrela. Locais de Interesse geológico e geomorfológico*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 112 p.

- Mendes, A. (2001). *Geocronologia e petrogénese do maciço granítico pós-tectónico de Peneda-Gerês (ZCI, Norte de Portugal e Galiza)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 275 p.

- Mendes, A. & Dias, G. (2003). Composição isotópica Sr-Nd de granitos subcalinos ferro-potássicos: o maciço granítico de Peneda-Gerês (NW Península Ibérica). IV Congresso Ibérico de Geoquímica, Coimbra, 93-95.

- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.
- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.
- Vidal Romani, J. & Twidale, C. (1998). *Formas e Paisajes Graníticos*. Universidade da Coruña, Servicio de Publicacións, Madrid, 411 p.
- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: Limite do PNPG Autor: M. Dores S. Fernandes Data: 2008/02/09

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

- A.1. **Nome do local** Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras
- A.2. **Referência** PNPG.5
- A.3. **Localização** Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Monção
Freguesia: Riba de Mouro
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0558494; 4649968
Altitude: + 1037 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. Dimensão

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. Categoria geológica *(assinalar por ordem de relevância)*

2 Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

Estruturas geológicas/Tectónica

1 Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. Caracterização breve

Observam-se geofomas glaciárias: vale glaciário e blocos erráticos.

B.4. Fotografia



Vale glaciário, no alto vale do Rio Vez.

C. AVALIAÇÃO

C.1. Valor intrínseco *(muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)*

5 Científico

5 Didáctico

5 Estético

1 Ecológico

3 Cultural

C.2. Uso potencial

5 **Acessibilidade** *(muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)*

5 **Visibilidade** *(muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)*

3 **Uso de outros valores naturais e/ou culturais** *(baixo-1, médio-2, elevado-3)*

C.3. Necessidade de protecção

1 **Deterioração** *(elevada-3, média-2, baixa-1)*

3 **Protecção** *(insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)*

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/03/20

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras

A.2. **Referência** PNPg.5

A.3. **Dimensão** Local panorâmico

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância)

<input type="checkbox"/> 2	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input type="checkbox"/>	Estruturas geológicas/Tectónica
<input type="checkbox"/> 1	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

<input checked="" type="checkbox"/>	Plutónica	<input type="checkbox"/>	Vulcânica	<input checked="" type="checkbox"/>	Metamórfica	<input type="checkbox"/>	Sedimentar
-------------------------------------	-----------	--------------------------	-----------	-------------------------------------	-------------	--------------------------	------------

Caracterização: O substrato rochoso é constituído por metassedimentos, predominantemente do tipo xistos. Estas rochas representam os sedimentos de um oceano antigo, depositados entre 440 Ma e 416 Ma, durante o Período Silúrico. Posteriormente esses sedimentos, durante o regime compressivo do qual resultou o fecho do oceano, foram sujeitos a condições de pressão e temperatura muito diferentes daquelas em que se formaram. As rochas sedimentares marinhas iniciais foram deformadas e metamorizadas, por processos de metamorfismo regional. Entre os minerais constituintes destacam-se: quartzo, moscovite e biotite. Podem ainda ter plagioclase e minerais de metamorfismo como, cordierite, andaluzite, granada e silimanite. Os blocos erráticos são de rocha plutónica, observando-se blocos graníticos provenientes do Granito da Serra Amarela. O Granito da Serra Amarela é um granito de duas micas, de grão grosseiro a médio, por vezes, destacam-se alguns megacristais de feldspato. A associação mineralógica mais representativa é: feldspato potássico, plagioclase, quartzo, biotite e moscovite. Este maciço granítico tem origem crustal, idade entre 310 Ma 320 Ma e é um granito sintectónico, relativamente a F3.

Observações: Alguns blocos erráticos têm enclaves metassedimentares e nódulos de biotite. Por vezes encontram-se blocos constituídos por granito e micaxisto.

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (assinalar a ordem de relevância)

<input type="checkbox"/>	Granítica	<input checked="" type="checkbox"/> 1	Glaciária	<input type="checkbox"/>	Periglaciária
<input type="checkbox"/>	Eólica	<input type="checkbox"/>	Tectónica	<input type="checkbox"/>	Fluvial
<input type="checkbox"/>	Vertente	<input type="checkbox"/>	Residual	<input checked="" type="checkbox"/> 2	Geocultural
<input type="checkbox"/>	Outra	Qual _____			

Descrição geomorfológica: Do local observam-se: um vale em forma de U, forma de erosão glaciária, e blocos erráticos, formas de acumulação e indicadores de transporte glaciário.

Interpretação geomorfológica: A morfologia glaciária observada do local, vale de perfil transversal em forma de U (alto do vale do Rio Vez) e o número acentuado de blocos erráticos, de diferentes tamanhos, são evidências a favor do glaciário ocorrido na região. Os blocos erráticos são graníticos e assentam sobre rochas metamórficas (micaxisto) numa vertente pouco inclinada. Estes blocos enormes (alguns ultrapassam os 3 m de altura e 5 m de diâmetro), de Granito da Serra Amarela, foram transportados pelo glaciário tendo sido aqui abandonados devido à sua fusão.

O vale com perfil transversal em forma de U é uma geoforma originada por erosão glaciária. A deslocação da língua glaciária provocou erosão nas paredes do vale fluvial que ocupou, inicialmente de perfil transversal em forma de V transformando-o num vale com perfil em forma de U.

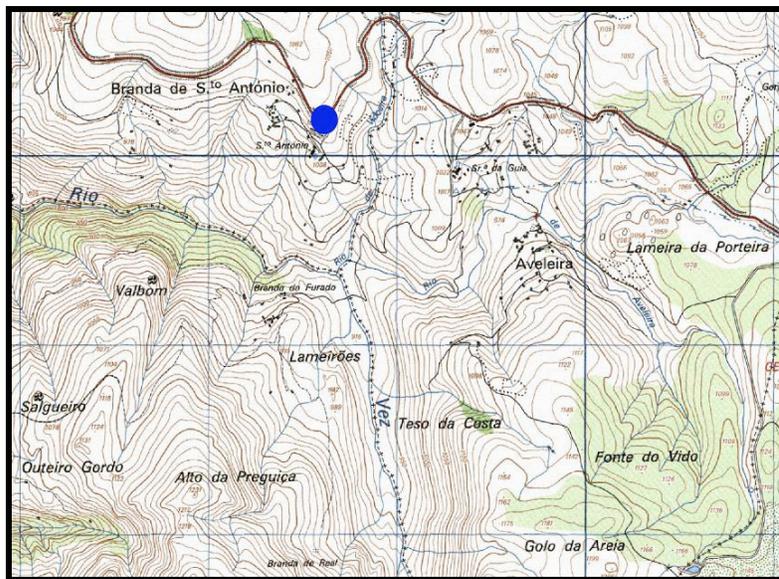
Observações: A deslocação pedestre ao longo do vale glaciário permite a observação de geoformas glaciárias a várias escalas, e de diversos tipos, como: moreias terminais, laterais e de fundo; e formas menores, como rochas polidas e estriadas. Permite ainda confrontar a litologia constituinte dos blocos erráticos com a do substrato rochoso, sobre o qual eles assentam.

Os blocos erráticos da S^{ra} da Guia evidenciam geoformas glaciárias menores, como o polimento.

A localização das brandas de S^{to} António, Furado e Aveleira são condicionadas pelas características geomorfológicas da região, as quais influenciam a amplitude e distribuição da temperatura ao longo do ano.

B.3. **Localização**

1. **Topográfica** (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)

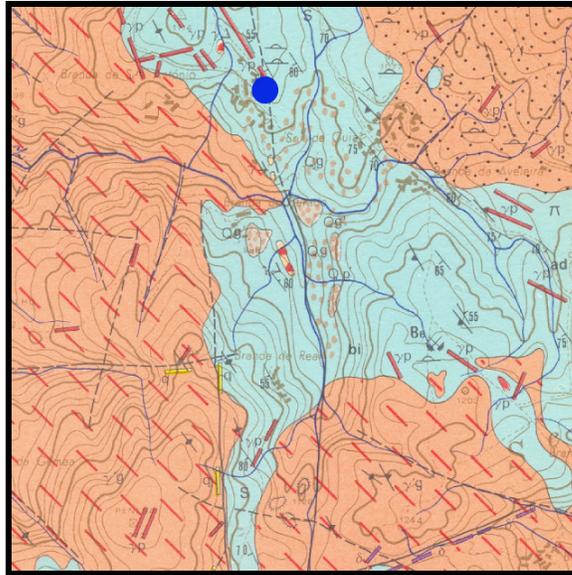


● Geossítio miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras

Cada quadrícula azul corresponde a 1 km²

Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 9 (Gavieira, Arcos de Valdevez) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)



Granito da Serra Amarela

Granito do Extremo

Metassedimentos

A ponteados, sobre os metassedimentos, estão representados os depósitos glaciares (Qg)

Filão de quartzo (q)

Filão de pegmatito (γp)

Filão de rocha básica (δ)

— Falha - - - Falha provável

Geossítio miradouro de S^o António de Vale de Poldras

1 km

Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica de Portugal, Folha 1-D Arcos de Valdevez à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1985, IGM).

B.4. Ilustração



Vale glaciário, no Rio Vez (- - - Forma em U do vale).



Blocos erráticos (comparar a dimensão dos blocos em relação à capela no lado esquerdo da foto).



Bloco errático, granítico, sobre o substrato de rocha metamórfica.

Pormenores do granito polido (a), do Granito da Serra Amarela (b) e do micaxisto (c).



Moreias terminal, lateral e de fundo, respectivamente da esquerda para a direita.



A aplicação dos materiais geológicos, uma casa típica da branda de S^o António.

B.5. Justificação do valor patrimonial Local com valor científico por apresentar geoformas glaciárias de erosão e de acumulação, facilmente perceptíveis, sendo raras na zona em estudo e mesmo a nível nacional.

Os elementos observados apresentam potencial de exploração pedagógica, o que lhe confere valor didático nos domínios formais. A temática que envolve o geossítio, a excepcional panorâmica que oferece, o que atesta o seu elevado valor estético, e o facto da zona envolvente ser marcada por uma tradição cultural, permite a sua exploração didáctica também nos domínios não formais.

Valor cultural, pela existência das brandas de cultivo aliadas às condições geomorfológicas.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Muito fácil. Acesso directo a partir da estrada municipal de S^{to} António. O local situa-se na berma da estrada, do lado esquerdo, a cerca de 6 km de S. Bento do Cando, na direcção da freguesia de Riba de Mouro. Apresenta algum espaço para estacionamento de veículos.

C.2. Visibilidade Muito boa.

C.3. Outro tipo de valor Cultural, pela observação: do Santuário da S^{ra} da Guia da freguesia de Gave, concelho de Melgaço; das cardenhas, habitações típicas das brandas, e dos quartéis, local de abrigo dos romeiros.

Natural, pela possibilidade de se ver garranos semi-selvagens e suas crias, poldros e poldras, que ali vivem livremente, e que dão o nome da localidade – Vale de Poldras. Pela existência de *habitats* naturais e espécies de interesse comunitário (*habitats* e espécies protegidas, por se considerarem ameaçadas ou vulneráveis a nível da união europeia). Como *habitats* observam-se as charnecas secas europeias (directiva 4030) e as charnecas húmidas atlânticas temperadas (directiva 4020), sendo este último também um *habitat* prioritário (em perigo de extinção). Como espécies de interesse comunitário há possibilidade de observar avifauna, nomeadamente o picanço-de-dorso-vermelho (*Lanius collurio*) e a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*).

C.4. Usos actuais Miradouro com pouca utilização. Geossítio integrado num percurso proposto para uma saída de campo “Aspectos geológicos do Parque Nacional da Peneda-Gerês”. Uma das paragens do Trilho *do glaciar e do Alto Vez* faz referência com explicação da génese do geossítio e o miradouro é o local onde se inicia o Trilho Pedestre de S^{to} António de Vale de Poldras.

C.5. Estado de conservação Geossítio pouco conservado, no que se refere aos blocos erráticos. Segundo a população local, existe actualmente a pilhagem de blocos erráticos, para uso na construção civil. Este aspecto foi confirmado recentemente, pela ausência de alguns blocos erráticos e a presença no local de alguns partidos pelo Homem, evidenciando a tentativa de pilhagem.

C.6. Vulnerabilidade Não possui vulnerabilidade ao uso.

C.7. Estatuto legal Actualmente não apresenta estatuto legal. É urgente a atribuição de um estatuto de protecção para evitar a destruição dos blocos erráticos e das moreias.

C.8. Logística O local fica a cerca de 2,5 km da branda da Aveleira que apresenta oferta de turismo rural. Em Lamas de Mouro, a 12,8 km, e na Peneda, a 18 km, há também oferta de alojamento, restauração e informação turística. Em Lamas de Mouro, uma das portas do PNPG, encontra-se um centro de interpretação do PNPG e um parque de campismo.

C.9. Necessidade e possíveis acções Sugere-se a sinalização de carácter panorâmico do local e a criação e colocação de um painel interpretativo de apoio à observação panorâmica. O painel interpretativo não obriga à exclusividade da descrição geomorfológica. Deve conter informação litológica e cultural.

Exploração do geossítio através da requalificação do Trilho Pedestre de S^{to} António de Vale de Poldras, passando a incluir uma referência ao geossítio e explicação da génese dos elementos geomorfológicos em destaque.

Dado o potencial didáctico que o geossítio oferece, sugere-se a realização de uma acção de formação, no domínio da geodiversidade e da geoconservação, para professores que não conheçam a área.

Urgência da integração do geossítio dentro dos limites do PNPG.

D. BIBLIOGRAFIA

- Brum Ferreira, A.; Vidal Romaní, J. R.; Zêzere, J. L.; Rodrigues, M. L. (1999). A glaciação plistocénica da Serra do Gerês. Vestígios geomorfológicos e sedimentológicos, Relatório nº 37, A.G.F.A., C.E.G., Lisboa. 150 p.

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 9 (Gaveira, Arcos de Valdevez), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Coudé-Gaussen, G. (1981). Les Serras da Peneda et do Gerês. Étude géomorphologique. Memórias do Centro de estudos geográficos, Lisboa, 5, 254 p.
- Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). Memórias da Academia das Ciências de Lisboa, t. 39, 121-143.
- Ferreira, N.; Iglesias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.
- Moreira A. & Simões M. (1988). Notícia explicativa da Folha 1-D (Arcos de Valdevez) da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, 48 p.
- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.
- Moreira, A. (1985). Carta Geológica de Portugal, da Folha 1-D – Arcos de Valdevez, à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal.
- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas metamórficas no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/PNPG/geol/metased.html>, consultado em 13 de Novembro de 2007.
- A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As glaciações no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/glaciares.html>, consultado a 12 de Novembro de 2007.
- Aspectos geológicos do Parque Nacional Peneda-Gerês, Geopor, Ciências da Terra na Internet, acedido em www.geopor.pt/gne/campo/pnpg/pnpg.html, consultado a 6 de Janeiro de 2008.
- Aspectos naturais: Aspectos Geológicos e Geomorfológicos do PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/enq_geol.html, consultado a 8 de Janeiro de 2008.
- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.
- — (sem data). Trilho de Sto António de Vale de Poldras. Desdobrável, Caminhos com história, Trilhos pedestres de Monção, Ed. Câmara Municipal de Monção, 2 p.
- — (sem data). Trilho do glaciar e do Alto Vez. Desdobrável, Rede de Percursos Pedestres da Carta Municipal de Animação em Montanha de Arcos de Valdevez, Ed. Câmara Municipal de Arcos de Valdevez, 2 p.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/10

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Ponte velha sobre o Rio Laboreiro

A.2. **Referência** PNPg.6

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Melgaço
Freguesia: Castro Laboreiro
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0569844; 4653501
Altitude: + 937 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (assinalar por ordem de relevância)

Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

Estruturas geológicas/Tectónica

1 Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** No geossítio observam-se marmitas de gigante, de dimensão variada, e rochas polidas no leito do Rio Laboreiro.

B.4. **Fotografia**



Marmitas de gigante, fluvioglaciárias, no leito do Rio Laboreiro.

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)

4 Científico

5 Didático

4 Estético

1 Ecológico

2 Cultural

C.2. **Uso potencial**

4 **Acessibilidade** (muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)

4 **Visibilidade** (muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)

3 **Uso de outros valores naturais e/ou culturais** (baixo-1, médio-2, elevado-3)

C.3. **Necessidade de protecção**

1 **Deterioração** (elevada-3, média-2, baixa-1)

1 **Protecção** (insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPG

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/04/11

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Ponte velha sobre o Rio Laboreiro

A.2. **Referência** PNPG.6

A.3. **Dimensão** Local isolado

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância)

<input type="checkbox"/>	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input type="checkbox"/>	Estruturas geológicas/Tectónica
1	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (assinalar a ordem de relevância)

<input type="checkbox"/>	Granítica	<input type="checkbox"/>	Glaciária	<input type="checkbox"/>	Periglaciária
<input type="checkbox"/>	Eólica	<input type="checkbox"/>	Tectónica	2	Fluvial
<input type="checkbox"/>	Vertente	<input type="checkbox"/>	Residual	3	Geocultural
1	Outra	Qual: Fluvioglaciária			

Descrição geomorfológica: O geossítio, a jusante da ponte velha sobre o Rio Laboreiro, apresenta geoformas do tipo marmitas de gigante, de erosão quer fluvioglaciária quer fluvial. As rochas do leito, acima do nível do caudal, estão muito polidas. Possibilita, ainda, a observação de um pequeno *knick* no perfil longitudinal do rio.

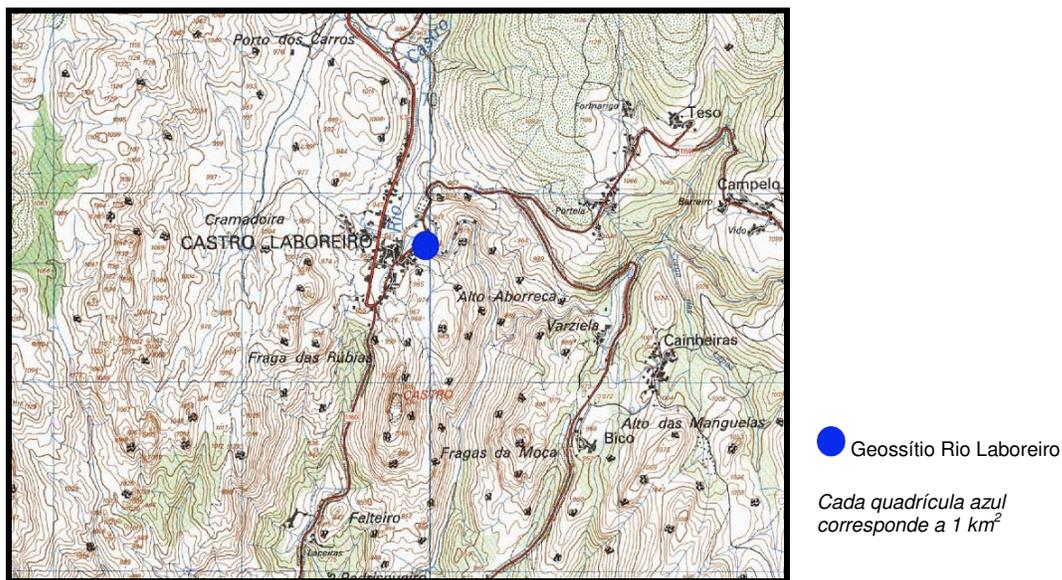
Interpretação geomorfológica: As geoformas de erosão presentes são o testemunho da dinâmica fluvioglaciária e fluvial. As marmitas de gigante, de dimensão métrica (superiores a 3 m de diâmetro), foram originadas pelo transporte de sedimentos pelas correntes fluvioglaciária e fluvial. Estas depressões cilíndricas formaram-se pelo redemoinhar da água com sedimentos, os quais provocaram abrasão do leito rochoso. O tamanho destas marmitas, aliada à forma do fundo do leito, ao seu polimento e ressaltos do leito no rio, testemunham uma morfogénese dependente de processos fluvioglaciários.

Observações: O substrato rochoso do Rio Laboreiro, no local, é formado por Granito do Gerês. O geossítio possibilita a observação do traçado sinuoso do canal fluvial e de moinhos de água. Estes moinhos estão situados numa zona geomorfológicamente favorável ao desempenho das suas funções, conferindo, por isso, ao geossítio valor geocultural. Segundo informação oral da população residente, estão desactivados desde meados da década de 80.

Um pequeno percurso, com cerca de 500 m (que segue por trás do museu de Castro Laboreiro), permite a observação: de vários ressaltos no leito, formando uma sucessão de pequenos *knicks* num troço do rio, formando cascatas; de pormenores de outras marmitas de gigante não visíveis a partir do geossítio; e da localização dos moinhos de água.

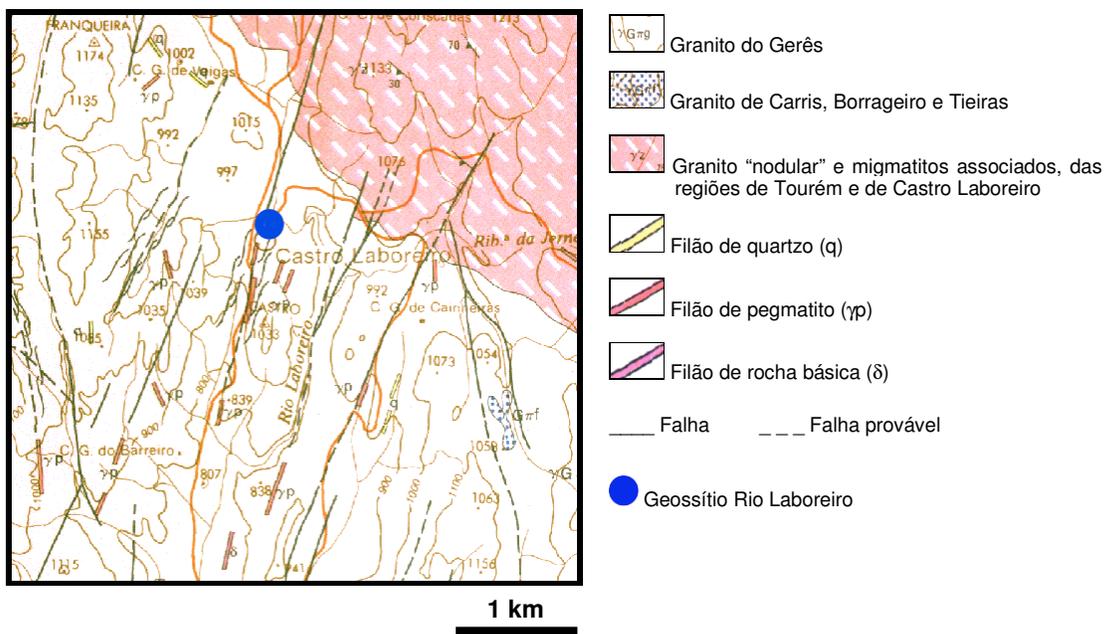
B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 4 (Castro Laboreiro, Melgaço) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)



Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNPG à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

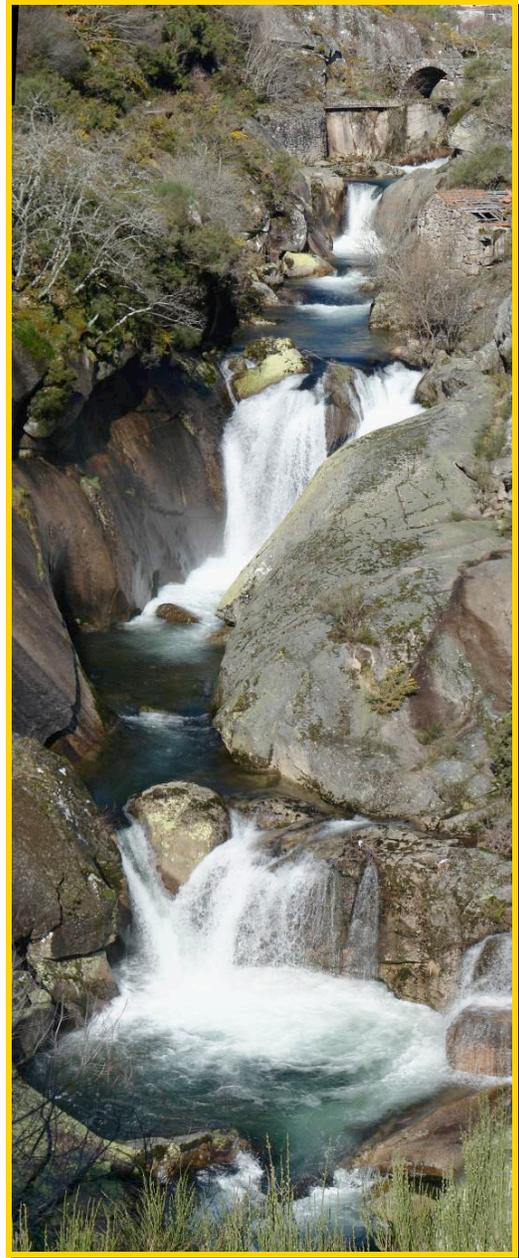
B.4. Ilustração



Ponte sobre o Rio Labreiro.



Geoformas de erosão fluvioglaciária: leito plano e polido, ressaltos no leito, marmitas de gigante.



Panorâmica sobre o Rio Labreiro, obtida nas proximidades do geossítio.

B.5. Justificação do valor patrimonial Este local reveste-se de valor didático, particularmente no domínio da educação formal. Poderá também ter valor didático nos domínios não formais por apresentar elevado valor estético, pela singularidade da morfologia, e por ser bastante perceptível para o público, se o local for utilizado em visitas guiadas. O valor científico do local realça-se por evidenciar as dinâmicas fluvioglaciária e fluvial, pois as geoformas são testemunhos dessas dinâmicas do passado, permitindo inferir sobre a evolução geomorfológica do local e seus processos modeladores.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Fácil. Acesso directo a partir da estrada EN 202-3. O local situa-se, do lado direito, a cerca de 150 m do centro da freguesia de Castro Laboreiro, na direcção da Ameijoeira. Visível da ponte velha sobre o Rio Laboreiro. No entanto, permite uma melhor percepção na margem esquerda do rio, próximo da ponte velha, mas apresenta alguma perigosidade por não ter qualquer protecção lateral.

C.2. Visibilidade Boa (ou muito boa na margem esquerda do rio, próximo da ponte velha).

C.3. Outro tipo de valor Cultural. No local pode ver-se a ponte velha de Castro Laboreiro, uma ponte românica. Além disso, esta ponte é referência à cheia histórica, que a cobriu, no ano de 1909, o que acresce este tipo de valor.

Natural, pela possibilidade de se observar o melro-de-água (*Cinclus cinclus*), espécie ameaçada em Portugal. Além disso, a montante da ponte velha pode ver-se um *habitat* de interesse comunitário (*habitat* protegido, por se considerar ameaçado ou vulnerável, a nível da união europeia), designado por florestas aluviais (directiva 91E0), sendo um *habitat* prioritário (em perigo de extinção).

C.4. Usos actuais Não apresenta usos actuais.

C.5. Estado de conservação Os elementos geomorfológicos, em destaque, apresentam-se bem preservados.

C.6. Vulnerabilidade Não possui vulnerabilidade ao uso.

C.7. Estatuto legal Geossítio inserido no PNPG.

C.8. Logística O local fica na freguesia de Castro Laboreiro que apresenta oferta no âmbito da restauração, alojamento e informação turística. Esta freguesia dista 8 km de Lamas de Mouro e 26 km da vila de Melgaço que apresentam também oferta de alojamento, restauração e informação turística.

C.9. Necessidade e possíveis acções Sinalização do local. Exploração do geossítio através da requalificação do Trilho Pedestre *Castrejo*, passando a incluir uma referência ao geossítio.

A criação de uma infra-estrutura de apoio à observação, como por exemplo um painel informativo/interpretativo, que integre informação sobre o geossítio e de âmbito cultural, nomeadamente informação associada à localização dos moinhos.

Para melhorar a visibilidade dos aspectos geomorfológicos, sem por em perigo os visitantes, sugere-se a criação de infra-estruturas de protecção lateral, na margem esquerda do rio junto à ponte velha, o melhor local para ver as geofomas (e o local ideal para a colocação do referido painel).

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 4 (Castro Laboreiro, Melgaço), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.

- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.

- — (sem data). Trilho Castrejo. Folheto, Ed. Do Clube Ibérico de Montanhismo e Orientação (CIMO), 1 p.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/02/10

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local** Castro Laboreiro (*Geoforma granítica, zoomórfica*)

A.2. **Referência** PNPg.7

A.3. **Localização**
Distrito: Viana do Castelo
Concelho: Melgaço
Freguesia: Castro Laboreiro
Coordenadas GPS (UTM; Datum WGS84): 29T 0569604; 4652996
Altitude: + 960 m

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**



Local isolado



Área



Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (*assinalar por ordem de relevância*)

Petrológica/Mineralógica



Estratigráfica



Estruturas geológicas/Tectónica

Geomorfológica



Hidrológica



Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve** Geoforma granítica, com aspecto zoomórfico.

B.4. **Fotografia**



Geoforma granítica, tartaruga.

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (*muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5*)

Científico

Didáctico

Estético

Ecológico

Cultural

C.2. **Uso potencial**

Acessibilidade (*muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5*)

Visibilidade (*muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5*)

Uso de outros valores naturais e/ou culturais (*baixo-1, médio-2, elevado-3*)

C.3. **Necessidade de protecção**

Deterioração (*elevada-3, média-2, baixa-1*)

Protecção (*insuficiente-3, moderada -2, adequada -1*)

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: PNPg

Autor: M. Dores S. Fernandes

Data: 2008/04/15

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local** Castro Labreiro (*Geoforma granítica, zoomórfica*)

A.2. **Referência** PNPg.7

A.3. **Dimensão** Local isolado

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (*assinalar a ordem de relevância*)

<input checked="" type="checkbox"/>	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input type="checkbox"/>	Estruturas geológicas/Tectónica
<input type="checkbox"/>	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. Petrológica/Mineralógica

Tipo de Litologia

<input checked="" type="checkbox"/>	Plutónica	<input type="checkbox"/>	Vulcânica	<input type="checkbox"/>	Metamórfica	<input type="checkbox"/>	Sedimentar
-------------------------------------	-----------	--------------------------	-----------	--------------------------	-------------	--------------------------	------------

Caracterização: O afloramento é constituído por Granito do Gerês, que é um granito biotítico, de grão grosseiro a médio, porfiróide ou com tendência porfiróide. A associação mineralógica mais representativa no Granito do Gerês é: quartzo, feldspato potássico, plagioclase e biotite. Pertence ao maciço granítico de Peneda-Gerês, implantado há cerca de 290 Ma a 296 Ma. Este maciço insere-se no grupo dos granitóides tardi a pós-tectónicos, cuja instalação ocorreu após a terceira fase de deformação hercínica (F3). A instalação deste maciço resultou da cristalização subcontemporânea de três magmas distintos, que se formaram por fusão parcial de rochas da crosta continental e provável mistura dos magmas resultantes com magma proveniente do manto ou simplesmente por fusão parcial de material infracrustal.

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (*assinalar a ordem de relevância*)

<input checked="" type="checkbox"/>	Granítica	<input type="checkbox"/>	Glaciária	<input type="checkbox"/>	Periglaciária
<input type="checkbox"/>	Eólica	<input type="checkbox"/>	Tectónica	<input type="checkbox"/>	Fluvial
<input type="checkbox"/>	Vertente	<input type="checkbox"/>	Residual	<input checked="" type="checkbox"/>	Geocultural
<input type="checkbox"/>	Outra	Qual _____			

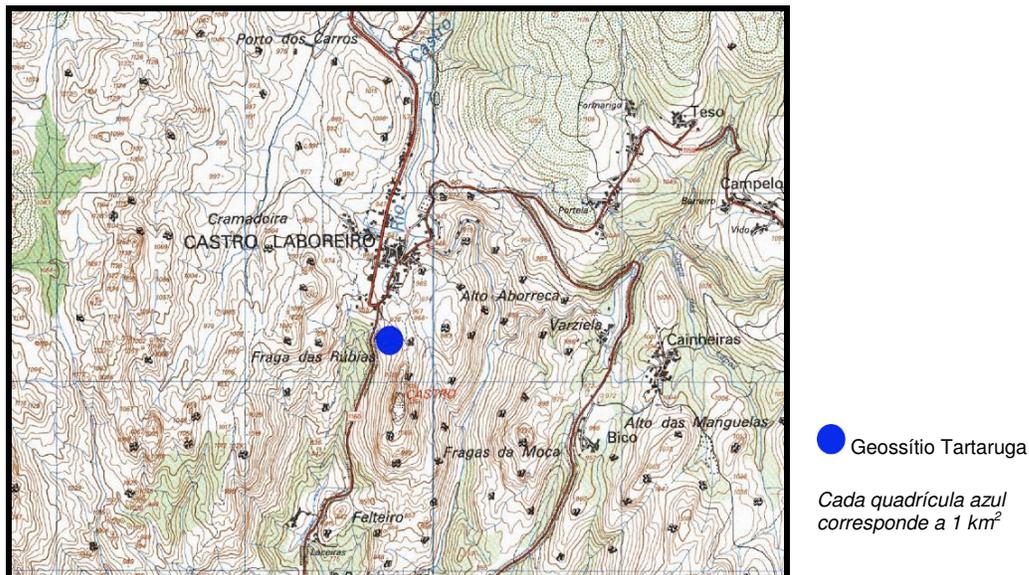
Descrição geomorfológica: Afloramento granítico, em forma de tartaruga.

Interpretação geomorfológica: A geoforma observada, afloramento granítico em forma de tartaruga, resultou da meteorização física e química, que produziu a desagregação granular da rocha, e facilitou posteriormente a erosão dos materiais resultantes. A formação da geoforma é semelhante à das bolas/blocos graníticas.

Observações: A paisagem circundante possui outras geoformas graníticas.

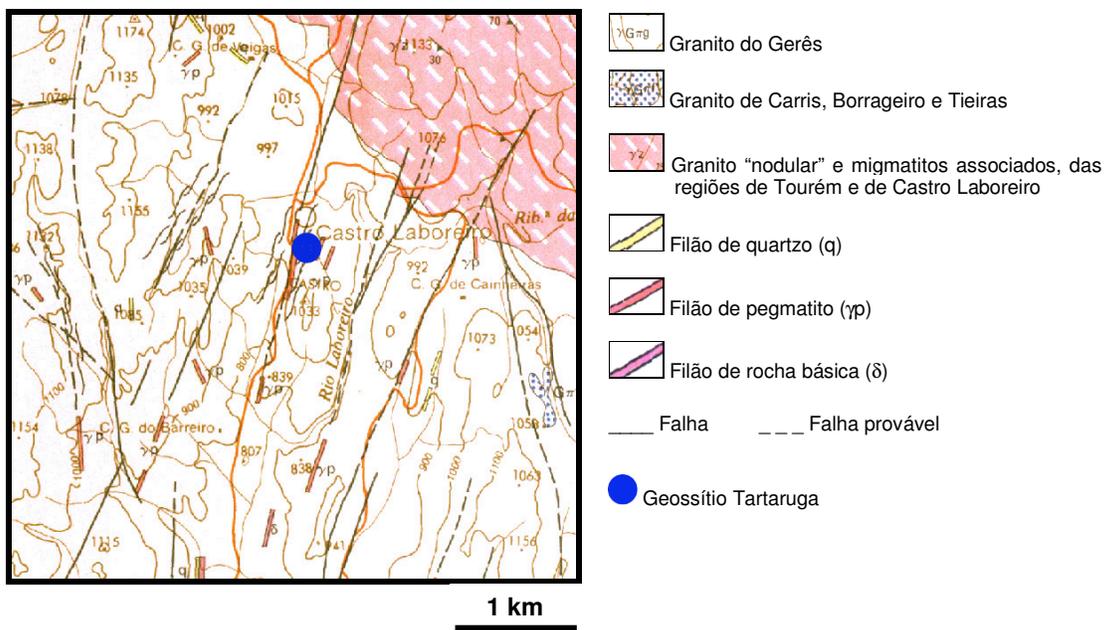
B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)



Localização do geossítio no mapa topográfico, extracto da Folha 4 (Castro Laboreiro, Melgaço) da Carta Militar de Portugal à escala 1/25 000.

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)

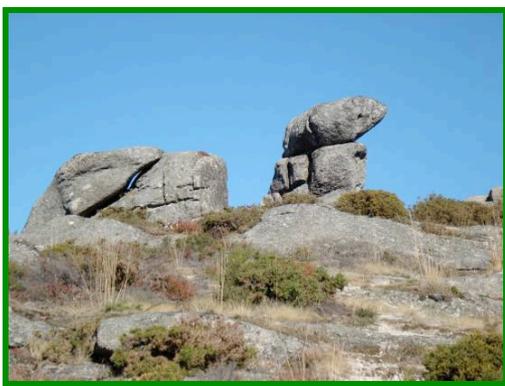


Localização do geossítio no extracto da Carta Geológica do PNPg à escala 1/50 000 (coordenada por A. Moreira, 1984, IGM).

B.4. Ilustração



Afloramento granítico de contorno peculiar, ao qual a população local tem designado nas últimas décadas por tartaruga (com cerca de 2 m de altura e 7 m de comprimento).



Aspectos da paisagem granítica observados do geossítio.

Blocos e *tor*, foto à esquerda e *castle koppie* no topo da vertente, de forma acastelada, na foto da direita.



Geoformas graníticas, nas proximidades do geossítio.

Pormenor da foto da esquerda, observando-se uma forma antropomórfica desenhada pelo conjunto de fracturas resultantes da meteorização.

B.5. Justificação do valor patrimonial O valor estético e didáctico, permite a exploração para fins pedagógicos quer no ensino formal e não formal. Na área considerada há algumas geoformas deste tipo, mas não são imponentes como esta e de tão fácil acesso e percepção.

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade Fácil. Acesso a partir da estrada EN 202-3 até Castro Laboreiro. A chegada ao local obriga a realização de um pequeno percurso pedestre de cerca de 250 m a partir do cruzamento Lamas de Mouro, Ameijoeira e Ribeiro de Cima, na freguesia de Castro Laboreiro, no caminho para o castelo.

C.2. Visibilidade Muito boa.

C.3. Outro tipo de valor Cultural. Do geossítio vê-se o castelo de Castro Laboreiro. A porta do lado Norte do castelo, porta da traição, é designada porta do Sapo, porque o trilho de acesso a esta porta permite a observação da rocha zoomórfica, tartaruga, que antigamente era conhecida como sapo, segundo informação oral da população local. O castelo, construído numa zona geomorfológicamente favorável, apresenta elevado valor histórico, estando classificado como Monumento de Interesse Nacional.

“O castelo de Castro Laboreiro foi conquistado em 1141 e reparado em 1145 por D. Afonso Henriques. Foi concluído por D. Sancho I e arrasado depois na invasão leonesa em 1212.

No reinado de D. Diniz o castelo foi reconstruído, em 1290, adquirindo a estrutura que tem hoje.

Na época da restauração, 1640, o castelo teve um papel importante na obtenção da independência de Portugal, chegou a ser ocupado pelas forças espanholas em 1666, mas foi de novo tomado pelas forças portuguesas.

No século XX foi classificado como Monumento Nacional por decreto publicado em Março de 1944. Posteriormente entre 1979 e 1981 teve lugar uma pequena intervenção de limpeza e consolidação do monumento”.

Natural, pela possibilidade de se observar do local o bufo-real (*Bubo bubo*), espécie de interesse comunitário (espécie protegida, por se considerar ameaçada ou vulnerável a nível da união europeia).

C.4. Usos actuais Geossítio integrado num percurso proposto para uma saída de campo “Aspectos geológicos do Parque Nacional da Peneda-Gerês”.

C.5. Estado de conservação Bem conservado.

C.6. Vulnerabilidade Não possui vulnerabilidade ao uso.

C.7. Estatuto legal Geossítio inserido no PNPG.

C.8. Logística O local fica na freguesia de Castro Laboreiro que apresenta alguma oferta no âmbito da restauração e alojamento. Na localidade de Castro Laboreiro existe um centro de informação turística. Esta freguesia fica a 26 km da vila de Melgaço e cerca de 8 km de Lamas de Mouro que apresentam mais ofertas, de alojamento, restauração e informação turística.

C.9. Necessidade e possíveis acções O geossítio deve ser objecto de manutenção periódica, de forma a evitar o crescimento da vegetação, para conservar a sua boa visibilidade.

Sugere-se que para o percurso do castelo seja elaborado um folheto informativo e que passe a incluir uma paragem com referência e explicação da génese do geossítio.

D. BIBLIOGRAFIA

- Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 4 (Castro Laboreiro, Melgaço), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

- Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, t. 39, 121-143.

- Ferreira, N.; Iglesias, M.; Noronha, F.; Pereira, E.; Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L. (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico. In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico*. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.

- Mendes, A. (2001). *Geocronologia e petrogénese do maciço granítico pós-tectónico de Peneda-Gerês (ZCI, Norte de Portugal e Galiza)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 275 p.
- Mendes, A. & Dias, G. (2003). Composição isotópica Sr-Nd de granitos subalcalinos ferro-potássicos: o maciço granítico de Peneda-Gerês (NW Península Ibérica). IV Congresso Ibérico de Geoquímica, Coimbra, 93-95.
- Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.
- Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.
- Rocha, J. (2001). *Melgaço. Da pré-história ao século XXI: Caracterização dos factores de desenvolvimento social, económico, cultural, turístico e histórico de Melgaço*, Braga, 271 p.
- Vaz, A. & Vaz, C. (2000). *Melgaço 2000. Roteiro*. Edição de "A Voz de Melgaço", Braga, 243 p.
- Aspectos geológicos do Parque Nacional Peneda-Gerês, Geopor, Ciências da Terra na Internet, acedido em www.geopor.pt/gne/campo/pnpg/pnpg.html, consultado a 6 de Janeiro de 2008.
- Castelo de Castro Laboreiro, Wikipédia, enciclopédia livre, acedido em http://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_de_Castro_Laboreiro, consultado a 2 de Março de 2008.
- Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.

4. PROPOSTAS DE VALORIZAÇÃO/DIVULGAÇÃO

A estratégia de geoconservação inclui, após a inventariação, a valorização/divulgação dos geossítios. Entende-se por valorização o conjunto de acções de informação e de interpretação que ajudarão o público a reconhecer o valor dos geossítios (Brilha, 2005). A inventariação destes locais de excelência é apenas o passo inicial para a concretização de acções de sensibilização da sociedade. Segundo Brilha *et al.* (2006), a geoconservação, ao fomentar a conservação e a valorização de geossítios de interesse pedagógico, promove o ensino e aprendizagem da Geologia, enquanto esta aumenta a sensibilização pela necessidade de preservar o património geológico.

No âmbito desta dissertação, produziram-se propostas de instrumentos de valorização/divulgação. Foi elaborada a proposta de um itinerário geológico para uma saída de campo, que visa a sensibilização/educação do público escolar, mais concretamente do sétimo ano de escolaridade, perante a geodiversidade oferecida no PNPG. É nas escolas, logo nos níveis de ensino básico, que se deve começar a sensibilização dos jovens cidadãos para a importância do património geológico, as questões da geoconservação e, portanto, para a Conservação da Natureza. As escolas são importantes pilares de transmissão de valores, tendo a responsabilidade crucial de contribuir para a formação global dos jovens.

Para levar a cabo a divulgação dos geossítios é importante que haja monitorização dos mesmos (Brilha, 2005), pelo menos anualmente. Esta etapa, a última de uma estratégia de geoconservação, diz respeito à análise e verificação da evolução do estado de conservação dos geossítios ao longo do tempo; trata-se de um controlo periódico da degradação do geossítio, a qual, ocorrendo por processos naturais ou antrópicos, poderá levar a redefinir a estratégia de gestão, de modo a melhor salvaguardar o valor do geossítio (Pereira, 2006).

O não desenvolvimento desta etapa pode pôr em causa a divulgação de alguns geossítios propostos no itinerário referido. Deste modo, é importante a manutenção da qualidade destes locais no que respeita à acessibilidade, visibilidade e vulnerabilidade. De pouco vale um geossítio de interesse turístico e/ou pedagógico se estiver oculto (Brilha, 2005).

O desenvolvimento de percursos deve ser acompanhado pela produção de folhetos que auxiliem o visitante ao longo dos mesmos (Brilha, 2005). Segundo

este autor, a produção destes materiais deve atender ao tipo de público a que se destinam. Com efeito, dependendo da audiência que se pretende atingir, deve aplicar-se a linguagem adequada, ou seja, deve ter-se em conta o vocabulário utilizado para a comunicação eficaz da mensagem. Desta forma, é necessário conhecer previamente os conhecimentos geológicos que deverão ser transmitidos, pois só assim estes materiais terão eficácia. Segundo Carter (2001), para a comunicação ser eficiente devem respeitar-se quatro princípios básicos: atrair a atenção do destinatário; tornar a informação agradável; tornar a comunicação relevante para o público e estruturar a comunicação. Além disso, constatou-se que, de toda a informação prestada ao visitante este só retém 10% do que escuta, 30% do que lê, 50% do que observa e 90% do que faz (Veverka, 2002).

As considerações e requisitos antes descritos guiaram a elaboração de um folheto com informação escrita, de forma a auxiliar o aluno ao longo do itinerário geológico proposto neste trabalho.

Além do folheto, foram produzidos dois marcadores de páginas, alusivos à saída de campo.

Quanto ao momento temporal para realizar a actividade no campo, propõe-se que seja próximo do final do ano lectivo. Os conteúdos a abordar no itinerário, destinado ao sétimo ano de escolaridade, correspondem maioritariamente à última unidade programática do respectivo currículo. Refira-se que algumas escolas optam por planificar esta unidade para o início do oitavo ano, nestes casos aconselha-se a execução da actividade logo após a sua leccionação.

Há a salientar ainda que a área para a qual é proposto o itinerário é uma região de montanha, em que as condições meteorológicas nem sempre são as mais favoráveis. A realização da visita nas épocas propostas (no sétimo ano no final do ano lectivo, Maio ou Junho; no oitavo ano próximo do início do ano lectivo, em Outubro) acresce a probabilidade das condições meteorológicas serem mais adequadas.

Já que muitas das vezes há indisponibilidade de saídas das escolas, pelas razões referidas e outras, foi ainda produzido um documento multimédia referente ao itinerário geológico, disponibilizado num CD-ROM. Este produto é um *Website* que poderá ser editado na Internet, logo ser consultado em formato *offline* e *online*.

4.1. ITINERÁRIO GEOLÓGICO *ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM NO PNP*

4.1.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ITINERÁRIO GEOLÓGICO

Destinatários	- Alunos do 7º ano
Objectivos gerais do percurso	- Reconhecer a diversidade geológica do PNP - Conhecer diferentes tipos de rochas - Relacionar os aspectos da morfologia da paisagem com os processos de dinâmica interna e externa da Terra
Distância aproximada	- 40 km
Duração aproximada	- 5 horas
Época aconselhada	- Maio e Junho
Local de partida	- Paradela (freguesia de Arcos de Valdevez)
Local de chegada	- Castro Laboreiro (freguesia de Melgaço)
Tipo de percurso	- Linear
Conselhos úteis para a sua realização	- Calçado confortável - Roupas confortáveis - Água para consumo - Protector solar (no Verão) - Chapéu - Impermeável (no Inverno) - Máquina fotográfica (facultativo) - Binóculos (facultativo)
Onde comer	- Sugere-se que levem comida. O piquenique pode realizar-se junto à igreja de S ^{to} António de Vale de Poldras (6ª paragem).

4.1.2. DESCRIÇÃO DAS PARAGENS

Para o percurso ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*** foram definidas oito paragens (fig. 4.1), que estão distribuídas entre as freguesias de Paradela, concelho de Arcos de Valdevez e de Castro Laboreiro, concelho de Melgaço. Estas paragens correspondem, de modo geral, a geossítios (caracterizados no capítulo anterior) com aspectos petrológicos, tectónicos e geomorfológicos de interesse didáctico. Em cada uma das paragens são explorados conteúdos relacionados com o programa da área curricular disciplinar de Ciências Naturais, do sétimo ano de escolaridade.

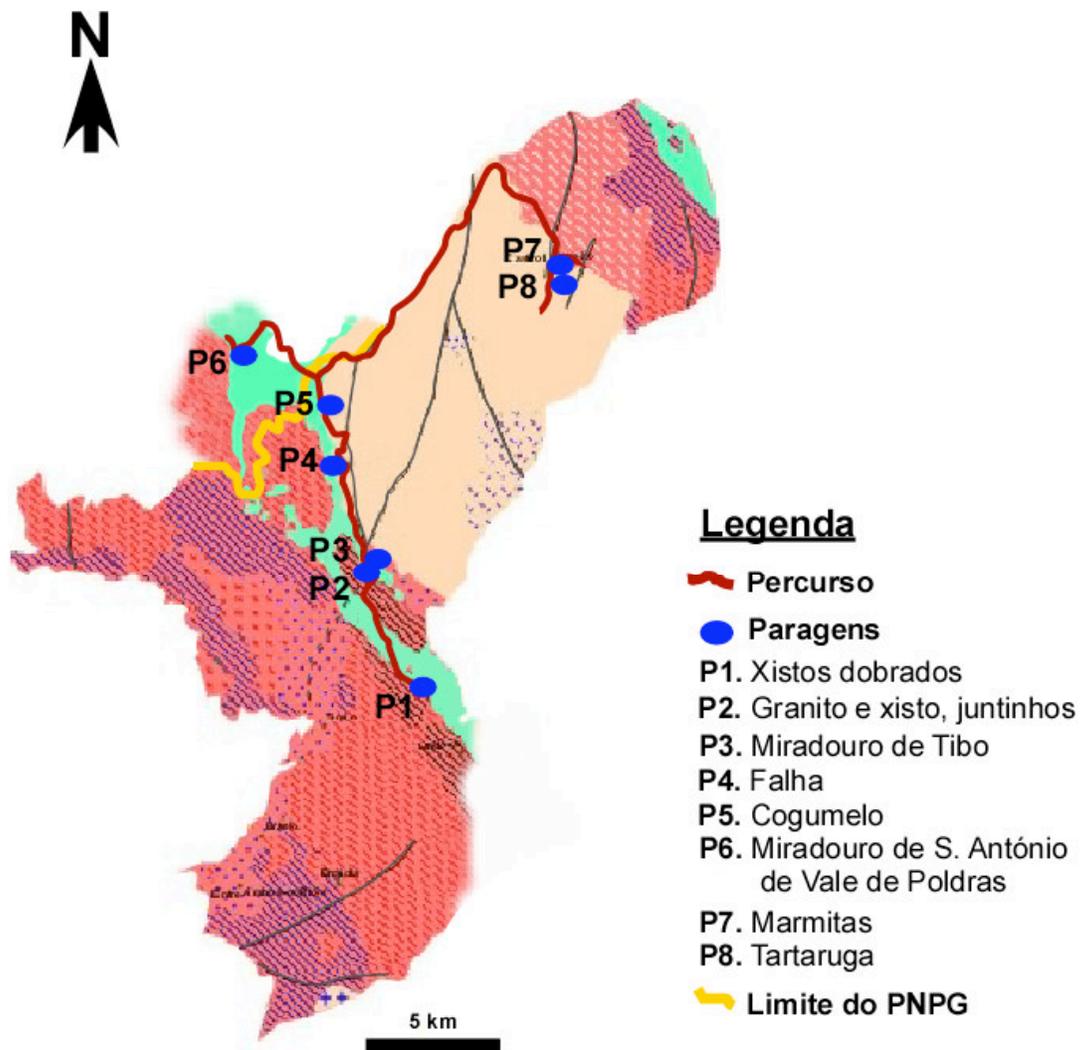


Fig 4.1. Mapa de localização do percurso com as respectivas paragens, num extracto do mapa geológico simplificado. O significado das tramas é o mesmo do apresentado na fig. 2.3.

Seguidamente, será descrita cada uma das paragens. Para cada uma delas, apresenta-se um quadro resumo, no qual consta: a localização (localidade e concelho, coordenadas GPS e altitude aproximada); os acessos ao local, incluindo a distância em relação à paragem anterior, e a proposta de tempo de permanência, para desenvolver as actividades. A seguir ao quadro mostram-se os conteúdos a serem explorados, fotografia(s) do local e algumas sugestões de exploração que podem ser aplicadas, relativamente aos conteúdos apresentados para cada uma das paragens.

Paragem 1. Xistos dobrados

Localidade e Concelho	Paradela, concelho de Arcos de Valdevez
Coordenadas GPS	29T 0565191; 4637559
Altitude	+ 626 m
Acessos	A partir do centro da freguesia de Paradela, na direcção da Várzea, virar no cruzamento para a Peneda. Paragem a cerca de 500 m deste cruzamento, do lado direito.
Tempo de permanência	20 minutos

Conteúdos a explorar

- Rochas metamórficas
- Origem das rochas metamórficas em geral e das que se observam em particular
- Tipo e factores de metamorfismo envolvidos na génese destas rochas
- Estruturas de rochas metamórficas (xistosidade)
- Dobras e forças compressivas
- Relação entre os processos geológicos e a tectónica de placas
- Minerais constituintes do granito

Fotografia(s)

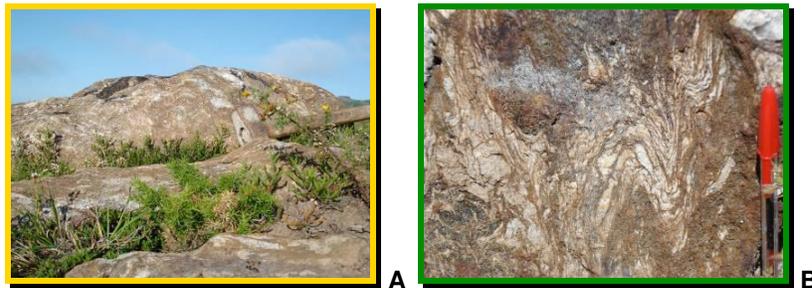


Fig. 4.2. Rochas metamórficas e pormenor das dobras.

Nesta paragem, os alunos devem começar por observar as rochas metamórficas aflorantes. Posteriormente, é aconselhável a abordagem ao modo como estas rochas foram geradas a partir de rochas sedimentares, bem como aos factores de metamorfismo que foram responsáveis pela sua génese. É importante que o carácter dinâmico dos processos geológicos seja reconhecido.

Após a percepção dos conteúdos anteriores, deve ser observada e realçada a presença de xistosidade e de pequenas dobras, efeito da deformação das rochas por acção das forças tectónicas. Sugere-se a exemplificação da formação do tipo de dobras visíveis no afloramento com uma folha de papel, com a compressão da folha em acordeão. Caso se considere oportuno, poderá ser explicado o conceito de comportamento dúctil das rochas, relacionando-o com a presença de dobras. A medição da direcção da xistosidade, nas rochas metamórficas, poderá ser uma actividade pertinente, dado o seu carácter prático.

Posteriormente, após exploração dos conteúdos relacionados com as rochas metamórficas, sugere-se que se estimule os alunos a procurar no local intrusões de rocha magmática. Depois disso, propõe-se que identifiquem, no afloramento, os minerais constituintes da rocha magmática visíveis macroscopicamente (quartzo, feldspatos e moscovite).

Paragem 2. Granito e xisto, juntinhos

Localidade e Concelho	Tibo, concelho de Arcos de Valdevez
Coordenadas GPS	29T 0563161; 4641863
Altitude	+ 844 m
Acessos	A 7,1 km da paragem anterior, na direcção da Peneda. Local à esquerda, na barreira da estrada, 300 m antes do miradouro de Tibo.
Tempo de permanência	10 minutos

Conteúdos a explorar

- Zona de contacto entre granito e xisto
- Génese das rochas magmáticas
- Meteorização das rochas, granito e xisto

Fotografia(s)



Fig. 4.3. Zona de contacto, entre granito (o Granito do Soajo) e xisto (metassedimentos).

Nesta paragem, os alunos observam a zona de contacto, entre xisto e Granito do Soajo, dois tipos de rochas, quanto à origem, uma magmática do tipo plutónica e outra metamórfica, inicialmente sedimentar.

Seguidamente, deverá ser explicada a génese das rochas magmáticas, de modo a que os discentes compreendam que estas foram formadas por magma, resultante da fusão de rochas preexistentes, que arrefeceu e cristalizou no interior da crosta terrestre.

No local, as rochas apresentam meteorização diferencial. Sugere-se que este aspecto seja destacado, de modo a que os alunos comparem este xisto com os já observados na paragem 1, que estavam menos meteorizados. Poderá solicitar-se aos alunos hipóteses explicativas desta meteorização diferencial, de modo a que relacionem a meteorização com a existência de fracturas.

Paragem 3. Miradouro de Tibo

Localidade e Concelho	Tibo, concelho de Arcos de Valdevez
Coordenadas GPS	29T 0563198; 4642061
Altitude	+ 838 m
Acessos	A 300 m da paragem anterior na direcção da Peneda.
Tempo de permanência	20 minutos

Conteúdos a explorar

- Tipo de rochas e seus efeitos nas formas da paisagem
- Vales fluviais, o papel da água corrente como agente modelador da superfície terrestre
- Falhas e sua influência no traçado dos vales fluviais

Fotografia(s)



Fig. 4.4. Panorâmica obtida a partir do miradouro de Tibo.

No miradouro, podem ser observados e discutidos um conjunto de conteúdos. A exploração da zona de contacto feita anteriormente, entre rochas metamórfica e granítica, serve para introduzir os conteúdos referentes às diferenças de relevo observadas a partir deste miradouro. Deve-se enfatizar que essas diferenças são resultantes da litologia distinta que aí aflora e do comportamento das mesmas aos processos de meteorização e de erosão.

Na sequência, a atenção dos alunos deverá ser orientada para os vales fluviais, com o objectivo de compreenderem a relação entre a acção geológica das correntes fluviais e a formação dos vales. Será importante relacionar o traçado rectilíneo em algumas partes do troço dos rios, com a existência de falhas (acha-se conveniente que este aspecto seja explorado de forma simplificada, tendo em conta o nível de ensino e a impossibilidade de observação directa das falhas).

Dada a diversidade geológica observada, a partir do miradouro, propõe-se que seja desenvolvido o conceito de geodiversidade, apesar de não ser um termo estudado neste ano de escolaridade.

Paragem 4. Falha

Localidade e Concelho	Gaveira (talude de estrada), concelho de Arcos de Valdevez
Coordenadas GPS	29T 0561679; 4646092
Altitude	+ 777 m
Acessos	A 6,2 km do miradouro de Tibo. A paragem fica à esquerda num talude de estrada, na direcção de S. Bento do Cando.
Tempo de permanência	10 minutos

Conteúdos a explorar

- Deformação nas rochas (falhas)
- Meteorização diferencial no granito

Fotografia(s)



Fig. 4.5. Falha facilmente visível, pois fracturou e provocou um rejeito no filão de rocha aplito, num afloramento granítico com indícios de vários graus de meteorização (a marreta mede 30 cm de comprimento).

O principal aspecto a ser analisado no local é a existência de uma falha. Ao contrário das falhas que foram referidas no miradouro de Tibo, esta é facilmente perceptível para alunos deste nível de ensino. Caso se considere oportuno, poderão explorar-se os conceitos rejeito de falha, caixa de falha e explicar-se o conceito de comportamento frágil das rochas. De uma forma muito simples deve ser dada a noção de filão.

Deverá ser realçada a meteorização diferencial presente neste afloramento.

Paragem 5. Cogumelo

Localidade e Concelho	Batateiro, concelho de Arcos de Valdevez
Coordenadas GPS	29T 0561112; 4648275
Altitude	+ 1093 m
Acessos	A 3,7 km da paragem anterior, na direcção da branda da Bouça dos Homens. O acesso ao local obriga a realização de um pequeno trilho de 100 m a partir da estrada (lado direito). No local, a laje ao lado do cogumelo oferece uma boa panorâmica sobre uma variedade de geofomas.
Tempo de permanência	25 minutos

Conteúdos a explorar

- Rochas sedimentares
- Formação de rochas sedimentares desagregadas a partir do granito
- Ciclo das rochas
- Textura, do granito, quanto às dimensões dos minerais
- As características do granito e os agentes de meteorização na origem das formas graníticas

Fotografia(s)

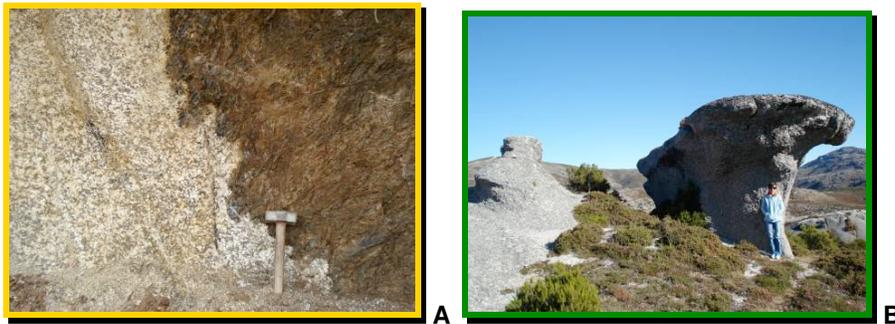


Fig. 4.6. Zona de contacto no talude da estrada, com rochas muito meteorizadas (A) e rocha cogumelo (B).

Antes da deslocação pedestre ao local sugere-se a observação do talude da estrada. Como os alunos já observaram dois dos tipos de rochas, metamórficas e magmáticas, deverá começar-se por focar os aspectos relacionados com a formação das rochas sedimentares, a partir da meteorização de rochas preexistentes, o granito. Considera-se o local oportuno para realçar o carácter dinâmico interno e externo da Terra, pela exploração do conceito do ciclo

das rochas e para sensibilizar, os alunos, para a morosidade da maioria dos processos geológicos. Poderá pedir-se aos alunos para apresentarem diferenças entre as condições de génese das rochas metamórficas da paragem 1, das rochas magmáticas da paragem 2 e das rochas sedimentares observadas nesta paragem. Ainda, na sequência dos temas, que estabeleçam a relação entre os diferentes tipos de rochas observadas. Pretende-se que os discentes cheguem à conclusão que os fenómenos que conduzem à formação das rochas ao longo do tempo geológico estão continuamente activos e se repetem, e daí terem um carácter cíclico, entendido como o ciclo das rochas.

A seguir, será relevante captar a atenção dos alunos para a zona de contacto, entre rocha metamórfica e o Granito do Gerês. É oportuno salientar que aqui a rocha metamórfica está ainda mais meteorizada que as observadas na paragem 2, transformada grande parte em minerais de argila, de onde advém a sensação de poeira muito aderente às mãos e o cheiro a barro quando bafejada.

Junto do afloramento de granito em forma de cogumelo, é proporcionada a observação de uma grande variedade de formas da paisagem granítica.

Sugere-se que os alunos comecem por caracterizar o tipo de textura, quanto à dimensão dos minerais (textura fanerítica), típica deste tipo de rocha. É conveniente que se relacione o tipo de textura apresentada com o local de arrefecimento e solidificação do magma que deu origem a esta rocha. Os alunos deverão ser convidados a apresentarem hipóteses que justifiquem a grande diversidade de formas graníticas que aí são observadas. A seguir, deverá ser salientado o facto da Terra estar em contínua transformação e explicada a origem dessas formas, como resultado da conjugação das características intrínsecas da rocha (como minerais constituintes, textura e densidade de fracturas) e dos agentes de meteorização e de erosão. Será interessante relacionar a formação das geoformas com aspectos explorados no talude da estrada, onde se observa o perfil de alteração, focando que as geoformas foram desenvolvidas ainda cobertas pelo manto de alteração. Posteriormente, a actuação dos agentes de geodinâmica externa erodiram o manto de alteração e conduziram à exposição das geoformas, evoluindo depois por processos de meteorização em condições distintas incluindo as climáticas.

Paragem 6. Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras

Localidade e Concelho	S ^{to} António de Vale de Poldras, concelho de Monção
Coordenadas GPS	29T 0558494; 4649968
Altitude	+ 1037 m
Acessos	O miradouro fica na estrada, do lado esquerdo, a 4,9 km da paragem anterior na direcção da branda de S ^{to} António.
Tempo de permanência	15 minutos

Conteúdos a explorar

- Formas na paisagem resultantes da acção dos glaciares (vale em forma de U e blocos erráticos)

Fotografia(s)

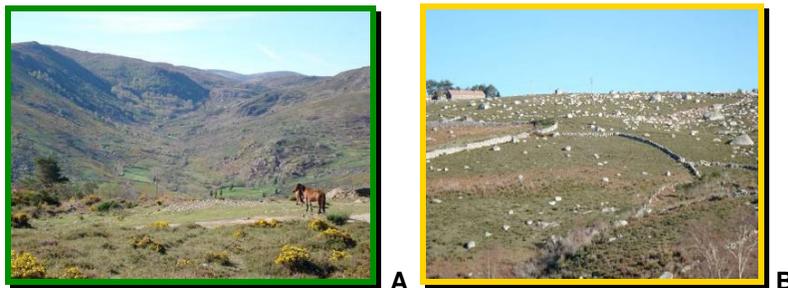


Fig. 4.7. Vale glaciário (A) e blocos erráticos (B).

A presença numa das paragens anteriores de vales fluviais reforça a importância da observação de vales glaciários. Deste modo, os alunos podem confrontar a forma de ambos e relacionarem-nas com os agentes de geodinâmica externa que estiveram nas suas origens. Esta paragem permite a observação de um vale em forma de U, originado por erosão glaciária. É conveniente explicar a origem do vale, para elucidar os visitantes que a deslocação de uma língua glaciária provocou erosão nas paredes do vale fluvial, inicialmente de perfil transversal em forma de V transformando-o num vale com perfil em forma de U.

Aconselha-se a chamar a atenção do público para os blocos graníticos (blocos erráticos) assentes sobre o substrato de natureza metamórfica (xisto), os quais foram transportados pela língua glaciária, constituindo uma evidência indubitável a favor de glaciário na região. A actual pilhagem de blocos erráticos, para uso na construção civil, deve ser abordada transmitindo aos jovens a importância e a necessidade de preservar o património geológico.

Paragem 7. Marmitas

Localidade e Concelho	Castro Laboreiro, concelho de Melgaço
Coordenadas GPS	29T 0569844; 4653501
Altitude	+ 937 m
Acessos	A 20,4 km da paragem anterior, na direcção de Castro Laboreiro (Ameijoeira). As geofomas são observadas a partir da ponte velha do Rio Laboreiro.
Tempo de permanência	20 minutos

Conteúdos a explorar

- Formas da paisagem resultantes das acções fluvioglaciária e fluvial

Fotografia(s)



Fig. 4.8. Marmitas de gigante e leito polido, no Rio Laboreiro.

Já que em paragens anteriores foram destacadas grandes formas originadas por processos fluviais e por processos glaciários, é relevante a observação de formas menores resultantes da conjugação destes dois processos.

Nesta paragem, pretende-se que sejam explorados os aspectos relacionados com a acção geológica da água, que é responsável pela erosão das rochas, materializada na existência de marmitas de gigante e de polimento no leito do rio.

Aconselha-se a realização de um pequeno percurso (facultativo), de cerca de 500 m, que permite a observação do aspecto geral do troço do Rio Laboreiro, tendo vista panorâmica sobre uma série de marmitas e cascatas. Para o realizar, suba o caminho por trás do museu de Castro Laboreiro. Depois do museu, a cerca de 20 m, vire à esquerda e siga pelo caminho carreteiro 150 m. Aproximadamente a esta distância, vire de novo à esquerda (descida mais ou menos íngreme) e a cerca de 100 m obterá a vista descrita.

Paragem 8. Tartaruga

Localidade e Concelho	Castro Laboreiro, concelho de Melgaço
Coordenadas GPS	29T 0569604; 4652996
Altitude	+ 960 m
Acessos	A 700 m da paragem anterior. Para chegar ao local é necessário fazer um pequeno trilho pedestre, com cerca de 250 m. A paragem fica do lado direito, no trilho para o castelo de Castro Laboreiro.
Tempo de permanência	10 minutos

Conteúdos a explorar

- As características da rocha granítica e os agentes de meteorização e de erosão na origem das formas graníticas

Fotografia(s)



Fig. 4.9. Tartaruga, geoforma granítica.

A paragem neste geossítio proporciona aos alunos a observação de mais uma forma granítica, resultante da acção dos agentes externos, que actuaram sobre a rocha granítica. A formação desta geoforma poderá ser comparada à formação das bolas e blocos graníticos.

Considera-se oportuno o destaque para o facto de que as diferentes formas observadas na paisagem, ao longo do percurso, diferem não só pelo tipo de rochas que nelas predomina mas também pela acção de diferentes agentes geológicos que sobre elas actuam e actuaram.

4.2. FOLHETO DO ITINERÁRIO GEOLÓGICO *ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM NO PNPG*

Os percursos, como já dito anteriormente, devem ser caracterizados em folhetos próprios para esse fim. A proposta do folheto (fig. 4.10; anexo 3), que se apresenta, pretende auxiliar o aluno ao longo do percurso. Além disso, após a visita fica como lembrança da mesma (Carter, 2001) e poderá ser um elemento de atracção da atenção para os alunos que não participaram na actividade.

Na elaboração deste material, teve-se em conta a linguagem utilizada e o conhecimento geológico da audiência. Como se destina a alunos do sétimo ano, e estes ainda estão pouco familiarizados com o vocabulário geológico, utilizou-se uma linguagem simplificada.

Na abordagem a cada paragem, optou-se por incluir fotografias, por se considerar que a imagem é essencial em materiais que se destinam ao ensino das geociências (a experiência diz que uma imagem pode valer por mil palavras) e pouco texto (com tipo e tamanho de letra de fácil leitura), relacionando a informação escrita com cada fotografia. Na selecção das imagens, que representam cada paragem, teve-se em consideração os aspectos mais significativos a observar e explorar. Esta selecção é muito importante dado que é, essencialmente, com as fotografias que se vão atingir os objectivos emocionais, isto é, são estas que vão provocar as sensações no visitante (www.heritageinterp.com; <http://ezinearticles.com>). As emoções geradas nos alunos poderão facilitar a sua sensibilização para a importância do património geológico e naturalmente para a geoconservação.

A mensagem deve ser agradável e relevante para o destinatário, de modo a que o destinatário se interesse por ela (Brilha, 2005). Assim, no folheto, é apresentada a interpretação dos aspectos mais relevantes de cada uma das paragens. Além disso, o texto apresentado, destinado a cada paragem, é antecipado pela rubrica **Sabias que...?** Quando há mais que um assunto a abordar em cada paragem, ou quando se fragmenta a informação, aparece ainda o **E que...** seguido do principal aspecto a explorar. A interrogação, pessoalmente dirigida, permite aproximar o leitor do texto despertando-lhe a curiosidade sobre os locais a visitar e, deste modo, captar a atenção do aluno para a análise do folheto.

Na estruturação da comunicação utilizou-se diferentes cores a demarcar cada paragem, com o objectivo de melhor elucidar e organizar a mensagem, tendo em conta o nível de ensino dos destinatários. O fundo preto aplicado no folheto permitiu realçar ainda mais as cores que representam as paragens, destacando-se também os respectivos conteúdos.

Optou-se por colocar um pequeno mapa do PNPG, para situar o itinerário na área do PNPG e um esboço esquemático, muito simplificado, com a localização das várias paragens do percurso. O esboço, com as paragens, foi estrategicamente colocado numa das faces do folheto, permitindo a leitura interpretativa e ao mesmo tempo situar cada uma das paragens (de uma forma confortável, evitando o abrir e o fechar constante do folheto).

Na produção deste tipo de materiais deve indicar-se claramente qual é o objectivo da comunicação (Brilha, 2005). No folheto, o objectivo é apresentado com a simples frase ***Este folheto vai ajudar-te durante o percurso.***

Pretende-se, portanto, com este folheto a sua utilização no campo para apoio do aluno durante a realização do percurso. É importante, dependendo do objectivo da sua utilização, a escolha do tipo de papel para impressão (www.heritageinterp.com; <http://ezinearticles.com>). O peso do papel ajuda no seu uso exterior, para não dobrar com o vento ou não danificar com a humidade. Da mesma forma, a impressão do folheto num papel brilhante não ajuda a sua utilização no exterior, pois a leitura pode ser dificultada pela reflexão da luz solar no mesmo (www.heritageinterp.com; <http://ezinearticles.com>). Pelo exposto, como a utilização do folheto será, maioritariamente, no exterior da sala de aula, sugere-se, se possível, que a sua impressão seja num tipo de papel, com peso suficiente, que suporte as condições ambientais. Propõe-se ainda a impressão em papel sem brilho, papel mate, para facilitar a leitura ao ar livre (o folheto que segue em anexo apresenta as condições referidas).

P1. Xistos dobrados

Sabias que...?
 Estas rochas metamórficas formaram-se a partir de rochas sedimentares (originadas num oceano antigo), que ficaram sujeitas a pressões e temperaturas muito diferentes daquelas em que se formaram.

E que... A acção de forças tectónicas compressivas deformou-as e por isso apresentam pequenas dobras.





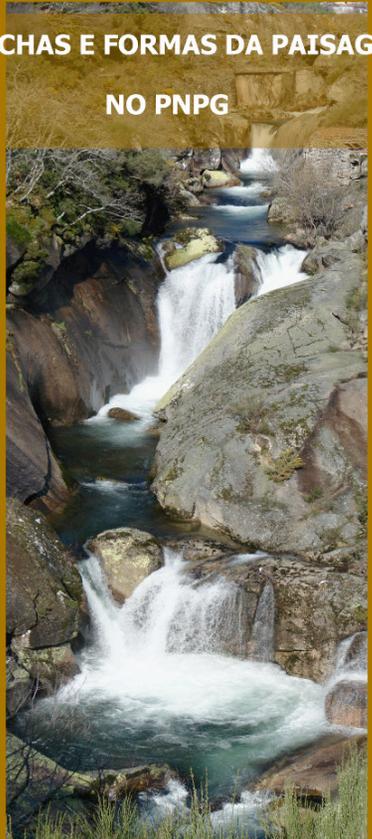
O Património Geológico

é de todos

PROTEGE-O!

ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM

NO PNPG



Este folheto vai ajudar-te durante o percurso

P2. Granito e xisto, juntinhos

Sabias que...?
 São rochas diferentes quanto à origem. O granito é uma rocha magmática plutónica, resulta de magma que solidificou a vários km de profundidade. O xisto é uma rocha metamórfica; este originou-se pelo metamorfismo de rochas sedimentares.

E que... Estão meteorizadas por se encontrarem expostas aos processos geológicos.



Fig. 4.10a. Página 1 do folheto alusivo ao itinerário geológico *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*.

As rochas e formas da paisagem, que vais observar durante o percurso, nem sempre foram assim... Elas são o efeito dos processos geológicos que ocorreram na Terra. Os xistos e os granitos formaram-se há muitos milhões de anos e sobre eles têm actuado os agentes de meteorização e erosão. As rochas não se comportaram da mesma maneira à acção dos agentes geológicos terrestres e por isso originaram a variedade de formas que vais ver.



P3. Miradouro de Tibo



Sabias que...?

Daqui vês os vales fluviais onde correm os rios Peneda (à direita) e Veiga (à esquerda); o seu traçado rectilíneo é influenciado por falhas. O relevo é mais vigoroso a N e E do rio Veiga e mais suave a W, por aflorarem diferentes rochas.

P4. Falha



Sabias que...?

A falha resultou da acção de forças tectónicas que actuaram sobre o granito.

P5. Cogumelo de granito

Sabias que...?

A forma granítica resultou da conjugação das características da rocha granítica (como a textura e os minerais constituintes) e da sua exposição aos agentes de meteorização e de erosão.



P6. Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras

Sabias que...?

O vale com forma de U foi originada por erosão glaciária.



E que...? Foi a deslocação do glaciário que erodiu as paredes do vale fluvial que ocupou, inicialmente em forma de V, transformando-o num vale com secção transversal em forma de U.

P7. Marmitas



Sabias que...?

As marmitas de gigante foram originadas pelo transporte de sedimentos pela corrente do rio.

E que...? Se formaram por desgaste do leito rochoso pelo rodopiar da água com os sedimentos.

P8. Tartaruga

Sabias que...?

Esta é uma forma resultante da meteorização da rocha granítica local. A rocha desagregou-se, foi erodida, ficando este afloramento de contorno peculiar.



Fig. 4.10b. Página 2 do folheto alusivo ao itinerário geológico **Rochas e Formas da Paisagem no PNPG**.

Acha-se conveniente que a distribuição do folheto seja efectuada no dia anterior ao da saída de campo. Assim, os alunos terão oportunidade de ler as informações respeitantes a cada paragem e ficarão com uma ideia geral dos assuntos a explorar. Salieta-se que os discentes deverão ser responsabilizados da importância de terem consigo o folheto durante a saída de campo. No entanto, cabe ao professor responsável pela visita, sendo ele conhecedor das características dos seus alunos, escolher a melhor altura da distribuição do folheto. Será preferível entregar o folheto aos alunos no próprio dia da saída de campo do que a sua distribuição antecipada, se for previsível que grande parte deles o deixe esquecido em casa no dia da saída.

A utilização do folheto não substitui, de qualquer modo, a utilização de outros recursos por parte do docente (ou um outro responsável) que guia a visita. Este deve estar munido de cartazes com esquemas bem elucidativos e simplificados que auxiliem a explicação de cada paragem; da carta geológica do PNPG e de outros recursos que ache conveniente.

4.3. MARCADORES DE PÁGINAS, ALUSIVOS AO ITINERÁRIO GEOLÓGICO *ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM NO PNPG*

A elaboração desta proposta de valorização/divulgação tem como objectivo geral promover o património geológico, junto das comunidades escolares, sétimo ano de escolaridade e como objectivo específico despertar a curiosidade para alguns geossítios do PNPG, incluídos no itinerário geológico aqui proposto.

Este material está especificamente dirigido a discentes do sétimo ano que pretendam realizar o itinerário referido. São apresentadas duas propostas de marcadores de páginas (anexo 4), um com fotografias de algumas das paragens do itinerário geológico ***Formas e Rochas da Paisagem no PNPG*** (fig. 4.11) e um outro com a panorâmica observada numa das paragens propostas nesse itinerário (fig. 4.12). A produção deste material destina-se à preparação prévia dos alunos para a saída de campo. Assim, como estratégia, sugere-se a distribuição de um dos marcadores, pelos discentes que vão realizar o itinerário geológico, algum tempo antes da data prevista da sua execução, pelo professor da disciplina de Ciências Naturais. Esta distribuição antecipada tem a finalidade de sensibilizá-los e aguçar-lhes a curiosidade para a realização da mesma (poderão ser imprimidos ambos os marcadores e cada aluno ter a oportunidade de escolher um deles).

Apesar da elaboração dos marcadores de páginas se centrarem na sensibilização dos alunos do sétimo ano, que pretendam realizar a saída de campo, estes (além da utilidade reconhecida) poderão também ser um bom instrumento didáctico para outros níveis de ensino, para promover a geodiversidade e a importância desta. Nestes casos, a distribuição do marcador poderia começar pelas próprias editoras e ser utilizado como parte integrante dos manuais escolares (tal como já aconteceu com aspectos relativos à protecção da biodiversidade), nomeadamente para escolas próximas da área do PNPG. Assim, permitiria despertar o interesse dos jovens, a discussão e a reflexão sobre esta temática, começando assim a sensibilização crescente para a valorização do património geológico.



Fig. 4.11. Marcador de página com aspectos observados em várias paragens do itinerário geológico *Rochas e Formas da paisagem no PNPG*, frente e verso respectivamente.

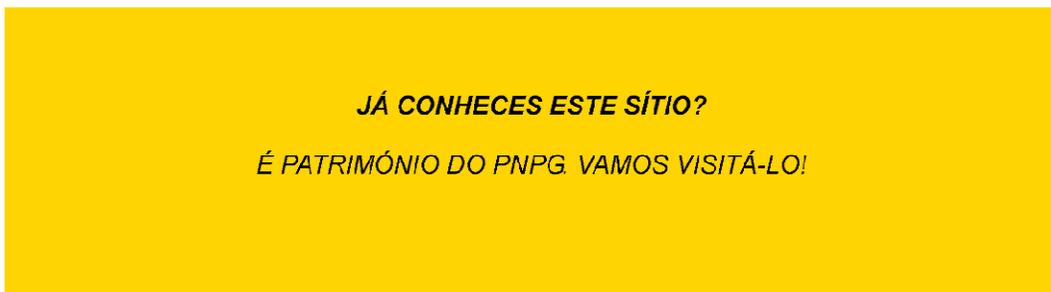


Fig. 4.12. Marcador de página com a panorâmica obtida numa das paragens do itinerário geológico *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*, frente e verso respectivamente.

4.4. DOCUMENTO MULTIMÉDIA REFERENTE AO ITINERÁRIO GEOLÓGICO *ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM NO PNPG*

O documento multimédia (disponibilizado em CD-ROM, anexo 5), referente ao itinerário *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*, tem como principal objectivo a sua utilização na sala de aula, em situações que não seja possível a realização da saída de campo. No entanto, este poderá também ser útil na preparação da actividade, facilitando desta forma o acesso à informação. A qualidade das aulas de campo podem ser melhoradas com a utilização deste tipo de recursos, na medida em que: podem ser utilizadas, por professores e alunos, para uma abordagem prévia à saída de campo; podem ser utilizadas em situações que o professor não conhece bem a área a visitar; permite, aos alunos, identificar os principais aspectos de modo a que sobre eles possam focar a sua atenção durante a visita real, além de lhes proporcionar conhecimentos teóricos facultando-lhes uma melhor compreensão daquilo que vai ser observado (Pereira *et al.*, 2000; Pereira, 2002).

Na produção deste documento optou-se por um modelo de apresentação simples e previsível, atendendo aos destinatários, de modo a garantir a facilidade e funcionalidade no uso para a exploração da informação. O sucesso de um *site* é dado, em grande parte, pela forma como o sistema coincide com as expectativas dos utilizadores (Lynch & Horton, 2002). Segundo estes autores, a organização lógica e previsível do *site* permite aos utilizadores fazer previsões com sucesso para encontrarem o conteúdo que pretendem.

Optou-se por criar páginas com *frames*, apesar destas diminuir grandemente o espaço do monitor e, por esta razão, obrigarem muitas vezes os utilizadores a rolar horizontalmente e/ou verticalmente para ver o conteúdo completo de cada *frame* (Lynch & Horton, 2002). As *frames* permitem fazer uma segmentação do *site* com uma coerência funcional, sendo úteis nos casos em que o conteúdo muda com frequência. Além disso, dão também maior interactividade às páginas (Lynch & Horton, 2002). No documento, a utilização das *frames* permitiu incluir o índice de conteúdos, numa barra lateral (*frame* da esquerda), em todas as páginas, a partir do qual se pode aceder, rapidamente, às páginas referentes: aos aspectos geológicos e geomorfológicos gerais do PNPG; às características gerais do percurso; aos aspectos de destaque relativos a cada

paragem e a outros locais, na zona do percurso, que poderão ser visitados (fig. 4.13). As ligações de navegação existentes na *frame* da esquerda permitem alterar o conteúdo na *frame* da direita.

A informação contida nas diferentes páginas foi criteriosamente seleccionada, de forma a evitar o desenvolvimento de páginas muito longas e com muito texto. Os utilizadores raramente lêem textos de grandes dimensões num monitor, optando nestes casos por guardar ou imprimir os documentos para uma leitura mais confortável (Lynch & Horton, 2002). Segundo estes autores, páginas longas também tendem a desorientar os utilizadores. Achou-se, por isso, relevante fragmentar a informação. No entanto, apesar de não se considerar as páginas longas, um número significativo de páginas obriga a utilização da barra de rolagem (*scrollbar*) para aceder à totalidade da informação. Salienta-se que, o documento produzido está optimizado para um monitor padrão com uma resolução de 1024 por 768 *pixels*.

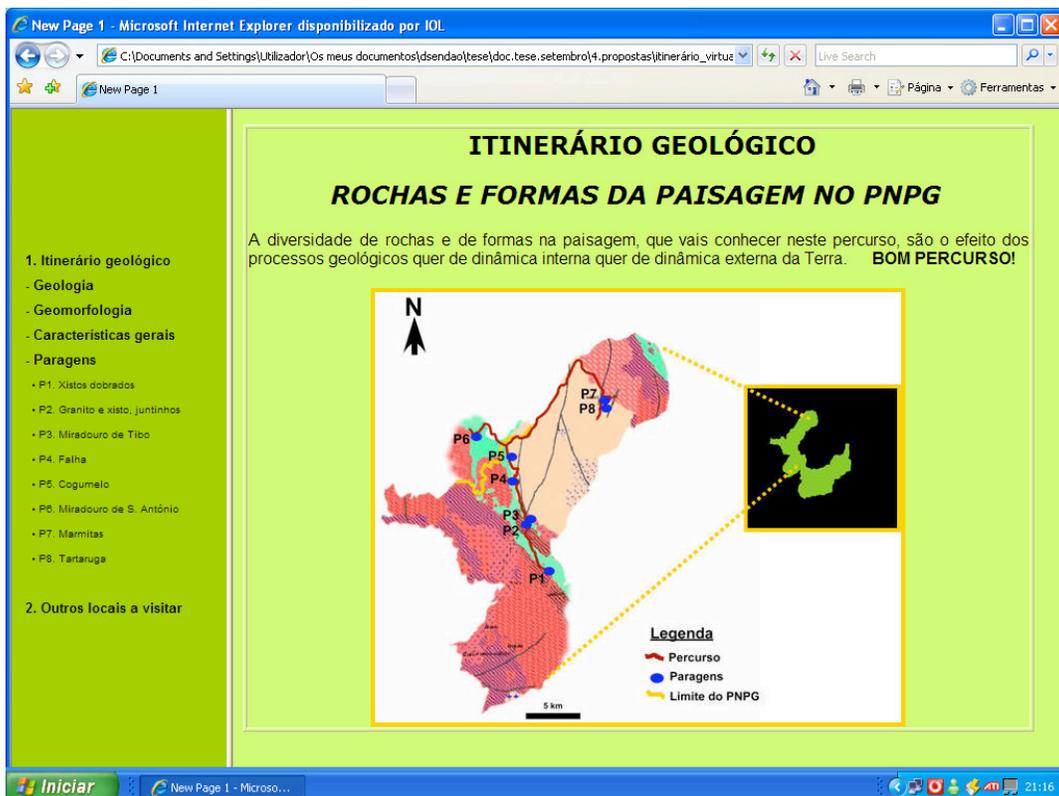


Fig. 4.13. Estrutura da página inicial do documento.

Praticamente todas as páginas apresentam imagens (fotografias, mapas ou esquemas), pela razão apresentada anteriormente e por se considerar que as

imagens são importantes em documentos que se destinam ao ensino das geociências. O facto de se intercalar as imagens com o texto permitiu uma organização do texto em linhas mais curtas, na maioria das páginas. Este aspecto foi também facilitado pelo uso das *frames*. Segundo Lynch & Horton (2002), um comprimento moderado da linha aumenta significativamente a legibilidade do texto. De acordo com estes autores, se numa página o olho do utilizador tem de percorrer grandes distâncias perde-se facilmente na sua leitura.

A primeira coisa que o utilizador vê não é o título ou outros detalhes da página, mas o modelo geral e o contraste da página. A criação de páginas com um padrão constante, com a inclusão de texto e gráficos (fotografias, mapas e esquemas) aumentam a legibilidade e ajudam o leitor a localizar a informação (Lynch & Horton, 2002). No itinerário geológico, o contraste foi ajudado pelas cores utilizadas, que apoiaram a definição do padrão das páginas.

Para não se sobrecarregar as páginas, optou-se por esconder as legendas em muitas das imagens que se encontram nas páginas. Porém, estas legendas são destacadas quando se faz deslizar o cursor sobre a imagem.

Para observação de pormenores de algumas fotografias, nomeadamente as incluídas nas galerias de fotografias por serem de pequenas dimensões, o utilizador, por opção, tem acesso a outras ampliações, que à primeira vista não estão disponíveis no ecrã. Para isso, o utilizador tem que, executar acções muito simples como, clicar sobre a imagem (aquelas que aquando da passagem do cursor sobre a imagem apresentam o indicador da presença de hiperligação).

Segundo Lynch & Horton (2002), a utilização de auxiliares de navegação prende a atenção do utilizador. No entanto, segundo estes autores, os auxiliares de navegação também podem ser uma distracção. Por esta razão, foram apenas efectuadas as ligações mais significativas e não foram realizadas ligações no interior do corpo do texto, a fim de evitar confundir o utilizador. Os botões de navegação existentes nas páginas são, na sua maioria, previsíveis, com o objectivo de dar maior organização ao *site*.

4.4.1. ORGANIZAÇÃO DAS PÁGINAS

A primeira página (*index.html*) (fig. 4.13) apresenta a identificação do itinerário, seguida de um pequeno texto onde se faz uma breve apresentação aos aspectos e processos que serão observados no percurso. A parte central, abaixo do texto, apresenta um extracto do mapa geológico simplificado, da zona do percurso, sobre o qual foi marcado o itinerário com as respectivas paragens e a localização do percurso no PNPG.

A página referente à Geologia (*geologia.html*) (fig. 4.14) é constituída por esquemas simplificados, elucidativos dos processos geológicos, acompanhados de pequenos textos, que contam a história geológica da região. A partir desta página pode-se aceder ao mapa geológico simplificado do PNPG (*mapa_geologico.html*) e à principal bibliografia que serviu de apoio à construção das páginas aqui apresentadas (*bibliografia.html*). Saliente-se que, a bibliografia apresentada não está dirigida para os alunos, mas poderá ser um apoio para o professor.

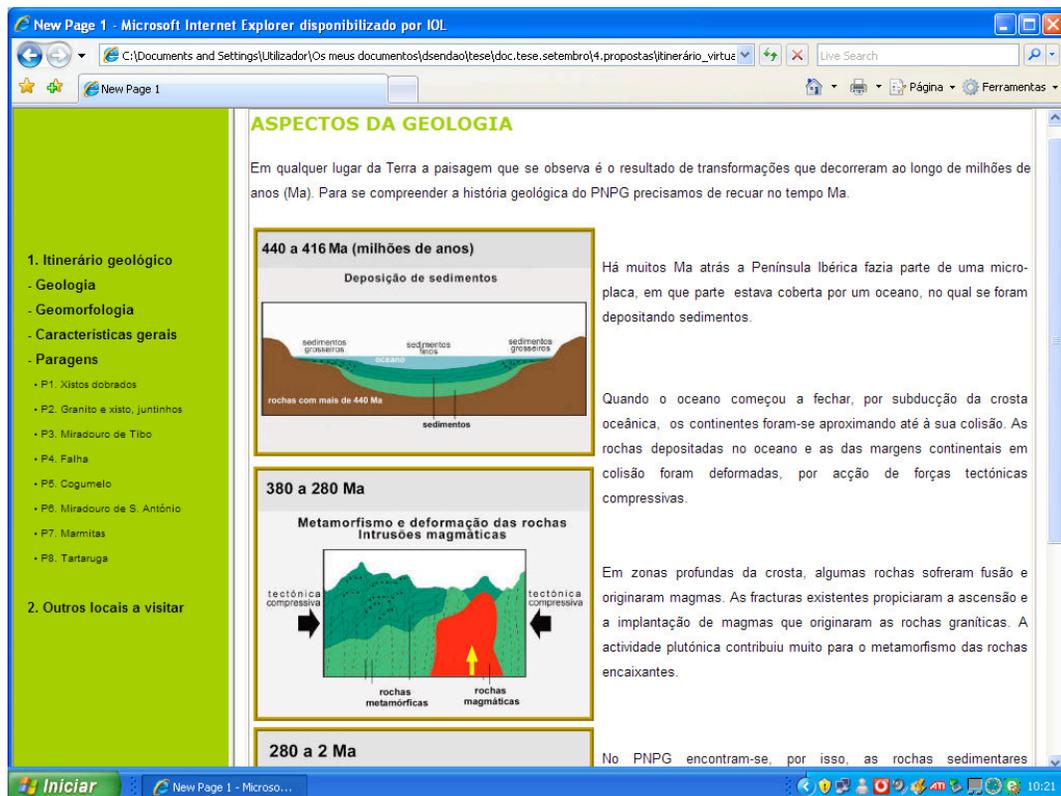


Fig. 4.14. Estrutura da página referente à Geologia. É um exemplo de uma página que não dispensa o uso da barra de rolagem.

No mapa geológico simplificado optou-se por não colocar o significado de cada trama, tendo em conta o nível de ensino a que se destina o documento. Em vez disso, legendou-se as litologias de uma forma muito genérica, dividindo-as em rochas metamórficas, rochas graníticas mais recentes e rochas graníticas mais antigas, acompanhadas das respectivas idades.

A página da Geomorfologia (*geomorfologia.html*) (fig. 4.15) consiste numa descrição geomorfológica breve da região e num conjunto de fotografias de geoformas graníticas, por serem as formas dominantes na região. A partir desta página pode-se aceder à principal bibliografia utilizada, tal como na página destinada aos aspectos geológicos.

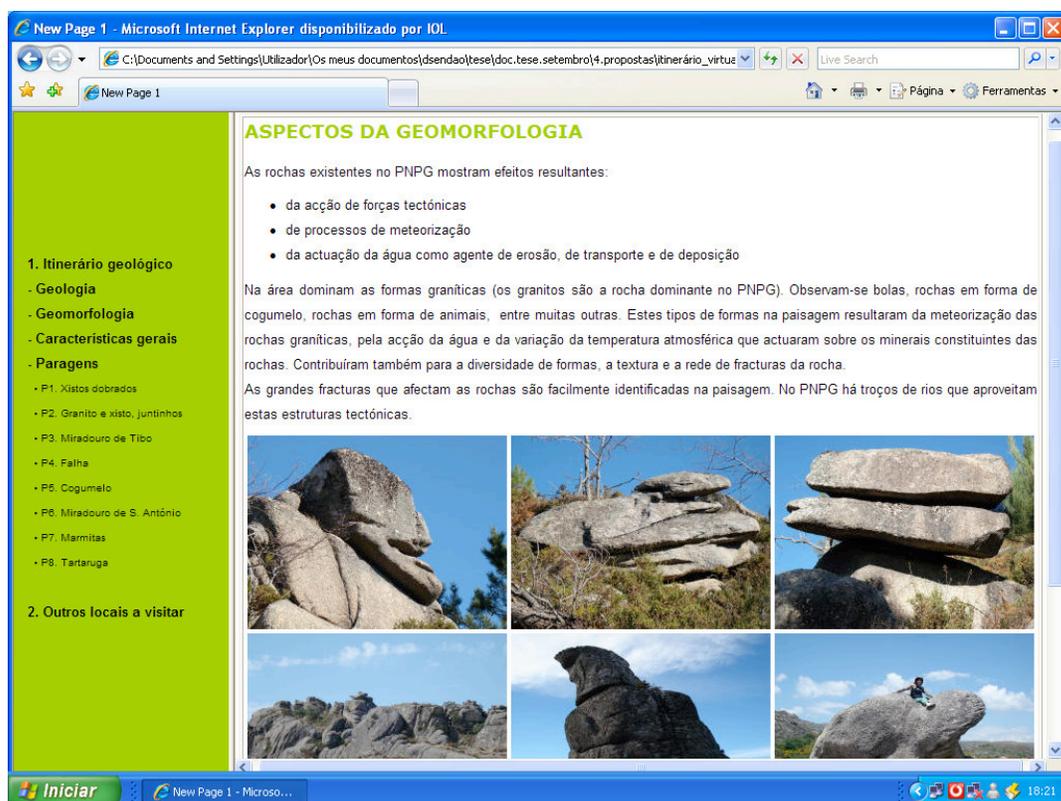


Fig. 4.15. Estrutura da página referente à Geomorfologia.

Uma das páginas destina-se às características gerais do percurso (*características.html*). Esta página corresponde a uma tabela (já apresentada no subcapítulo 4.1.1) onde se indica: os destinatários do percurso, os objectivos gerais do percurso, a distância aproximada, o tempo de duração aproximado para a sua realização, a época aconselhada, o local de partida, o local de chegada, o tipo de percurso, alguns conselhos úteis para a sua realização e onde comer.

A cada uma das paragens é reservada uma página (exemplo, *paragem_5.html*). No entanto, nas paragens que se achou relevante acrescentar mais informação, esta foi fragmentada de forma a evitar as páginas longas, pelo já referido anteriormente. Estas páginas apresentam estrutura semelhante, com o conteúdo organizado de forma previsível. Assim, a página principal respeitante a cada paragem (fig. 4.16) inicia-se com a identificação da paragem (número e nome). Depois apresenta-se as características gerais dessa paragem, com a localização (localidade e concelho, coordenadas GPS e altitude), os acessos e os conteúdos passíveis de serem explorados. Seguidamente à questão **o que podes ver?**, são apresentados os principais aspectos, dirigidos ao sétimo ano, com uma breve caracterização da paragem e com recurso a fotografias. Em algumas paragens, o utilizador que pretenda saber mais sobre o local, pode explorar uma outra página acedida a partir desta, através do link **para saber mais...** (exemplo, *paragem_5sabermais.html*) (fig. 4.17).

Na paragem 5 a informação respeitante ao **saber mais** foi ainda fragmentada numa outra página (*paragem_5saberaindamais.html*) (fig. 4.18), que é acedida a partir da página referente ao **saber mais**. Esta segmentação pretendeu não sobrecarregar com demasiada informação a página do **saber mais**. Na fotografia do afloramento que se apresenta na página referente ao **saber ainda mais** desta paragem, pela variedade de aspectos que podem ser observados, achou-se relevante fazer uma hiperligação que abre uma janela com a imagem em QTVR (*QuickTime Virtual Reality*), possibilitando, deste modo, a exploração dos seus detalhes. No entanto, este ficheiro será excluído se o *site* for publicado na Internet, por apresentar uma resolução elevada.

As páginas das paragens que correspondem às informações complementares (*ao saber mais*) não foram incluídas no menu, tal como a página do mapa geológico e da bibliografia, já abordadas. A não inserção destas páginas no índice de conteúdos visou, essencialmente, não desviar a atenção do utilizador dos principais tópicos que integram o *site*. As páginas referidas funcionam apenas como opções de navegação.



Fig. 4.16. Página principal referente à paragem 5, com o link “Para saber mais...”.

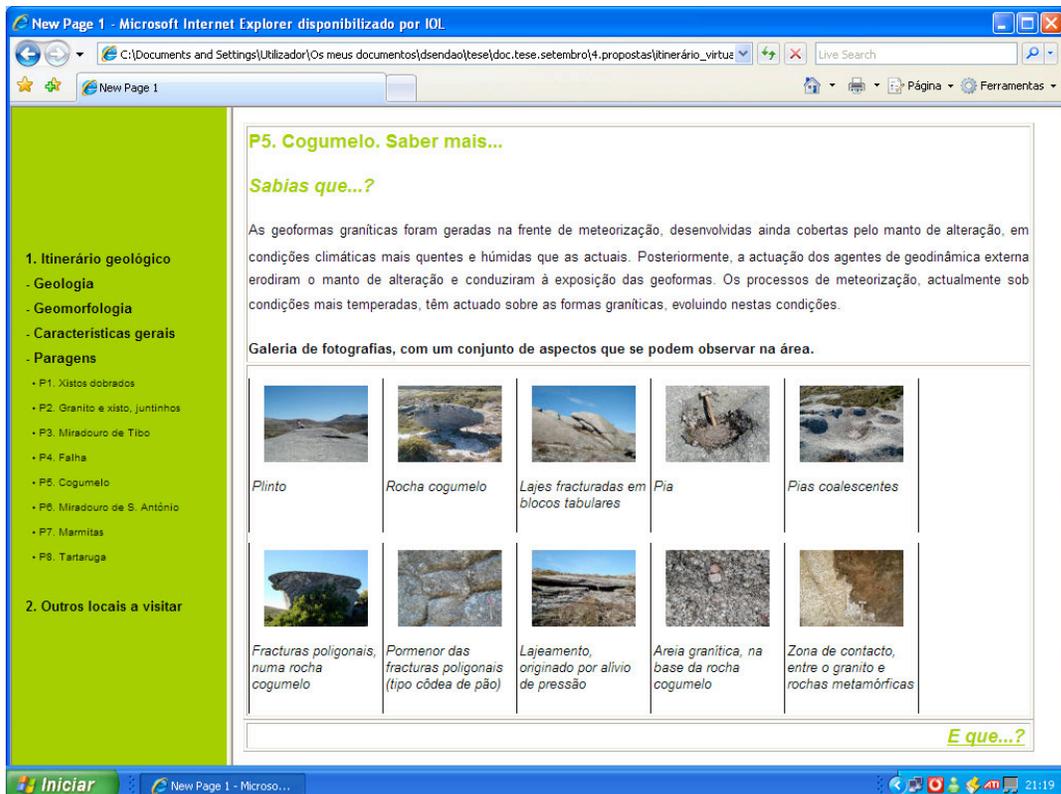


Fig. 4.17. Página acedida a partir do link “Para saber mais...”, referente à paragem 5.

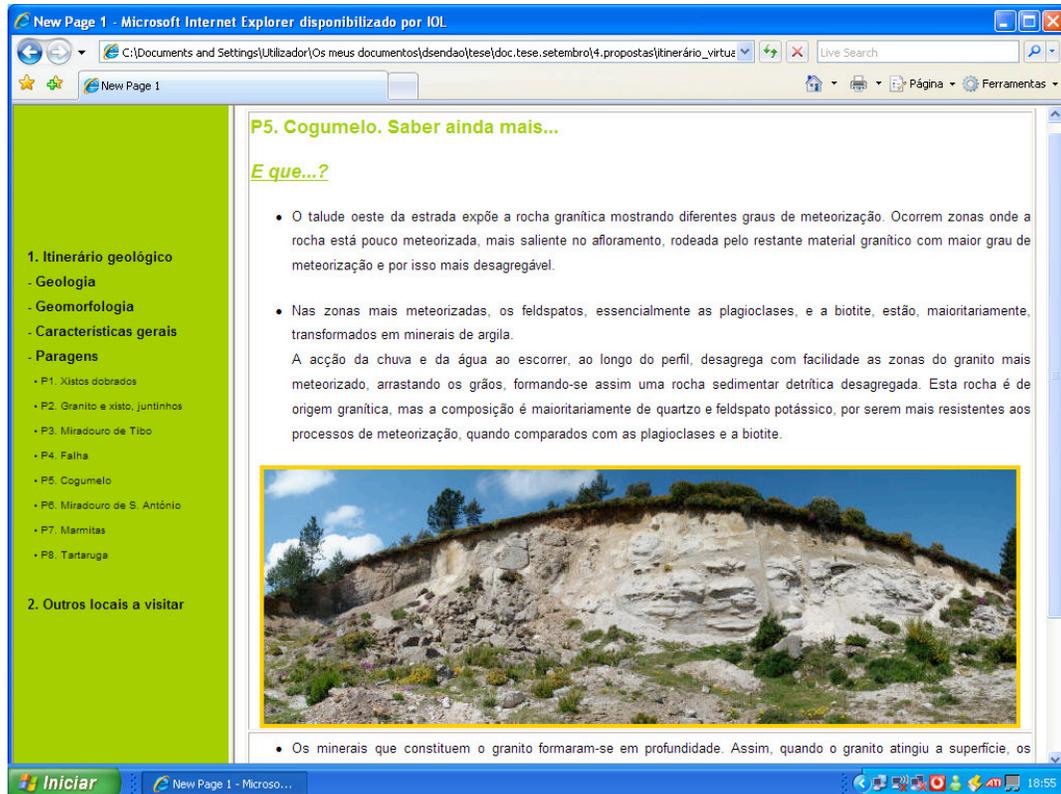


Fig. 4.18. Página acedida a partir do *link* “E que...”, referente à paragem 5.

No documento, para além da descrição das paragens do itinerário geológico, proposto neste trabalho, incluíram-se outros locais. Estes foram objecto de uma caracterização simples e não foram incluídos no capítulo anterior. A inserção destes locais neste documento, além da possibilidade de exploração na sala de aula, também permitirá otimizar a gestão por parte do responsável pela organização da visita, podendo ser ele a criar ou reajustar o próprio percurso, escolhendo outros locais para visitar.

A partir do índice de conteúdos, da barra lateral, é possível aceder através do *link* **outros locais a visitar** à página com o mesmo nome (*outros_locais_a_visitar.html*) (fig. 4.19).



Fig. 4.19. Página principal da secção do *site* respeitante aos outros locais a visitar.

Esta é a página introdutória para esta secção do *site*. É constituída por uma breve apresentação, desta secção do *site*, seguida de um extracto do mapa geológico simplificado, onde os locais sugeridos a ser visitados estão marcados. Este mapa é acompanhado de uma legenda, que funciona como submenu, a qual integra os nomes dos referidos locais, a partir dos quais se pode aceder a cada uma das páginas reservadas para os descrever.

Achou-se que a inserção dos nomes destes locais no menu principal, que aparece em todas as páginas, diminuiria a ênfase que se pretende dar ao percurso, que aqui é apresentado e que é o objectivo primordial da construção deste documento.

Para esta secção do *site*, tentou-se criar um padrão ligeiramente diferente do apresentado para o itinerário, em termos de cor. A página inicial, desta secção, apresenta-se com uma cor de fundo amarelo pastel para destacar esta secção do restante *site*. Do mesmo modo, optou-se pela aplicação de uma cor diferente nos títulos dos outros locais a visitar, comparativamente aos que se apresentam nas páginas do itinerário geológico.

A cada um dos locais a visitar é reservada uma página (exemplo, *tafoni.html*) (fig. 4.20).

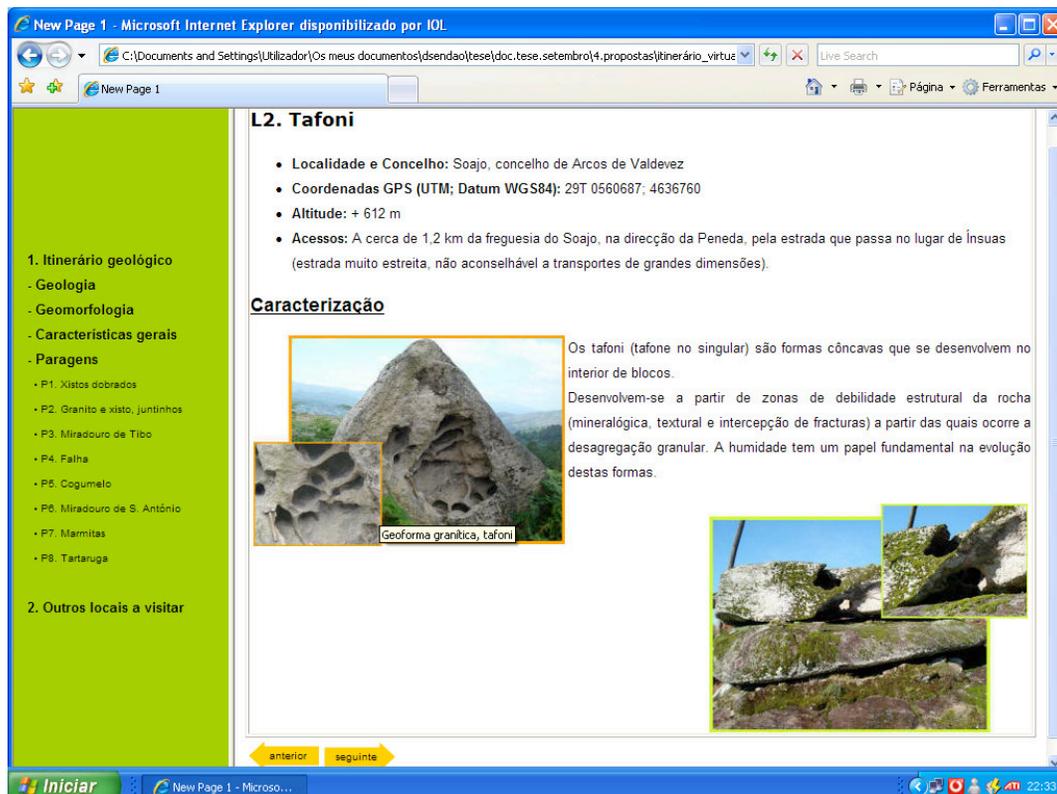


Fig. 4.20. Página respeitante a um dos outros locais a visitar. Uma das fotografias evidencia a legenda, que foi destacada pela passagem do cursor sobre a imagem.

As páginas reservadas para estes locais apresentam entre si uma estrutura semelhante, sendo essa estrutura também similar às páginas destinadas a cada uma das paragens do percurso geológico já apresentadas. No entanto, a descrição de cada local contempla apenas uma página. As páginas são compostas pela identificação do local (nome dado ao local, que corresponde ao principal aspecto do local a visitar), a localização (localidade e concelho, coordenadas GPS e altitude), os acessos e, por último, uma breve caracterização do local. Nelas não foi inserida a descrição dos conteúdos do sétimo ano passíveis de serem explorados, ao contrário do que se verifica nas páginas relativas às paragens do percurso.

A caracterização breve do local apresenta-se com um pequeno texto e o auxílio de fotografias e, em alguns casos, esquemas.

Para facilitar a navegação, já que no menu da *frame* esquerda não aparece o índice de cada local a visitar, foram introduzidos botões de navegação para a página anterior (***anterior***) e para a página seguinte (***seguinte***), em cada uma das páginas desses locais a visitar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) possui aspectos geológicos de notável interesse. A geodiversidade existente neste parque é uma mais valia que, à semelhança da biodiversidade, deve ser alvo de uma estratégia de conservação. Por outro lado, sendo o território e áreas adjacentes do parque ocupadas e usadas pelas populações residentes e visitantes, é um espaço onde as acções de educação ambiental, no sentido lato, devem ser desenvolvidas aumentando a literacia do público em geral e do público escolar.

Tendo por base o trabalho de campo, foram seleccionados no sector Noroeste do PNPG (Serra do Soajo e Serra da Peneda), sete geossítios, com conteúdos variados, mas todos eles com elevado interesse didáctico, com o objectivo da valorização/divulgação desses geossítios para fins pedagógicos.

Os geossítios encontram-se distribuídos entre as povoações de Paradela, concelho de Arcos de Valdevez e a de Castro Laboreiro, concelho de Melgaço. Um dos geossítios (com a referência PNPG. 5, Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras) encontra-se fora do limite do PNPG, sendo seleccionado pela sua grande relevância pedagógica e particularidade do seu conteúdo. Cada um destes locais foi caracterizado e integrado em propostas de valorização/divulgação, para serem utilizadas por professores de geociências e os seus alunos.

A etapa de inventariação foi, por isso, condicionada pela necessidade de desenvolvimento das propostas de valorização/divulgação desses locais de interesse geológico, que consistiu na implementação do itinerário geológico ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG***, dirigido ao sétimo ano de escolaridade. Para o itinerário, foram definidas oito paragens coincidentes com os geossítios ou, como é o caso da paragem 2 (Granito e xisto, juntinhos), com aspectos que se encontram na sua proximidade apresentados na caracterização desses geossítios (aspecto referido na ficha de caracterização do Miradouro de Tibo, com a referência PNPG.2). A proposta do itinerário geológico é acompanhada de outras propostas de valorização/divulgação: um folheto informativo e interpretativo de apoio ao percurso, dois marcadores de páginas de preparação do percurso e um documento multimédia referente ao itinerário geológico, concebido para explorar o percurso em sala de aula.

No que respeita ao folheto informativo e interpretativo é, neste trabalho, sugerido que o mesmo seja impresso de forma a distribuir um por aluno, em papel preferencialmente mais espesso para o uso no campo. Porém, muitas vezes, as escolas têm falta de verbas para acarretar estas despesas. Nestes casos, sugere-se a encadernação do folheto de forma a poder ser reutilizado por outros alunos.

O documento multimédia referente ao itinerário geológico não pretende substituir de modo algum o percurso geológico como actividade no campo. Este material produzido, além da realização do itinerário em sala de aula, pode também ser utilizado, por docentes e alunos, nas seguintes situações: antes da saída de campo para a preparação da mesma; após a saída de campo para a exploração de determinados aspectos menos observados no campo e/ou para se fazer uma avaliação da própria actividade e como material de apoio, podendo ser explorado parcialmente, aquando da explicação de determinados conteúdos programáticos ou após a sua leccionação para ilustrar, ou rever, determinados aspectos.

As propostas de divulgação/valorização apresentadas devem ser encaradas como ferramentas didácticas a usar pelos docentes, visando integrar vários conteúdos de Ciências Naturais do sétimo ano de escolaridade e fomentar uma aprendizagem mais activa no âmbito das geociências.

Reconhece-se que a proposta do itinerário geológico possa ser algo ambiciosa, no sentido em que se pretende abranger um conjunto bastante diversificado de conteúdos para este nível de ensino, contemplando muitos conceitos e fenómenos geológicos. Por isso, propõe-se que a sua execução seja com a finalidade de integrar diferentes conhecimentos adquiridos, realizando-se após a leccionação dos conteúdos. Assim, permite a consolidação de conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, propiciando o conhecimento em contacto com o ambiente natural, construindo desta forma um conhecimento através da interacção de observações e ideias, em que estas lhes permitem dar sentido às observações. No entanto, apesar de neste trabalho se apresentar várias paragens para o itinerário geológico, com uma série de propostas de exploração para cada uma delas, não invalida que cada professor o reajuste contextualizando-o a cada caso e mesmo a outros níveis de ensino.

As propostas aqui apresentadas poderão também ser adaptadas ao público em geral, pelo facto das mesmas estarem dirigidas a um nível de ensino que requereu a utilização de uma linguagem simplificada. Para aplicação a um público mais amplo deverão ser feitos os reajustes necessários.

BIBLIOGRAFIA

Araújo, M. (2006). *Inventariação e Caracterização de Geossítios no Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Relatório de Estágio da Licenciatura de Geologia, Ramo de Recursos e Planeamento, Universidade do Minho, Braga, 60 p.

Bernardo, A.; Pinto, C.; Hipólito, L.; Castro, P. (Coordenadores) (2002). *Plano Zonal do Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 119 p.

Brilha, J. (2005). *Património Geológico e Geoconservação, a conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Palimage Editores, Braga, 190 p.

Brilha, J. (2006). Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação. Resumos alargados do VII Congresso Nacional de Geologia, Universidade de Évora, 925-927.

Brilha, J.; Dias, G. & Pereira, D. (2006). A geoconservação e o ensino/aprendizagem da Geologia. Resumos do Simpósio Ibérico do Ensino da Geologia, XIV Simpósio sobre Enseñanza de la Geologia, XXVI Curso de Actualização de Professores de Geociências, Univ. de Aveiro, 445-448.

Bruschi, V. & Cendrero, A. (2005). Geosite evaluation: can we measure intangible values? *II Quaternario*, Italian Journal of Quaternary Sciences, 18 (1), Volume speciale, 293-306.

Brum Ferreira, A. (2005). Formas de Relevo e Dinâmica Quaternária *In*: Medeiros, C. (Eds). *Geografia de Portugal – O Ambiente Físico*, Circulo de Leitores, 148-180.

Brum Ferreira, A.; Vidal Romaní, J. R.; Zêzere, J. L.; Rodrigues, M. L. (1999). *A glaciação plistocénica da Serra do Gerês. Vestígios geomorfológicos e sedimentológicos*, Relatório nº 37, A.G.F.A., C.E.G., Lisboa. 150 p.

Carter, J. (Ed.) (2001). *A sense of place. An interpretative planning handbook*. Scottish Interpretation Network, Scotland, 50 p.

Coratza, P. & Giusti, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites, *II Quaternario*, 18 (1), Volume speciale, 307-313.

Coudé-Gaussen, G. (1978). Confirmation de l'existence d'une glaciation wurmienne dans les montagnes du Nord-Ouest du Portugal. *C. R. Somm. Sc. Geol. France*, 1, 34-37.

Coudé-Gaussen, G. (1979). *Les serres de Peneda et Gerês (Minho-Portugal). Formes et formations d'origine froide en milieu granitique*. Thèse doctoract, Paris, 607 p.

Coudé-Gaussen, G. (1981). Les Serras de la Peneda et du Gerês. Étude géomorphologique. *Memórias do Centro de Estudos Geográficos*, Lisboa, 5, 254 p.

Dias, G. (2001). Fontes de Granitóides Hercínicos da Zona Centro-Ibérica (norte de Portugal): evidências isotópicas (Sr, Nd). *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa*, t. 39, 121-143.

Dias, G.; Leterrier, J.; Mendes, A.; Simões, P & Bertrand, J. (1998). U-Pb zircon and monazit geochronology of post-collisional Hercynian granitoids from the Central Iberian Zone (Northern Portugal). *Lithos*, 45, 349-369.

Dias, G.; Noronha, F.; Ferreira, N. (Eds) (2000). *Variscan Plutonism in the Central Iberian Zone, Northern Portugal*. In: Eurogranites 2000, Field Meeting, Guide Book. Escola de Ciências da Universidade do Minho, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Instituto Geológico e Mineiro, 182 p.

Dias, G.; Brilha, J.; Alves, M. I. C.; Pereira, D.; Ferreira, N.; Meireles, C.; Pereira, P.; Simões, P. P. (2003). Contribuição para a valorização e divulgação do património geológico com recurso a painéis interpretativos: exemplos em áreas protegidas do NE de Portugal. *Ciências da Terra*, Volume especial V, CD-ROM, 132-135.

Ferreira, N., Iglesias, M., Noronha, F., Pereira, E., Ribeiro, A. & Ribeiro, M. L., (1987). Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico.

In: F. Bea, A. Carnicero, J. C. Gonzalo, M. López Plaza and M. D. Rodríguez Alonso (Ed.), *Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico*. Ed. Rueda, Madrid, 37-51.

Ferreira, N. & Vieira, G. (1999). *Guia Geológico e Geomorfológico do Parque Natural da Serra da Estrela. Locais de Interesse geológico e geomorfológico*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa, 112 p.

Grandgirard, V. (1999). L'évaluation des géotopes. *Geologia Insubrica*, 4 (1), 59-66.

Gray, M. (2004). *Geodiversity- Valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, Ltd, England, 434 p.

Julivert, M., Fonboté, J., Ribeiro, A. & Conde, L., (1974). Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, escala 1/ 1000 000, Inst. Geol. Min. Esp, 113 p.

Lynch, P. & Horton, S. (2002). *Web style guide: Basic design principles for creating Web sites*. 2nd ed. Yale University Press, New Haven, 176 p.

Matte, P. (1986). Tectonics and plate tectonics model for the Variscan Belt of Europe. *Tectonophysics*, 126, 329-374.

Matte, P. (1991). Accretionary history and crustal evolution of the Variscan belt in Western Europe. *Tectonophysics*, 196, 309-337.

Medeiros, A. C.; Teixeira, C.; Lopes, J.; Perez, T. (1975). Notícia explicativa da folha 5-B (Ponte da Barca), da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, 61 p.

Mendes, A (1994). *O maciço granítico de Peneda-Gerês: Petrologia, mineralogia e geoquímica*. Provas de APCC, Universidade do Minho, Braga, 157 p.

Mendes, A. (2001). *Geocronologia e petrogénese do maciço granítico pós-tectónico de Peneda-Gerês (ZCI, Norte de Portugal e Galiza)*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 275 p.

Mendes, A. & Dias, G. (2003). Composição isotópica Sr-Nd de granitos subalcalinos ferro-potássicos: o maciço granítico de Peneda-Gerês (NW Península Ibérica). IV Congresso Ibérico de Geoquímica, Coimbra, 93-95.

Mendes, A. & Dias, G. (2004). Mantle-like Sr-Nd isotope composition of Fe-K subalkaline granites: the Peneda-Gerês Variscan massif (NW Iberian Peninsula). *Terra Nova*, 16, 109-115.

Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica (2001). Orientações curriculares de Ciências Físicas e Naturais. Lisboa, 42 p.

Moreira, A. (1984). Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal e Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.

Moreira, A. (1985). Carta Geológica de Portugal, da folha 1-D (Arcos de Valdevez), à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal.

Moreira A. & Simões M. (1988). Notícia explicativa da folha 1-D (Arcos de Valdevez), da Carta Geológica de Portugal à escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, 48 p.

Moreira, A. & Ribeiro, M. (1991). Notícia explicativa da Carta Geológica do Parque Nacional da Peneda-Gerês à escala 1/50 000. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza / Parque Nacional da Peneda-Gerês, Braga, 57 p.

Peixoto, L. (2008). *O património geomorfológico – glaciário do Parque Nacional da Peneda Gerês: proposta de estratégia de geoconservação*. Tese de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Braga, 165 p.

Pereira, R. (2002). *Utilização das TIC no ensino e divulgação da geologia. Uma aplicação ao trilho pedestre de Pitões das Júnias* (Parque Nacional da Peneda-Gerês). Tese de mestrado, Universidade do Minho, Braga, 105 p.

Pereira, R.; Brilha, J.; Dias, G. (2000). Percursos Virtuais no Parque Nacional da Peneda-Gerês. Um contributo para o Ensino das Ciências da Terra. *Ciências da Terra*, Volume especial IV, 43-50.

Pereira, P. (2006). *Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 395 p.

Pereira, P.; Pereira, D. I.; Alves, M. I. C. (2007). Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, Volume V, APGeom, Lisboa, 235-247.

Pérez-Estaún, A.; Bea, F.; Bastida, F.; Marcos, A.; Martínez-Catalán, J. R.; Martínez Poyatos, D.; Arenas, R.; Díaz Garcia, F.; Azor, A.; Simancas, J. F. & González Lodeiro, F. (2004). Macizo Ibérico. In: Vera, J. A. (Ed.) *Geología de España*. Sociedad Geológica de España; Instituto Geológico y Minero de España, 21-230.

Reynard, E. (2004). Geosite. In Goudie, A. *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge, London. 440 p.

Reynard, E. (2007). Workshop – Geomorphosites: Definition, assessment, mapping and management. Centro de Ciências da Terra da Universidade do Minho, Braga, 7 p.

Rocha, J. (2001). *Melgaço. Da pré-história ao século XXI: Caracterização dos factores de desenvolvimento social, económico, cultural, turístico e histórico de Melgaço*, Braga, 271 p.

Serrano, E. & Gonzalez-Trueba, J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Parks (Spain), *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, nº3, 197-208.

Silva, P. (2007). *Inventariação do Património Geológico do Concelho de Vieira do Minho e sua utilização com fins didácticos*. Tese de mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Braga, 199 p.

Summerfield, M. A. (1999). *Global geomorphology: A introduction to the study of landforms*. Longman, Harlow, 537 p.

Vaz, A. & Vaz, C. (2000). *Melgaço 2000. Roteiro*. Edição de “A Voz de Melgaço”, Braga, 243 p.

Vera, J.A (Ed.) (2004). *Geología de España*, SGE-IGME, Madrid, 884 p.

Veverka, J. (2002). Planning for Interpretative Training Courses. *Interpscan*, the National Journal of Interpretation Canada, Vol. 28, nº3, March.

Vidal Romaní, J. & Twidale, C. (1998). *Formas e Paisajes Graníticos*. Universidade da Coruña, Servicio de Publicacións, Madrid, 411 p.

Vidal Romaní, J.; Fernandez Mosquera, D; Marti, K.; Brum Ferreira, A. (1999). Nuevos datos para la cronología glaciár pleistocena en el NW de la Península Ibérica. *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 24, Coruña, 7-29.

Páginas Web

A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As glaciações no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/glaciares.html>, consultado a 12 de Novembro de 2007.

A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas graníticas do PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/granitos.html>, consultado a 7 de Março de 2008.

A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: As rochas metamórficas no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/PNPG/geol/metassed.html>, consultado em 13 de Novembro de 2007.

A Geologia do Parque Nacional da Peneda Gerês: Mapa geológico do PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/mapa_geo.html, consultado a 6 de Julho de 2008.

A Geologia do Parque Nacional da Peneda-Gerês: Os filões no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/filoes.html>, consultado a 7 de Março de 2008.

A Geologia do Parque Nacional da Peneda Gerês: Património Geológico no PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em <http://www.dct.uminho.pt/pnpg/geol/patrim.html>, consultado a 05 de Dezembro de 2007.

A Practical Guide for Developing Marketing Brochures for Heritage Tourism and Interpretative Sites & Attractions, John Veverka & Associates, acedido em www.heritageinterp.com, consultado a 20 de Junho de 2008.

A Quick Guide to Tourism Brochure & Tourism Leaflet Design, Ezine articles, by John Veverka & Crispian Emberson, acedido em <http://ezinearticles.com/?A-Quick-Guide-to-Tourism-Brochure-and-Tourism-Leaflet-Design&id=883873>, consultado a 20 de Junho de 2008.

Aspectos geológicos do Parque Nacional Peneda-Gerês, Geopor, Ciências da Terra na Internet, acedido em www.geopor.pt/gne/campo/pnpg/pnpg.html, consultado a 6 de Janeiro de 2008.

Aspectos naturais: Aspectos Geológicos e Geomorfológicos do PNPG, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em http://www.dct.uminho.pt/pnpg/enq_geol.html, consultado a 8 de Janeiro de 2008.

Caracterização do pnpg: Mapa e Caracterização, Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, acedido em <http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007-AP-Geres/O+Parque/Mapa+e+Caracterizacao/> consultado a 6 de Maio de 2008.

Castelo de Castro Laboreiro, Wikipédia, enciclopédia livre, acedido em http://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_de_Castro_Laboreiro, consultado a 2 de Março de 2008.

Google maps, acedido em <http://maps.google.com/maps/>, consultado a 7 de Março de 2008.

Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, Ministério do ambiente, acedido em www.estg.ipg.pt/legislacao_ambiente/ficheiros/DL%20140-99.pdf, consultado a 2 de Março de 2008.

Parque Nacional da Peneda-Gerês: Aspectos geológicos do trilho pedestre de longo curso sector Lamas de Mouro-Soajo, Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra, acedido em http://www.dct.uminho.pt/PNPG/trilhos/trilho_mouro_soaj.html, consultado a 13 de Novembro de 2007.

Outros documentos

Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 4 (Castro Laboreiro, Melgaço), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 9 (Gavieira, Arcos de Valdevez), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

Carta Militar de Portugal, Série M888, Folha 17 (Lindoso, Ponte da Barca), Ed. Instituto Geográfico do Exército, Formato Digital, 2001.

Diário da República 141/70, Série 1, 19 de Junho de 1970: Lei nº 9/70 – Que promove a protecção da Natureza e dos seus recursos em todo o território, de modo especial pela criação dos parques nacionais e de outros tipos de reserva. Presidência da República, 801-803.

Diário da República 108/71, Série 1, 8 de Maio de 1971: Decreto nº 187/71 – Que cria o Parque Nacional da Peneda-Gerês. Ministério da Economia – Secretaria do Estado da Agricultura, Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 657-662.

— (sem data). Trilho de S^{to} António de Vale de Poldras. Desdobrável, Caminhos com história, Trilhos pedestres de Monção, Ed. Câmara Municipal de Monção, 2 p.

— (sem data). Trilho do glaciador e do Alto Vez. Desdobrável, Rede de Percursos Pedestres da Carta Municipal de Animação em Montanha de Arcos de Valdevez, Ed. Câmara Municipal de Arcos de Valdevez, 2 p.

— (sem data). Trilho Castrejo. Folheto, Ed. Do Clube Ibérico de Montanhismo e Orientação (CIMO), 1 p.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios

Anexo 2. Ficha de caracterização dos geossítios

Anexo 3. Folheto do itinerário geológico ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG***

Anexo 4. Marcadores de páginas alusivos ao itinerário geológico ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG***

Anexo 5. Documento multimédia referente ao itinerário ***Rochas e Formas da Paisagem no PNPG***

Anexo 1.

Ficha de identificação/avaliação de potenciais geossítios

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO DE POTENCIAIS GEOSSÍTIOS

Área de estudo: Autor: Data:

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL PROPOSTO

A.1. **Nome do local**

A.2. **Referência**

A.3. **Localização**

Distrito:

Concelho:

Freguesia:

Coordenadas GPS:

Altitude:

B. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

B.1. **Dimensão**

Local isolado

Área

Local panorâmico

B.2. **Categoria geológica** (assinalar por ordem de relevância. Quanto menor o valor da numeração maior relevância)

Petrológica/Mineralógica

Estratigráfica

Estruturas geológicas/Tectónica

Geomorfológica

Hidrológica

Outra Qual?

B.3. **Caracterização breve**

B.4. **Fotografia**

C. AVALIAÇÃO

C.1. **Valor intrínseco** (muito baixo-1, baixo-2, médio-3, elevado-4, muito elevado-5)

Científico Didáctico Estético Ecológico Cultural

C.2. **Uso potencial**

Acessibilidade (muito difícil-1, difícil-2, moderada-3, fácil-4, muito fácil-5)

Visibilidade (muito fraca-1, fraca-2, moderada-3, boa-4, muito boa-5)

Uso de outros valores naturais e/ou culturais (baixo-1, médio-2, elevado-3)

C.3. **Necessidade de protecção**

Deterioração (elevada-3, média-2, baixa-1)

Protecção (insuficiente-3, moderada -2, adequada -1)

Anexo 2.

Ficha de caracterização dos geossítios

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

Área de estudo

Autor

Data

A. IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

A.1. **Nome do local**

A.2. **Referência**

A.3. **Dimensão**

B. CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO

B.1. **Categoria geológica** (assinalar a ordem de relevância. Quanto menor o valor da numeração maior relevância)

<input type="checkbox"/>	Petrológica/Mineralógica	<input type="checkbox"/>	Estratigráfica	<input type="checkbox"/>	Estruturas geológicas/Tectónica
<input type="checkbox"/>	Geomorfológica	<input type="checkbox"/>	Hidrológica	<input type="checkbox"/>	Outra Qual?

B.2. **Descrição**

1. **Petrológica/Mineralógica**

Tipo de Litologia

Plutónica Vulcânica Metamórfica Sedimentar

Caracterização: (textura, minerais constituintes, particularidades genéticas, alteração, meteorização, informação temporal)

Observações:

2. **Estratigráfica**

Tipo de ambiente: (marinho, fluvial, etc.)

Intervalo do Tempo Geológico:

Observações:

3. **Estruturas geológicas**

Fracturas: (direcção, famílias)

Falhas: (direcção, tipo de falha, indicadores do movimento)

Dobramentos: (tipo, dimensão)

Xistosidade: (direcção)

Condições de génese: (deformação frágil, dúctil ou mista)

Observações:

4. Geomorfológica

Categoria temática das geoformas (assinalar a ordem de relevância. Quanto menor o valor da numeração maior relevância)

<input type="checkbox"/>	Granítica	<input type="checkbox"/>	Glaciária	<input type="checkbox"/>	Periglaciária
<input type="checkbox"/>	Eólica	<input type="checkbox"/>	Tectónica	<input type="checkbox"/>	Fluvial
<input type="checkbox"/>	Vertente	<input type="checkbox"/>	Residual	<input type="checkbox"/>	Geocultural
<input type="checkbox"/>	Outra	Qual			

Descrição geomorfológica:

Interpretação geomorfológica:

5. Hidrológica (fontes, termalismo)

6. Outra

B.3. Localização

1. Topográfica (extracto da carta topográfica à escala 1.25 000)

2. Geológica (extracto da carta geológica 1.50 000)

B.4. Ilustração (fotos e esquemas)

B.5. Justificação do valor patrimonial

C. USO E GESTÃO

C.1. Acessibilidade

C.2. Visibilidade

C.3. Outro tipo de valor

C.4. Usos actuais

C.5. Estado de conservação

C.6. Vulnerabilidade

C.7. Estatuto legal

C.8. Logística

C.9. Necessidade e possíveis acções

D. BIBLIOGRAFIA

Anexo 3.

Folheto do itinerário geológico *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*

ROCHAS E FORMAS DA PAISAGEM NO PNPg

Este folheto vai ajudar-te durante o percurso



P1. Xistos dobrados

Sabias que...?

Estas rochas metamórficas formaram-se a partir de rochas sedimentares (originadas num oceano antigo), que ficaram sujeitas a pressões e temperaturas muito diferentes daquelas em que se formaram.

E que... A acção de forças tectónicas compressivas deformou-as e por isso apresentam pequenas dobras.



P2. Granito e xisto, juntinhos

Sabias que...?

São rochas diferentes quanto à origem. O granito é uma rocha magmática plutónica, resulta de magma que solidificou a vários km de profundidade. O xisto é uma rocha metamórfica; este originou-se pelo metamorfismo de rochas sedimentares.

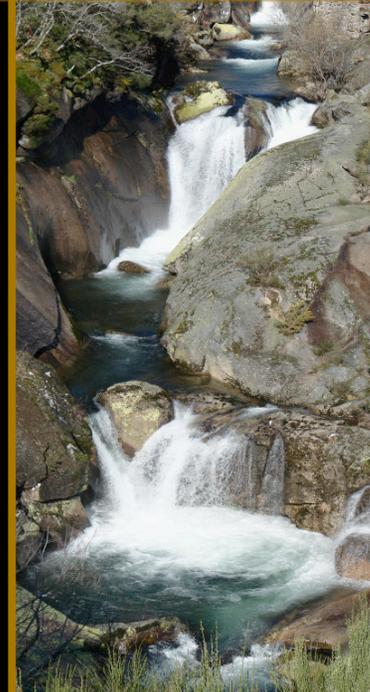
E que... Estão meteorizadas por se encontrarem expostas aos processos geológicos.



O Património Geológico

é de todos

PROTEGE-O!



As rochas e formas da paisagem, que vais observar durante o percurso, nem sempre foram assim... Elas são o efeito dos processos geológicos que ocorreram na Terra. Os xistos e os granitos formaram-se há muitos milhões de anos e sobre eles têm actuado os agentes de meteorização e erosão. As rochas não se comportaram da mesma maneira à acção dos agentes geológicos terrestres e por isso originaram a variedade de formas que vais ver.



P3. Miradouro de Tibo



Sabias que...?
Daqui vês os vales fluviais onde correm os rios Peneda (à direita) e Veiga (à esquerda); o seu traçado rectilíneo é influenciado por falhas. O relevo é mais vigoroso a N e E do rio Veiga e mais suave a W, por aflorarem diferentes rochas.

P4. Falha



Sabias que...?
A falha resultou da acção de forças tectónicas que actuaram sobre o granito.

P5. Cogumelo de granito

Sabias que...?
A forma granítica resultou da conjugação das características da rocha granítica (como a textura e os minerais constituintes) e da sua exposição aos agentes de meteorização e de erosão.



P6. Miradouro de S^{to} António de Vale de Poldras

Sabias que...?
O vale com forma de U foi originada por erosão glaciária.



E que...? Foi a deslocação do glacial que erodiu as paredes do vale fluvial que ocupou, inicialmente em forma de V, transformando-o num vale com secção transversal em forma de U.

P7. Marmitas



Sabias que...?
As marmitas de gigante foram originadas pelo transporte de sedimentos pela corrente do rio.
E que...? Se formaram por desgaste do leito rochoso pelo rodopiar da água com os sedimentos.

P8. Tartaruga

Sabias que...?
Esta é uma forma resultante da meteorização da rocha granítica local. A rocha desagregou-se, foi erodida, ficando este afloramento de contorno peculiar.



Anexo 4.

Marcadores de páginas alusivos ao itinerário geológico *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*



**NÃO CONHECES ESTES SÍTIOS?
ENTÃO VAMOS VISITÁ-LOS!**

Marcador de página com aspectos observados em várias paragens do itinerário geológico **Rochas e Formas da paisagem no PNPG**, frente e verso respectivamente.



**JÁ CONHECES ESTE SÍTIO?
É PATRIMÓNIO DO PNPG. VAMOS VISITÁ-LO!**

Marcador de página com a panorâmica obtida numa das paragens do itinerário geológico **Rochas e Formas da Paisagem no PNPG**, frente e verso respectivamente.

Anexo 5.

Documento multimédia referente ao itinerário geológico *Rochas e Formas da Paisagem no PNPG*

