

Universidade do Minho

Escola de Ciências

Bruno Daniel Silva Gonçalves

**Avaliação do valor turístico dos geossítios
do Geoparque Terras de Cavaleiros**

Mestrado em Património Geológico e Geoconservação

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Paulo Jorge Silva Pereira

Outubro de 2013

DECLARAÇÃO

Nome: Bruno Daniel Silva Gonçalves

Endereço eletrónico: bdsgoncalves@gmail.com

Telefone: 911091918

Número do Bilhete de Identidade: 13768487

Título da Tese de Mestrado:

Avaliação do Valor Turístico dos Geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros

Orientador:

Professor Doutor Paulo Jorge Silva Pereira

Ano de conclusão: 2013

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: _____

Agradecimentos

A todos os que tornaram este trabalho possível através do seu apoio e dedicação, nomeadamente:

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Pereira pela entrega e disponibilidade demonstrada no decorrer deste trabalho, contribuindo para o melhor desfecho possível.

À Câmara Municipal de Macedo de cavaleiros, pela cedência de um espaço para pernoitar e pela disponibilidade apresentada.

Aos meus pais Américo Gonçalves e Maria Silva por todo o apoio prestado ao longo destes 23 anos de existência, que através da sua dedicação me deram todo o afeto, educação e dedicação que um filho pode desejar para se tornar um cidadão exemplar.

À minha irmã, Rita Gonçalves pela compreensão e auxílio prestado.

À Ângela Silva, por estar sempre presente nos bons e maus momentos, pelo seu enorme carinho e por todas as horas que dispôs para me aconselhar.

A todos os meu amigos, pelo apoio, conselhos e dicas para que esta se tornasse uma tese mais agradável, pois sem eles o dia-a-dia seria muito mais difícil.

Avaliação do valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros

Bruno Daniel Silva Gonçalves

Tese de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação

Universidade do Minho, 2013

Resumo

Os 42 geossítios inventariados no Geoparque Terras de Cavaleiros foram avaliados quanto ao seu valor turístico. Para tal, implementou-se uma metodologia baseada em 4 critérios principais (disponibilidade, uso, logística e sentidos) e 13 subcritérios (acessibilidade, visibilidade, segurança, sinalética, uso atual do interesse geológico, uso atual de outros tipos de interesse, propriedade e limitações ao uso turístico, limpeza e recreação, instalações sanitárias, equipamento de alojamento, equipamento de restauração, estética e compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio). 25 dos 42 geossítios avaliados têm um valor turístico inferior a 50%, em 15 esse valor está entre os 50% e os 75% e apenas 2 têm mais de 75%. Foi proposta uma classificação dos geossítios por estrelas (de 1 a 5), relacionando os resultados obtidos nesta avaliação do valor turístico com resultados anteriores, respeitantes ao valor científico e à vulnerabilidade, e obtendo um valor mais generalizado para os 42 geossítios. 29 geossítios foram classificados com 1 estrela, 7 com 2 estrelas, 5 com 3 estrelas e 1 com 4 estrelas. Tendo por base os dados obtidos, os critérios e subcritérios avaliados e as lacunas identificadas, foram propostas medidas de valorização turística dos geossítios.

Geosites of the Terras de Cavaleiros Geopark: touristic value assessment

Bruno Daniel Silva Gonçalves

Master Thesis in Geological Heritage and Geoconservation,

University of Minho, 2013

Abstract

The 42 geosites inventoried in the Terras de Cavaleiros Geopark were assessed for their touristic value. For that purpose, a methodology was applied based on four main criteria (availability, use, logistics and perceptiveness) and 13 sub-criteria (accessibility, visibility, safety, indications, use of geological values, use of other values, land status, cleanness, toilet facilities, food facilities, accommodation, aesthetics and understanding of contents). 25 of the 42 geosites have a touristic value below 50%, in 15 geosites this value ranges from 50% and 75% and only two geosites have more than 75%. According to the results obtained in this assessment and their relation with previous results concerning the scientific value and vulnerability, the 42 geosites were ranked following a star classification (from 1 to 5) resulting in a more widespread value. 29 geosites were rated with 1 star, 7 with 2 stars, 5 with 3 stars, and only 1 geosite with 4 stars. Based on the data obtained, on the assessed criteria and sub-criteria, and on the identified issues, some actions were proposed to enhance the geosites touristic value.

Índice Geral

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice geral	vi
Índice de tabelas	viii
Índice de figuras	ix
1 - Introdução	
1.1. Âmbito e objetivos	1
1.2. Geoparque e avaliação de geossítios	2
2 - Geoparque Terras de Cavaleiros	
2.1. Enquadramento geográfico	5
2.2. Enquadramento geológico	6
2.2.1. Substrato Pré-Mesozoico	7
2.2.2. Sedimentos do Cenozoico	9
2.2.3. Geomorfologia	10
2.3. Projeto Geoparque	13
2.4. Geossítios	14
3 - Valor Turístico dos Geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros	
3.1. Metodologia	38
3.2. Resultados	43
4 - Análise do Valor Turístico e Propostas de Valorização	
4.1. Valor geral dos geossítios	77
4.2. Propostas de valorização geoturística	87
4.2.1. Disponibilidade	90
4.2.2. Uso	93

4.2.3.	Logística	97
4.2.4.	Sentidos	100
5 -	Considerações finais	107
Bibliografia		
	Referências Bibliográficas	108
	Sítios URL	111
Anexos		
Anexo I -	Legenda do extrato da Carta Geológica de Portugal à escala de 1:200000	
Anexo II -	Exemplo da Ficha de Campo Utilizada	
Anexo III -	Conjugações possíveis para atribuição de estrelas aos geossítios	

Índice de tabelas

Tabela 2.1:	Definição e caracterização dos geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros	14
Tabela 3.1:	Crítérios, subcrítérios e pontuações do valor turístico	39
Tabela 3.2:	Valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros	45
Tabela 4.1:	Resultados de valor turístico, científico e vulnerabilidade, obtidos a partir de metodologias quantitativas	77
Tabela 4.2:	Intervalos de valor científico, valor turístico e vulnerabilidade considerados como parâmetros para a classificação dos geossítios por estrelas	79
Tabela 4.3:	Crítérios e pontuações utilizadas para a avaliação da vulnerabilidade dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros	81
Tabela 4.4:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos 5 critérios de vulnerabilidade e seu valor final	82
Tabela 4.5:	Crítérios e pontuações utilizadas para a avaliação do valor científico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros	83
Tabela 4.6:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos 5 critérios de valor científico.....	84
Tabela 4.7:	Valor turístico dos geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros	89
Tabela 4.8:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcrítérios de “disponibilidade”	91
Tabela 4.9:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcrítérios de “uso”	95
Tabela 4.10:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcrítérios de “logística”	99
Tabela 4.11:	Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcrítérios de “sentidos”	101
Tabela 4.12:	Medidas de valorização geoturística e sua implicação na classificação dos geossítios por estrelas	104

Índice de figuras

Figura 1.1:	Localização dos 58 geoparques da Rede Europeia de Geoparques	3
Figura 2.1:	Enquadramento administrativo do município de Macedo de Cavaleiros	5
Figura 2.2:	Extrato da Carta Geológica de Portugal à escala de 1:200 000, com demarcação dos limites do concelho de Macedo de Cavaleiros	6
Figura 2.3:	Mapa de declives do Concelho de Macedo de Cavaleiros	12
Figura 2.4:	Mapa com os intervalos de altitude do território de Macedo de Cavaleiros	12
Figura 2.5:	Logotipo do Geoparque Terras de Cavaleiros	13
Figura 2.6:	Localização dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros. Geossítios assinalados a vermelho; legenda na Tabela 2.1	15
Figura 2.7:	Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros	24
Figura 3.1:	Geossítio CAC1 - Termas da Abelheira: a) Edifício das termas em estado de degradação e encerrado; b) envolvente paisagística do local	48
Figura 3.2:	Geossítio CAC2 - Falha de Morais em Chacim, em talude da estrada municipal nº 1115. Destaca-se a falta de segurança dos visitantes, derivada da estrada	49
Figura 3.3:	Geossítio CAC3 - Poço dos Paus: a) possibilidade de perigo para o visitante, devido ao declive acentuado e ao piso escorregadio; b) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto 11 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio	50
Figura 3.4:	Geossítio ESP1 - Alto da Serra: a) geoformas que adicionam valor estético e científico a um geossítio de natureza essencialmente panorâmica; b) local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial	51
Figura 3.5:	Geossítio LAG1 - Gnaisses de Lagoa: a) leito da ribeira onde afloram os gnaisses, com o piso escorregadio pelo polimento dos mesmos; b) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto 13 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio	52

Figura 3.6:	Geossítio LAG2 - Carreamento de Lagoa: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 14 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio; b) pilar com <i>QR code</i> , no local, a identificar o ponto nº 14 da “rota geológica”	53
Figura 3.7:	Excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 16 da “rota geológica”, correspondente ao geossítio LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	53
Figura 3.8:	Geossítio LAL1 - Vale do Rio Tuela, com elevado valor estético associado ao carácter encaixado do rio	54
Figura 3.9:	Entulho e restos de materiais de construção despejados no geossítio LAL2 - Granito de Vila Nova da Rainha	55
Figura 3.10:	Geossítio LAL3 - Contacto xisto/granito em Lamalonga, em talude de estrada consideravelmente movimentada, o que tem implicações ao nível da segurança e da estética	56
Figura 3.11:	Geossítio LMP1 - Miradouro Senhora do Campo: a) indicação de instalações sanitárias no local; b) local apropriado para merendas e recipientes para o lixo	57
Figura 3.12:	Geossítio MOR1 - Gabros de Sobreda: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 9 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio; b) pilar com <i>QR code</i> no local	58
Figura 3.13:	Painel interpretativo presente no geossítio MOR4 - Micaxistos de Lagoa: a) aspeto geral do painel; b) excerto do painel com a caracterização geológica resumida do geossítio	60
Figura 3.14:	Painel interpretativo presente no geossítio MOR6 - Cromites de Morais: a) aspeto geral do painel; b) excerto do painel interpretativo onde é referida a ocorrência de cromite no local	61
Figura 3.15:	Geossítio MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 10 da “rota geológica”; b) visibilidade condicionada pela vegetação envolvente	62
Figura 3.16:	Geossítio MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós: a) vedação que impede a aproximação às frentes de exploração a céu aberto; b) sinalização do perigo inerente ao local	63

Figura 3.17:	Geossítio OLM1 - Águas de Escarledo: a) nascente de água sulfúrea; b) ruínas situadas na margem oposta; c) dobras no caminho de acesso ao geossítio	64
Figura 3.18:	Geossítio POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro, onde se observa a caixa de falha, exposta por desaterros para construção de acesso à autoestrada	65
Figura 3.19:	Painel interpretativo da praia do Azibo com referência aos vestígios arqueológicos presentes no geossítio POD2 - Fraga da Pegada	67
Figura 3.20:	Figura 3.20. Geossítio SAL3 - Calcários de Salselas: a) declive inclinado no difícil acesso ao interior da cavidade; b) submersão do geossítio nos períodos de chuva; c) lixo e entulho despejados no local	69
Figura 3.21:	Geossítio VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte, do tipo panorâmico, considerado como um local muito atraente e com forte impacto sensorial	72
Figura 3.22:	Estado de degradação do geossítio VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho, dificultando a observação das suas características estruturais ..	74
Figura 3.23:	Geossítio VPC4 - Talcos do Azibo, com trabalhos de exploração do talco a conferir perigosidade moderada para os visitantes	76
Figura 4.1:	Distribuição relativa dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros, por classes de valor geral	80
Figura 4.2:	Passadiço de madeira no geossítio Pedras Parideiras, no Geoparque Arouca	92
Figura 4.3:	Capa do livro “Geopark Arouca: Geologia e Património Geológico”	96
Figura 4.4:	Centro de Interpretação de Morais e sua sinalização no mapa do panfleto da “rota geológica”	97

1. Introdução

1.1 Âmbito e objetivos

Este trabalho tem como objeto de estudo os 42 geossítios inventariados no Geoparque Terras de Cavaleiros, que abrange a totalidade da área do município de Macedo de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012). Os geoparques consistem em territórios com um património geológico particular e uma estratégia de desenvolvimento sustentável, assente na promoção do geoturismo, da educação ambiental, da investigação e da valorização e promoção de outros aspetos naturais e culturais (www.europeangeoparks.org).

Os geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros foram inventariados exclusivamente com base no seu valor científico, constituindo a base para a estratégia de divulgação dos valores geológicos do geoparque. Foram também sujeitos a uma avaliação quantitativa do seu valor científico e da sua vulnerabilidade (Pereira *et al.*, 2012). O trabalho aqui apresentado debruça-se essencialmente sobre a quantificação do valor turístico dos geossítios, na medida em que estes serão locais de visitação por turistas e o geoturismo constitui uma das estratégias fundamentais no desenvolvimento dos geoparques. O trabalho segue uma linha de investigação em geoconservação desenvolvida na Universidade do Minho, centrada na avaliação quantitativa de geossítios com vista à definição das melhores estratégias de gestão do património geológico.

Estando o projeto Geoparque Terras de Cavaleiros numa fase inicial da sua implementação, os resultados deste trabalho poderão constituir um contributo para a gestão do seu património geológico.

Assim, os objetivos principais do trabalho são:

- (i) a avaliação do valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros;
- (ii) a utilização de uma metodologia objetiva, assente em critérios quantitativos testados em contextos semelhantes e que reflitam o valor efetivo dos geossítios;
- (iii) relacionar o valor turístico dos geossítios com o seu valor científico e com a sua vulnerabilidade;

- (iv) identificar potencialidades e debilidades dos geossítios quanto aos critérios avaliados;
- (v) propor medidas de valorização dos geossítios no que diz respeito à sua utilização turística e apresentar prioridades de atuação.

1.2 Geoparques e avaliação de geossítios

Em junho de 2000 foi estabelecida a Rede Europeia de Geoparques, inicialmente com 4 membros: Reserve Geologique de Haute-Provence em França; Lesvos Petrified Forest na ilha de Lesvos, Grécia; Geopark Gerolstein/Vulkaneifel, na Alemanha; Maestrazgo Cultural Park, em Espanha. Atualmente é composta por 58 geoparques de 21 países diferentes (Figura 1.1), estando Portugal representado na rede com 3 geoparques: Naturtejo, Arouca e Açores. A criação do Programa Geoparques fora sugerida nos finais da década de 1990, pela Divisão de Ciências da Terra da UNESCO (Brilha, 2005) e a Rede Europeia passou a integrar uma rede mundial de geoparques, estabelecida pela UNESCO em fevereiro de 2004, denominada de *Global Geoparks Network*.

O conceito de geoparque está intimamente ligado aos de património geológico, desenvolvimento sustentável e geoturismo.

O património geológico diz respeito aos elementos da geodiversidade (minerais, rochas, solos, fósseis e geoformas), aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais quer devido à intervenção humana, aos quais foi conferido valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro (Brilha, 2005). Os locais onde afloram esses elementos são designados de geossítios. Um geoparque deve ter geossítios representativos do seu património geológico, os quais devem ter elevada importância científica. Para além disso, é importante que contenham outros tipos de valor, como ecológico, estético, educativo ou cultural.

Um geoparque tem como objetivo o desenvolvimento sustentável das localidades onde se encontra. Este, consiste no tipo de *“desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”* e assenta

em três vertentes fundamentais (Bien, 2003): a *ambiental*, que visa a minimização de impactos negativos sobre o ambiente e a promoção da melhoria do mesmo; a *social e cultural*, que procura desenvolver atividades que não afetem a estrutura social nem a cultura da comunidade onde é praticada; a *económica*, que se centra no crescimento económico da sociedade.

O crescimento socioeconómico de um geoparque assenta sobretudo no geoturismo. Este é um dos fundamentos dos geoparques e deve ser uma estratégia principal na sua gestão. O geoturismo pode ser visto como uma forma de ligação entre o património geológico e o desenvolvimento sustentável, na medida em que é um tipo de turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território considerando a sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, património e o bem-estar dos residentes (Declaração de Arouca, 2011).

O conhecimento acerca dos geossítios e a sua correta gestão são questões fundamentais em geoturismo e em geoparques. Segundo Brilha (2005), *um destino com potencialidades geoturísticas (como é o caso de um geoparque) deverá possuir uma estratégia de geoconservação que garanta a sustentabilidade dos geossítios, uma vez que, sem eles não existem razões que o justifiquem*. Assim, os geossítios inseridos em geoparques devem ter essa gestão sustentada, na perspetiva da geoconservação.

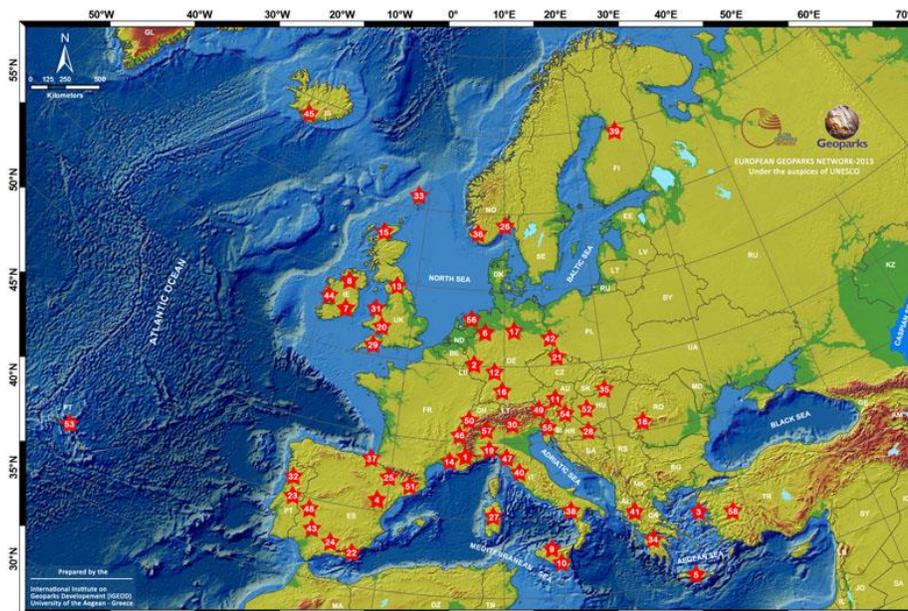


Figura 1.1. Localização dos 58 geoparques da Rede Europeia de Geoparques (www.europeangeoparks.org; setembro de 2013).

As estratégias de geoconservação sustentam-se numa metodologia baseada num conjunto de etapas sequenciadas da seguinte forma (Brilha, 2006): inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação e monitorização. As duas primeiras etapas dizem respeito à avaliação de geossítios e as etapas seguintes referem-se à sua gestão (Pereira, 2006).

Este trabalho enquadra-se na segunda etapa da estratégia de geoconservação para o Geoparque Terras de Cavaleiros, mais especificamente na quantificação do valor turístico dos 42 geossítios anteriormente selecionados na primeira etapa (inventariação). O processo de quantificação é importante na medida em que nos permite ter dados mais objetivos quanto ao valor ou relevância dos geossítios e deste modo proceder a uma seriação dos mesmos. Esta seriação tem como objetivo definir prioridades nas ações de geoconservação (nas 4 etapas seguintes, de gestão).

Uma parte importante da avaliação quantitativa dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros foi desenvolvida no seguimento da inventariação, nomeadamente no que respeita ao valor científico e à vulnerabilidade dos geossítios (Pereira *et al.*, 2012). Porém, o valor turístico dos geossítios não foi quantificado, aspeto que se pretende agora complementar com este trabalho. Considera-se que o conhecimento sobre este tipo de valor é fundamental para a gestão de áreas onde o geoturismo é uma questão essencial, na medida em que os resultados da avaliação permitirão orientar ações de conservação, promoção e sobretudo de valorização turística dos geossítios.

Apesar de haver vários trabalhos que se debruçaram sobre a questão da avaliação numérica de vários tipos de valor dos geossítios (Pereira & Pereira, 2010), são ainda poucos os que se dedicaram especificamente à avaliação do seu valor turístico ou a propostas metodológicas nesse sentido. À exceção de Pralong (2006), que aplicou uma metodologia quantitativa para avaliar o valor turístico de geossítios nos Alpes, e de Rybár (2010) que propôs uma metodologia específica para avaliar este valor, apenas Pereira & Pereira (2012) apresentaram um método que contempla diversos tipos de critérios relacionados com o uso turístico dos geossítios e a sua aplicação no Geoparque Arouca.

Assim sendo, com base na metodologia proposta por Pereira & Pereira (2012) procedeu-se à avaliação quantitativa dos geossítios inventariados no Geoparque Terras de Cavaleiros, apresentada nos capítulos seguintes.

2. Geoparque Terras de Cavaleiros

2.1. Enquadramento geográfico

Com uma área de cerca de 669,3 km², o município de Macedo de Cavaleiros é constituído por 38 freguesias distribuídas por um total de 67 localidades (Pereira *et al.* 2012) (Figura 2.1.). Faz fronteira com os concelhos de Bragança e Vinhais a Norte, Mirandela a Oeste, Alfandega da fé e Mogadouro a Sul e Vimioso a Este.

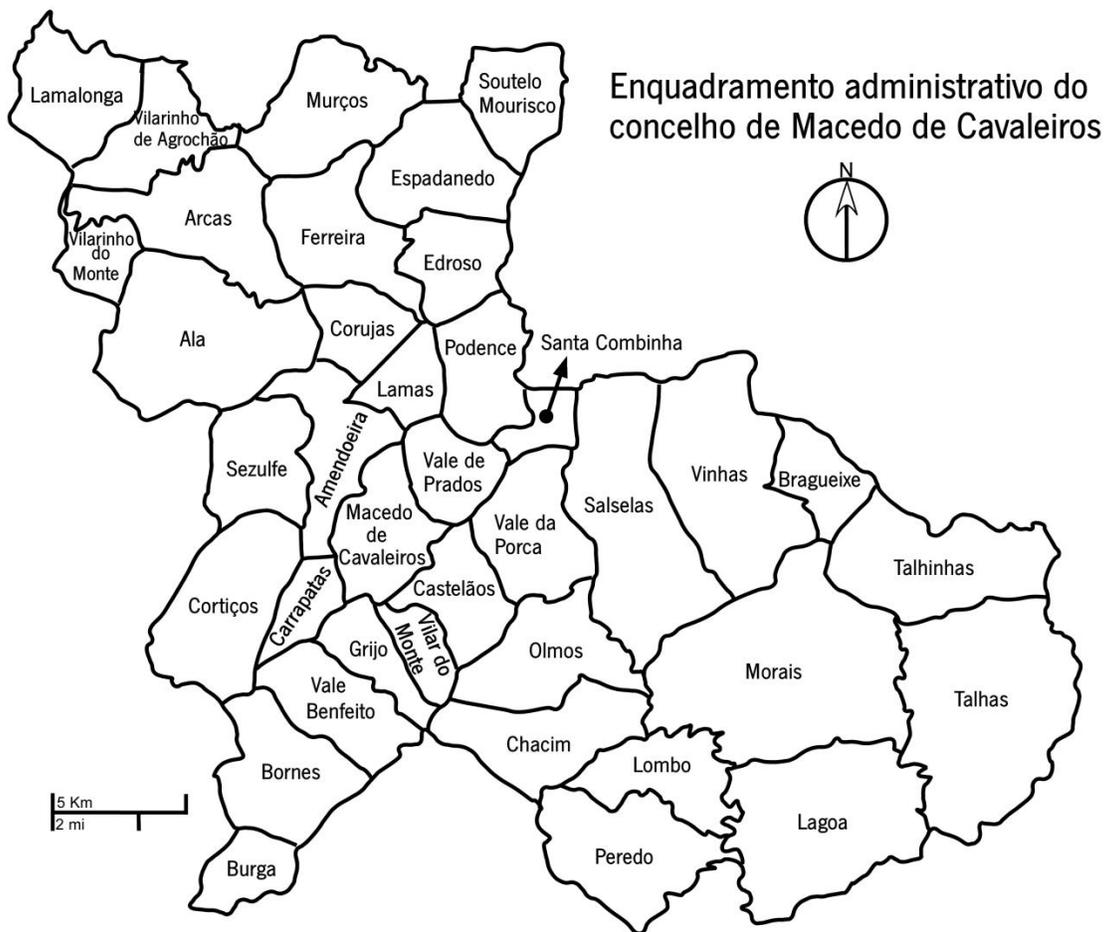


Figura 2.1. Enquadramento administrativo do município de Macedo de Cavaleiros (C.M. de Macedo de Cavaleiros, 2007).

A área do concelho está representada nas folhas 49, 50, 63, 64, 65, 77, 78, 79, 91, 92 e 93 da Carta Militar de Portugal na escala 1:25.000 e nas folhas 7-A (Rebordelo), 7-B (Bragança), 7-C (Mirandela), 7-D (Macedo de cavaleiros), 11-A (Vila Flor) e 11-B (Mogadouro) da Carta Topográfica de Portugal na escala 1:50.000, do Instituto Geográfico Português.

2.2. Enquadramento geológico

O concelho de Macedo de Cavaleiros possui uma elevada geodiversidade. A sua geologia complexa é representada por diversas litologias que constituem o substrato pré-Mesozoico e pelos sedimentos do Cenozoico (Pereira *et al.*, 2012). Esta elevada diversidade litológica constata-se nas folhas 7-D (Macedo de Cavaleiros) e 11-B (Mogadouro) da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50.000 e na folha 2 da Carta Geológica de Portugal na escala 1:200.000 (Figura 2.2.). A breve descrição geológica do município de Macedo de Cavaleiros aqui avançada tem como suportes principais a notícia explicativa da folha 7-D (Macedo de Cavaleiros) da Carta Geológica de Portugal (Pereira *et al.*, 2000) e o trabalho de inventariação de geossítios efetuado no âmbito do projeto Geoparque Terras de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012).

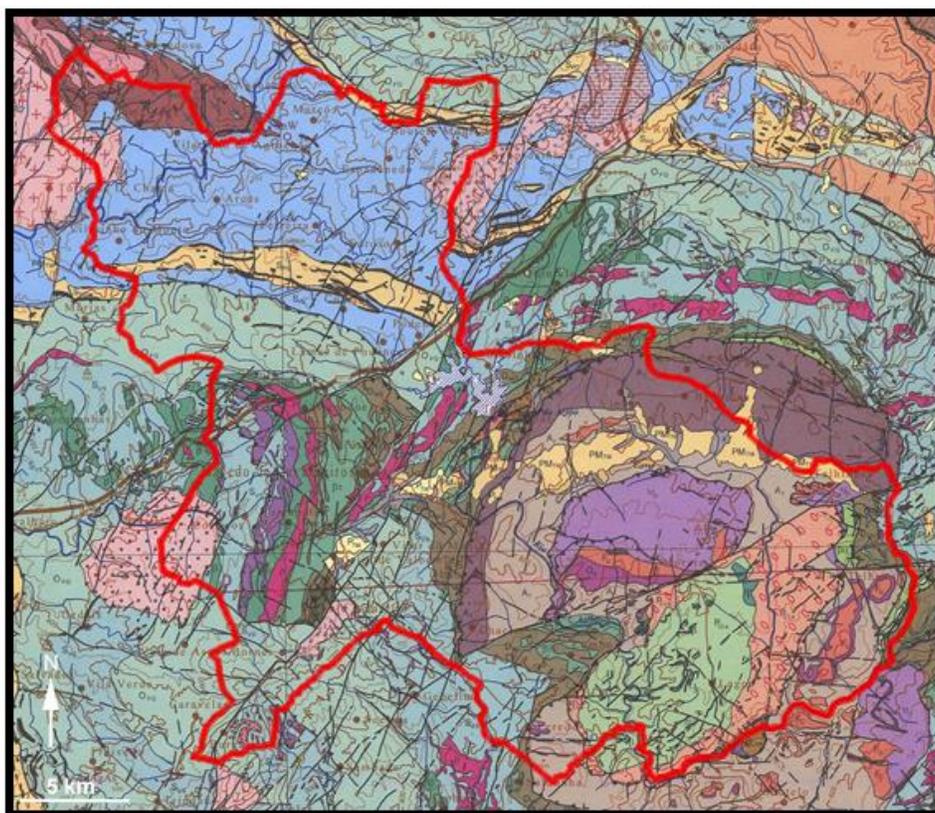


Figura 2.2. Extrato da Carta Geológica de Portugal à escala de 1:200 000, com demarcação dos limites do concelho de Macedo de Cavaleiros (in Pereira *et al.*, 2012). A legenda está disponível no Anexo I.

2.2.1. Substrato Pré-Mesozoico

O contexto geológico do município de Macedo de Cavaleiros está bem documentado nos trabalhos apresentados por Ribeiro *et al.* (1990), Pereira (2000), Pereira *et al.* (2000, 2004) e Rodrigues *et al.* (2006). O substrato pré-Mesozoico constitui os materiais mais antigos, maioritariamente do Paleozoico mas também do Précâmbrico, os quais sofreram alterações durante o ciclo orogénico varisco. Estes materiais sofreram um processo de subducção, que teve o seu início no Devónico. Contudo, uma parte das sequências metassedimentares, de crosta oceânica e de crosta continental, sofreram um processo de obdução, dando origem a um complexo de terrenos alóctones, distribuídos por um sistema de unidades tectonoestratigráficas e separados por acidentes tectónicos maiores. Estes limites definidos pelos contactos maiores consistem em falhas inversas de baixo ângulo, e representam o aspeto mais marcante da tectónica varisca na região. No carreamento de Limãos, o complexo alóctone Intermédio surge duplicado. Abrangendo várias unidades, as falhas da Vilariça e de Morais estabelecem contactos bruscos que tiveram influência no relevo regional e possuem um movimento tardi-varisco (Pereira *et al.*, 2012).

As unidades classificadas em Macedo de Cavaleiros foram descritas por Pereira (2000, 2006, sd) e são divididas em unidades alóctones e um complexo parautoctone (Pereira *et al.*, 2012).

O *Complexo Parautoctone* separa-se do complexo alóctone inferior por um carreamento maior e é representado por unidades do paleozoico, denominadas por unidades peri-transmontanas. Este complexo possui formações do Silúrico e do Devónico, separadas por um carreamento menor (Pereira *et al.*, 2012). As formações do Silúrico correspondem a: (a) Formação Infraquartzítica, composta por xistos cinzentos com intercalação de xistos negros ampelitosos, alternância de pelitos psamitos e grauvaques; (b) Formação dos Quartzitos Superiores, constituída por quartzitos xistoides e quartzofilitos com intercalações de quartzitos. O Devónico é representado pela Formação dos Xistos e Grauvaques Culminantes, conhecida como o flysche de Argoselo, com alternância de xistos cinzentos com siltitos milimétricos e grauvaques centimétricos e decimétricos.

O *Complexo Alóctone Inferior* separa-se do *Complexo Alóctone Intermédio* por um carreamento maior e é constituído pela Unidade Centro-Transmontana e pela Unidade de Pombais, as quais estão delimitadas por um carreamento menor. Correspondem a uma sequência litostratigráfica representativa de uma margem continental passiva (Pereira *et al.*, 2012). A Unidade Centro-Transmontana separa-se em: (a)

Formação Filito-Quartzítica, atribuída ao Ordovícico e representada por quartzofilitos e xistos com intercalações de quartzitos e intrusões de metavulcanitos ácidos e básicos; (b) Complexo Vulcano-Silicioso, atribuída ao Silúrico e representados por xistos borra de vinho, xistos esverdeados e tufitos com intercalações de calcários, metavulcanitos intermédios e básicos, metavulcanitos ácidos e porfíricos, metavulcanitos ácidos e porfíricos, metatufitos, metavulcanitos básicos e intrusões metadiabásicas; (c) Formação de Macedo de Cavaleiros, atribuída ao devónico e com quartzitos e xistos com intercalação de metavulcanitos básicos, intercalações de metadiabases e xistos negros. A Unidade de Pombais data do Silúrico e é representada pelo Complexo de escamas de carreamento, compreendendo metavulcanitos básicos e xistos esverdeados.

O *Complexo Alóctone Intermédio* ou *Ofiolítico* separa-se do Complexo Alóctone Superior por um carreamento maior e detém duas unidades datadas de um período compreendido entre o Silúrico e o Devónico, unidade de Morais-Talhinhas e unidade de Izeda-Remondes. Estas duas unidades do maciço de Morais resultam da repetição da sequência ofiolítica. O *Complexo Alóctone Intermédio* faz parte dos terrenos exóticos do noroeste Transmontano da Península Ibérica e contempla uma sequência completa da crusta oceânica (Pereira *et al.*, 2012). As suas unidades são constituídas da base para o topo por: (a) Unidade Izeda-Remondes, com peridotitos, “flaser” gabros, complexo de diques em gabro, anfíbolitos, em complexo de dique em dique indiferenciado e plagiogranitos, anfíbolitos, diques doleríticos e anfíbolitos retromorfizados; (b) Unidade Morais-Talhinhas, com peridotitos essencialmente dunitos, harzburgitos xistentos e piroxenitos anfíbolitizados, gabros melanocráticos grosseiros, complexo de diques em gabro, anfíbolitos, em complexo de dique em dique indiferenciado e plagiogranitos. Na unidade de Izeda-Remondes ocorrem sobretudo as rochas do topo da sequência ofiolítica, respetivamente anfíbolitos e peridotitos. Na unidade Morais-Talhinhas encontra-se preservada a sequência completa da crusta oceânica (Pereira *et al.*, 2012).

O *Complexo Alóctone Superior* corresponde à sequência completa de uma crusta continental que deriva de uma margem distante do domínio autóctone. Esta sequência data de um intervalo entre o Proterozoico superior e o Câmbrico, com as unidades de Vale da Porca e Caminho Velho e o ortognaisse de Lagoa a pertencer ao Brioveriano indiferenciado e os Micaxistos de Lagoa e os diques e soleiras de doleritos anfíbolitizados a datarem do Brioveriano médio a Câmbrico. Desta forma, a sequência é constituída da base para o topo por (Pereira *et al.*, 2012): (a) Unidades de Vale da Porca e de Caminho

Velho, com granulitos máficos anfibolitizados, gnaisses quartzo-feldspáticos, peridotitos com granada, gabros coroníticos e gabros grosseiros anfibolitizados; (b) Ortognaisses de Lagoa com bandas miloníticas; Micaxistos de Lagoa, com micaxistos e metagrauvaques com intercalações de tufitos; Diques e soleiras de doleritos anfibolitizados.

As rochas granitóides e filonianas dizem respeito a corpos ígneos que cortaram de forma discordante as unidades metassedimentares e metavulcânicas. Os filões são maioritariamente de quartzo, encontrando-se ainda metachertes, aplitos pegmatitos e brecha de falha. As rochas granitóides que ocorrem no município de Macedo de Cavaleiros são (Pereira, 2000; Noronha *et al.*, 2006, in Pereira *et al.*, 2012): (a) Granito e granodiorito de Rebordelo, de grão médio a grosseiro, textura porfiróides, essencialmente biotíticos, ante a sin-D₃, os quais ocorrem no sector ocidental do concelho, em Vilarinho de Agrochão; (b) Granito de Lebução, de duas micas, de grão médio, sin-D₃ e que ocorre também no sector ocidental do concelho; (c) Granito da Serra de Bornes e Pombares, de duas micas, de grão médio e textura porfiróide, tardi a pós-D₃, com a particularidade de apresentar cataclase e forte arenização no contacto com a falha da Vilarça; (d) Granito de Romeu, moscovítico de grão médio e tardi a pós-D₃; (e) Granito de Torre Dona Chama, de duas micas, de grão grosseiro e textura porfiróide, tardi a pós-D₃; (f) Granito de Burga, microgranito moscovítico, tardi a pós D₃, que ocorre na freguesia de Burga.

2.2.2. Sedimentos do Cenozoico

As rochas sedimentares cenozóicas que cobrem o substrato antigo são testemunhos de um sistema de drenagem mais antigo do que o atual, enquadrado na Bacia Terciária do Douro. São vestígios de um paleossistema fluvial, representado por paleovales escavados no substrato pré-mesozoico. Estes paleovales foram posteriormente cobertos por sedimentos variados, que testemunham condições tectónicas e climáticas do Cenozóico (Pereira, 1997, 1999a, 1999b, 2006b; Pereira *et al.*, 2000b Pereira & Brilha, 2000; Pais *et al.*, 2012). No concelho de Macedo de Cavaleiros estão representadas três formações, com correspondência nas bacias do Mondego e do Tejo (Pereira *et al.*, 2012): (a) Formação Vale Álvaro, representada por paligorskite, com um cimento carbonatado e clastos de rochas máficas e ultramáficas, o que nos indica condições de confinamento morfológico dos sedimentos e a origem em leques aluviais alimentados pelo relevo dos vales com rochas máficas e ultramáficas do Maciço de Morais;

(b) Formação de Bragança, formada por dois membros com alternâncias de conglomerados, areias e argilas, onde se evidencia a resposta a estímulos tectónicos relacionados com rejogo da falha da Vilariça ao longo do Neogénico. Este rejogo é responsável pelo soerguimento das serras de Bornes e da Nogueira. Características como as observadas em leques de orientação W-E entre Macedo de Cavaleiros e Talhinhos permitiram concluir que estes sedimentos tiveram origem em leques aluviais que alimentavam as fácies mais próximas de um modelo fluvial principal, de carácter entrançado, de baixa sinuosidade e que drenava para Este no sentido da Bacia Terciária do Douro. Os dados existentes apontam para idades entre o Miocénico Superior e o Pliocénico Inferior; (c) Formação da Aveleda, do Pliocénico Superior, formada essencialmente por conglomerados, que constituem depósitos sedimentares imaturos, com origens nos relevos das serras de Bornes e da Nogueira.

Os processos mais recentes, no Holocénico, caracterizam-se pelo preenchimento dos fundos dos vales mais largos. Estes sedimentos correspondem essencialmente a materiais areno-argilosos ou cascalheiras, derivados da remobilização de materiais mais antigos. Estes ocorrem maioritariamente nos vales dos rios Macedo e Azibo, assim como nas ribeiras de Carvalhais, de Salsas, de Vale Meçados e de Vale de Moinhos (Pereira *et al.*, 2012).

2.2.3. Geomorfologia

O acidente tectónico Bragança-Vilariça-Manteigas (BVM) tem um forte controlo na geomorfologia de Trás-os-Montes. Este acidente é responsável pelo desenvolvimento de bacias de desligamento, como é o caso das bacias a norte de Bragança, de Macedo de Cavaleiros e da Vilariça, assim como relevos do tipo *push-up*, de que são exemplo as Serras de Bornes e da Nogueira (Cabral, 1995; Pereira D., 1997; 2006a, 2010). Os aspetos geomorfológicos com maior destaque no concelho de Macedo de Cavaleiros podem ser descritos como (Pereira *et al.*, 2012): (a) superfície regular de planalto do Maciço de Morais, onde os declives têm maioritariamente valores entre 0 e 5 graus, entre 700 e os 800 metros de altitude (Figs. 2.3. e 2.4.). Este planalto é representativo da superfície fundamental da Meseta Norte, que se encontra particularmente bem conservada na área onde ocorrem peridotitos, no Maciço de Morais. Porções da mesma superfície ocorrem a norte do concelho, entre Santa Combinha e Vinhais; (b) depressão com orientação W-E, situada entre Vale da Porca e Talhinhos, a uma altitude inferior à do maciço de Morais em

cerca de 150 metros; *(c)* bloco abatido em cerca de 100 metros relativamente ao maciço de Morais, situado a sul da falha de Morais, entre Talhas e Lagoa, onde é perceptível a expressão morfológica da escarpa de falha; *(d)* pequenas depressões de Macedo de Cavaleiros e de Santa Combinha, com orientação NE-SW e NNE-SSW, individualizados devido a falhas relacionadas com o acidente tectónico BVM; *(e)* flanco sul da Serra da Nogueira, que alcança 1231 metros de altitude no concelho de Macedo de Cavaleiros. Os topos têm uma orientação NNE-SSW, localizando-se a Oeste do ramo principal do acidente tectónico BVM; *(f)* a serra de Bornes, que se destaca no sector sudoeste do concelho, com um topo regular na ordem dos 1200 metros e uma orientação NNE-SSW, progredindo de forma paralela à falha BVM; *(g)* sectores aplanados situados na zona ocidental do concelho, ligeiramente abatidos em relação à superfície fundamental do planalto, constituindo um degrau tectónico para a bacia de Mirandela; *(h)* rede fluvial na área da depressão de Macedo de Cavaleiros, drenando em sentido ao rio Tuela através do rio Macedo e ribeira de Carvalhais; *(i)* drenagem enquadrada na sub-bacia do rio Sabor, que limita o concelho a leste. Este rio tem um encaixe de aproximadamente 200 metros nas margens e 400 metros relativamente à superfície fundamental. Os afluentes correm em vales encaixados e abrem-se nas depressões tectónicas, passando a correr em fundo aplanado.

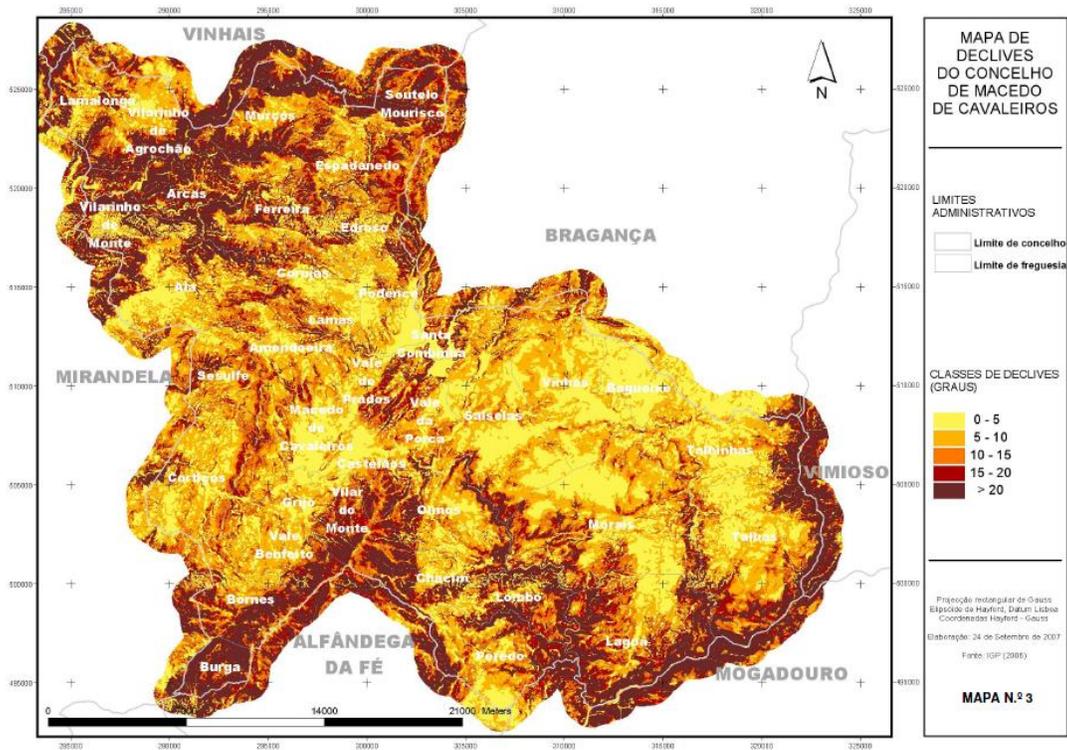


Figura 2.3. Mapa de declives do Concelho de Macedo de Cavaleiros (C.M. de Macedo de Cavaleiros, 2007).

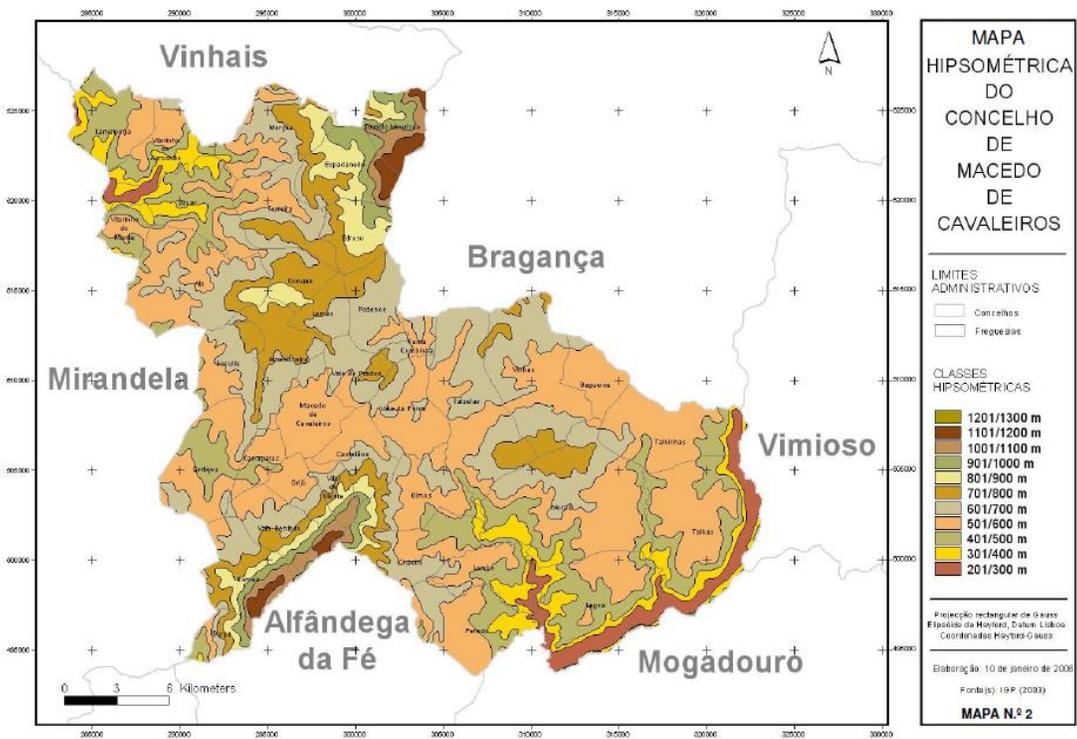


Figura 2.4. Mapa com os intervalos de altitude do território de Macedo de Cavaleiros (C.M. Macedo de Cavaleiros, 2007).

2.3. Projeto geoparque

O Geoparque Terras de Cavaleiros (Fig. 2.5.) é um projeto da Câmara Municipal de Macedo de Cavaleiros com vista à valorização turística dos aspetos naturais e culturais do município. A área do geoparque corresponde à totalidade da área concelhia e a sua estratégia tem por base um elevado valor geológico internacionalmente reconhecido, um património natural notável, uma identidade cultural vincada, com uma arte e gastronomia ricas e gente disposta a bem receber os seus turistas (www.cm-macedodecavaleiros.pt).



Figura 2.5. Logotipo do Geoparque Terras de Cavaleiros (www.cm-macedodecavaleiros.pt).

Tendo em vista uma candidatura para integração na Rede Europeia de Geoparques, o Geoparque Terras de Cavaleiros pretende afirmar-se como um destino de eleição para o geoturismo, proporcionando vivências científicas, educativas e culturais que potenciem um desenvolvimento sustentável, sem descuidar as características naturais do seu território, assim como a cultura da sua população.

Nesse sentido, foi constituída a Associação Geoparque Terras de Cavaleiros, a qual tem como finalidades (www.cm-macedodecavaleiros.pt): (a) *“Conciliar a conservação do património natural, material e imaterial e o desenvolvimento sustentável socioeconómico da população e do Município; (b) Melhorar e gerir as estruturas de apoio ao visitante do geoparque; (c) Comunicar os valores do geoparque, disponibilizando informação e apoiando a sua visitação; (d) Fomentar e apoiar ações inovadoras que sejam geradoras de emprego, qualificadoras do território do geoparque e contribuam para a fixação e desenvolvimento da sua população; (e) Identificar, criar serviços e produtos de qualidade como marca diferenciadora do território; (f) Gerir as infraestruturas que lhe sejam cedidas ou criadas por si.”*

2.4. Geossítios

No âmbito do trabalho de inventariação, caracterização e avaliação do património geológico do concelho de Macedo de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012), 42 geossítios foram inventariados (Tabela 2.1. e Figs. 2.6. e 2.7.).

Tabela 2.1. Definição e caracterização dos geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (adaptado de Pereira *et al.*, 2012).

Ref. ^(a)	Nome	Freguesia	Categ. temát. ^(b)	Tipo ^(c)	Latitude	Longitude
ARC1	Meandros do Rio de Macedo	Arcas	2	A	41.5245833	7.0425833
BOR1	Escarpa da Falha da Vilarça	Bornes	2 e 4	P	41.4391111	7.0180000
BUR1	Microgranito de Burga	Burga	1	A	41.4281111	7.0390000
BUR2	Panorâmica de Bornes Sul	Burga	2 e 4	P	41.4239320	7.0081390
CAC1	Termas da Abelheira	Chacim	2	L	41.4754167	6.8595000
CAC2	Falha de Morais em Chacim	Chacim	2	L	41.4686667	6.8726111
CAC3	Poço dos Paus	Chacim	4 e 6	A	41.4782790	6.8500950
COT1	Granito de Romeu em Cernadela	Cortiços	1	A	41.5201111	7.0409444
ESP1	Alto da Serra	Espadanedo	4	A/P	41.6481667	6.9065833
LAG1	Gnaisses de Lagoa	Lagoa	6	L	41.4250000	6.7626944
LAG2	Carreamento de Lagoa	Lagoa	4 e 6	P/L	41.4183611	6.7640278
LAG3	Carreamento da Foz do Azibo	Lagoa	4 e 6	A	41.4068611	6.8033611
LAL1	Vale do Rio Tuela	Lamalonga	1	P	41.7087500	7.1115000
LAL2	Granito de Vila N da Rainha	Lamalonga	1 e 4	A	41.6760833	7.1117222
LAL3	Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	Lamalonga	1	L	41.6805556	7.0923611
LMP1	Miradouro Sra. do Campo	Lamas de Pod.	2 e 4	A	41.5871130	6.9602610
MOR1	Gabros de Sobreda	Morais	6	A	41.4996944	6.8235000
MOR2	Diques Anfíbolíticos de Paradinha	Morais	6	L	41.4918333	6.8283611
MOR3	Talcos e Asbestos de Morais	Morais	6	A	41.5090000	6.7567222
MOR4	Micaxistos de Lagoa	Morais	6	L	41.4684444	6.7707222
MOR5	Granadas de Sobreda	Morais	6	L	Restrito ^(d)	
MOR6	Cromites de Morais	Morais	6	L	41.4967250	6.7970667
MOR7	Estruturas Tectónicas de Sobreda	Morais	2 e 6	A	41.4968139	6.8252667
MUR1	Complexo Mineiro de Murçós	Murçós	3	A	41.6695000	6.9928056
OLM1	Águas de Escarledo	Olmos	2 e 4	L	41.4960833	6.8580000
POD1	Falha da Vilarça em Azibeiro	Podence	2	L	41.6008611	6.9010833
POD2	Fraga da Pegada	Podence	2 e 4	L	41.5834750	6.8997778
SAL1	Carreamento de Limãos	Salselas	6	A	41.5261944	6.8261111
SAL2	Depressão de Salselas	Salselas	4	A	41.5591667	6.8673056
SAL3	Calcários de Salselas	Salselas	5 e 6	L	41.5460000	6.8815000
TAL1	Cabeço Berrão	Talhas	4	P	41.4784167	6.6619167
TAL2	Xaires	Talhas	6	A	41.4784167	6.6762500
TAN1	Carreamento do Castelo	Talhinhas	6	L	41.5257500	6.7520556
TAN2	Peridotitos do Castelo	Talhinhas	6	L	41.5214722	6.7523056
VBF1	Falha da Vilarça em Vale Benfeito	Vale Benfeito	1 e 4	L	41.4778056	6.9769444
VBF2	Panorâmica de Bornes Norte	Vale Benfeito	4	P	41.4811667	6.9403056
VIN1	Sedimentos de Castro Roupal	Vinhas	1	L	41.5407778	6.8082500
VPC1	Sedimentos de Vale da Porca	Vale da Porca	4	L	41.5262222	6.8934722
VPC2	Xistos Anfíbolíticos do Alto do Moinho	Vale da Porca	6	L	41.5270556	6.8889722
VPC3	Calcários do Alto da Carrasqueira	Vale da Porca	5 e 6	A	41.5347222	6.8913056
VPC4	Talcos do Azibo	Vale da Porca	6	A	41.5540556	6.8883333
VPC5	Panorâmica do Cubo	Vale da Porca	2 e 4	P	41.5519110	6.9086960

- (a) A referência do geossítio é constituída por três letras e um número, correspondentes à abreviatura do nome da freguesia e ao número do geossítio dentro da freguesia.
- (b) A categoria temática diz respeito ao enquadramento dos geossítios nas categorias temáticas definidas para o inventário nacional de geossítios (Brilha *et al.*, 2008), em que a cada categoria temática corresponde um número: (1) Granitóides pré-mesozoicos; (2) Neotectónica em Portugal Continental; (3) Província metalogénica W-Sn Ibérica; (4) Relevo e drenagem fluvial no Maciço Ibérico português; (5) Sistemas cársicos; (6) Terrenos exóticos do nordeste de Portugal.
- (c) O tipo de geossítio refere-se à dimensão e magnitude de observação relacionadas com os geossítios (Pereira, 2006): (L) geossítio do tipo “local isolado”, correspondente a uma ocorrência bem delimitada, de dimensão reduzida, que não obriga a movimentação por parte do observador para ser contemplada; (A) geossítio do tipo “área”, que integra vários pontos de interesse situados relativamente próximos e que obriga a deslocação para uma melhor observação; (P) geossítio do tipo “local panorâmico”, com elevado potencial para observação de elementos geológicos à distância.
- (d) Optou-se por não se apresentar as coordenadas de localização do geossítio Mor5 (Granadas de Sobreda), por este constituir um local com elevada vulnerabilidade.

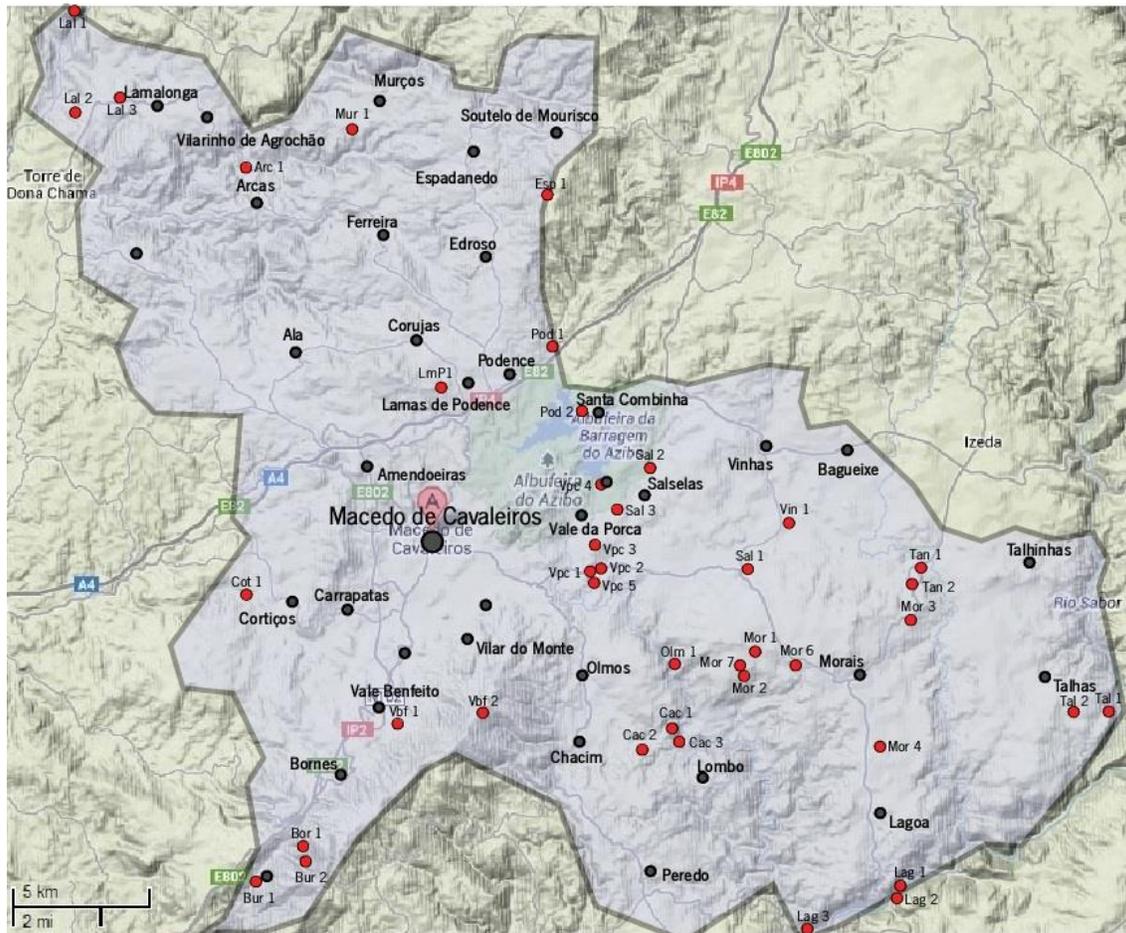


Figura 2.6. Localização dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros. Geossítios assinalados a vermelho; legenda na Tabela 2.1.

Meandros do Rio de Macedo (Arc1)

Neste local é perceptível o elevado controlo estrutural por falhas com direção N-S, do curso de água que corre encaixado e meandrizado nos metassedimentos da Formação Pelito–Grauváquica do Parautóctone. Ao seu valor geológico associam-se valores estéticos e culturais, nomeadamente com a presença de lameiros e de um moinho com cascata artificializada.

Escarpa de Falha da Vilariça (Bor1)

Local panorâmico situado na vertente sudoeste da Serra de Bornes. Daí é possível observar a expressão morfológica da falha da Vilariça (acidente tectónico BVM) no sector sul do geoparque (Fig. 2.7.). Localmente, esta falha deu origem a um vale retilíneo onde se instalou a ribeira de Burga.

Microgranito de Burga (Bur1)

Local junto da aldeia de Burga onde aflora um granito moscovítico, de grão fino, tardi a pós-tectónico relativamente a D₃, que ocorre em pequenas manchas. Este pode ser visualizado com maior pormenor na aldeia de Burga, pois é o material de construção predominante.

Panorâmica de Bornes Sul (Bur2)

O segundo geossítio da freguesia de Burga diz respeito ao geossítio Panorâmica de Bornes Sul. Como o nome indica, trata-se de um ponto panorâmico que representa o melhor local para observar a depressão tectónica da Vilariça, situada a sul do geoparque. Esta depressão constitui o melhor exemplo da dimensão e expressão de uma depressão tectónica associada ao acidente tectónico da Vilariça.

Termas da Abelheira (Cac1)

Corresponde a um balneário termal que atualmente se encontra encerrado. Segundo Machado (2009) a água que aflora neste local é sulfúrea sódica, silicatada, hipotermal, alcalino-sódica, de elevado pH (10,34), contendo fluoreto e com temperaturas a rondar os 17,9°C. Estas águas eram usadas para tratamento de doenças reumáticas e dermatoses crónicas. Esta nascente está relacionada com a falha de Morais, pois a água brota de diáclases em anfibolitos, derivadas deste acidente tectónico. Este local tem ainda um interesse estético associado ao monte de Balsamão, que corresponde a um relevo de dureza em serpentinitos, situado no contacto com a falha de Morais.

Falha de Morais em Chacim (Cac2)

Local em talude de estrada, sendo o melhor ponto de observação da falha de Morais. A falha tem um comprimento de cerca de 20 quilómetros, com direção ENE-WSW e uma inclinação de 70°S. No local a falha separa os anfibolitos do topo do Complexo Ofiolítico, a norte, dos quartzofilitos e xistos da Formação de Macedo de Cavaleiros, do Alóctone Inferior, a sul. É possível identificar estrias em espelhos de falha e brecha na caixa de falha.

Poço dos Paus (Cac3)

Neste local ocorre um complexo de diques em gabro imediatamente acima da unidade dos “flaser-gabros”, na unidade mais importante do Complexo Ofiolítico. Estas rochas correspondem ao preenchimento dos canais por onde ascenderam lavas da dorsal oceânica. Após o arrefecimento destas lavas, verificou-se a profusão de diques de natureza, granulometria e espessura variadas. Estas constituem verdadeiras intrusões de diques em diques já instalados. Neste local, é ainda possível observar o encaixe do rio Azibo.

Granito de Romeu em Cernadela (Cot1)

Ocorrência de uma fácies granítica de duas micas, de grão médio e tendência porfiroide, designada localmente por granito de Cernadela. Neste local é possível observar a fácies principal do granito, assim como a sua expressão morfológica local.

Alto da Serra (Esp1)

Local na extremidade sul da Serra da Nogueira, onde existe uma elevada diversidade de elementos geológicos. O granito de Pombares caracteriza a morfologia deste sector, onde se destacam as geoformas acasteladas do tipo *tor* e *castle kopje*, com diaclasamento típico das rochas graníticas. Este local consiste ainda num ponto panorâmico a partir do qual se pode observar a expressão da falha da Vilariça até à base da Serra de Bornes, a albufeira do Azibo e o Monte de Morais.

Gnaisses de Lagoa (Lag1)

Ocorrência de ortognaisses do Complexo Alóctone Superior, resultantes do metamorfismo de um granitoide pré-varisco. Estes gnaisses ocelados correspondem ao soco do continente que foi carregado sobre o Terreno Ibérico e preservam critérios sinemáticos extremamente claros, que são fundamentais para a reconstituição geodinâmica do varisco Ibérico.

Carreamento de Lagoa (Lag2)

Carreamento da base da Unidade Alóctone Superior. O local está situado na vertente sobre o rio Sabor, onde ocorre o contacto tectónico entre segmentos da crosta continental superior (representada pelos gnaisses de Lagoa) da crosta continental inferior (representada pelo granulitos) e do manto (representado pelos peridotitos). Na margem oposta do rio Sabor é observável a expressão geomorfológica dos mantos de carreamento.

Carreamento da Foz do Azibo (Lag3)

Local onde se observa a sobreposição entre o continente que foi carreado sobre o terreno Ibérico (representado pelos gnaisses de Lagoa), e o oceano paleozóico que outrora separou estes dois continentes (representado pelos anfíbolitos). Trata-se de um afloramento fundamental para a compreensão da sobreposição tectónica entre os principais terrenos do Varisco Ibérico.

Vale do Rio Tuela (La1)

Local panorâmico sobre o único sector onde o rio Tuela assume um carácter encaixado, constituindo um canhão fluvial. Este canhão, que neste sector chega a atingir uma profundidade de 300 metros, surge por um processo de antecendência nos granitos de Lebução e de Rebordelo.

Granito de Vila Nova da Rainha (La2)

Um dos poucos locais do concelho onde ocorre o granito de Torre de Dona Chama. Observam-se aspetos relacionados com a formação de bolas graníticas em profundidade. Nestas bolas, é visível uma rede de fracturação bem definida, assim como processos de exfoliação.

Contacto Xisto/Granito em Lamalonga (La3)

Contacto litológico, em talude de estrada, entre os metassedimentos do Parautóctone, caracterizados pela Formação Pelito-Grauváquica e o granito de Torre de Dona Chama.

Miradouro Sra. do Campo (Lmp1)

Local panorâmico (a 360°), de onde se observam relevos como o Monte de Morais, característico da Meseta Ibérica, a Este, a Serra da Nogueira a Norte, a Serra de Bornes a Sul e parte da rede de drenagem do concelho.

Gabros de Sobreda (Mor1)

Ocorrência de gabros grosseiros melanocráticos de estrutura maciça e flaser-gabros (mais precisamente meta-gabros) de grão grosseiro com estrutura orientada, reforçada por cisalhamento e desenvolvimento da foliação D_1 hercínica.

Diques Anfibolíticos de Paradinha (Mor2)

Local situado na estrada entre as povoações de Sobreda e de Paradinha de Morais, onde ocorrem vários tipos de diques anfibolíticos intrusivos em “flaser-gabros”. Constitui a fácies do topo da sequência de crosta oceânica.

Talcos e Asbestos de Morais (Mor3)

Conjunto de explorações mineiras artesanais abandonadas, resultantes da ocorrência de mineralizações de talco e asbesto na fácies peridotítica da Unidade de Morais-Talhinhas, do Complexo Ofiolítico.

Micaxistos de Lagoa (Mor4)

Ocorrência de metassedimentos em talude de estrada, relacionados com o continente que foi carregado sobre o Terreno Ibérico. Estas rochas resultaram do metamorfismo de metapelitos e metassiltitos e situam-se no topo do Complexo Alóctone Superior.

Granadas de Sobreda (Mor5)

Local onde ocorrem concentrações de granada nas formações gabróicas do Complexo Ofiolítico. A alteração das rochas levou ao dismantelamento dos minerais, que se encontram espalhados nos terrenos envolventes dos afloramentos. Apesar da sua alteração ser evidente, a raridade e a dimensão (até 3 cm de diâmetro) destes minerais conferem-lhes elevado valor científico.

Cromites de Morais (Mor6)

Concentrações densas de minerais de cromite, de cor escura, nos dunitos e harzburgitos do manto superior, rochas peridotíticas muito alteradas.

Estruturas Tectónicas de Sobreda (Mor7)

Local onde ocorrem gabros laminados, também designados de “flaser-gabros”. A sua estrutura laminada resulta da deformação provocada pelo transporte tectónico da crosta oceânica sobre o Terreno Alóctone.

Complexo Mineiro de Murçós (Mur1)

Vestígios mineiros derivados da exploração de volfrâmio, estanho e sheelite que decorreram junto à povoação de Murçós. No local, podem ser vistas frentes de exploração a céu aberto (Ceirinha, Vale Escuro, Coelhoira e Cabeça Branca) e ruínas, nomeadamente dos complexos de lavaria e preparação de materiais. No local ainda são visíveis os filões de quartzo onde ocorreram as mineralizações.

Águas de Escarledo (Olm1)

Fonte de águas termais, sulfúreas, com ruínas de termas. A nascente principal localiza-se na a cerca de 2 metros do leito do rio Azibo, numa falha oblíqua com orientação N60-70E e há laivos esbranquiçados junto das diáclases (Machado, 2009). Tem interesse geomorfológico associado ao vale do rio Azibo e podem ser observadas dobras no caminho de acesso ao geossítio.

Falha da Vilarça em Azibeiro (Pod1)

Ocorrência do acidente tectónico BVM em talude artificial junto à autoestrada nº 4. Observa-se a caixa de falha vertical, com cerca de 10 metros de largura, onde xistos do substrato paleozóico contactam com depósitos sedimentares do Cenozoico.

Fraga da Pegada (Pod2)

Afloramento em metavulcanitos ácidos do Alóctone Superior constituindo um pequeno bloco residual (designado localmente como “fraga”). Os vestígios arqueológicos localizados nos metavulcanitos ácidos conferem-lhe um valor cultural adicional.

Carreamento de Limãos (Sa1)

Local onde se observa o carreamento que duplica o Complexo Ofiolítico, nomeadamente pela transição entre a Unidade de Izeda-Remondes (inferior) e Unidade de Morais Talhinhas (superior), constituídas por anfibolitos e peridotitos, respetivamente. A relevância científica deste local advém da

sobreposição tectónica dos peridotitos mantélicos, inferiores à crosta oceânica, sobre os anfibolitos, representativos dos basaltos metamorfizados da antiga crosta oceânica.

Depressão de Salselas (Sal2)

Local com interesse geomorfológico, trata-se de um vale de fundo largo e plano onde ocorrem sedimentos de cobertura, com uma orientação paralela ao acidente tectónico BVM, indicando um claro controlo estrutural.

Calcários de Salselas (Sal3)

Antiga exploração artesanal, junto da antiga linha férrea, onde ocorrem calcários intercalados nas unidades do Alóctone Inferior. Os principais interesses destes calcários prendem-se com a sua raridade neste contexto geológico, as suas características geomorfológicas e o seu valor cultural.

Cabeço Berrão (Tal1)

Miradouro com vista panorâmica sobre o vale encaixado do rio Sabor, que chega a alcançar 250 metros de altura. Associado ao valor geomorfológico, destaca-se um interesse cultural derivado da uma muralha denominada de Cerca dos Mouros, com datação atribuída à Idade do Ferro, na qual foram utilizadas as rochas que aí afloram, nomeadamente xistos anfibolíticos e gabros.

Xaires (Tal2)

Um dos melhores locais do concelho para observar a sequência de crosta oceânica do Maciço de Morais. Estas litologias afloram ao longo da região e surgem nos muros de divisão das propriedades como material de construção.

Carreamento do Castelo (Tan1)

Local onde se observa a duplicação de unidades dentro do Complexo Ofiolítico, com a transição entre a unidade de Izeda-Remondes e a unidade de Morais-Talhinhas. Destaca-se o elevado metamorfismo dos anfibolitos e dos peridotitos nas proximidades do carreamento, e estes por vezes aparecem alterados para serpentina, talco, clorite e cromite.

Peridotitos do Castelo (Tan2)

Local onde é possível observar as rochas peridotíticas em pormenor, no sector mais elevado do maciço de Morais, representando a Unidade de Morais-Talhinhas. Estes peridotitos são do mesmo tipo dos

do geossítio Carreamento do Castelo. Nas imediações existe uma pedreira de inertes de grande dimensão, o que possibilita também outra perspetiva sobre estas rochas.

Falha da Vilarça em Vale Benfeito (Vbf1)

Afloramento em talude de caminho, na vertente ocidental da Serra de Bornes, onde é possível ver indicadores do movimento da falha da Vilarça ao longo do Cenozoico. Observam-se a brecha constituída por blocos de granito, quartzo e calhaus rolados da cobertura sedimentar do cenozoico. A falha põe em contacto o granito da Serra de Bornes e os xistos da Formação de Macedo de Cavaleiros.

Panorâmica de Bornes Norte (Vbf2)

Ponto panorâmico localizado no sector norte da cumeada da Serra de Bornes. Deste local observa-se grande parte da morfologia do concelho, nomeadamente a depressão de Macedo, as superfícies escalonadas do Maciço de Morais, com o monte de Morais a sobressair e os vales notoriamente orientados segundo um controlo morfológico da falha de Morais.

Sedimentos de Castro Roupal (Vin1)

Ocorrência de sedimentos cenozóicos pertencentes à Formação de Bragança, testemunhando uma paleodrenagem regional, relacionada com a bacia Terciária do Douro. Trata-se de um dos melhores afloramentos destes materiais, sendo o talude da estrada um corte perpendicular ao eixo de drenagem E-W. É possível identificar estruturas sedimentares, como estratificação cruzada em ventre de um sistema fluvial entrançado de baixa sinuosidade.

Sedimentos de Vale da Porca (Vpc1)

Afloramento em talude de estrada, no interflúvio entre o rio Azibo e a ribeira de Salselas, com depósitos cenozóicos da Formação de Bragança. Estes sedimentos estão relacionados com os de Castro Roupal, já que ambos testemunham a mesma paleodrenagem. São visíveis falhas que afetam os sedimentos, relacionadas com o acidente BVM.

Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho (Vpc2)

Ocorrência em talude de estrada, dos anfibolitos retrogradados da unidade basal do Complexo Ofiolítico. Este local tem uma elevada importância científica dado que é possível observar a interação entre os processos de deformação e os processos metamórficos. São visíveis várias dobras e elementos de

metamorfismo prógrado dos basaltos oceânicos para anfíbolitos e a posterior retrogradação em xistos verdes.

Calcários do Alto da Carrasqueira (Vpc3)

Local onde ocorrem calcários intercalados nas unidades do alóctone inferior, à semelhança dos calcários de Salselas. Este calcário foi explorado em pedreiras a céu aberto, as quais foram tapadas posteriormente.

Talcos do Azibo (Vpc4)

Exploração mineira a céu aberto, ativa, focada na exploração industrial do talco que ocorre nos peridotitos do Alóctone Superior, carreados sobre a Formação de Macedo de Cavaleiros do Alóctone Inferior.

Panorâmica do Cubo (Vpc5)

Ponto panorâmico com vista privilegiada sobre o monte de Morais e a albufeira do Azibo. A partir deste local é ainda observável o controlo morfológico da falha da Vilariça na rede de drenagem local.



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).

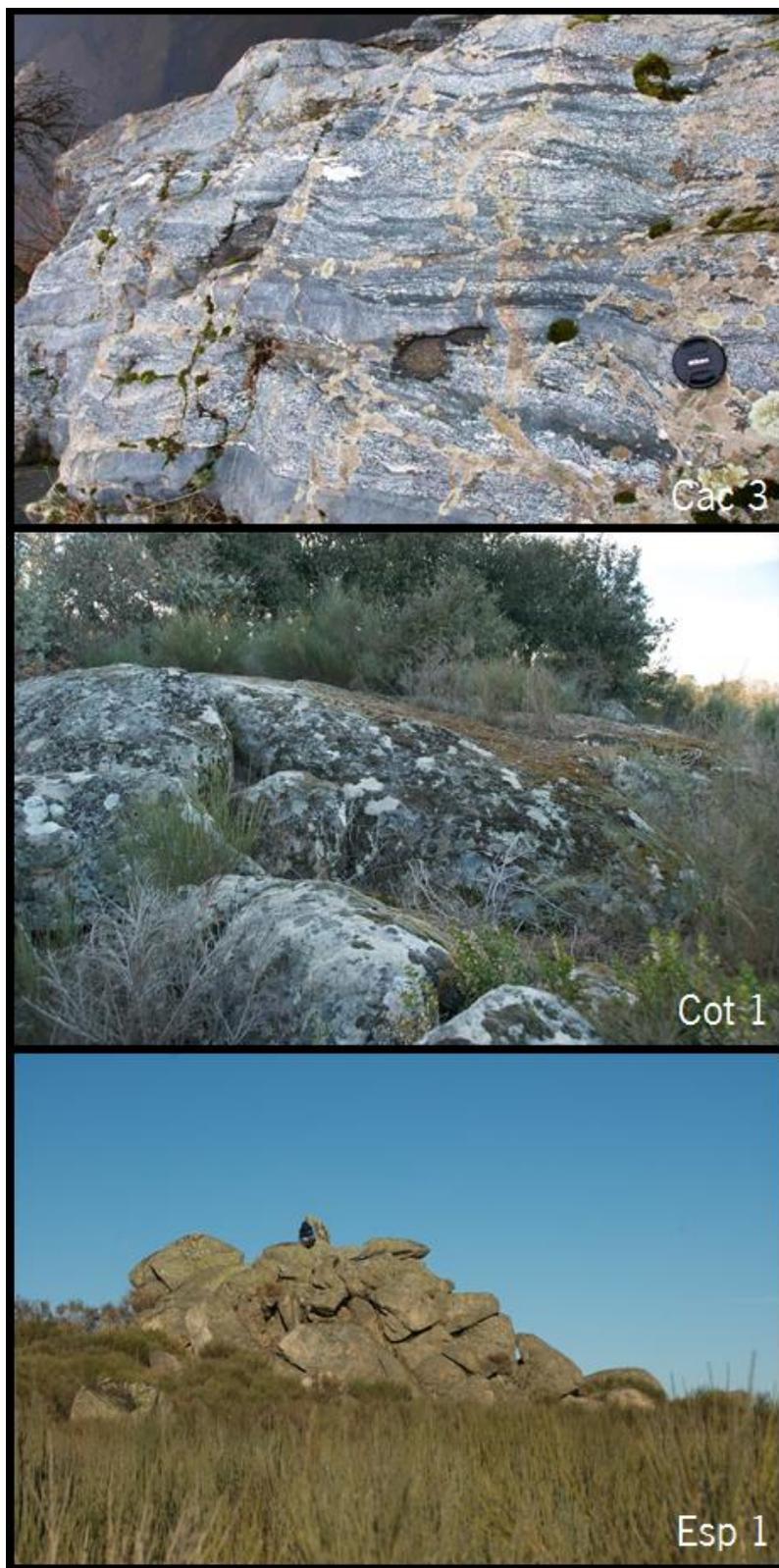


Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).

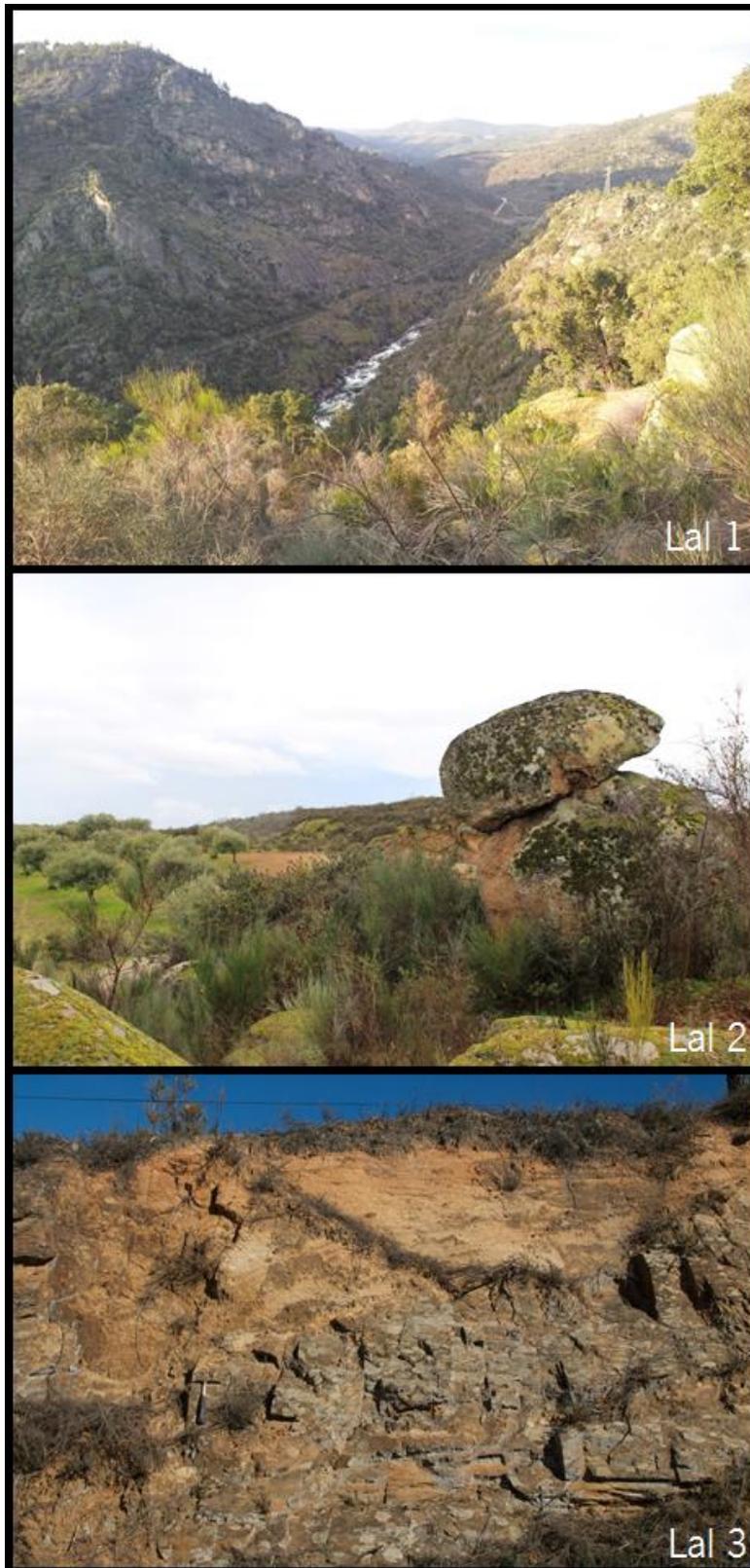


Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).

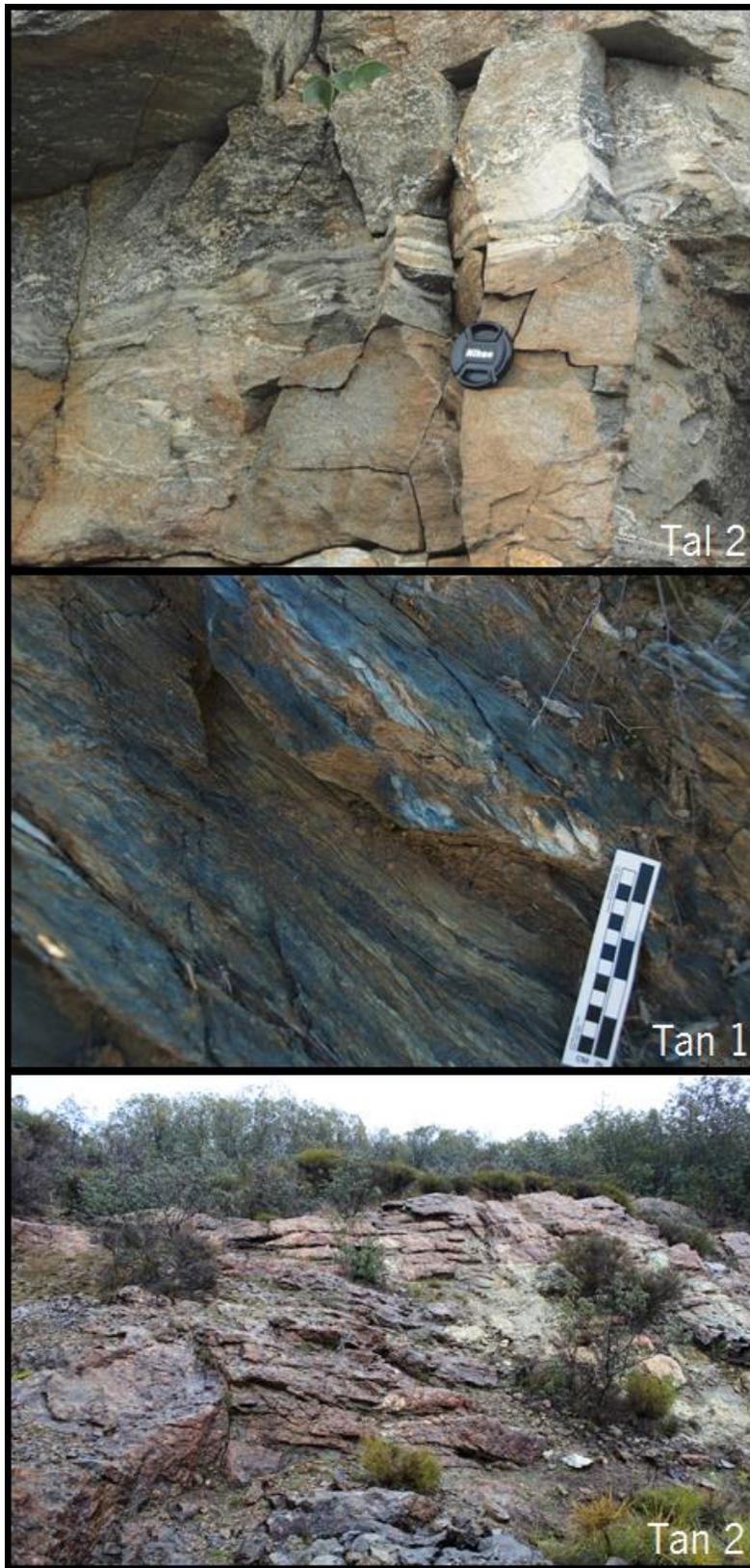


Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1; continua na página seguinte).



Figura 2.7. Geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros (legenda na Tabela 2.1). Fotografias dos geossítios Bur1, Cac1, Cac2, Cot1, Esp1, Lag1, Lag2, Lal3, Mor3, Mor4, Sal2 e Tan1 retiradas de Pereira *et al.* (2012).

3. Valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros

3.1 Metodologia

Dos poucos trabalhos que se dedicaram à avaliação numérica do valor turístico de geossítios destaca-se o apresentado por Pereira & Pereira (2012) por apresentar um método que contempla diversos tipos de subcritérios enquadrados em critérios principais adequados ao valor turístico e também por ter sido aplicado na avaliação dos geossítios de um geoparque português (Geoparque Arouca).

A avaliação quantitativa dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros aqui apresentada tem por base essa metodologia, que divide a avaliação em quatro critérios principais (Tabela 3.1): *(a)* disponibilidade; *(b)* uso; *(c)* logística; *(d)* sentidos. Os três primeiros são objetivos entanto o último critério é mais subjetivo, dependendo da sensibilidade do avaliador. Sendo o avaliador de todos os geossítios o mesmo, esta subjetividade perde importância quando comparados os geossítios entre si. Para os quatro critérios principais existem treze subcritérios: acessibilidade, visibilidade e segurança, referentes ao critério “disponibilidade”; sinalética, uso atual do interesse geológico, uso atual de outros tipos de interesse e propriedade e limitações ao uso turístico, relativos ao critério “uso”; limpeza e recreação, instalações sanitárias, equipamentos de restauração e equipamentos de alojamento, relativos ao critério “logística”; estética e compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio, relativos ao critério “sentidos”.

A cada subcritério foi atribuída uma pontuação máxima de 10 pontos, podendo um geossítio alcançar um máximo de 130 na soma total dos critérios. No entanto, de acordo com Pereira & Pereira (2012), o modo de pontuação não é significativa, desde que elaborada proporcionalmente e em que todos os subcritérios sejam pontuados de igual forma.

Assim, as pontuações são distribuídas em 30 pontos para o critério “disponibilidade”, 40 pontos para o critério “uso”, 40 pontos para o critério “logística” e 20 pontos para o critério “sentidos”.

O trabalho iniciou-se com análise bibliográfica para o melhor conhecimento do contexto geológico e das ocorrências patrimoniais, procedendo-se de seguida à preparação do trabalho de campo com vista à avaliação dos geossítios.

Tabela 3.1. Critérios, subcritérios e pontuações do valor turístico (adaptado de Pereira & Pereira, 2012).

Valor turístico	
<p>Para cada geossítio são atribuídas pontuações de 0 a 10, de acordo com os parâmetros indicados, para cada um dos 13 subcritérios.</p>	
<p>A. Disponibilidade</p>	
<p>A.1. Acessibilidade (Dificuldade em aceder ao geossítio considerando o tipo de ruas, meios de transporte disponíveis, distâncias e necessidade de recorrer a equipamento especial).</p>	
Acesso impossível	0 Pontos
Acessibilidade muito difícil, apenas com recurso a equipamento especial	1 Ponto
A mais de 4000 metros de via transitável por automóvel	2 Pontos
Entre 2000 e 4000 metros de via transitável por automóvel	4 Pontos
Entre 1000 e 2000 metros de via transitável por automóvel	5 Pontos
Entre 500 e 1000 metros de via transitável por automóvel	6 Pontos
Entre 200 e 500 metros de via transitável por automóvel	7 Pontos
Entre 50 e 200 metros de via transitável por automóvel	8 Pontos
A menos de 50 metros de via transitável por automóvel	9 Pontos
Em autocarro de 50 lug., até menos de 50 metros do local	10 Pontos
<p>A.2. Visibilidade (Perceção das condições geológicas dos elementos em relação à distância, presença de vegetação, estruturas antrópicas e a necessidade de luz artificial).</p>	
Não visível	0 Pontos
Muito difícil (apenas visível com auxílio de equipamento especial, luz artificial, cordas, ...)	2 Pontos
Fraca, limitada por ex. por vegetação, edifícios, etc.	4 Pontos
Média, obrigando a deslocação para ser melhorada	6 Pontos
Boa para todos os elementos geológicos com interesse	8 Pontos
Excelente para todos os elementos geológicos com interesse	10 Pontos
<p>A.3. Segurança (Identificação do perigo potencial para o visitante considerando as encostas íngremes, piso escorregadio e movimentos de vertente).</p>	
Sem condições mínimas de segurança	0 Pontos
Perigo elevado no geossítio (movimentos de terras, curso de água, abruptos, ...)	1 Ponto
Perigo elevado no acesso (movimentos de terras, curso de água, abruptos, ...)	2 Pontos
Perigo moderado no geossítio (piso irregular e/ou escorregadio, muita inclinação, ...)	5 Pontos
Perigo moderado no acesso (piso irregular e/ou escorregadio, muita inclinação, ...)	6 Pontos
Perigo reduzido (apenas necessidade de alguma precaução)	8 Pontos
Geossítio sem qualquer perigo para o visitante	10 Pontos

B. Uso

B.1. Sinalética (Existência de sinalização nas estradas circundantes e nas proximidades do local, referindo-o como um geossítio ou como um sítio de interesse turístico).

Inexistência de sinalética	0 Pontos
Assinalado apenas nas vias de acesso	2.5 Pontos
Assinalado apenas no local ou nas proximidades como local de interesse	5 Pontos
Assinalado nas principais vias de acesso e no local como local de interesse	7.5 Pontos
Assinalado nas principais vias de acesso e no local como "Geossítio"	10 Pontos

B.2. Uso atual do interesse geológico (Promoção do geossítio na internet, em guias, folhetos e existência de painéis e centros interpretativos sobre o local).

Sem divulgação do interesse geológico	0 Pontos
Com divulgação do interesse geológico apenas na internet	2.5 Pontos
Com divulgação do interesse geológico na internet e em guias/panfletos gratuitos	5 Pontos
Com divulgação do interesse geológico no local (painel descritivo/interpretativo)	7.5 Pontos
Com Centro de Interpretação no local, dedicado ao geossítio	10 Pontos

B.3. Uso atual de outros tipos de interesse (Existência de outros valores naturais e culturais assim como a sua promoção e uso).

Sem outro(s) tipo(s) de interesse, sem divulgação e/ou uso	0 Pontos
Com outro(s) tipo(s) de interesse, sem divulgação e/ou uso	2.5 Pontos
Integrado em Percurso Pedestre	5 Pontos
Com outro(s) tipo(s) de interesse, com divulgação	7.5 Pontos
Com outro(s) tipo(s) de interesse, com divulgação e/ou uso	10 Pontos

B.4. Propriedade e limitações ao uso turístico (Possibilidade de visitar o geossítio em relação à propriedade da terra, a existência de cercas, as taxas de acesso, e as horas de funcionamento).

Sem possibilidade de visitação	0 Pontos
Com restrições à visitação/propriedade privada com horários; taxa de acesso, etc.	2.5 Pontos
Com restrições físicas (redes, obstáculos, etc.) mas não impedindo visitação	7.5 Pontos
Sem restrições ao uso	10 Pontos

C. Logística

C.1. Limpeza e recreação (As condições sanitárias do local e existência de recipientes para o lixo, considerando a possibilidade de piqueniques ou banhos).

Local sem limpeza, com despejos de lixo e/ou entulho	0 Pontos
Local pouco agradável, mas com recipientes de recolha de lixo	2.5 Pontos
Local limpo, mas não permite merendas	5 Pontos
Local limpo, permitindo merendas	7.5 Pontos
Local limpo, permitindo merendas e banhos	10 Pontos

C.2 Instalações Sanitárias (Existência de casas de banho públicas nas proximidades, ou possibilidade de usar casas de banho de restaurantes e cafés nas imediações, considerando a sua distância do local).

Há sanitários públicos ou em estabelecimentos comerciais a menos de 5 km	2.5 Pontos
Há sanitários públicos ou em estabelecimentos comerciais a menos de 1 km	5 Pontos
Há sanitários em estabelecimentos comerciais a menos de 200 metros	7.5 Pontos
Há sanitários públicos a menos de 200 metros	9 Pontos
Há sanitários públicos no local	10 Pontos

C.3. Equipamento de Restauração (Existência de restaurantes e cafés, considerando a sua distância do local).

Não há restaurantes a menos de 20 km	0 Pontos
Há restaurante(s) entre 5 km e 20 km	1 Ponto
Há restaurante(s) entre 1 km e 5 km	4 Pontos
Há apenas café/bar no local ou a menos de 1 km	5 Pontos
Há restaurante(s) a menos de 1 km	8 Pontos
Há restaurante(s) no local (a menos de 300 m)	10 Pontos

C.4. Equipamento de Alojamento (Existência de hotéis, pousadas e parques de campismo, considerando a sua distância do local).

Há apenas parque de campismo a mais de 20 km	0 Pontos
Há apenas parque de campismo a menos de 20 km	2.5 Pontos
Há alojamento de vários tipos a menos de 20 km	5 Pontos
Há alojamento de vários tipos a menos de 5 km	7.5 Pontos
Há alojamento de vários tipos a menos de 1 km	10 Pontos

D. Sentidos

D.1. Estética (Prazer sentido no local, considerando a atratividade da paisagem, o seu ambiente natural, a presença de água e vegetação e o apelo dos elementos naturais, culturais, geológicos e outros).

Local desconfortável e/ou enquadrado por elementos desagradáveis (lixo, etc.)	0 Pontos
Local desprovido de atratividade	1 Ponto
Local agradável, sem elementos particularmente atraentes	4 Pontos
Local agradável, com elementos medianamente atraentes (pequena dimensão, etc.)	5 Pontos
Local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial	7 Pontos
Local muito atraente, com forte impacto sensorial	8 Pontos
Local extremamente atraente, com forte impacto sensorial	9 Pontos
O local mais atraente para o mesmo tipo de elementos, com forte impacto sensorial	10 Pontos

D.2. Compreensão e Aprendizagem do Conteúdo do Geossítio (Compreensão dos conteúdos geológicos utilizando as ferramentas disponíveis (painéis interpretativos, páginas web, livros, folhetos, etc)).

Local desprovido de conteúdo e não representa qualquer conceito (ou não é compreendido)	0 Pontos
Local com conteúdo(s) mal compreendido(s)	2.5 Pontos
Local com conteúdo(s) que são compreendido(s)	5 Pontos
Local com conteúdo(s) que são bem compreendido(s)	7.5 Pontos
Local com conteúdo(s) muito expressivos e muito bem compreendidos	10 Pontos

Quanto ao suporte bibliográfico, foi essencial o relatório de inventariação, caracterização e avaliação do património geológico do concelho de Macedo de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012), não só pelos conteúdos respeitantes à geologia e geomorfologia da área do geoparque, mas sobretudo pela listagem e caracterização dos 42 geossítios inventariados.

Recorreu-se igualmente às folhas 7-D (Macedo de Cavaleiros) e 11-B (Mogadouro) da Carta Geológica de Portugal na escala 1:50.000 e à folha 2 da Carta Geológica de Portugal na escala 1:200.000 e respetivas notícias explicativas.

Foram utilizadas as folhas 49, 50, 63, 64, 65,77, 78, 79, 91, 92 e 93 da Carta Militar de Portugal na escala 1:25.000 e as folhas 7-A (Rebordelo), 7-B (Bragança), 7-C (Mirandela), 7-D (Macedo de Cavaleiros), 11-A (Vila Flor) e 11-B (Mogadouro) da Carta Topográfica de Portugal na escala 1:50.000, do Instituto Geográfico Português.

Os geossítios foram avaliados no terreno, até março de 2013, tendo-se recolhido os dados

possíveis para o preenchimento das pontuações a atribuir aos critérios estabelecidos. Foi usada uma ficha de campo com os critérios, subcritérios e variáveis de pontuação, preenchida aquando da visitação dos geossítios (Anexo II). Procedeu-se à recolha fotográfica de vários aspetos do terreno, de forma a ilustrar e justificar os valores atribuídos nos diversos subcritérios.

Relativamente à metodologia proposta por Pereira & Pereira (2012), procedeu-se à reformulação dos subcritérios acessibilidade, uso atual do interesse geológico, uso atual de outros tipos de interesse, instalações sanitárias, equipamentos de restauração e equipamentos de alojamento (Tabela 3.1).

No que diz respeito à acessibilidade, foram analisadas as distâncias entre o geossítio e o ponto de acesso mais próximo, utilizando a ferramenta informática Google Earth®. Calculou-se a distância dos geossítios aos pontos mais próximos onde é possível circular com autocarro de 50 lugares, veículo automóvel ou veículo todo-o-terreno.

Quanto ao uso atual do interesse geológico e ao uso atual de outros tipos de interesse dos geossítios, recorreu-se à página internet do Geoparque Terras de Cavaleiros, onde constam um panfleto divulgativo com seis geossítios considerados de relevância turística, um folheto com uma rota geológica que passa por alguns dos geossítios inventariados e o trabalho de inventariação, caracterização e avaliação do património geológico do concelho de Macedo de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012).

Relativamente à existência de instalações sanitárias, equipamentos de restauração e equipamentos de alojamento e à sua distância em relação aos geossítios, foi efetuada pesquisa no terreno e obtida informação na página da internet das Páginas Amarelas®. Posteriormente recorreu-se à ferramenta informática Google Earth® para o cálculo de distâncias entre os estabelecimentos e os geossítios.

3.2 Resultados

Na Tabela 3.2 são apresentados os resultados da avaliação quantitativa dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros. Os totais de pontuação são representados em valores absolutos (de 0 a 130 pontos) e relativos (de 0 a 100 %).

O geossítio com a pontuação mais elevada (79,23%) é o LMP1 - Miradouro da Senhora do Campo, seguido pelo geossítio POD2 - Fraga da Pegada (78,46%). O geossítio menos pontuado é o MOR5 - Granadas de Sobreda (28,08%) e a média das pontuações dos 42 geossítios é de 48,39 %. Apenas 17 geossítios obtiveram pontuações acima de 50% (os dois mencionados anteriormente, BOR1 - Escarpa de falha da Vilariça, BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul, CAC1 - Termas da Abelheira, CAC3 - Poço dos paus, LAG1 - Gnaisses de Lagoa, LAG2 - Carreamento de Lagoa, LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo, MOR1 - Gabros de Sobreda, MOR4 - Micaxistos de Lagoa, MOR6 - Cromites de Morais, MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda, SAL1 - Carreamento de Limãos, TAN2 - Peridotitos do Castelo, VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal e VPC5 - Panorâmica do Cubo) (Tabela 3.2).

Os baixos valores obtidos na avaliação do critério “uso” afetaram fortemente a pontuação da generalidade dos geossítios. Os subcritérios sinalética e uso atual de outros tipos de interesse têm pontuações nulas ou reduzidas na maior parte dos casos, o que consideramos como normal numa situação inicial de implementação do geoparque. Em caso de pontuação máxima destes subcritérios, isso corresponderia a um acréscimo de 20 pontos (15,38%) na classificação total dos geossítios.

Tabela 3.2. Valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros (a vermelho valores inferiores a 50%, a amarelo valores entre 50% e 75% e a verde valores acima dos 75%).

	Geossítios	Total	Valor em %	A. Disponibilidade			B. Uso			C. Logística				D. Sensibilidade		
				1. Acessibilidade	2. Visibilidade	3. Segurança	4. Sinalética	5. Uso Geo.	6. Outros usos	7. Propriedade	8. Limpeza	9. Sanitários	10. Restauração	11. Alojamento	12. Estética	13. Compreensão
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	62	47.69	10	6	8	0	2.5	0	10	5	2.5	1	7.5	7	2.5
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	67	51.54	10	10	8	0	2.5	0	10	5	2.5	1	7.5	8	2.5
3	BUR1 - Microgranito de Burga	46	35.38	5	4	6	0	2.5	0	2.5	5	5	1	7.5	5	2.5
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	67.5	51.92	10	10	8	0	0	0	10	5	2.5	4	10	8	0
5	CAC1 - Termas da Abelheira	71.5	55.00	10	8	10	0	2.5	10	0	10	2.5	1	10	5	2.5
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	56	43.08	10	8	6	0	2.5	0	10	5	2.5	1	7.5	1	2.5
7	CAC3 - Poço dos Paus	82	63.08	6	6	6	5	7.5	5	10	10	2.5	1	10	8	5
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	47	36.15	10	4	8	0	2.5	0	2.5	5	2.5	1	5	4	2.5
9	ESP1 - Alto da Serra	51	39.23	6	6	6	0	2.5	0	10	5	0	1	5	7	2.5
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	74	56.92	10	10	6	5	7.5	5	10	5	2.5	1	0	7	5
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	65	50.00	7	4	5	5	7.5	5	10	5	2.5	1	0	8	5
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	68	52.31	8	8	6	5	7.5	5	10	5	2.5	1	0	5	5
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	52.5	40.38	4	8	5	0	2.5	0	10	5	2.5	1	5	7	2.5
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	58	44.62	9	6	10	0	2.5	0	10	0	2.5	4	7.5	4	2.5
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	64	49.23	10	8	5	0	2.5	0	10	5	5	5	10	1	2.5
16	LMP1 - Miradouro Sra. do Campo	103	79.23	10	10	10	5	5	10	10	7.5	10	4	7.5	9	5
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	84	64.62	9	8	8	5	7.5	5	10	5	5	5	7.5	4	5
18	MOR2 - Diques Anfíbolíticos de Paradinha	64.5	49.62	9	6	8	0	2.5	0	10	5	5	5	7.5	4	2.5
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	60.5	46.54	9	6	8	0	2.5	10	2.5	5	5	4	5	1	2.5
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	77.5	59.62	10	10	5	5	7.5	5	10	5	5	4	5	1	2.5
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	36.5	28.08	8	4	6	0	0	0	0	0	5	5	7.5	1	0
22	MOR6 - Cromites de Morais	73.5	56.54	10	6	5	5	7.5	5	10	5	2.5	4	7.5	1	5
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	75.5	58.08	10	4	5	5	7.5	5	7.5	5	5	5	7.5	4	5
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	52.5	40.38	9	6	5	0	5	0	2.5	0	5	5	5	5	5
25	OLM1 - Águas de Escarledo	46	35.38	4	4	5	0	2.5	2.5	7.5	5	0	1	5	7	2.5
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	60.5	46.54	10	8	1	0	2.5	0	7.5	5	5	8	10	1	2.5
27	POD2 - Fraga da Pegada	102	78.46	10	10	10	7.5	0	10	7.5	10	10	10	10	7	0
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	65	50.00	10	6	8	0	2.5	0	10	5	5	5	10	1	2.5
29	SAL2 - Depressão de Salselas	59.5	45.77	10	6	8	0	2.5	0	2.5	5	5	5	5	8	2.5
30	SAL3 - Calcários de Salselas	49.5	38.08	10	6	1	0	5	0	2.5	0	5	5	5	5	5
31	TAL1 - Cabeço Berrão	55	42.31	4	8	5	0	2.5	2.5	10	5	2.5	1	5	7	2.5
32	TAL2 - Xaires	41	31.54	4	4	8	0	2.5	0	2.5	5	2.5	1	5	4	2.5
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	64	49.23	10	4	5	0	2.5	10	10	5	5	4	5	1	2.5
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	71	54.62	9	8	8	0	2.5	10	10	5	5	5	5	1	2.5
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	61	46.92	9	8	8	0	2.5	0	10	5	5	5	5	1	2.5
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	59	45.38	9	6	10	0	2.5	0	10	5	0	1	5	8	2.5
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	65	50.00	10	8	6	0	5	0	10	5	5	5	5	1	5
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	60	46.15	10	8	6	0	2.5	0	10	5	5	5	5	1	2.5
39	VPC2 - Xistos Anfíbolíticos do Alto do Moinho	56	43.08	10	4	6	0	2.5	0	10	5	5	5	5	1	2.5
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	54	41.54	6	4	5	0	2.5	0	10	5	5	5	5	4	2.5
41	VPC4 - Talcos do Azibo	48.5	37.31	6	6	5	0	2.5	0	2.5	5	5	5	5	4	2.5
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	66	50.77	8	10	10	0	0	0	10	5	2.5	4	7.5	9	0

ARC1 - Meandros do rio de Macedo

Este geossítio obteve uma pontuação total de 62 pontos (47,69%), sendo o critério “uso” o mais penalizado. Apesar de alcançar a pontuação máxima no subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico”, no “uso atual do interesse geológico” teve apenas 2,5 pontos e relativamente à “sinalética” e ao “uso atual de outros tipos de interesse” a sua pontuação foi nula. No critério “logística”, obteve apenas 16 pontos, devido à elevada distância a que os equipamentos sanitários e de restauração se encontram do geossítio. Quanto ao critério “sentidos”, considerou-se o local como agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial. No entanto, ainda sem uma política de divulgação dos geossítios e do geoparque, o subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” é claramente subvalorizado, o mesmo acontecendo em quase todos os geossítios avaliados. No critério “disponibilidade”, obteve 80% dos pontos possíveis, destacando-se as elevadas acessibilidade e segurança.

BOR1 - Escarpa da Falha da Vilariça

Com 67 pontos, é um dos locais que obtém mais de 50% nesta avaliação (51,54%). Obteve apenas 12,5 pontos (em 40 possíveis) no critério “uso” e 16 pontos (igualmente em 40 possíveis) no critério “logística”, pelas mesmas razões referidas para o geossítio anterior. Teve 28 pontos (em 30 possíveis) no critério “disponibilidade” devido às boas condições de acessibilidade, visibilidade e de segurança. No critério “sentidos”, a pontuação (9,5) recaiu sobretudo no facto de este ser um ponto panorâmico, conferindo-lhe um forte impacto sensorial e uma perceção excelente sobre todos os elementos geológicos com interesse.

BUR1 - Microgranito de Burga

É um dos geossítios com pontuação mais baixa, havendo apenas 2 geossítios com pontuação inferior. Os 46 pontos obtidos (35,38%) refletem a sua subvalorização nos critérios “disponibilidade” (15 pontos em 30) e “uso” (5 pontos em 40). O facto de não haver caminhos transitáveis por automóveis (exceto todo-o-terreno) a partir da aldeia de Burga até ao local e de ser difícil perceber a textura do granito *in situ* devido à existência de líquenes a revestir os blocos, faz com que o geossítio seja fortemente

penalizado no que diz respeito à sua disponibilidade, havendo também prejuízo pelo geossítio se situar em propriedade privada. No que diz respeito ao critério “sentidos”, o geossítio alcançou 7,5 pontos em 20 possíveis, sobretudo devido à envolvente paisagística natural do local. Sob o ponto de vista logístico o geossítio supera os anteriores, obtendo 18,5 pontos e distinguindo-se destes pela maior proximidade das instalações sanitárias.

BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul

Os 67,5 pontos (51,92%) obtidos por este geossítio devem-se em grande parte ao critério “disponibilidade”, ao qual correspondem 28 de 30 pontos possíveis. Pelo contrário, no critério “uso”, de 40 pontos possíveis apenas foram alcançados 10, exclusivamente no subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico”, dado que não existem restrições ao uso do local. Nos subcritérios “sinalética”, “uso atual do interesse geológico” e “uso atual de outros tipos de interesse” a pontuação foi nula. Relativamente à logística o local alcançou 21,5 pontos, beneficiando do facto de instalações sanitárias e equipamentos de restauração e de alojamento não se situarem a mais de 5 quilómetros. O geossítio foi considerado um local muito atraente, com forte impacto sensorial, conquistando 8 pontos no subcritério “estética”, devido à sua exclusão em material de divulgação do geoparque.

CAC1 - Termas da Abelheira

Geossítio com 71.5 pontos (55%), sobretudo devido às pontuações obtidas nos critérios “disponibilidade” e “logística”, com 28 e 23,5 pontos respetivamente. Relativamente à disponibilidade, o geossítio só não obteve a pontuação máxima no subcritério “visibilidade” por se encontrar fechado, o que impossibilita a observação de todos os elementos geológicos com interesse (Fig. 3.1a). O critério “logística” é valorizado, havendo acesso a locais apropriados para merendas e banhos, assim como alojamento a menos de 1 quilómetro, no Convento de Balsamão. No critério “uso”, obteve 12,5 pontos, sobretudo porque o geossítio é atravessado por um percurso pedestre, devidamente assinalado e divulgado. A pontuação do subcritério “propriedades e limitações ao uso turístico” foi nula porque o edifício das termas permanecem fechadas, não sendo possível a visita. Obteve uma boa valorização do

subcritério “estética” devido à envolvente natural do local (Fig. 3.1b).



Figura 3.1. Geossítio CAC1 - Termas da Abelheira: a) Edifício das termas em estado de degradação e encerrado; b) envolvente paisagística do local.

CAC2 - Falha de Morais em Chacim

O geossítio corresponde a um afloramento num talude da estrada municipal nº 1115 (Figura 3.2), onde aflora a falha de Morais. A avaliação derivou na obtenção de 56 pontos (43,08%). No critério “disponibilidade” obteve 24 pontos (em 30), destacando-se o facto de ser penalizado ao nível da segurança, por se situar numa estrada, de berma reduzida, com passagem frequente de automóveis. À semelhança de outros geossítios, adquiriu apenas 12,5 pontos em 40 possíveis no critério “uso”, pela inexistência de sinalética e de uso atual enquanto local turístico. Obteve pontuação baixa no subcritério “estética” porque é um talude de estrada, desprovido de atratividade.



Figura 3.2. Geossítio CAC2 - Falha de Morais em Chacim, em talude da estrada municipal nº 1115. Destaca-se a falta de segurança dos visitantes, derivada da estrada.

CAC3 - Poço dos Paus

Este local obteve uma das classificações mais elevadas, com 82 pontos (63,08%) Ainda assim, há a registar que, comparativamente com a maioria dos restantes geossítios, o local é prejudicado no subcritério “acessibilidade” (6 pontos em 10) e no subcritério “segurança” (6 pontos em 10), devido ao facto de existir algum perigo no acesso ao geossítio, pela necessidade descer até ao leito do rio para observar melhor os diques nos gabros, onde o declive é acentuado e a rocha molhada se torna escorregadia (Fig. 3.3a). No que diz respeito ao critério “uso”, o local foi valorizado por estar inserido enquanto ponto (nº11 e com a descrição “complexo de diques”) da “rota geológica” do Maciço de Morais, um percurso científico dedicado às mais importantes ocorrências geológicas deste maciço alóctone. (Figura 3.3b). Nesse âmbito, está assinalado no local com um *QR code*[®] e é sinalizado num painel situado no geossítio MOR6 - Cromites de Morais. Obteve também boa pontuação no critério “logística” sobretudo porque no local é possível realizar merendas e banhos e ter o convento de Balsamão a menos de 1

quilómetro de distância. No critério “sentidos” valorizou-se a estética atraente e a informação disponível na internet e em panfletos, que permite uma boa compreensão do valor do geossítio.



Figura 3.3. Geossítio CAC3 - Poço dos Paus: a) possibilidade de perigo para o visitante, devido ao declive acentuado e ao piso escorregadio; b) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto 11 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio.

COT1 - Granito de Romeu em Cernadela

Geossítio com 47 pontos (36,15%). Apesar da sua pontuação baixa no geral, obteve uma boa pontuação no critério “disponibilidade” (22 pontos em 30 possíveis), com muito boa acessibilidade e reduzido perigo para o visitante, embora a visibilidade não seja a melhor. Neste aspeto, regista-se que a visualização das características associadas à textura do granito é fraca, encontrando-se limitada devido à ocorrência de vegetação a revestir os blocos. Do mesmo modo, a observação da diversidade de formas graníticas é prejudicada por ser necessária movimentação, por parte do visitante, para ter acesso aos seus diferentes aspetos. No critério “uso” o geossítio obteve apenas 5 pontos (em 40 possíveis) e no critério “logística” apenas 13,5 (em 40), o que espelha a importância destes critérios na pontuação final. Relativamente ao critério “sentidos”, a estética do local não o favoreceu, obtendo 6,5 pontos em 20 possíveis.

ESPI - Alto da Serra

O geossítio situado na extremidade sul da Serra da Nogueira obteve 51 pontos (39,23%). Se, por um lado, a sua localização geográfica se traduz num forte valor estético (Fig. 3.4), também lhe retira valorização nos critérios “disponibilidade”, “uso” e “logística”. Do ponto de vista da disponibilidade, o local

adquiriu 18 pontos em 30 possíveis, tendo sido prejudicado sobretudo no subcritério “acessibilidade”, porque o acesso é feito por caminhos em terra batida até à aldeia de Bousende, e a partir daí apenas a pé ou com recurso a veículo todo-o-terreno. Nos subcritérios “visibilidade” e “segurança”, foram considerados a necessidade de movimentação por parte do visitante para visualizar todas as características do geossítio e os caminhos com alguma inclinação e por vezes com piso irregular ou escorregadio. No critério “uso” obteve apenas 12,5 pontos (em 40) e no critério “logística”, a avaliação saiu prejudicada (11 pontos em 40) nos subcritérios “instalações sanitárias”, “equipamento de restauração” e “equipamento de alojamento” devido ao isolamento em relação ao centro urbano mais próximo.

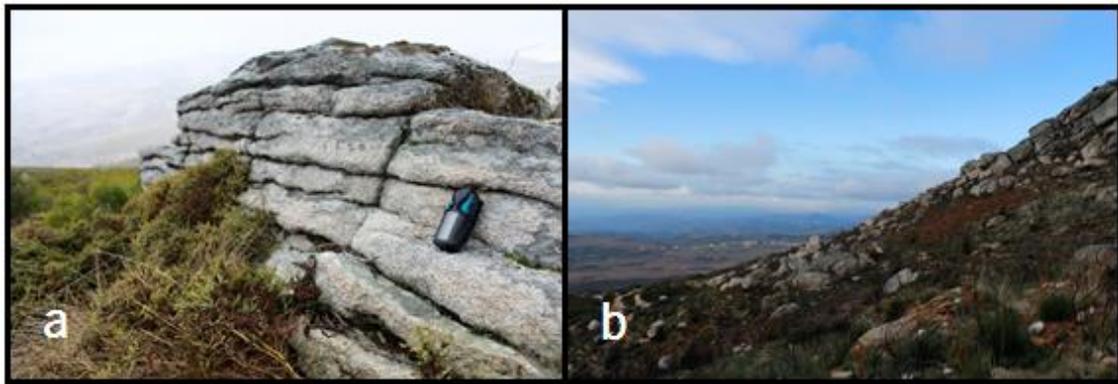


Figura 3.4. Geossítio ESP1 - Alto da Serra: a) geofomas que adicionam valor estético e científico a um geossítio de natureza essencialmente panorâmica; b) local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial.

LAG1 - Gnaisses de Lagoa

Geossítio avaliado como um dos locais com maior valor científico (Pereira *et al.*, 2012), alcançou apenas 74 pontos (56,92%) nesta avaliação. Tal como a maioria dos geossítios, a avaliação reflete as deficiências verificadas no critério “logística” (8,5 pontos em 40), devido à distância a que se encontra das instalações sanitárias, equipamento de restauração e equipamento de alojamento mais próximos. No critério disponibilidade o local obteve uns satisfatórios 26 pontos (em 30), não tendo obtido a pontuação máxima porque no subcritério “segurança” foi considerado que o piso pode ser muito escorregadio. No entanto, o curso de água no local que torna os gnaisses escorregadios é o mesmo que permite a obtenção da pontuação máxima no subcritério “visibilidade”, pois permite que os afloramentos estejam sempre limpos (Fig. 3.5a). Relativamente ao critério “uso” o geossítio obteve 27,5 pontos (em 40), tendo-se considerado que o geossítio está assinalado no local com um pilar com *QR code*® e num painel situado no

geossítio MOR4 - Micaxistos de Lagoa enquanto ponto (nº13) da “rota geológica” do Maciço de Morais (Fig. 3.5b) e está inserido num percurso pedestre. No critério “sentidos” foi valorizado com 12 pontos (em 20) sobretudo por ser um local agradável com elementos atraentes.

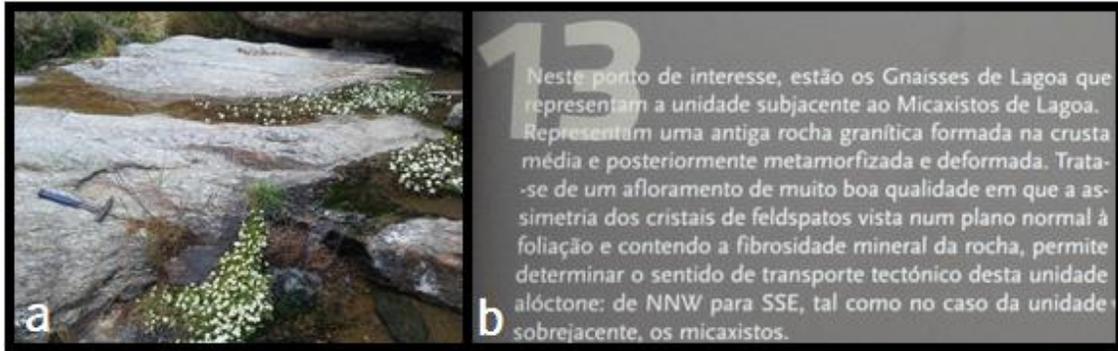


Figura 3.5. Geossítio LAG1 - Gnaisses de Lagoa: a) leito da ribeira onde afloram os gnaisses, com o piso escorregadio pelo polimento dos mesmos; b) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto 13 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio.

LAG2 - Carreamento de Lagoa

Este geossítio teve 65 pontos (50%) sendo prejudicado também pela elevada distância a instalações sanitárias, equipamento de restauração e equipamento de alojamento. Neste sentido, o critério “logística” obtém apenas 8,5 pontos (em 40), à semelhança do critério “uso”, que também tem os mesmo 27,5 pontos que o geossítio LAG1 - Gnaisses de Lagoa. Para além de não existirem restrições ao seu uso, o geossítio também é um ponto (nº 14) da “rota geológica”, estando assinalado num painel situado no geossítio MOR4 - Micaxistos de Lagoa (Fig. 3.6a) e com um pilar com um *QR code*® no local (Fig. 3.6b), o que o valoriza no subcritério “sinalética”. Obteve apenas 16 pontos (em 40) no critério “disponibilidade”, com prejuízo principalmente nos subcritérios “acessibilidade” e “visibilidade” devido ao acesso a ser feito por um caminho em terra batida e a uma visibilidade limitada por vegetação. No que diz respeito à segurança, o local representa algum perigo devido ao grande declive proporcionado pelo carácter encaixado do rio Sabor, o que se traduziu na obtenção de apenas 5 pontos neste subcritério. No critério “sentidos”, obteve 13 pontos (em 20) sobretudo pela sua valorização estética (porque oferece uma panorâmica sobre o vale do rio Sabor).



Figura 3.6. Geossítio LAG2 - Carreamento de Lagoa: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto n° 14 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio; b) pilar com *QR code*®, no local, a identificar o ponto n° 14 da “rota geológica”.

LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo

A localização geográfica deste geossítio ditou igualmente a perda de pontos no critério “logística”, (8,5 pontos em 40). No tal somou 68 pontos (52,31%). Relativamente ao critério “uso”, também este geossítio faz parte da “rota geológica”, estando assinalado como o ponto n° 16, num painel situado no geossítio MOR4 - Micaxistos de Lagoa (Fig. 3.7), o que contribuiu para a valorização de 27,5 pontos (em 40). No critério “disponibilidade”, o local obteve 22 pontos (em 30) sendo prejudicado pelo acesso, em caminho íngreme, em terra batida, com cerca de 200 metros. A visibilidade é boa para os elementos geológicos em destaque. No critério “sentidos” o geossítio obteve 5 pontos no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” devido aos conteúdos divulgados permitirem alguma perceção do seu valor e esteticamente ser agradável, com elementos medianamente atraentes.

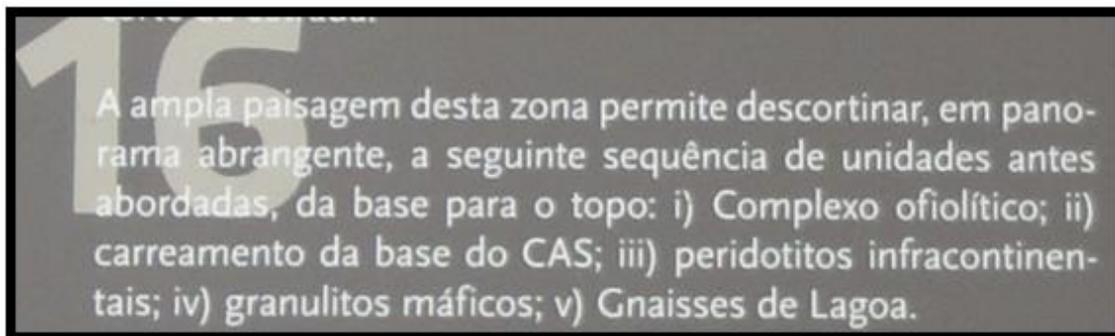


Figura 3.7. Excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto n° 16 da “rota geológica”, correspondente ao geossítio LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo.

LAL1 - Vale do Rio Tuela

Este geossítio obteve um total de 52,5 pontos (40,38%). Devido à sua localização geográfica periférica no concelho, a acessibilidade ao geossítio é feita ao longo cerca de 2 quilómetros por caminhos em terra batida. De igual forma, é requerida precaução com o abrupto derivado do carácter encaixado do rio Tuela, o que tem implicações na pontuação do critério “disponibilidade” (17 pontos em 30). Obteve apenas 12,5 pontos (em 40) no critério “uso”, sendo pontuado apenas nos subcritérios “uso atual do interesse geológico” e “propriedade e limitações ao uso turístico” com 2,5 e 10 pontos, respetivamente. No que diz respeito ao uso atual do interesse geológico é prejudicado pela falta de divulgação, estando informação disponível apenas na internet. Do ponto de vista logístico, apenas obteve 13,5 pontos (em 40) sobretudo pelo isolamento, que afeta os subcritérios “instalações sanitárias”, “equipamento de restauração” e “equipamento de alojamento”. No critério “sentidos” a sua pontuação foi de 9,5 pontos (em 20) sobretudo pela valorização da componente estética (Fig. 3.8).

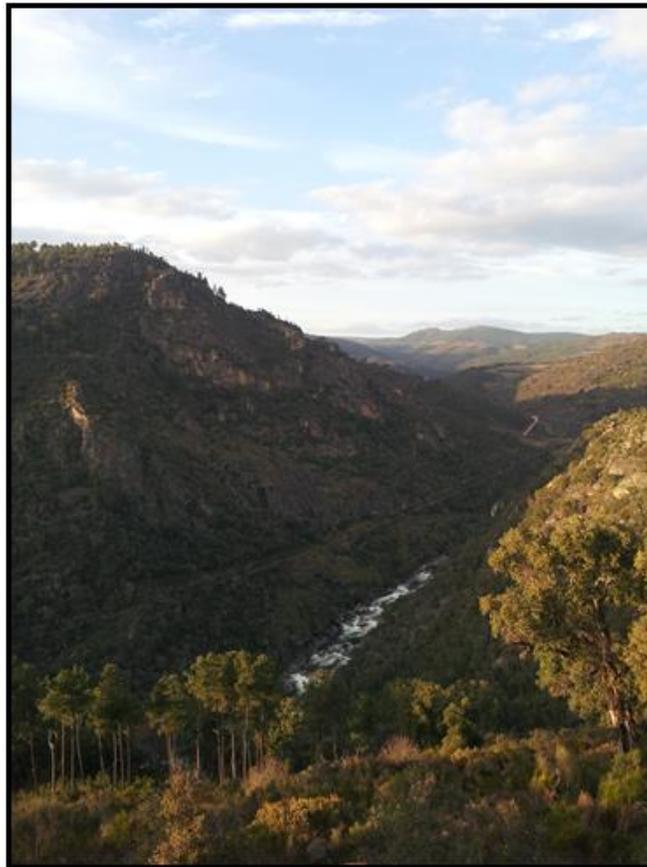


Figura 3.8. Geossítio LAL1 - Vale do Rio Tuela, com elevado valor estético associado ao carácter encaixado do rio.

LAL2 - Granito de Vila Nova da Rainha

Este geossítio obteve um total de 58 pontos (44,62%), dos quais, 25 (em 30) no critério “disponibilidade”, sobretudo devido aos valores elevados alcançados nos subcritérios “acessibilidade” e “segurança”, com 9 e 10 pontos, respetivamente. No entanto a visualização da textura do granito *in-situ* não é a mais adequada, obrigando a deslocação por parte do visitante para uma melhor perceção das suas características texturais e também das geoformas. Neste sentido, o subcritério “visibilidade” foi pontuado com apenas 6 pontos (em 10). Do ponto de vista logístico, o geossítio é prejudicado no subcritério “limpeza e recreação” onde não obteve pontuação devido ao despejo de materiais de construção no local (Figura 3.9). O mesmo motivo influenciou o critério “sentidos”, principalmente ao nível da estética. Os 14 pontos alcançados no critério “logística” à proximidade dos centros urbanos de Lamalonga e de Torre Dona Chama.



Figura 3.9. Entulho e restos de materiais de construção despejados no geossítio LAL2 - Granito de Vila Nova da Rainha.

LAL3 - Contacto xisto/granito em Lamalonga

Este geossítio obteve 64 pontos (49,23%), principalmente derivados da pontuação no critério “logística”, no qual obteve 25 pontos (em 40), pela proximidade ao centro da povoação de Lamalonga. De igual forma, obteve 23 pontos (em 30) no critério “disponibilidade” pelas boas acessibilidade e visibilidade. No entanto, o facto de se tratar de um talude de estrada consideravelmente movimentada (Fig. 3.10) confere perigo na sua visita, traduzindo-se na pontuação de 5 pontos no subcritério “segurança”. Foi fortemente penalizado no subcritério “estética” (apenas 1 ponto em 10) por ser um local desprovido de atratividade, sem beleza cénica, em talude de estrada. Teve apenas 2,5 pontos no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” por estar divulgado apenas na internet e em textos técnicos, o que não facilita a perceção do seu conteúdo.



Figura 3.10. Geossítio LAL3 - Contacto xisto/granito em Lamalonga, em talude de estrada consideravelmente movimentada, o que tem implicações ao nível da segurança e da estética.

LMP1 - Miradouro Sra. do Campo

Este destaca-se como o geossítio com valor turístico mais elevado no Geoparque Terras de

Cavaleiros, com 103 pontos (79,23%). Obteve a pontuação máxima em todos os subcritérios de “disponibilidade”. Comparativamente com a generalidade dos geossítios, destaca-se a pontuação do critério “uso” (30 pontos em 40), sobretudo em função dos pontos obtidos nos subcritérios “sinalética” e “uso atual de outros tipos de interesse” (interesse religioso com uma importante festa anual nas imediações da capela). Relativamente ao critério “logística” obteve 29 pontos, destacando-se da generalidade dos restantes geossítios pela pontuação no subcritério “instalações sanitárias”, no qual obteve pontuação máxima (Fig. 3.11a). No subcritério “limpeza e recreação” teve 7,5 pontos, pois existem recipientes para o lixo e espaço com mesas e bancos onde é possível fazer refeições (Fig. 3.11b). No critério “sentidos”, destacam-se os 9 pontos obtidos no subcritério “estética”, principalmente devido à privilegiada panorâmica a 360°, que permite observar com clareza toda a envolvente geomorfológica da região.



Figura 3.11. Geossítio LMP1 - Miradouro Senhora do Campo: a) indicação de instalações sanitárias no local; b) local apropriado para merendas e recipientes para o lixo.

MOR1 - Gabros de Sobreda

É um dos sete geossítios inventariados na freguesia de Morais, tendo obtido 84 pontos (64,62%), com destaque o critério “uso”, no qual uso teve 27,5 pontos (em 40). Isto deve-se ao facto do geossítio estar incluído na “rota geológica”, enquanto ponto nº 9 (Figura 3.12a). No local existe um pilar com um *QR code*® (Figura 3.12b) e no geossítio MOR6 - Cromites de Morais existe um painel interpretativo que faz referência ao geossítio. Relativamente ao critério “disponibilidade”, obteve 25 pontos (em 30), 9 dos quais no subcritério “acessibilidade” e os restantes 16 nos subcritérios “visibilidade” e “segurança”. No critério

“logística”, a proximidade à povoações traduziu-se na obtenção de pontos importantes nos subcritérios “instalações sanitárias”, “equipamento de restauração” e “equipamento de alojamento”. No critério “sentidos” foi considerado como um local agradável sem elementos particularmente atraentes alcançando apenas 4 pontos. No entanto, devido ao facto de ser um local bem divulgado e com conteúdos disponíveis para a sua explicação, somou mais 5 pontos no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, perfazendo o total de 9 pontos.

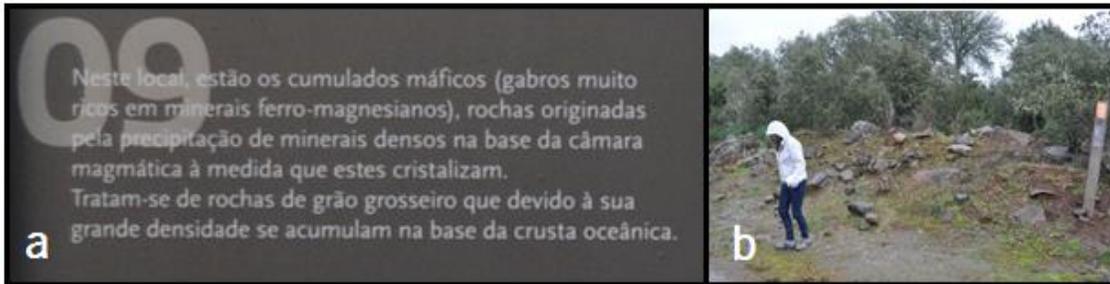


Figura 3.12. Geossítio MOR1 - Gabros de Sobreda: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 9 da “rota geológica”, correspondente a este geossítio; b) pilar com *QR code*® no local.

MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha

Com 64,5 pontos (49,62%) é semelhante ao geossítio anterior, no critério “logística” devido à sua proximidade geográfica. Isto traduz-se numa diferença de escassos quilómetros entre ambos e instalações sanitárias, equipamento de restauração e equipamento de alojamento mais próximos. Relativamente ao critério “uso”, pelo contrário, este geossítio não está incluído na “rota geológica” o que reflete a inexistência de sinalética no local e a sua menor divulgação. No critério “disponibilidade” obteve 23 pontos (em 30), 9 dos quais relativos a uma boa acessibilidade (a menos de 50 metros de uma via transitável por automóveis), 6 referentes a uma visibilidade moderada, obrigando a deslocação para ser melhorada e 8 no subcritério segurança, dado que o local requer precaução por estar em talude de uma estrada. No critério “sentidos” teve apenas 6,5 pontos (em 20) em função de não possuir elementos particularmente atraentes.

MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais

Obteve 60,5 pontos (46,54%) no total, e à semelhança do anterior, o critério “disponibilidade” foi pontuado com 23 pontos, sendo equivalente em todos os subcritérios. No critério “uso”, destaca-se a pontuação máxima obtida no “subcritério uso atual de outros tipos de interesse”, devido à existência de uma pedreira junto do local, onde os peridotitos são explorados para brita. Contudo, o facto dos terrenos serem privados, conduziu à pontuação de 2,5 no subcritério “propriedades e limitações ao uso turístico”. Neste critério “uso”, o geossítio obteve um total de apenas 15 pontos, dado que não arrecadou qualquer valor no subcritério “sinalética”. Os 19 pontos obtidos no critério “logística” traduz sobretudo o afastamento espacial em relação ao centro da povoação de Morais e do convento de Balsamão. No critério “sentidos”, a pontuação foi das mais baixas de todos os geossítios, tendo obtido somente 3,5 pontos, sobretudo devido à falta de atratividade estética.

MOR4 - Micaxistos de Lagoa

Este geossítio situa-se num talude ao km 54 da Estrada Nacional 217, que liga Morais a Lagoa. Obteve 77,5 pontos (59,62%) com destaque para as pontuações elevadas nos critérios “disponibilidade” e “uso”. O único subcritério de disponibilidade em que o geossítio não obteve a pontuação máxima foi a “segurança”, por se situar num talude de uma estrada movimentada, onde não existem bermas nem local próprio para a sua observação. Quanto ao uso, está incluído na “rota geológica”, enquanto ponto n° 12 e no local existe um painel interpretativo (Fig. 3.13), o que contribuiu decisivamente para a pontuação de 27,5 (em 40). Teve a mesma pontuação nos subcritérios de “logística” do que o geossítio anterior devido à sua proximidade e foi considerado sem atratividade estética.



Figura 3.13. Painel interpretativo presente no geossítio MOR4 - Micaxistos de Lagoa: a) aspeto geral do painel; b) excerto do painel com a caracterização geológica resumida do geossítio.

MOR5 – Granadas de Sobreda

Este geossítio obteve a pontuação mais baixa na avaliação (36,5 pontos, representando 28,08%). Esta reduzida pontuação deve-se principalmente à avaliação do critério “uso”, na qual não obteve qualquer ponto, pelo local não estar assinalado, o seu conteúdo não estar divulgado, não existirem outros tipos de interesse associados e não ser possível a sua visita. Obteve 8 pontos no subcritério “acessibilidade”, devido à relativa facilidade no acesso ao local. No entanto, a visibilidade no local não é a melhor, pois os afloramentos encontram-se cobertos por vegetação. No subcritério “segurança”, o piso foi considerado irregular no acesso ao geossítio. O critério “logística” também obteve apenas 17,5 pontos (em 40). O subcritério “equipamento de alojamento” foi valorizado porque o alojamento mais próximo está a menos de 5 quilómetros e porque há um café a menos de 1 quilómetro os subcritérios “instalações sanitárias” e “equipamento de restauração” foram pontuados com 5 pontos. No subcritério “limpeza e recreação” a pontuação foi nula, pois existe despejos de lixo no local. No critério “sentidos”, o local foi considerado desprovido de atratividade estética e sem possibilidade de perceber o seu conteúdo, uma vez que se trata de um local pouco conhecido e sem material de apoio.

MOR6 - Cromites de Morais

Com 73,5 pontos (56,54%), este geossítio é um dos que se situa acima da média na avaliação. Está incluído na “rota geológica”, sendo o ponto nº 8 e no local existe um painel interpretativo (Fig. 3.14), o que contribuiu decisivamente para a pontuação de 27,5 (em 40) no critério “uso”. Relativamente ao critério “disponibilidade”, obteve 21 pontos (em 30), mais especificamente 10 pontos no subcritério “acessibilidade” por ser possível aceder ao local em autocarro de 50 lugares, 6 pontos no subcritério “visibilidade” por obrigar a deslocação para visualizar todos os aspetos e 5 pontos no subcritério “segurança” pelo facto de se situar na berma de estrada movimentada. No critério “logística” obteve 19 pontos (em 40), beneficiando de haver alojamento, restaurantes e sanitários a menos de 5 quilómetros. O local é limpo, mas não é possível realizar merendas e foi considerado como desprovido de atratividade estética. No critério “sentidos” os 6 pontos obtidos são em grande parte devidos ao subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, pontuado com 5 pontos devido à divulgação e informação existente sobre o local.

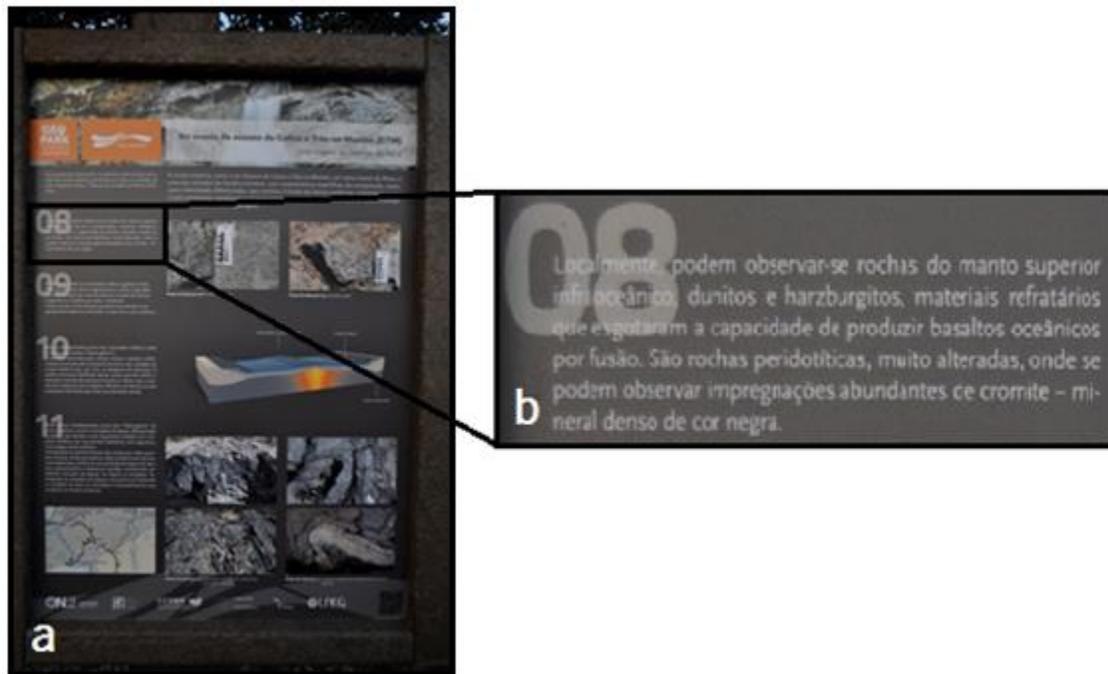


Figura 3.14. Painel interpretativo presente no geossítio MOR6 - Cromites de Morais: a) aspeto geral do painel; b) excerto do painel interpretativo onde é referida a ocorrência de cromite no local.

MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda

Geossítio próximo da povoação de Sobreda, obteve 75,5 pontos (58,08%) no total. No critério “logística” obteve as mesmas pontuações que o geossítio MOR1 - Gabros de Sobreda pelos mesmos motivos, o que se justifica pela proximidade geográfica deste. O critério “uso” foi pontuado com 25 pontos, assemelhando-se também ao geossítio MOR1 - Gabros de Sobreda, excetuando o facto de se situar numa propriedade privada, o que reflete a perda de 2,5 pontos em relação a este. É um ponto incluído na “rota geológica”, com o nº 10. No local existe um pilar com um *QR code*[®] e junto do geossítio MOR6 - Cromites de Morais existe um painel interpretativo que faz referência ao geossítio (Fig. 3.15 a). Apesar de ter sido avaliado com 10 pontos no subcritério “acessibilidade”, a visibilidade (4 pontos) aparece condicionada pela vegetação envolvente e a segurança é moderada, pela proximidade de uma estrada (5 pontos) (Fig. 3.15 b). No critério “sentidos”, o local foi considerado agradável mas sem elementos particularmente atraentes (4 pontos) e os seus conteúdos são medianamente compreendidos a partir dos textos divulgados (5 pontos).

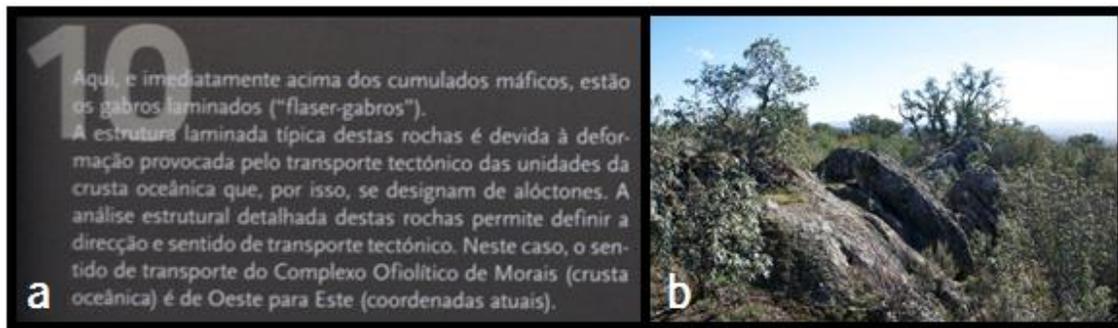


Figura 3.15. Geossítio MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda: a) excerto do painel interpretativo onde é referido o ponto nº 10 da “rota geológica”; b) visibilidade condicionada pela vegetação envolvente.

MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós

Geossítio de grande dimensão, junto da povoação de Murçós, foi avaliado com 52,5 pontos (40,38%). No subcritério “acessibilidade” obteve 9 pontos (em 10). É possível aceder ao local e circular dentro do mesmo em automóvel, sendo a forma mais rápida de aceder aos diversos vestígios mineiros aí presentes, nomeadamente às frentes de exploração a céu aberto e as ruínas de complexos de lavaria e preparação de materiais. Contudo, a necessidade desta deslocação implica a obtenção de apenas 6 pontos

no subcritério “visibilidade”. Relativamente à segurança, o geossítio é considerado como representando um perigo moderado, não sendo elevado devido à existência de vedações nas frentes de exploração a céu aberto (Fig. 3.16a) e de sinalização a advertir para o perigo inerente ao local (Figura 3.16b). O critério “uso” obteve a pontuação mais baixa (7,5 pontos em 40), tendo sido pontuado apenas nos subcritérios “uso atual do interesse geológico” e “propriedade e limitações ao uso turístico”. No critério “logística” (15 pontos em 40) não obteve qualquer ponto no subcritério “limpeza e recreação”, pela existência de despejo de lixo ou entulho.



Figura 3.16. Geossítio MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós: a) vedação que impede a aproximação às frentes de exploração a céu aberto; b) sinalização do perigo inerente ao local.

OLM1 - Águas de Escarledo

Geossítio que teve uma das classificações mais baixas da generalidade dos geossítios, com apenas 46 pontos (35,38%). Isto deve-se sobretudo à avaliação do critério “disponibilidade”, na qual obteve apenas 13 pontos (em 30), o que constitui a pontuação mais baixa da globalidade dos geossítios. Os subcritérios “acessibilidade” e “visibilidade” foram os mais desvalorizados, com apenas 4 pontos cada, estando o local a mais de 4 quilómetros de via transitável por automóvel e a sendo visibilidade condicionada pela vegetação. A nascente de água sulfúrea (Fig. 3.17a) localiza-se na margem do rio a que o caminho dá acesso, mas as ruínas de termas antigas situam-se na margem oposta (Figura 3.17b), o que afeta a pontuação do subcritério “segurança”, devido ao piso irregular e escorregadio. No critério “uso” obteve apenas 12,5 pontos (em 40), sendo que não obteve qualquer ponto no subcritério “sinalética”, à semelhança do que sucede com grande parte dos geossítios avaliados. Relativamente ao critério

“logística”, obteve 11 pontos (em 40), com as instalações sanitárias a mais de 5 quilómetros do local, sendo um local limpo, mas não permitindo merendas e com equipamentos de restauração e alojamento entre 5 e 20 quilómetros de distância do local. No critério “sentidos”, o local foi caracterizado como esteticamente agradável, com elementos atraentes e impacto sensorial, (7 pontos em 10 no subcritério “estética”). A presença de um campo de dobras no caminho de acesso ao geossítio (Figura 3.17c) reforça este valor. No subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, foi considerado como mal compreendido, pois está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão.



Figura 3.17. Geossítio OLM1 - Águas de Escarledo: a) nascente de água sulfúrea; b) ruínas situadas na margem oposta; c) dobras no caminho de acesso ao geossítio.

POD1 - Falha da Vilarica em Azibeiro

O geossítio obteve uma pontuação abaixo da média, com um total de 60,5 pontos (46,54%). A avaliação destaca-se sobretudo no critério “logística”, no qual obteve 28 pontos, sendo o terceiro geossítio mais pontuado neste item. Esta pontuação elevada tem a ver com a proximidade a equipamentos de restauração e de alojamento, tendo obtido nesses subcritérios 8 e 10 pontos, respetivamente, e todos os tipos de equipamentos considerados se situam a menos de 1 quilómetro de distância. No subcritério “limpeza e recreação” obteve apenas 5 pontos, pois apesar de ser considerado um local limpo, o mesmo não permite merendas. No critério “disponibilidade” a pontuação foi de 19 pontos, tendo sido prejudicado no subcritério “segurança” (1 ponto em 10) devido ao elevado tráfego rodoviário na estrada onde se encontra o talude principal do geossítio e à inexistência de um largo onde os visitantes possam estar em segurança. Sob o ponto de vista do uso do geossítio, o estaleiro de obras existente no local aquando da realização desta avaliação (Fig. 3.18) constituía uma restrição física para a visita, o que também se refletiu na pontuação reduzida neste critério. No critério “sentidos”, obteve apenas 3,5 pontos, porque o local é desprovido de atratividade estética e no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, apesar de ser facilmente interpretado como uma falha geológica, pondo em contacto diferentes litologias, está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão.



Figura 3.18. Geossítio POD1 - Falha da Vilarica em Azibeiro, onde se observa a caixa de falha, exposta por desaterros para construção de acesso à autoestrada.

POD2 - Fraga da Pegada

Este geossítio teve a segunda pontuação mais elevada nesta avaliação, acima de 75% (Tabela 3.2), com 102 pontos (78,46%). Destaca-se no critério “logística”, no qual obteve a pontuação máxima (40 pontos), devido a estar situado na praia do Azibo. Teve pontuação máxima nos subcritérios “limpeza e recreação”, “instalações sanitárias” e “equipamento de restauração” porque existe no local uma logística que permite o maior proveito da praia sob o ponto de vista turístico. Relativamente ao subcritério “equipamento de alojamento”, a pontuação máxima deve-se à existência de habitações de turismo rural em Santa Combinha, a menos de 1 quilómetro do local. No critério “disponibilidade” também obteve a pontuação máxima (30 pontos). Também neste aspeto as estruturas de apoio à praia do Azibo influenciaram este resultado e demonstram a sua importância. Relativamente a acessos, todo o trabalho já foi feito com o intuito dos turistas acederem com mais facilidade à praia fluvial. No critério “visibilidade”, esta foi classificada como excelente para todos os elementos geológicos com interesse, na medida em que o afloramento é limpo de vegetação e com um local apropriado para ser observado. Este local de observação existe no âmbito da valorização arqueológica do local (Fig. 3.19). No critério “uso” obteve 25 pontos (em 40), tendo sido sobretudo no subcritério “uso atual do interesse geológico”, no qual não obteve pontuação. Isto porque, apesar do interesse arqueológico do local estar divulgado (obtendo a pontuação máxima no subcritério “uso atual de outros tipos de interesse”), o mesmo não acontece para o seu interesse geológico. A proximidade da “praia do Azibo é exemplo de outro interesse associado ao geossítio. No subcritério “sinalética” obteve a pontuação mais elevada de todos os geossítios (7,5 pontos), pois surge assinalado nas principais vias de acesso como local de interesse. No subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico” obteve 7,5 pontos, pois apesar da propriedade ser pública, existe uma vedação para impedir a degradação do local de interesse arqueológico. Os 7 pontos obtidos no critério “sentidos” derivam exclusivamente do subcritério “estética”, pois é um local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial. No subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” a pontuação foi nula porque o interesse geológico do local não está divulgado.



Figura 3.19. Painel interpretativo da praia do Azibo com referência aos vestígios arqueológicos presentes no geossítio POD2 - Fraga da Pegada.

SAL1 - Carreamento de Limãos

O geossítio obteve 65 pontos (50%) e, à semelhança do geossítio anterior, o critério “logística” foi bastante valorizado, pois tanto as instalações sanitárias como os equipamentos de restauração e alojamento se situam a menos de 1 quilómetro. No critério “disponibilidade” obteve 24 pontos, com 10 pontos no subcritério “acessibilidade”, 8 no subcritério “segurança” e 6 no subcritério “visibilidade”. Neste último aspeto, a pontuação moderada deve-se ao facto de ser necessária deslocação para que a visibilidade seja melhorada. Na questão da segurança, o geossítio encontra-se na berma de uma estrada, o que incute alguma prudência. Tal como muitos dos geossítios avaliados, no critério “uso” (com 12,5 pontos em 40 possíveis) apenas dois subcritérios foram pontuados, nomeadamente o “uso atual do interesse geológico” (2,5) e “propriedade e limitações ao uso turístico” (10). No critério “sentidos”, obteve apenas 3,5 pontos, porque é desprovido de atratividade estética (afloramentos muito alterados, junto da estrada, e uma paragem de autocarros por cima de parte do carreamento) e está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão.

SAL2 - Depressão de Salselas

Obtendo um total de 59,5 pontos (45,77%), 24 dos quais no critério “disponibilidade”, em que obteve as mesmas pontuações que o geossítio anterior. A justificação para tal é semelhante, no sentido em que a falta de segurança do geossítio deriva do facto do mesmo ser atravessado por uma estrada. Relativamente ao uso obteve apenas 5 pontos (em 40), tendo sido pontuado em apenas dois subcritérios, nomeadamente no “uso atual do interesse geológico” (2,5) devido ao facto de se encontrar divulgado exclusivamente na internet e na “propriedade e limitações ao uso turístico” (2,5) pois situa-se em terrenos privados. No critério “logística” teve 20 pontos (em 40), distinguindo-se do geossítio anterior apenas no subcritério “equipamento de alojamento”, no qual obteve apenas 5 pontos. No critério “sentidos” a pontuação foi razoável (10,5), sobretudo pelos 8 pontos conquistados no subcritério “estética”, dado que foi considerado como um local muito atraente e com forte impacto sensorial. No subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” obteve 2,5 pontos, pois está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão.

SAL3 - Calcários de Salselas

Este geossítio obteve uma reduzida pontuação na avaliação (49,5 pontos, 38,08%), não se destacando em nenhum dos critérios. No critério “disponibilidade” (17 pontos em 30) foi altamente prejudicado no subcritério “segurança” por existir perigo elevado para os visitantes. Para aceder à cavidade é necessário descer por um carreiro mal preparado, sem apoio, escorregadio e com desnível muito acentuado (Fig. 3.20a) e o local fica submerso quando existe pluviosidade (Fig. 3.20b), o que afeta também a visibilidade. No critério “uso” (apenas 7,5 pontos em 40) obteve 5 pontos no subcritério “uso atual do interesse geológico” pois têm o seu interesse divulgado na internet assim como em guias e panfletos e 2,5 pontos no subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico”, por estar em terrenos privados. Nos outros subcritérios a pontuação foi nula. No critério “logística” obteve 15 pontos (em 40) diferindo do geossítio anterior apenas no subcritério “limpeza e recreação”, no qual não foi pontuado, devido à acumulação de entulho e lixo no local (Fig. 3.20c), factor que afetou igualmente a pontuação do critério “sentidos” (10 pontos em 20 possíveis).



Figura 3.20. Geossítio SAL3 - Calcários de Salselas: a) declive inclinado no difícil acesso ao interior da cavidade; b) submersão do geossítio nos períodos de chuva; c) lixo e entulho despejados no local.

TAL1 - Cabeço Berrão

O geossítio obteve 55 pontos (42,31%), ficando abaixo da média (48,39%). No critério “logística” foi claramente prejudicado pelo seu isolamento geográfico (13,5 pontos em 40), por se situar na periferia do município. Obteve apenas 1 e 5 pontos, respetivamente, nos subcritérios “equipamento de restauração” e “equipamento de alojamento”, distantes do local. Os sanitários públicos podem ser encontrados num raio de 5 quilómetros e quanto à limpeza e recreação é um local limpo, mas não permite merendas. No critério “disponibilidade” somou 17 pontos (em 30). Obteve 8 pontos no subcritério “visibilidade” porque consiste num geossítio de natureza geomorfológica, sobre o vale profundo do rio Sabor. No entanto, não existe uma estrutura que permita a observação sem qualquer perigo, adquirindo apenas 5 pontos no subcritério “segurança”. Relativamente ao critério “uso” (15 pontos em 40),

contrariamente à maioria dos geossítios, obteve 2,5 pontos no subcritério “uso atual de outros tipos de interesse” por haver ruínas de uma muralha atribuída à Idade do Ferro (Cerca dos Mouros), na qual foram utilizados xistos anfibolíticos e gabros que ocorrem no local (Pereira *et al.*, 2012). Esteticamente, foi considerado um local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial (7 pontos).

TAL2 – Xaires

Geossítio que obteve apenas 41 pontos (31,54%), a segunda pior pontuação de todos os geossítios do geoparque. No critério “logística” teve exatamente as mesmas pontuações (13,5 em 40) que o geossítio anterior, em função da sua proximidade geográfica. No critério “disponibilidade” obteve 16 pontos (em 30). Tal como o geossítio anterior, teve 4 pontos no subcritério “acessibilidade” devido ao seu acesso dificultado por caminho de terra batida. A visibilidade do geossítio é perturbada em parte pela vegetação (4 pontos) e a segurança do visitante (8 pontos) é prejudicada pela existência de cães de grande porte a vigiar os terrenos, que são propriedade privada, o que afetou também a pontuação do critério “uso”, que se constitui como a grande debilidade deste geossítio (apenas 5 pontos, em 40 possíveis). Sob o ponto de vista sensorial, o local foi considerado como um local agradável sem elementos particularmente atraentes (4 pontos).

TANI - Carreamento do Castelo

Com 64 pontos (49,23%), este geossítio obteve 22,5 pontos (em 40) no critério “uso”, apesar de não ter pontuado no subcritério “sinalética”. Teve pontuação máxima nos subcritérios “uso atual de outros tipos de interesse” e “propriedade e limitações ao uso turístico”, justificada pela existência de uma pedreira nas imediações que explora o peridotito para brita e pelo geossítio se encontrar em terrenos de domínio público. Teve ainda mais 2,5 pontos no subcritério “uso atual do interesse geológico”, por se encontrar divulgado na internet. Obteve 19 pontos no critério “disponibilidade”, pois apesar de ser possível ter acesso ao local em autocarro de 50 lugares, a visibilidade é fraca por estar limitada pela vegetação e foi considerado haver perigo moderado no local, pois este consiste no talude de uma estrada frequentada por camiões derivados da pedreira existente nas imediações. No critério “logística” obteve 19 pontos (em 40).

No subcritério “limpeza e recreação”, tal como na maioria dos geossítios, foi considerado como um local limpo, mas não permitindo merendas (5 pontos). As instalações sanitárias mais próximas localizam-se a menos de 1 quilómetro (5 pontos), o equipamento de restauração mais próximo encontra-se entre 1 a 5 quilómetros (4 pontos) e o equipamento de alojamento a menos de 20 (5 pontos). No critério “sentidos” apenas pontuou 3,5 (em 20), pois a componente estética (apenas 1 ponto) foi afetada por ser um geossítio em talude de estrada e está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão (2,5 pontos).

TAN2 - Peridotitos do Castelo

Este geossítio superou a barreira dos 50% de pontuação, alcançando 71 pontos (54,62%). Teve mais pontuação do que o geossítio anterior, situado próximo, sobretudo pela maior valorização no critério “disponibilidade”, no qual obteve 25 pontos (em 30). Neste aspeto, realça-se o subcritério “visibilidade”, pontuado com 8, devido à boa visibilidade para todos os elementos geológicos em destaque e o critério “segurança” (8 pontos) porque existe um espaço suficientemente largo onde pode ser observado o afloramento. Nos critérios “logística” e “sentidos” as pontuações foram iguais às do geossítio anterior pelos mesmos motivos.

VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito

Este geossítio obteve 61 pontos (46,92%). No critério “disponibilidade” obteve 25 pontos (em 30). Neste campo, no subcritério “visibilidade” (8 pontos), esta foi considerada boa para todos os elementos geológicos com interesse. Obteve outros 8 pontos por ser considerado um local de perigo reduzido. A acessibilidade foi tida como muito boa (9 pontos) por ser possível aceder ao local através de automóvel até menos de 50 metros do local. No critério “uso” obteve apenas 12,5 pontos (em 40). No subcritério “uso atual do interesse geológico” teve 2,5 pontos por apenas estar divulgado na internet. Os subcritérios “uso atual de outros tipos de interesse” e “propriedade e limitações ao uso turístico” obtiveram uma pontuação nula e máxima, respetivamente. No critério “logística” obteve 20 pontos (em 40 possíveis), distribuídos equitativamente por cada subcritério. O local foi considerado um sítio limpo mas não permite merendas, é possível encontrar sanitários públicos e pelo menos um equipamento de restauração a menos de 1

quilómetro e pelo menos um equipamento de alojamento a menos de 20 quilómetros. No critério “sentidos”, à semelhança dos dois geossítios anteriores, apenas pontuou 3,5 (em 20), pois não é um local agradável do ponto de vista estético (apenas 1 ponto) e está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão (2,5 pontos).

VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte

Geossítio com 59 pontos (45,38%), obteve apenas 11 pontos (em 40) no critério “logística”. Isto porque no subcritério “limpeza e recreação”, o local foi considerado como limpo mas não permite merendas (5 pontos), as instalações sanitárias encontram-se a mais de 5 quilómetros (0 pontos) e os equipamentos de restauração e de alojamento estão a menos de 20 quilómetros de distância (1 e 5 pontos, respetivamente). No critério “disponibilidade” obteve 25 pontos (em 30), destacando-se a necessidade de movimentação para melhorar a visibilidade (6 pontos) e a segurança para o visitante, considerada como muito boa (10 pontos). No critério “sentidos”, destacam-se os 8 pontos obtidos no subcritério “estética” pois trata-se de um local muito atraente e com forte impacto sensorial (Fig. 3.21).



Figura 3.21. Geossítio VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte, do tipo panorâmico, considerado como um local muito atraente e com forte impacto sensorial.

VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal

Este geossítio obteve 50% dos pontos possíveis (65). Trata-se de um afloramento de sedimentos fluviais cenozóicos em talude de estrada, junto à aldeia de Castro Roupal. Obteve 24 pontos (em 30) no critério “disponibilidade”, distribuídos pelos subcritérios “acessibilidade”, “visibilidade” e “segurança” em 10, 8 e 6 pontos, respetivamente. É possível chegar até ao local em autocarro de 50 lugares, mas a posição de observação do geossítio é na berma da estrada, o que foi considerado como perigo moderado. A visibilidade é boa para todos os elementos geológicos em destaque. No critério “uso” apenas dois dos quatro subcritérios foram pontuados. Dos 15 pontos (em 40 possíveis), 5 foram obtidos no subcritério “uso atual do interesse geológico” porque o geossítio está divulgado na internet e em guias e panfletos gratuitos e os restantes 10 pontos obtidos no subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico”, dado que não existem restrições a esse nível. A sinalética é inexistente e não existem outros tipos de interesse associados ao local. No critério “logística” obteve 20 pontos (em 40), com 5 pontos em cada subcritério. É um local limpo, mas que não permite merendas, com instalações sanitárias e pelo menos um café a menos de 1 quilómetro e com o equipamento de alojamento mais próximo a menos de 20 quilómetros. No critério “sentidos” (6 pontos em 20) a estética não é favorecida pelo geossítio consistir num talude de estrada (1 ponto), sendo classificado como um local desprovido de atratividade. No subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” obteve 5 pontos, pois o geossítio pode ser compreendido pelo visitante através dos guias e panfletos existentes.

VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca

Geossítio com 60 pontos (46,15%), sendo um dos cinco situados na freguesia de Vale da Porca. Obteve 24 pontos (em 30), no critério “disponibilidade”. O facto de ser possível chegar até ao local em autocarro de 50 lugares garantiu-lhe 10 pontos no subcritério “acessibilidade”. No subcritério “visibilidade”, esta foi considerada como boa para todos os elementos geológicos (8 pontos) e a sua ocorrência em talude de estrada foi considerado um perigo moderado (6 pontos). Obteve 20 pontos (em 40) no critério “logística”. É um local limpo, mas não existem meios adequados para merendas, existe pelo menos um café ou bar e instalações sanitárias a menos de um quilómetro e o equipamento de alojamento mais próximo situa-se a menos de 20 quilómetros. Não obteve pontos nos subcritérios “sinalética” e “uso

atual de outros tipos de interesse”. Como surge apenas divulgado na internet obteve 2,5 pontos do subcritério “uso atual do interesse geológico”. No critério “sentidos” apenas pontuou 3,5 (em 20), pois a componente estética (apenas 1 ponto) foi afetada por ser um geossítio em talude de estrada e está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão (2,5 pontos).

VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho

Geossítio que obteve 56 pontos (43,08%), com uma avaliação muito semelhante ao geossítio anterior, derivada da sua proximidade geográfica. Obteve 20 pontos no critério “disponibilidade”, diferindo desse apenas no subcritério “visibilidade”, no qual obteve apenas 4 pontos. Este facto deve-se ao estado de degradação do geossítio, com pequenos movimentos de vertente a impedir a observação das suas principais características (Fig. 3.22). Nos restantes subcritérios as justificações para os valores obtidos são as mesmas das descritas para o geossítio anterior, ambos ocorrendo em taludes de estrada com características idênticas.

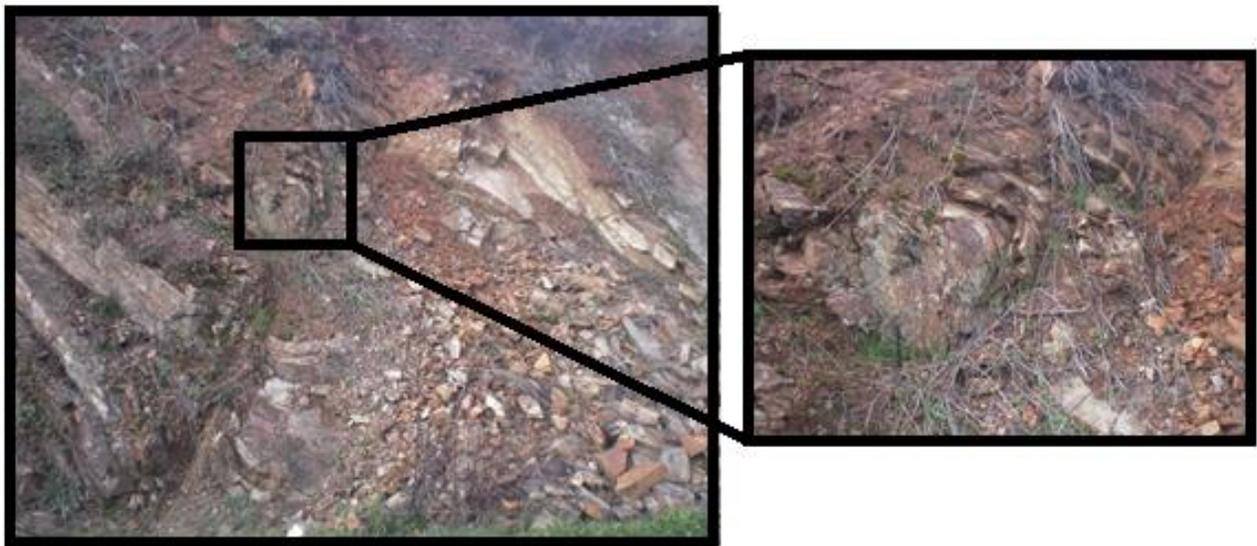


Figura 3.22. Estado de degradação do geossítio VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho, dificultando a observação das suas características estruturais.

VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira

Geossítio com 54 pontos (41,54%), no qual se destaca a reduzida pontuação no critério “disponibilidade”, no qual obteve apenas 15 pontos (em 30). Destes, 6 foram obtidos no subcritério “acessibilidade”, 4 no subcritério “visibilidade” e 5 no subcritério “segurança”. Para aceder ao local é necessário percorrer um caminho em terra batida com cerca de um quilómetro dificilmente transitável por automóveis. A visibilidade é fraca, limitada pela vegetação e obrigando a movimentação. O perigo é moderado devido aos abruptos existentes no local, provocados pelos trabalhos de exploração do calcário. Foi considerado como um local agradável, mas sem elementos particularmente atraentes (4 pontos no subcritério “estética”) e está mal divulgado e sem conteúdos adequados à sua compreensão (2,5 pontos no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”).

VPC4 - Talcos do Azibo

Com 48,5 pontos (37,31%), é um dos geossítios com menos pontuação nesta avaliação. Relativamente ao critério “disponibilidade”, apenas difere do geossítio anterior no subcritério “visibilidade” (6 pontos), não existindo vegetação a impedir a observação, embora seja necessária movimentação por parte do visitante para observar todos os aspetos. Neste geossítio houve (e continua a haver) igualmente exploração da litologia local, sendo uma pedreira com atividade não permanente mas que constitui um perigo para o visitante (Figura 3.23). No critério “uso” apenas difere do geossítio anterior no subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico” (2,5 pontos), porque se trata de propriedade privada, em exploração. Nos restantes critérios as pontuações foram iguais às do geossítio anterior pelos mesmos motivos.



Figura 3.23. Geossítio VPC4 - Talcos do Azibo, com trabalhos de exploração do talco a conferir perigosidade moderada para os visitantes.

VPC5 - Panorâmica do Cubo

Geossítio com pontuação acima de 50% (66 pontos, 50,77%). No critério “logística” obteve valores inferiores (19 pontos em 40) aos 4 geossítios anteriores, situados na mesma freguesia. Neste aspeto, destaca-se a menor pontuação nos subcritérios “instalações sanitárias” e “equipamento de restauração”, com 2,5 e 4 pontos, respetivamente, embora no subcritério “equipamento de alojamento” a pontuação tenha sido melhor (7,5) porque o alojamento mais próximo situa-se a menos de 5 quilómetros. No critério “disponibilidade” obteve 28 pontos (em 30), apenas não obtendo a pontuação máxima no subcritério “acessibilidade” (8 pontos), porque o local panorâmico situa-se a mais de 50 metros de via transitável por automóvel. Os 9 pontos obtidos no critério “sentidos” derivam exclusivamente do subcritério “estética”, tendo sido considerado como um local extremamente atraente com forte impacto sensorial. No subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” a pontuação foi nula porque não há divulgação de qualquer material de suporte à compreensão do geossítio.

4. Análise do valor turístico e propostas de valorização

4.1 Valor geral dos geossítios

No capítulo anterior foi avaliado o valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros. Como foi referido anteriormente, para os mesmos geossítios foi igualmente feita a avaliação do valor científico e da vulnerabilidade, apresentada em Pereira *et al.* (2012). Os resultados gerais de ambas as avaliações foram reunidos na Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Resultados de valor turístico, científico e vulnerabilidade, obtidos a partir de metodologias quantitativas (os dados de valor científico e de vulnerabilidade foram obtidos em Pereira *et al.*, 2012).

	Geossítios	Valor turístico (%)	Valor científico (%)	Vulnerabilidade (%)	Estrelas
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	47.7	25.0	41.7	*
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	51.5	30.0	33.3	**
3	BUR1 - Microgranito de Burga	35.4	7.5	26.7	*
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	51.9	30.0	31.7	**
5	CAC1 - Termas da Abelheira	55.0	22.5	48.3	*
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	43.1	37.5	65.0	*
7	CAC3 - Poço dos Paus	63.1	66.3	26.7	****
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	36.2	15.0	71.7	*
9	ESP1 - Alto da Serra	39.2	25.0	10.0	**
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	56.9	66.3	68.3	*
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	50.0	58.8	40.0	***
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	52.3	58.8	40.0	***
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	40.4	25.0	26.7	**
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	44.6	20.0	85.0	*
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	49.2	10.0	80.0	*
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	79.2	30.0	41.7	**
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	64.6	66.3	75.0	*
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	49.6	33.8	71.7	*
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	46.5	10.0	83.3	*
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	59.6	58.8	96.7	*
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	28.1	46.3	78.3	*
22	MOR6 - Cromites de Morais	56.5	36.3	51.7	*
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	58.1	66.3	28.3	***
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	40.4	23.8	70.0	*
25	OLM1 - Águas de Escarledo	35.4	12.5	21.7	*
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	46.5	38.8	100.0	*
27	POD2 - Fraga da Pegada	78.5	22.5	75.0	*
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	50.0	66.3	71.7	*
29	SAL2 - Depressão de Salselas	45.8	22.5	25.0	**
30	SAL3 - Calcários de Salselas	38.1	26.3	65.0	*

31	TAL1 - Cabeço Berrão	42.3	30.0	6.7	***
32	TAL2 - Xaires	31.5	15.0	45.0	*
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	49.2	31.3	80.0	*
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	54.6	31.3	80.0	*
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	46.9	15.0	85.0	*
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	45.4	30.0	40.0	**
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	50.0	32.5	100.0	*
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	46.2	32.5	80.0	*
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	43.1	58.6	80.0	*
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	41.5	17.5	73.3	*
41	VPC4 - Talcos do Azibo	37.3	30.0	68.3	*
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	50.8	30.0	10.0	***

Com o objetivo de relacionar os resultados dessas avaliações e conferir um valor global que considere os três elementos avaliados, os geossítios foram classificados por estrelas, num mínimo de 1 e num máximo de 5 (Tabela 4.1). Nesta interpretação, quanto maior for a percentagem dos valores turístico e científico, maior será o seu valor geral (em estrelas). Por outro lado, quanto maior for a vulnerabilidade, maior é a necessidade de proteção do geossítio e, logo, menor a sua contribuição para o valor geral do geossítio. Nesse sentido, foram estabelecidos intervalos de 20% na análise dos 3 tipos de valor, para a definição das 5 classes de estrelas a atribuir aos geossítios (Tabela 4.2 e Anexo III)

Para geossítios com valores de vulnerabilidade entre 80,1% e 100% a única classificação possível é 1 estrela, pois significa que é necessária proteção e a sua existência está sob risco. Geossítios com estes índices de vulnerabilidade não devem integrar uma estratégia de divulgação ao público. Os geossítios com valores de vulnerabilidade entre 60,1% e 80%, poderão apenas alcançar um máximo de 2 estrelas. Para tal um dos outros valores (turístico ou científico) será obrigatoriamente acima dos 80,1% e o outro entre 60,1% a 80%. Geossítios com valores de vulnerabilidade entre 40,1% e 60%, poderão obter 3 estrelas se tiver pelo menos 40,1% num valor e 60,1% noutro (geoturístico ou científico). Os geossítios com valores de vulnerabilidade entre 20,1% e 40% poderão ter 4 estrelas no caso de possuir pelo menos 40,1% num valor e 80,1% noutro (geoturístico ou científico). Um geossítio apenas poderá ser de 5 estrelas no caso da vulnerabilidade ser inferior a 20% e neste caso no caso de possuir pelo menos 60,1% num valor e 80,1% noutro (geoturístico ou científico).

Tabela 4.2. Intervalos de valor científico, valor turístico e vulnerabilidade considerados como parâmetros para a classificação dos geossítios por estrelas.

		Vulnerabilidade (%)	Valor Turístico (%) / Valor Científico (%)	Valor Científico (%) / Valor Turístico (%)
*****	Máximo	0 a 20	80.1 a 100	80.1 a 100
	Mínimo		60.1 a 80	80.1 a 100
****	Máximo	0 a 20	60.1 a 80	60.1 a 80
	Mínimo		60.1 a 80	40.1 a 60
	Máximo	20.1 a 40	80.1 a 100	80.1 a 100
	Mínimo		40.1 a 60	80.1 a 100
***	Máximo	0 a 20	40.1 a 60	40.1 a 60
	Mínimo		20.1 a 40	40.1 a 60
	Máximo	20.1 a 40	60.1 a 80	40.1 a 60
	Mínimo		20.1 a 40	80.1 a 100
	Máximo	40.1 a 60	80.1 a 100	80.1 a 100
	Mínimo		40.1 a 60	60.1 a 80
**	Máximo	0 a 20	20.1 a 40	20.1 a 40
	Mínimo		60.1 a 80	0 a 20
	Máximo	20.1 a 40	20.1 a 40	60.1 a 80
	Mínimo		80.1 a 100	0 a 20
	Máximo	40.1 a 60	40.1 a 60	40.1 a 60
	Mínimo		60.1 a 80	20.1 a 40
	Máximo	60.1 a 80	80.1 a 100	80.1 a 100
	Mínimo		60.1 a 80	80.1 a 100
*	Máximo	0 a 20	0 a 20	40.1 a 60
	Mínimo		0 a 20	0 a 20
	Máximo	20.1 a 40	0 a 20	60.1 a 80
	Mínimo		0 a 20	0 a 20
	Máximo	40.1 a 60	20.1 a 40	40.1 a 60
	Mínimo		0 a 20	0 a 20
	Máximo	60.1 a 80	80.1 a 100	40.1 a 60
	Mínimo		0 a 20	0 a 20
	Máximo	80.1 a 100	80.1 a 100	80.1 a 100
	Mínimo		0 a 20	0 a 20

A maioria dos geossítios (29, correspondentes a 69%) obteve apenas 1 estrela (Fig. 4.1 e Tabela 4.1), 17% (7) obtiveram 2 estrelas e 12% (4) obtiveram 3 estrelas. Apenas 1 geossítio (2%) obteve 4 estrelas e nenhum conseguiu atingir as 5 estrelas.

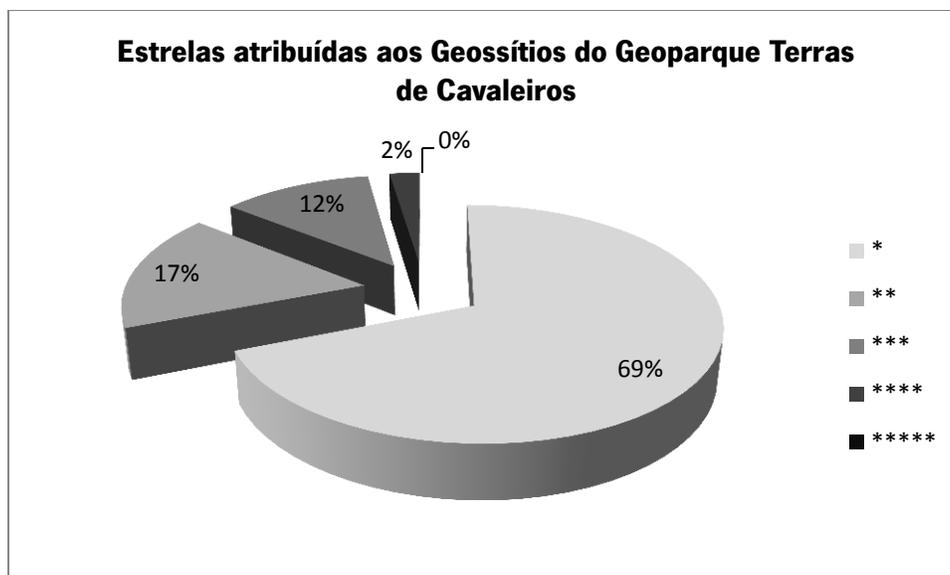


Figura 4.1. Distribuição relativa dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros, por classes de valor geral (1 a 5 estrelas).

O único geossítio com 4 estrelas é o CAC3 - Poço dos Paus. Uma diminuição de 6,7% da sua vulnerabilidade e uma subida do valor turístico em 17% seria o necessário para obter 5 estrelas, nesta interpretação. O valor da vulnerabilidade não é facilmente melhorável. Considerando os critérios usados na sua avaliação (Tabela 4.3), tal apenas poderia ocorrer no âmbito dos critérios A (conteúdos) e C (regime de proteção), perdendo um ponto em cada um. Assim sendo, o geossítio teria que tornar-se num “local sem possibilidade de deterioração”, em detrimento da “possibilidade de deterioração de conteúdos secundários” atual. Do mesmo modo, o regime de proteção teria que passar de “área com regime de proteção e sem controle de acesso” para “área com regime de proteção e com controle de acesso”. Nesse caso, passaria a ter uma vulnerabilidade de 18,5% (Tabela 4.4) o que, com acréscimo de 17% no valor turístico levaria à obtenção das 5 estrelas.

O geossítio com 3 estrelas que mais se aproxima das 4 estrelas é o MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda. Uma diminuição de 8,3% no valor de vulnerabilidade seria o suficiente para obter 4 estrelas, pois passaria a estar na classe de vulnerabilidade mínima (0 a 20). Por outro lado, uma melhoria do valor turístico em apenas 2% seria suficiente para essa meta.

Os restantes geossítios com 3 estrelas são o LAG2 - Carreamento de Lagoa, o LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo, o TAL1 - Cabeço Berrão e o TAN1 - Panorâmica do Cubo.

Para alcançar as 4 estrelas seria necessário um aumento nos seus valores turístico e científico. Considerando os critérios usados na avaliação científica dos geossítios (Tabela 4.5), tal apenas poderia ocorrer no âmbito do critério C (conhecimento científico). Uma vez que os geossítios LAG2 - Carreamento de Lagoa e LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo têm já a pontuação máxima neste critério (Tabela 4.6), dificilmente o seu valor científico poderá ser melhorado. Assim, para estes geossítios apenas a melhoria do valor turístico em pelo menos 30,1% e 27,8%, respetivamente, seria solução. Para os geossítios TAL1 - Cabeço Berrão e o TAN1 - Panorâmica do Cubo, no caso de um aumento do valor científico para a classe de 40,1% a 60%, seria necessário uma melhoria do valor turístico de 17,8% e 9,3%, respetivamente.

Tabela 4.3. Critérios e pontuações utilizadas para a avaliação da vulnerabilidade dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012).

Vulnerabilidade	
A. Conteúdos (exprime a maior ou menor facilidade de perda de conteúdos geológicos em resultado de características intrínsecas (pe. dimensão do conteúdo, facilidade de colheita, resistência do material, etc.), de atividades antrópicas (pe. turismo; agricultura, obras, etc.) e ação natural (erodibilidade, exposição, intensidade dos agentes erosivos, etc.)	
Possibilidade de deterioração de todos os conteúdos geológicos	4 pontos
Possibilidade de deterioração de conteúdos principais	3 pontos
Possibilidade de deterioração de conteúdos secundários	2 pontos
Sem possibilidade de deterioração	1 ponto
B. Proximidade a zonas potencialmente degradadoras (minerações, instalações industriais, áreas recreativas, estruturas rodó e ferroviárias, áreas urbanas, etc.)	
Geossítio situado a menos de 50 m de uma atividade potencialmente degradadora	4 pontos
Geossítio situado a menos de 200 m de uma atividade potencialmente degradadora	3 pontos
Geossítio situado a menos de 500 m de uma atividade potencialmente degradadora	2 pontos
Geossítio situado a menos de 1 km de uma atividade potencialmente degradadora	1 ponto
C. Regime de Proteção (geossítio dentro de área protegida ou integrado em Rede Natura 2000 ou classificado a nível municipal. Controle de acesso refere-se à existência de obstáculos à livre visitação, pe. propriedade privada, vedações, entrada sujeita a pagamento, atividade extrativa em curso, etc.)	
Geossítio situado em área sem regime de proteção e sem controle de acesso	4 pontos
Geossítio situado em área sem regime de proteção e com controle de acesso	3 pontos
Geossítio situado em área com regime de proteção e sem controle de acesso	2 pontos
Geossítio situado em área com regime de proteção e com controle de acesso	1 ponto
D. Acessibilidade (maior ou menor facilidade de acesso ao geossítio por estrada)	
Geossítio a menos de 100 m de estrada asfaltada com estacionamento para autocarro	4 pontos
Geossítio a menos de 100 m de estrada asfaltada	3 pontos
Geossítio a menos de 100 m de estrada sem asfalto ou geossítio situado entre 100-500 m de estrada asfaltada	2 pontos
Geossítio a mais de 100 m de estrada sem asfalto ou a mais de 500 m de estrada asfaltada	1 ponto
E. Proximidade a populações (estimativa da pressão urbana sobre os geossítios)	
Geossítio situado a menos de 1 km de uma povoação	4 pontos
Geossítio situado entre 1 e 2 km de uma povoação	3 pontos
Geossítio situado entre 3 e 5 km de uma povoação	2 pontos
Geossítio situado a mais de 5 km de uma povoação	1 ponto

Tabela 4.4. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos 5 critérios de vulnerabilidade e seu valor final (adaptado de Pereira et al., 2012).

Nº do Geossítio	Geossítios	Valor científico					Índice	Valor em %
		Critério A	Critério B	Critério C	Critério D	Critério E		
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	1	1	4	4	3	225	41.7
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	1	1	4	3	2	200	33.3
3	BUR1 - Microgranito de Burga	1	1	4	1	3	180	26.7
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	1	1	4	2	3	195	31.7
5	CAC1 - Termas da Abelheira	3	1	2	4	2	245	48.3
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	3	1	4	4	3	295	65
7	CAC3 - Poço dos Paus	2	1	2	2	2	180	26.7
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	3	4	2	4	3	315	71.7
9	ESP1 - Alto da Serra	1	1	2	1	2	130	10
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	3	4	2	4	2	305	68.3
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	2	3	2	2	2	220	40
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	2	3	2	2	2	220	40
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	1	1	4	1	3	180	26.7
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	3	4	4	4	3	355	85
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	3	4	4	3	3	340	80
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	1	1	4	4	3	225	41.7
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	3	4	2	4	4	325	75
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	3	4	2	4	3	315	71.7
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	4	4	2	4	3	350	83.3
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	4	4	4	4	3	390	96.7
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	4	4	2	3	3	335	78.3
22	MOR6 - Cromites de Morais	3	1	2	4	3	255	51.7
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	1	1	2	4	3	185	28.3
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	3	4	4	1	3	310	70
25	OLM1 - Águas de Escarledo	2	1	2	1	2	165	21.7
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	4	4	4	4	4	400	100
27	POD2 - Fraga da Pegada	3	4	2	4	4	325	75
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	3	4	2	4	3	315	71.7
29	SAL2 - Depressão de Salselas	1	2	2	2	3	175	25
30	SAL3 - Calcários de Salselas	3	3	2	4	3	295	65
31	TAL1 - Cabeço Berrão	1	1	2	1	1	120	6.7
32	TAL2 - Xaires	3	2	2	2	2	235	45
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	4	4	2	4	2	340	80
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	4	4	2	4	2	340	80
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	3	4	4	4	3	355	85
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	1	4	4	1	1	220	40
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	4	4	4	4	4	400	100
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	4	4	2	4	2	340	80
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	4	4	2	4	2	340	80
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	4	4	2	2	3	320	73.3
41	VPC4 - Talcos do Azibo	3	4	2	4	2	305	68.3
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	1	1	2	1	2	130	10

Tabela 4.5. Critérios e pontuações utilizadas para a avaliação do valor científico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros (Pereira *et al.*, 2012).

Valor Científico	
Para cada geossítio são atribuídas pontuações de 0 a 4, de acordo com os parâmetros indicados, para cada um dos 6 critérios. O valor 0 poderá ser atribuído em cada critério, quando o geossítio não possua o interesse mínimo valorado com 1.	
A. Representatividade (exprime a qualidade do geossítio para ilustrar adequadamente os aspetos geológicos associados a esta categoria temática)	
O geossítio ilustra razoavelmente elementos e processos associados à categoria temática	1 ponto
O geossítio é um bom exemplo para ilustrar elementos e processos associados à categoria temática	2 pontos
O geossítio é o melhor exemplo conhecido para ilustrar elementos e processos associados à categoria temática	4 pontos
B. Carácter de local-tipo (exprime a importância do geossítio como referência nacional e internacional do ponto de vista estratigráfico, paleontológico, mineralógico, tectónico, etc.)	
Geossítio usado, do ponto de vista científico, como referência nacional	1 pontos
Geossítio usado, do ponto de vista científico, como referência internacional	2 pontos
O geossítio é um estratotipo aceite pela IUGS ou uma localidade tipo da IMA	4 pontos
C. Conhecimento científico (indica que o valor científico do geossítio o torna objeto de estudos científicos e publicações)	
Existem referências ao geossítio em publicações científicas de carácter nacional (revistas, livros de resumos, teses, etc.)	1 ponto
Existem publicações científicas de carácter nacional (revistas, livros de resumos, teses, etc.) dedicadas ao geossítio ou existem referências ao geossítio em publicações científicas de carácter internacional	2 pontos
Existem publicações científicas de carácter internacional dedicadas ao geossítio	4 pontos
D. Integridade (exprime o estado de conservação atual do geossítio)	
Geossítio com deterioração que impede a perceção de algumas características geológicas importantes	1 pontos
Geossítio com deterioração mas que não afeta, de modo determinante, as suas características geológicas	2 pontos
Geossítio bem conservado e praticamente íntegro	4 pontos
E. Diversidade (exprime a ocorrência de mais do que um interesse geológico no mesmo geossítio, por exemplo, existem aspetos paleontológicos e mineralógicos associados)	
Geossítio com dois interesses geológicos com valor científico	1 pontos
Geossítio com três interesses geológicos com valor científico	2 pontos
Geossítio com mais de três interesses geológicos com valor científico	4 pontos
F. Raridade (exprime a raridade de ocorrência nacional e internacional dos aspetos geológicos descritos para o geossítio)	
O geossítio é um dos poucos exemplos conhecidos a nível nacional	1 pontos
O geossítio é um o único exemplo conhecido a nível nacional	2 pontos
O geossítio é o único ou um dos poucos exemplos conhecidos a nível internacional	4 pontos

Tabela 4.6. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos 5 critérios de valor científico (adaptado de Pereira et al., 2012).

Nº do Geossítio	Geossítios	Valor científico						Índice	Valor em %
		Critério A	Critério B	Critério C	Critério D	Critério E	Critério F		
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	1	0	0	4	1	0	25.0	25.0
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0
3	BUR1 - Microgranito de Burga	0	0	0	2	0	0	7.5	7.5
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0
5	CAC1 - Termas da Abelheira	1	0	2	2	1	0	22.5	22.5
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	2	1	2	2	2	0	37.5	37.5
7	CAC3 - Poço dos Paus	4	1	4	4	1	1	66.3	66.3
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	1	0	0	2	0	0	15.0	15.0
9	ESP1 - Alto da Serra	1	0	0	4	1	0	25.0	25.0
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	4	1	4	4	1	1	66.3	66.3
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	4	1	4	2	1	1	58.8	58.8
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	4	1	4	2	1	1	58.8	58.8
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	1	0	0	4	1	0	25.0	25.0
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	1	0	0	2	2	0	20.0	20.0
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	0	0	0	2	1	0	10.0	10.0
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	4	1	4	4	1	1	66.3	66.3
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	2	0	2	2	1	1	33.8	33.8
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	0	0	0	2	1	0	10.0	10.0
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	4	1	4	2	1	1	58.8	58.8
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	4	0	1	2	1	1	46.3	46.3
22	MOR6 - Cromites de Morais	2	1	2	2	0	1	36.3	36.3
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	4	1	4	4	1	1	66.3	66.3
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	1	0	1	2	1	1	23.8	23.8
25	OLM1 - Águas de Escarledo	0	0	2	2	0	0	12.5	12.5
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	2	1	2	2	1	1	38.8	38.8
27	POD2 - Fraga da Pegada	2	0	0	2	0	0	22.5	22.5
28	SAL1 - Carreamento de Limões	4	1	4	4	1	1	66.3	66.3
29	SAL2 - Depressão de Salselas	1	0	0	4	0	0	22.5	22.5
30	SAL3 - Calcários de Salselas	2	0	0	2	0	1	26.3	26.3
31	TAL1 - Cabeço Berrão	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0
32	TAL2 - Xaires	1	0	0	2	0	0	15.0	15.0
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	2	0	1	2	1	1	31.3	31.3
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	2	0	1	2	1	1	31.3	31.3
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	1	0	0	2	0	0	15.0	15.0
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	2	0	4	2	0	0	32.5	32.5
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	2	0	4	2	0	0	32.5	32.5
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	4	1	4	2	1	1	58.8	58.6
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	1	0	1	2	0	0	17.5	17.5
41	VPC4 - Talcos do Azibo	2	0	2	2	1	0	30.0	30.0
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	2	0	0	4	0	0	30.0	30.0

Os geossítios BOR1 - Escarpa de Falha da Vilariça, BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul, ESP1 - Alto da Serra, LAL1 - Vale do Rio Tuela, LMP1 - Miradouro Senhora do Campo, SAL2 - Depressão de Salselas e VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte obtiveram 2 estrelas. No caso do geossítio ESP1 - Alto da Serra (com vulnerabilidade entre 0% e 20%), bastaria um acréscimo de apenas 0,9% no valor turístico para ter 3 estrelas. Pelo contrário, o geossítio LMP1 - Miradouro Senhora do Campo possui vulnerabilidade superior a 40,1%. A redução de apenas um ponto no critério C (regime de proteção) da avaliação da vulnerabilidade (passaria a ter 30,4%) e um acréscimo de 0,9% no valor turístico colocaria o geossítio com 3 estrelas.

Os restantes 5 geossítios têm valores de vulnerabilidade entre 20,1% e os 40%. Destes, apenas os geossítios LAL1 - Vale do Rio Tuela e VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte poderiam almejar valores de vulnerabilidade entre 0% e os 20% se, em vez dos 4 pontos, tivessem obtido apenas 1 no critério C (regime de proteção), passando para valores de 17,8% e 20% respetivamente e assim obteriam 3 estrelas. Relativamente aos geossítios BOR1 - Escarpa de Falha da Vilariça, BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul e SAL2 - Depressão de Salselas seria necessário um acréscimo muito considerável dos valores turístico e científico, o que não se afigura como viável.

Aos restantes 29 geossítios foi atribuída apenas 1 estrela, nesta análise. Em 7 deles (LAL2 - Granito de Vila Nova da Rainha, MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais, MOR4 - Micaxistos de Lagoa, POD1 - Falha da Vilariça em Azibeiro, VBF1 - Falha da Vilariça em Vale Benfeito e VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal), tal acontece porque os valores de vulnerabilidade estão entre os 80,1% e os 100%. Nesses casos, apenas a diminuição da vulnerabilidade para a classe inferior (60,1%-80%) e a obtenção de pelo menos 60,1% num valor e 80,1% noutro (geoturístico ou científico) levaria à obtenção de 2 estrelas, o que é praticamente impossível.

Dos 17 geossítios de 1 estrela com valores de vulnerabilidade entre 60,1% e 80%, apenas 4 (CAC2 - Falha de Morais em Chacim, LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga, MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós e SAL1 - Carreamento de Limãos) poderão baixar esses valores para a classe dos 40,1% aos 60%, através da perda de pontos no critério C (regime de proteção) da avaliação da vulnerabilidade. Com essa mudança, o único geossítio a mudar de classe seria o SAL 1 - Carreamento de Limãos, que poderia mesmo alcançar as 3 estrelas, no caso da recuperação e utilização da casa florestal existente nas imediações do geossítio enquanto ponto de apoio ao geossítio e de entrada no maciço de Morais. O geossítio CAC2 - Falha de Morais em Chacim poderia também obter 3 estrelas, mas teria que ser

valorizado em mais 2 pontos no critério C (conhecimento científico) da avaliação do valor científico, o que implicaria a existência de publicações científicas de carácter internacional dedicadas ao geossítio. Para além disso, o valor turístico teria de subir de 43,1% para o mínimo de 60,1%. O geossítio MUR1 - Complexo Mineiro de Murços necessita de um acréscimo de 19,7% no valor turístico para obter 2 estrelas e o geossítio LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga não pode ter a sua classificação alterada porque é praticamente impossível alcançar o mínimo de 20,1% de valor científico necessário para ter 2 estrelas.

Dos geossítios com vulnerabilidade entre os 60,1% e os 80%, merecem especial atenção os geossítios LAG1 - Gnaisses de Lagoa e MOR1 - Gabros de Sobreda. Por um lado, será difícil que a vulnerabilidade desça abaixo dos 60% exclusivamente através do critério C (regime de proteção). Por outro, possuem um valor científico significativo, acima dos 60,1%, difícil de melhorar. Assim, apenas no caso do seu valor turístico ultrapassar os 80% poderão chegar às 2 estrelas.

De acordo com esta interpretação, aos geossítios COT1 - Granito de Romeu em Cernadela, MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha, MOR5 - Granadas de Sobreda, POD2 - Fraga da Pegada, SAL3 - Calcários de Salselas, TAN1 - Carreamento do Castelo, TAN2 - Peridotitos do Castelo, VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca, VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho, VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira e VPC4 - Talcos do Azibo, será praticamente impossível alcançar mais do que 1 estrela.

Os geossítios ARC1 - Meandros do Rio de Macedo, CAC1 - Termas da Abelheira, MOR6 - Cromites de Morais e TAL2 - Xaires obtiveram 1 estrela, apesar da sua vulnerabilidade estar entre os 40,1% e os 60%. Destes, o geossítio ARC1 - Meandros do Rio de Macedo poderia obter as 2 estrelas se a vulnerabilidade descesse para a classe entre os 20,1% e os 40% no caso de perda de 1 ponto no critério C (regime de proteção) ou se o seu valor turístico subisse para um mínimo de 60,1%. Se este subisse acima dos 80,1% e a vulnerabilidade descesse abaixo dos 40% chegaria às 3 estrelas. O geossítio TAL2 - Xaires poderá obter 2 estrelas, mas apenas se o seu valor científico conseguir superar os 20,1%. Nesse caso, ou a vulnerabilidade viria para valores abaixo dos 40% ou o valor turístico teria que ser, no mínimo, de 60,1%. Se este subisse acima dos 80,1% o geossítio chegaria mesmo às 3 estrelas. Nos geossítios CAC1 - Termas da Abelheira e MOR6 - Cromites de Morais não se afigura a possibilidade da vulnerabilidade baixar dos 40%. No entanto, ambos os geossítios poderão alcançar 2 estrelas. No caso do geossítio CAC1 - Termas da Abelheira, o valor turístico teria de ser superior a 60,1%. No geossítio MOR6 - Cromites de Morais, o valor científico poderia entrar na classe entre 40,1% e 60%, com mais 2 pontos no critério C (conhecimento

científico). Se a este acréscimo no valor científico se aliasse uma subida de pelo menos 3,6% no valor turístico, ser-lhe-iam atribuídas 3 estrelas.

Dos geossítios de 1 estrela, o BUR1 - Microgranito de Burga e o OLM1 - Águas de Escarledo têm valores de vulnerabilidade entre os 20,1% e os 40%. Apesar do seu baixo valor de vulnerabilidade, com uma perda de apenas mais 1 ponto no seu critério C (regime de proteção), estes teriam valores inferiores a 20%, passando a ser de 2 estrelas. A outra alternativa para o mesmo fim seria a subida do seu valor turístico para pelo menos 80,1%.

4.2 Propostas de valorização geoturística

O valor científico dos geossítios é pouco sensível a alterações, porque depende sobretudo do valor intrínseco ao local. A vulnerabilidade pode ser diminuída através de algumas ações de proteção do geossítio e o valor turístico é fundamental nesta análise, porque permite aferir os pontos menos positivos dos geossítios relativamente à sua visitação por turistas com motivação natural e geológica.

A avaliação apresentada no capítulo 3 demonstrou que os geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros possuem valores entre 28,1% a 79,2% (Tabela 4.7). Muitas pontuações obtidas são baixas devido ao facto deste geoparque estar em fase de implementação, havendo ainda aspetos a trabalhar no âmbito dos geossítios. Neste âmbito, consideram-se esses aspetos menos positivos como facilmente corrigíveis, de modo a aumentar substancialmente o valor dos geossítios.

A sinalética e o uso atual do interesse geológico são dois exemplos relativos ao trabalho já realizado pelo geoparque. Os únicos geossítios onde existe sinalização são aqueles integrados na “rota geológica” do monte de Morais. Os geossítios LMP1 - Miradouro Senhora do Campo e POD2 - Fraga da Pegada têm sinalização, mas dedicada a outros tipos de interesse. Em qualquer dos casos isso foi fundamental para as pontuações obtidas na avaliação efetuada.

Neste sentido, fez-se uma análise dos resultados obtidos por critério principal, de modo a propor medidas que visem a valorização do geoparque Terras de Cavaleiros.

O critério que mais influenciou negativamente o valor turístico dos geossítios do geoparque é o “uso”, principalmente o subcritério “uso atual do interesse geológico”, que poderá ser substancialmente melhorado. No critério “sentidos” o subcritério “estética” é menos suscetível a alterações positivas. Os resultados no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio” poderão ser melhorados porque quanto mais e melhor informação sobre os geossítios para os seus visitantes, melhor será a sua compreensão. Neste sentido, a baixa pontuação no critério “uso” (média de 37,6%) teve reflexos no critério “sentidos” (média de 37%). Pelo contrário, no critério “disponibilidade” os geossítios obtiveram 73% dos pontos possíveis. Apesar de esta ser uma percentagem elevada relativamente aos restantes critérios, ainda é passível de ser melhorada. O critério “logística” teve uma pontuação média de 46,3% havendo, por isso, muito a melhorar ainda. Neste âmbito, a implementação e o desenvolvimento do geoparque com a sua entrada nas redes europeia e mundial serão fatores decisivos para a implementação de infraestruturas e equipamentos de suporte aos geossítios, sejam públicos ou privados.

Tabela 4.7. Valor turístico dos geossítios do geoparque Terras de Cavaleiros.

Nº do Geossítio	Geossítios	Valor turístico (%)
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	79.2
27	POD2 - Fraga da Pegada	78.5
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	60.8
7	CAC3 - Poço dos Paus	59.2
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	55.8
5	CAC1 - Termas da Abelheira	55.0
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	54.6
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	54.2
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	53.1
22	MOR6 - Cromites de Morais	52.7
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	51.9
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	51.5
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	50.8
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	50.0
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	50.0
18	MOR2 - Diques Anfíbolíticos de Paradinha	49.6
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	49.2
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	49.2
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	48.5
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	47.7
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	46.9
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	46.5
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	46.5
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	46.2
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	46.2
29	SAL2 - Depressão de Salselas	45.8
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	45.4
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	44.6
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	43.1
39	VPC2 - Xistos Anfíbolíticos do Alto do Moinho	43.1
31	TAL1 - Cabeço Berrão	42.3
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	41.5
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	40.4
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	40.4
9	ESP1 - Alto da Serra	39.2
30	SAL3 - Calcários de Salselas	38.1
41	VPC4 - Talcos do Azibo	37.3
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	36.2
3	BUR1 - Microgranito de Burga	35.4
25	OLM1 - Águas de Escarledo	35.4
32	TAL2 - Xaires	31.5
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	28.1

4.2.1 Disponibilidade

A “disponibilidade” foi o critério melhor pontuado na avaliação do valor turístico dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros. 22 dos 42 geossítios obtiveram mais de 75% e 19 entre 50% e 75%. Apenas 1 geossítio (OLM1 - Águas de Escarledo) ficou abaixo dos 50% (Tabela 4.8).

De um modo geral, no subcritério “acessibilidade” as pontuações foram elevadas, com 21 dos geossítios a obter pontuação máxima. Apenas 13 dos 42 geossítios ficam situados a mais de 50 metros de via transitável por automóvel, havendo, no geral, bons acessos aos geossítios.

Nos subcritérios “visibilidade” e “segurança” os resultados foram mais modestos, com médias de 6,8 e 6,6 pontos, respetivamente, em detrimento da média de 8,5 pontos, na acessibilidade.

Relacionando os três subcritérios, verifica-se nalguns casos uma relação entre a elevada pontuação no subcritério “disponibilidade” e a menor valorização no subcritério “segurança”. Vários geossítios correspondem a taludes de estrada, o que se reflete num perigo para o visitante devido ao tráfego rodoviários.

No sentido de contornar esta situação, sugere-se a construção de plataformas (do tipo passadiço, nas bermas) de onde os geossítios possam ser observados de forma mais segura. Outras medidas poderiam ser a colocação de lombas na estrada e passadeiras que permitam aos peões atravessar a mesma com segurança. No caso específico do geossítio TAN2 - Peridotitos do Castelo, a colocação de lombas e de uma passadeira seriam suficientes, dado que a perigosidade deriva sobretudo da necessidade de ter de atravessar a estrada para se observar o afloramento.

Tabela 4.8. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcritérios de “disponibilidade” (geossítios ordenados por ordem decrescente quanto ao valor total neste critério).

Nº do Geossítio	Geossítios	A. Disponibilidade			Valor total	Valor em %
		1. Acessibilidade	2. Visibilidade	3. Segurança		
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	10	10	10	30	100.0
27	POD2 - Fraga da Pegada	10	10	10	30	100.0
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	10	10	8	28	93.3
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	10	10	8	28	93.3
5	CAC1 - Termas da Abelheira	10	8	10	28	93.3
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	8	10	10	28	93.3
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	10	10	6	26	86.7
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	9	6	10	25	83.3
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	9	8	8	25	83.3
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	10	10	5	25	83.3
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	9	8	8	25	83.3
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	9	8	8	25	83.3
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	9	6	10	25	83.3
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	10	6	8	24	80.0
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	10	8	6	24	80.0
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	10	6	8	24	80.0
29	SAL2 - Depressão de Salselas	10	6	8	24	80.0
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	10	8	6	24	80.0
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	10	8	6	24	80.0
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	10	8	5	23	76.7
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	9	6	8	23	76.7
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	9	6	8	23	76.7
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	10	4	8	22	73.3
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	8	8	6	22	73.3
22	MOR6 - Cromites de Morais	10	6	5	21	70.0
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	9	6	5	20	66.7
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	10	4	6	20	66.7
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	10	4	5	19	63.3
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	10	8	1	19	63.3
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	10	4	5	19	63.3
7	CAC3 - Poço dos Paus	6	6	6	18	60.0
9	ESP1 - Alto da Serra	6	6	6	18	60.0
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	8	4	6	18	60.0
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	4	8	5	17	56.7
30	SAL3 - Calcários de Salselas	10	6	1	17	56.7
31	TAL1 - Cabeço Berrão	4	8	5	17	56.7
41	VPC4 - Talcos do Azibo	6	6	5	17	56.7
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	7	4	5	16	53.3
32	TAL2 - Xaires	4	4	8	16	53.3
3	BUR1 - Microgranito de Burga	5	4	6	15	50.0
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	6	4	5	15	50.0
25	OLM1 - Águas de Escarledo	4	4	5	13	43.3

Quando relacionados os subcritérios “segurança” e “visibilidade”, percebe-se a necessidade de intervenção nos geossítios panorâmicos, onde uma plataforma de observação permitiria melhorar a visibilidade sobre a envolvente natural e aumentar a segurança no geossítio. Os geossítios LAG2 - Carreamento de Lagoa, LAL1 - Vale do Rio Tuela e TAL1 - Cabeço Berrão são exemplos desta situação.

De igual forma, há geossítios onde se observou piso irregular e escorregadio. Nestes, uma intervenção importante seria a construção de um passadiço de madeira à semelhança do existente no geossítio Pedras Parideiras, no Geoparque Arouca (Fig. 4.2). Qualquer intervenção será uma medida de valorização apenas se mantiver o carácter e a integridade do geossítio. Nesta situação estão os geossítios LAG1 - Gnaisses de Lagoa, CAC3 - Poço dos Paus e SAL 3 - Calcários de Salselas.



Figura 4.2. Passadiço de madeira no geossítio Pedras Parideiras, no Geoparque Arouca.

Como referido, apesar dos geossítios estarem, no geral, bem pontuados no critério “disponibilidade”, há outras intervenções que poderiam melhorar essas pontuações, pelo menos nalguns deles. São os casos dos geossítios BUR1- Microgranito de Burga, TAL1 - Cabeço Berrão

e TAL2 - Xaires, onde uma melhoria nas vias que permitisse pelo menos o acesso por automóvel até perto do local, elevaria significativamente essa pontuação.

Relativamente à visibilidade, intervenções simples como a limpeza de vegetação que dificulta a observação dos geossítios e de detritos de movimentos de vertente serão relativamente fáceis e pouco dispendiosas. Neste aspeto, todos os geossítios em talude de estrada ou caminhos devem ser considerados, dos quais se destaca o VPC 2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho.

4.2.2 Uso

Ao contrário do critério “disponibilidade”, o critério “uso” foi pouco pontuado na avaliação, o que o torna muito importante sob o ponto de vista da valorização. Uma estratégia de valorização dos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros terá que passar necessariamente pelo estabelecimento de medidas relativas ao seu uso.

Neste sentido, o “uso atual do interesse geológico” é o principal subcritério a ter em conta. Este tem também influência no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, relativo ao critério “sentidos”. No entanto, os subcritérios que recolheram menos pontuação foram a “sinalética” (média de 1,3 pontos, em 10 possíveis) e o “uso atual de outros tipos de interesse” (média de 2,5 pontos). O subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico” teve resultados opostos, com uma média de 7,9 pontos.

O geossítio LMP1 - Miradouro Senhora do Campo foi o geossítio mais pontuado no critério “uso”, com 30 pontos (75%). No extremo oposto destaca-se o geossítio MOR5 - Granadas de Sobreda, que não obteve qualquer ponto neste critério (Tabela 4.9).

Os poucos geossítios que pontuaram no subcritério “sinalética” são também os que obtiveram melhores pontuações no total do critério “uso”, acima de 50% (Tabela 4.9). Os geossítios LMP1 - Miradouro Senhora do Campo e POD2 - Fraga da Pegada estão sinalizados devido a outros tipos de interesse, nomeadamente interesse religioso que associado à igreja de Nossa Senhora do Campo e interesse arqueológico associado a vestígios existentes nas rochas, respetivamente. Os restantes geossítios que alcançaram pontuação neste subcritério estão

inseridos na “rota geológica” implementada e divulgada pelo geoparque.

Como medidas de valorização relacionadas com o uso dos geossítios, sugere-se a criação de uma página internet oficial do Geoparque Terras de Cavaleiros, com ligação dos *QR codes*[®] presentes no terreno a esse website, no qual os geossítios CAC3 - Poço dos Paus, LAG1 - Gnaisses de Lagoa, LAG2 - Carreamento de Lagoa, LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo, MOR1 - Gabros de Sobreda, MOR4 - Micaxistos de Lagoa, MOR6 - Cromites de Morais e MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda deveriam ser identificados como geossítios do geoparque. O mesmo tipo de sinalização poderia expandir-se aos restantes geossítios.

Áreas com vários geossítios, como são os casos das freguesias de Morais e de Vale da Porca são prioritários para a sinalização nas principais vias de comunicação. No caso específico do geossítio MOR5 - Granadas de Sobreda, sugere-se que este não seja sinalizado nem divulgado, pois isso poderia levar à sua degradação irreversível.

Tabela 4.9. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcritérios de “uso” (geossítios ordenados por ordem decrescente quanto ao valor total neste critério).

Nº do Geossítio	Geossítios	B. Uso				Valor Total	Valor em %
		4. Sinalética	5. Uso Geo.	6. Outros usos	7. Propriedades		
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	5	5	10	10	30	75.0
27	POD2 - Fraga da Pegada	7.5	0	10	7.5	25	62.5
7	CAC3 - Poço dos Paus	5	7.5	5	10	27.5	68.8
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	5	7.5	5	10	27.5	68.8
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	5	7.5	5	10	27.5	68.8
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	5	7.5	5	10	27.5	68.8
17	MOR1 - Gabros de Sobreira	5	7.5	5	10	27.5	68.8
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	5	7.5	5	10	27.5	68.8
22	MOR6 - Cromites de Morais	5	7.5	5	10	27.5	68.8
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreira	5	7.5	5	7.5	25	62.5
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	0	2.5	10	10	22.5	56.3
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	0	2.5	10	10	22.5	56.3
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	0	2.5	10	2.5	15	37.5
31	TAL1 - Cabeço Berrão	0	2.5	2.5	10	15	37.5
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	0	5	0	10	15	37.5
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	0	2.5	0	10	12.5	31.3
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	0	2.5	0	10	12.5	31.3
5	CAC1 - Termas da Abelheira	0	2.5	10	0	12.5	31.3
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	0	2.5	0	10	12.5	31.3
9	ESP1 - Alto da Serra	0	2.5	0	10	12.5	31.3
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	0	2.5	0	10	12.5	31.3
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	0	2.5	0	10	12.5	31.3
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	0	2.5	0	10	12.5	31.3
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	0	2.5	0	10	12.5	31.3
25	OLM1 - Águas de Escarledo	0	2.5	2.5	7.5	12.5	31.3
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	0	2.5	0	10	12.5	31.3
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	0	2.5	0	10	12.5	31.3
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	0	2.5	0	10	12.5	31.3
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	0	2.5	0	10	12.5	31.3
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	0	2.5	0	10	12.5	31.3
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	0	2.5	0	10	12.5	31.3
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	0	0	0	10	10	25.0
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	0	2.5	0	7.5	10	25.0
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	0	0	0	10	10	25.0
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	0	5	0	2.5	7.5	18.8
30	SAL3 - Calcários de Salselas	0	5	0	2.5	7.5	18.8
3	BUR1 - Microgranito de Burga	0	2.5	0	2.5	5	12.5
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	0	2.5	0	2.5	5	12.5
29	SAL2 - Depressão de Salselas	0	2.5	0	2.5	5	12.5
32	TAL2 - Xaires	0	2.5	0	2.5	5	12.5
41	VPC4 - Talcos do Azibo	0	2.5	0	2.5	5	12.5
21	MOR5 - Granadas de Sobreira	0	0	0	0	0	0.0

A divulgação dos geossítios na internet, a sinalética nas vias de comunicação principais e nos próprios geossítios e a implementação de *Qr codes*® no terreno são estratégias fundamentais para o geoparque. Para além disso, sugere-se a elaboração de um livro com informação sobre os geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros, à semelhança do livro publicado pelo Geoparque Arouca (Fig. 4.3).

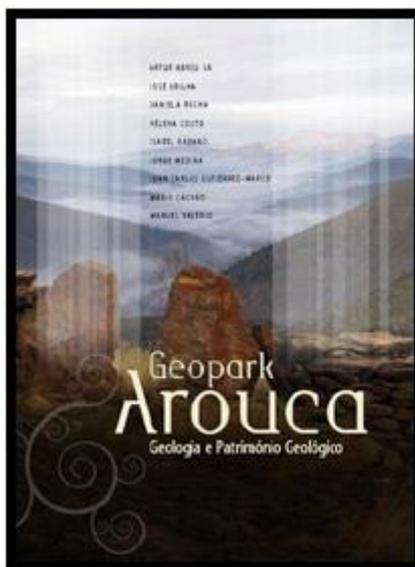


Figura 4.3. Capa do livro “Geopark Arouca: Geologia e Património Geológico”.

Contudo, para conquistar mais pontos no critério “uso”, seriam fundamentais painéis descritivos ou interpretativos e centros de interpretação. Neste sentido, propõe-se a colocação de painéis interpretativos em geossítios panorâmicos (LMP1 - Miradouro Senhora do Campo, BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul e VPC5 - Panorâmica do Cubo) e no geossítio LAG1 - Gnaisses de Lagoa.

Quanto aos painéis existentes, associados à “rota geológica”, sugere-se a sua substituição apenas quando estiverem deteriorados e, nessa altura, a inclusão de informação sobre todos os geossítios do geoparque.

No que diz respeito a centros de interpretação, o geossítio SAL1 - Carreamento de Limãos é um local estratégico por se situar na “entrada” do monte de Morais e ser um ponto central entre os geossítios das freguesias de Morais, Talhinhas, Olmos, Chacim, Vinhas, Vale da Porca e Salselas. Dado que já existe um centro interpretativo em Morais (Fig. 4.4), este poderia ser mais informativo e mais generalista em relação a todos os geossítios do geoparque.



Figura 4.4. Centro de Interpretação de Morais e sua sinalização no mapa do panfleto da “rota geológica”.

O subcritério “uso atual de outros tipos de interesse” pontuou outros valores associados aos geossítios, expressos através da presença de percursos pedestres interpretados, museus ou biodiversidade, por exemplo. Propõe-se a divulgação destes outros tipos de interesse na página da internet do geoparque e a associação dos geossítios aos percursos pedestres existentes, assim como a sua divulgação através de guias e panfletos gratuitos.

Relativamente ao subcritério “propriedade e limitações ao uso turístico”, não há muito a ser melhorado, em função das boas pontuações dos geossítios. De qualquer modo, será necessário considerar a questão da propriedade privada de alguns dos geossítios, procedendo-se à eventual compra dos terrenos ou estabelecendo protocolos e acordos com os donos dos terrenos, no sentido de se permitir a visita dos geossítios.

4.2.3 Logística

Com um valor médio de 46,3% dos pontos possíveis, o critério “logística” foi o segundo melhor pontuado na avaliação do valor turístico. Este critério prende-se com as condições de apoio (alimentação, dormida, sanitários e limpeza do local) aos turistas no terreno. Nesse âmbito, a existência e a distribuição desses equipamentos no concelho são aspetos fundamentais.

O geossítio POD2 - Fraga da Pegada obteve a pontuação máxima neste critério. No

sentido oposto surgem os geossítios da freguesia de Lagoa, o que indica a necessidade de uma maior oferta destes equipamentos (podem coexistir no mesmo local) e da sua divulgação.

Uma proposta relacionada com este critério é a da criação de um parque de campismo, com vista a cativar uma gama maior de turistas. Para além de ser uma solução de alojamento menos dispendiosa, poderia atrair mais pessoas para a praia do Azibo assim como para a realização de percursos pedestres.

Outra proposta passa pela divulgação de todos os equipamentos de restauração e de alojamento do concelho de Macedo de Cavaleiros nas páginas internet do geoparque e das Páginas Amarelas® para que os turistas possam planear a sua visita. A existência de guias e panfletos que contivessem essa informação e a localização de instalações sanitárias seria igualmente importante.

Da avaliação efetuada, conclui-se que Lagoa, Lamalonga e Talhas são as freguesias onde há mais necessidade de equipamentos de restauração e de alojamento para suportar a visita turística no geoparque.

No que diz respeito ao subcritério “limpeza e recreação”, sugere-se a limpeza do lixo existente nos geossítios MOR5 - Granadas de Sobreda, MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós, SAL3 - Calcários de Salselas e LAL2 - Granito de Vila Nova da Rainha, assim como a colocação de avisos a alertar para a ilegalidade destes despejos.

Por fim, os geossítios deveriam ser monitorizados regularmente. A criação de mais áreas apropriadas para merendas, com recipientes para o lixo seria uma medida importante. A identificação e sinalização destas áreas poderia ser conjugada com a informação sobre as instalações sanitárias e equipamentos de restauração e alojamento e ser divulgada na página internet e em guias e panfletos.

Tabela 4.10. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcritérios de “logística” (geossítios ordenados por ordem decrescente quanto ao valor total neste critério).

Nº do Geossítio	Geossítios	C. Logística				Valor Total	Valor em %
		8. Limpeza	9. Sanitários	10. Restauração	11. Alojamento		
27	POD2 - Fraga da Pegada	10	10	10	10	40	100.0
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	7.5	10	4	7.5	29	72.5
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	5	5	8	10	28	70.0
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	5	5	5	10	25	62.5
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	5	5	5	10	25	62.5
5	CAC1 - Termas da Abelheira	10	2.5	1	10	23.5	58.8
7	CAC3 - Poço dos Paus	10	2.5	1	10	23.5	58.8
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	5	5	5	7.5	22.5	56.3
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	5	5	5	7.5	22.5	56.3
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	5	5	5	7.5	22.5	56.3
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	5	2.5	4	10	21.5	53.8
29	SAL2 - Depressão de Salselas	5	5	5	5	20	50.0
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	5	5	5	5	20	50.0
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	5	5	5	5	20	50.0
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	5	5	5	5	20	50.0
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	5	5	5	5	20	50.0
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	5	5	5	5	20	50.0
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	5	5	5	5	20	50.0
41	VPC4 - Talcos do Azibo	5	5	5	5	20	50.0
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	5	5	4	5	19	47.5
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	5	5	4	5	19	47.5
22	MOR6 - Cromites de Morais	5	2.5	4	7.5	19	47.5
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	5	5	4	5	19	47.5
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	5	2.5	4	7.5	19	47.5
3	BUR1 - Microgranito de Burga	5	5	1	7.5	18.5	46.3
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	0	5	5	7.5	17.5	43.8
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	5	2.5	1	7.5	16	40.0
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	5	2.5	1	7.5	16	40.0
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	5	2.5	1	7.5	16	40.0
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	0	5	5	5	15	37.5
30	SAL3 - Calcários de Salselas	0	5	5	5	15	37.5
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	0	2.5	4	7.5	14	35.0
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	5	2.5	1	5	13.5	33.8
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	5	2.5	1	5	13.5	33.8
31	TAL1 - Cabeço Berrão	5	2.5	1	5	13.5	33.8
32	TAL2 - Xaires	5	2.5	1	5	13.5	33.8
9	ESP1 - Alto da Serra	5	0	1	5	11	27.5
25	OLM1 - Águas de Escarledo	5	0	1	5	11	27.5
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	5	0	1	5	11	27.5
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	5	2.5	1	0	8.5	21.3
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	5	2.5	1	0	8.5	21.3
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	5	2.5	1	0	8.5	21.3

4.2.4 Sentidos

O critério “sentidos” foi pontuado entre os 5% e os 70% (Tabela 4.11). É um critério diferente dos anteriores, na medida em que é mais subjetivo e pode ser dependente desses outros critérios. O subcritério “estética” normalmente não está sujeito a variações de valor, embora alguns geossítios possam melhorar com a limpeza de lixo ou vegetação e geossítios panorâmicos possam ver a sua estética diminuir devido a degradação da paisagem. O subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”, é muito influenciado pelo subcritério “uso atual do interesse geológico” relativo ao critério “uso”, na medida em que mais e melhor informação poderá contribuir para a compreensão dos conteúdos do geossítio.

Tabela 4.11. Pontuação obtida pelos geossítios do Geoparque Terras de Cavaleiros nos subcritérios de “sentidos” (geossítios ordenados por ordem decrescente quanto ao valor total neste critério).

Nº do Geossítio	Geossítios	D. Sentidos		Valor Total	Valor em %
		12. Estética	13. Compreensão		
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	9	5	14	70.0
7	CAC3 - Poço dos Paus	8	5	13	65.0
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	8	5	13	65.0
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	7	5	12	60.0
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	8	2.5	10.5	52.5
29	SAL2 - Depressão de Salselas	8	2.5	10.5	52.5
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	8	2.5	10.5	52.5
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	5	5	10	50.0
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	5	5	10	50.0
30	SAL3 - Calcários de Salselas	5	5	10	50.0
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	7	2.5	9.5	47.5
9	ESP1 - Alto da Serra	7	2.5	9.5	47.5
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	7	2.5	9.5	47.5
25	OLM1 - Águas de Escarledo	7	2.5	9.5	47.5
31	TAL1 - Cabeço Berrão	7	2.5	9.5	47.5
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	4	5	9	45.0
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	4	5	9	45.0
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	9	0	9	45.0
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	8	0	8	40.0
3	BUR1 - Microgranito de Burga	5	2.5	7.5	37.5
5	CAC1 - Termas da Abelheira	5	2.5	7.5	37.5
27	POD2 - Fraga da Pegada	7	0	7	35.0
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	4	2.5	6.5	32.5
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	4	2.5	6.5	32.5
18	MOR2 - Diques Anfíbolíticos de Paradinha	4	2.5	6.5	32.5
32	TAL2 - Xaires	4	2.5	6.5	32.5
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	4	2.5	6.5	32.5
41	VPC4 - Talcos do Azibo	4	2.5	6.5	32.5
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	1	5	6	30.0
22	MOR6 - Cromites de Morais	1	5	6	30.0
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	1	5	6	30.0
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	1	2.5	3.5	17.5
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	1	2.5	3.5	17.5
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	1	2.5	3.5	17.5
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	1	2.5	3.5	17.5
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	1	2.5	3.5	17.5
33	TAN1 - Carreamento do Castelo	1	2.5	3.5	17.5
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	1	2.5	3.5	17.5
35	VBF1 - Falha da Vilarça em Vale Benfeito	1	2.5	3.5	17.5
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	1	2.5	3.5	17.5
39	VPC2 - Xistos Anfíbolíticos do Alto do Moinho	1	2.5	3.5	17.5
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	1	0	1	5.0

A aplicação de medidas com vista a aumentar o valor turístico dos geossítios teria implicações diretas na sua classificação por estrelas, proposta no subcapítulo anterior. A Tabela 4.12 resume as melhores estratégias a seguir em cada geossítio, apenas no que diz respeito ao valor turístico.

Os geossítios que obteriam mais 1 estrela apenas pelo aumento do valor turístico são LAG2 - Carreamento de Lagoa, LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo, MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda, ESP1 - Alto da Serra, SAL1 - Carreamento de Limãos, ARC1 - Meandros do Rio de Macedo, BUR1 - Microgranito de Burga, CAC1 Termas da Abelheira, LAG1 - Gnaisses de Lagoa, MOR1 - Gabros de Sobreda e OLM1 - Águas de Escarledo.

Os 3 primeiros passariam de 3 para 4 estrelas se tivessem um acréscimo de 30,1%, 27,8% e 2% (39,13, 36,14 e 2,6 pontos), respetivamente. No geossítio MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda seria fácil consegui-lo, devido ao reduzido valor em causa. A colocação de sinalização nas principais vias de acesso a estes geossítios ou a limpeza da vegetação nalguns dos geossítios bastaria para aumentar em muito o valor turístico, como é o caso do geossítio LAG2 - Carreamento de Lagoa. Neste caso, a um acréscimo de 4 pontos no subcritério “visibilidade” corresponderia uma mais-valia de 1 ponto no subcritério “estética”. Este mesmo geossítio apresenta um perigo moderado devido ao declive provocado pelo encaixe do rio Sabor, fator que seria melhorado com a construção de um ponto de observação com uma barreira de proteção. No critério “logística”, a existência de instalações sanitárias, equipamentos de restauração e de alojamento na freguesia de Morais faria com que todos estes geossítios obtivessem mais 16,5 pontos.

Os geossítios ESP1 - Alto da Serra e SAL1 - Carreamento de Limãos poderão passar de 2 para 3 estrelas. O primeiro apenas necessitaria de mais 1,17 pontos (0,9%). Para tal, bastaria melhorar os acessos à aldeia de Bousende, implementar sinalética ou um painel interpretativo no local. Do ponto de vista logística, seria importante haver um estabelecimento comercial na aldeia que disponibilizasse instalações sanitárias para os turistas. O geossítio SAL1 - Carreamento de Limãos, como referido, poderia beneficiar com um centro interpretativo dedicado ao local e aos restantes geossítios, com a sua sinalização nas principais vias de acesso e a sua divulgação em guias e panfletos gratuitos.

Os geossítios ARC1 - Meandros do Rio de Macedo, BUR1 - Microgranito de Burga, CAC1 - Termas da Abelheira, LAG1 - Gnaisses de Lagoa, MOR1 - Gabros de Sobreda e OLM1 - Águas de Escarledo poderiam passar de 1 para 2 estrelas se o seu valor turístico aumentasse em 16,2, 58,11, 6,63, 30,16, 20,15 e 58,11 pontos, respetivamente (12,4%, 44,7%, 5,1%, 23,2%, 15,5% e 44,7%).

O geossítio CAC1 - Termas da Abelheira é o que se aproxima mais dessa pontuação, bastando para tal ser divulgado em guias e panfletos (mais 2,5 pontos no subcritério “uso atual do interesse geológico” e mais 2,5 pontos no subcritério “compreensão e aprendizagem do conteúdo do geossítio”) e ser sinalizado na estrada que liga Chacim a Morais (mais 10 pontos no subcritério “sinalética”). Sugere-se a recuperação do edifício das termas e a utilização do espaço para explorar turisticamente o interesse desse e dos geossítios mais próximos.

Para o geossítio ARC1 - Meandros do Rio de Macedo alcançar as 2 estrelas seria necessário sinalizá-lo com um pilar com *Qr code*[®] no local, divulgá-lo em guias e panfletos gratuitos, incluí-lo num trilho pedestre e implementar um espaço adequado para merendas na sua área circundante. Deste modo seriam obtidos mais 17,5 pontos.

O geossítio LAG1 - Gnaisses de Lagoa alcançaria as 2 estrelas, mas apenas incrementando em muito o seu valor turístico. Para além de medidas referidas para outros geossítios, seria importante a construção de um passadiço para os visitantes se poderem movimentar no geossítio sem qualquer perigo.

No geossítio MOR1 - Gabros de Sobreda, será muito difícil conseguir mais 20,15 pontos, necessários para alcançar as 2 estrelas, embora medidas como a preparação de um espaço apropriado para o estacionamento de um autocarro e a colocação de sinalização nas principais vias de acesso seriam de fácil execução e trariam um valor reforçado a este geossítio.

Porque necessitam de mais 58,11 pontos, os geossítios BUR1 - Microgranito de Burga e OLM1 - Águas de Escarledo muito dificilmente conseguirão as 2 estrelas unicamente com base na subida do seu valor turístico e no caso dos restantes geossítios isso não é mesmo possível.

Tabela 4.12. Medidas de valorização geoturística e sua implicação na classificação dos geossítios por estrelas.

Nº do geossítio	Geossítios	Medidas de valorização geoturística	Estrelas atuais	Estrelas pós aplicação das medidas
7	CAC3 - Poço dos Paus	- Melhoria das condições de acesso; - Construção de um passadiço; - Sinalização na principal via de acesso.	****	****
11	LAG2 - Carreamento de Lagoa	- Limpeza da vegetação; - Construção de um ponto de observação; - Sinalização nas principais vias de acesso; - Construção de instalações sanitárias e equipamentos de restauração e alojamento na freguesia.	***	***
12	LAG3 - Carreamento da Foz do Azibo	- Sinalização nas principais vias de acesso; - Construção de instalações sanitárias e equipamentos de restauração e alojamento na freguesia.	***	***
23	MOR7 - Estruturas Tectónicas de Sobreda	- Limpeza da vegetação; - Sinalização nas principais vias de acesso.	***	****
31	TAL1 - Cabeço Berrão	- Melhoria das condições de acesso; - Sinalização nas principais vias de acesso a partir de Talhas; - Construção de uma plataforma de observação; - Associação do geossítio a trilhos pedestres - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	***	***
42	VPC5 - Panorâmica do Cubo	- Melhoria das condições de acesso; - Sinalização nas principais vias de acesso a partir de Vale da Porca; - Construção de uma plataforma de observação; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	***	***
2	BOR1 - Escarpa da Falha da Vilarça	- Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	**	**
4	BUR2 - Panorâmica de Bornes Sul	- Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	**	**
9	ESP1 - Alto da Serra	- Melhoria nos acessos à aldeia de Bousende; - Indicações para o geossítio na aldeia de Bousende; - Painel interpretativo no local; - Café com instalações sanitárias.	**	***
13	LAL1 - Vale do Rio Tuela	- Melhoria das condições de acesso; - Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Construção de uma plataforma de observação; - Associação do geossítio a trilhos pedestres - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	**	**
16	LmP1 - Miradouro Sra. do Campo	- Colocação de painel interpretativo.	**	**
29	SAL2 - Depressão de Salselas	- Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	**	**
36	VBF2 - Panorâmica de Bornes Norte	- Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	**	**
1	ARC1 - Meandros do Rio de Macedo	- Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos; - Inclusão num percurso pedestre; - Construção de um espaço adequado para merendas.	*	**
3	BUR1 - Microgranito de Burga	- Melhorar as condições de acesso; - Limpeza da vegetação; - Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos; - Inclusão em percurso pedestre.	*	*

5	CAC1 - Termas da Abelheira	- Sinalização da principal via de acesso; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos; - Abertura do edifício.	*	**
6	CAC2 - Falha de Morais em Chacim	- Construção de berma/passeio para observação; - Colocação de lombas e passadeira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
8	COT1 - Granito de Romeu em Cernadela	- Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
10	LAG1 - Gnaisses de Lagoa	- Construção de um passadiço; - Colocação de sinalização referente aos geossítios da freguesia de Lagoa nas principais vias de acesso; - Construção de instalações sanitárias e equipamentos de restauração e alojamento na freguesia.	*	**
14	LAL2 - Granito de Vila N da Rainha	- Limpeza dos despejos de lixo; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
15	LAL3 - Contacto Xisto/Granito em Lamalonga	- Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passadeira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
17	MOR1 - Gabros de Sobreda	- Preparar um espaço apropriado para o estacionamento de pelo menos um autocarro; - Sinalização nas principais vias de acesso.	*	*
18	MOR2 - Diques Anfibolíticos de Paradinha	- Sinalização nas principais vias de acesso; - Divulgação em guias e Panfletos gratuitos.	*	*
19	MOR3 - Talcos e Asbestos de Morais	- Sinalização nas principais vias de acesso; - Divulgação em guias e Panfletos gratuitos.	*	*
20	MOR4 - Micaxistos de Lagoa	- Sinalização nas principais vias de acesso; - Construção de um passeio, lombas e uma passadeira.	*	*
21	MOR5 - Granadas de Sobreda	- Não divulgar o geossítio; - Limpar os despejos de lixo.	*	*
22	MOR6 - Cromites de Morais	- Construção de um passeio, lombas e uma passadeira; - Sinalização nas principais vias de acesso.	*	*
24	MUR1 - Complexo Mineiro de Murçós	- Sinalização nas principais vias de acesso; - Colocar um painel interpretativo; - Criar um percurso dedicado ao geossítio.	*	*
25	OLM1 - Águas de Escarledo	- Melhorar as condições de acesso; - Limpeza da vegetação; - Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos; - Inclusão em percurso pedestre.	*	*
26	POD1 - Falha da Vilarça em Azibeiro	- Construção de um local de paragem na margem onde a falha é observada; - Construção e um passeio; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
27	POD2 - Fraga da Pegada	- Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*
28	SAL1 - Carreamento de Limãos	- Construção de um centro interpretativo dedicado aos restantes geossítios; - Sinalização das principais vias de acesso; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	***
30	SAL3 - Calcários de Salselas	- Construção de um passadiço que permita aceder ao local quando este não está cheio de água; - Limpeza do lixo e colocação de avisos; - Sinalização em pilar com <i>Qr code</i> ; - Painel a explicar porque o local se enche com água e para que serviu o calcário explorado.	*	*
32	TAL2 - Xaires	- Melhoria das condições de acesso; - Sinalização nas principais vias de acesso a partir de Talhas; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos.	*	*

33	TAN1 - Carreamento do Castelo	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*
34	TAN2 - Peridotitos do Castelo	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*
35	VBF1 - Falha da Vilaria em Vale Benfeito	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria nos acessos ao geossítio; - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*
37	VIN1 - Sedimentos de Castro Roupal	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local. - Divulgação em guias e panfletos gratuitos; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>. 	*	*
38	VPC1 - Sedimentos de Vale da Porca	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local; - Alteração do painel interpretativo. 	*	*
39	VPC2 - Xistos Anfibolíticos do Alto do Moinho	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorização frequente; - Limpeza dos destroços resultantes dos movimentos de vertente; - Construção de passeio para observação; - Colocação de lombas e passareira no local; - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*
40	VPC3 - Calcários do Alto da Carrasqueira	<ul style="list-style-type: none"> - Sinalização com um pilar e um <i>Qr code</i>; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*
41	VPC4 - Talcos do Azibo	<ul style="list-style-type: none"> - Criar um percurso dedicado ao geossítio; - Colocar um painel interpretativo; - Divulgação em guias e panfletos gratuitos. 	*	*

5. Considerações finais

O trabalho desenvolvido teve por base os 42 geossítios inventariados no Geoparque Terras de Cavaleiros e fundamentou-se sobretudo em trabalho de campo e na caracterização dos geossítios apresentada por Pereira *et al.* (2012). Esses dados foram fundamentais e sem eles não seria possível conduzir a nossa análise e fundamentalmente a interligação entre resultados da avaliação de valor científico, valor turístico e vulnerabilidade dos geossítios.

O nosso trabalho incidiu sobretudo no valor turístico dos geossítios, recorrendo a uma metodologia desenvolvida por Pereira & Pereira (2010) e aplicada ao Geoparque Arouca, na qual se pontuaram 13 subcritérios divididos em 4 critérios principais. Os resultados demonstraram que 25 dos 42 geossítios têm um valor turístico inferior a 50%, em 15 esse valor está entre os 50% e os 75% e apenas 2 têm mais de 75%.

A proposta de classificação dos geossítios por estrelas foi desenvolvida para relacionar os valores científico, turístico e de vulnerabilidade e assim obter um valor mais generalizado dos geossítios. 29 geossítios foram classificados com 1 estrela, 7 com 2 estrelas, 5 com 3 estrelas e 1 com 4 estrelas.

Consideramos que os baixos valores obtidos na maior parte dos geossítios não são preocupantes, tendo em conta que o Geoparque Terras de Cavaleiros ainda se encontra numa fase inicial de implementação e há ainda muito por fazer quanto à valorização turística. Tendo por base os vários resultados obtidos e os critérios e subcritérios avaliados, foram propostas medidas de valorização turística dos geossítios.

Consideramos que os objetivos principais do trabalho foram cumpridos e esperamos que estes resultados contribuam de forma positiva na gestão do Geoparque Terras de Cavaleiros, auxiliando em ações de conservação, promoção e sobretudo de valorização turística dos geossítios. Com a melhoria do valor turístico dos geossítios do geoparque haverá maior afluência turística, favorecendo o desenvolvimento sustentável do concelho. Parte dos benefícios adquiridos com a atividade geoturística deverão ser aplicados na conservação e valorização dos geossítios, com o intuito de melhorar cada vez mais a qualidade do geoparque.

Bibliografia

Referências Bibliográficas

- Bien A. (2003). A simple user's guide to certification sustainable tourism and ecotourism. The International Ecotourism Society, 25 p.
- Brilha J. (2005). Património Geológico e Geoconservação - A conservação da Natureza na sua vertente Geológica, Palimage Editora, Viseu, 190 p.
- Brilha J. (2006). Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação. In J. Mirão e A. Balbino (Coord.) Livro de resumos do VII Congresso Nacional de Geologia, Estremoz, 925-927.
- Brilha J., Barriga F., Cachão M., Couto M.H., Dias R., Henriques M.H., Kullberg J.C., Medina J., Moura D. Nunes J.C., Pereira D., Pereira P., Prada S. & Sá A. (2008). Geological heritage inventory in Portugal: implementing geological frameworks. 5th International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts, Rab, Croácia, 93-94.
- Cabral, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, 31, 265p.
- Câmara Municipal de Macedo de Cavaleiros (2007). Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.
- Declaração de Arouca (2011). International Congress "Geotourism in Action", Arouca 2011, 9-13 Novembro, Arouca, 1 p.
- Machado J. (2009). Ocorrências hidrominerais do NE de Portugal Continental: inventariação, sistematização e aproveitamentos didáticos. Tese de Mestrado da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 470p.
- Noronha, F., Ferreira, N. & Marques de Sá, C. (2006). Rochas granitóides: Caracterização Petrológica e Geoquímica, in Pereira, E. (coord): Notícia Explicativa da folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa, 119p.

- Pais, J., Cunha, P., Pereira, D., Legoinha, P., Dias, R., Moura, D., Silveira, A., Kullberg, J. C & González-Delgado, J. A. (2012). The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal): A Cenozoic Record in the European Atlantic Domain. SpringerBriefs in Earth Sciences, 2012, 158p, DOI: 10.1007/978-3-642-22401-0_1.
- Pereira D. (1997). Sedimentologia e Estratigrafia do Cenozóico de Trás-os-Montes oriental (NE Portugal), Dissertação de Doutoramento, Universidade do Minho.
- Pereira, D. (1999a). O registo sedimentar em Trás-os-Montes oriental nas proximidades do limite Neogénico/Quaternário. Estudos do Quaternário (Revista da APEQ), 2, 27-40. Braga.
- Pereira D. (1999b). Terciário de Trás-os-Montes oriental: evolução geomorfológica e sedimentar. Comun. Inst. Geol. e Mineiro, 86, 213-226.
- Pereira, D. (2006a). Geomorfologia, in Pereira, E. (coord): Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000. Notícia Explicativa da Folha 2. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa, 119p.
- Pereira, D. (2006b). Depósitos sedimentares cenozóicos, in Pereira, E. (coord): Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000. Notícia Explicativa da Folha 2. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa, 119p.
- Pereira, D. Insua & Brilha, J. (2000). Mineralogia da fracção argilosa da Formação de Vale Álvaro (Bragança, NE Portugal). Ciências da Terra (UNL), 14, 83-88.
- Pereira, D.I., Alves, M.C., Araújo, M.A. & Cunha P.P. (2000b). Estratigrafia e interpretação paleogeográfica do Cenozóico continental do norte de Portugal. Ciências da Terra (UNL), 14, 73-84.
- Pereira D., Brilha J., Pereira P. (2012). Inventariação, Caracterização e Avaliação do Património Geológico do concelho de Macedo de Cavaleiros. Relatório elaborado para a Câmara Municipal de Macedo de Cavaleiros no âmbito do projeto do “Geoparque Terras de Cavaleiros”, 129 p.
- Pereira, E. (sem data). Breve História Geológica do NE de Trás-os-Montes (Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo e Maciço de Morais). <http://www.azibo.org/geohistorappaa.pdf>.
- Pereira, E. (coord) (2000). Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000. Folha 2. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa.

- Pereira, E. (2006). Unidades Metassedimentares, in Pereira, E. (coord): Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000. Notícia Explicativa da Folha 2. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa, 119p.
- Pereira, E., Ribeiro, A., Castro, P.F. (2000). Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000. Notícia explicativa da Folha 7 - D (Macedo de Cavaleiros). Serv. Geol. de Portugal. 63p.
- Pereira, E., Ribeiro, A., Castro, P. & De Oliveira, D. (2004). Complexo Ofiolítico Varisco do Maciço de Morais (NE de Trás-os-Montes, Portugal). In Pereira, E., Castroviejo, R. & Ortiz, F. (Eds.), "Complejos Ofiolíticos en Iberoamérica – Guías de Exploración para Metales Preciosos" , pp. 265-284. Proyecto XIII.1 – CYTED, Madrid, España.
- Pereira P. (2006). Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 370 p.
- Pereira P. & Pereira D. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 2010/2, 215-222.
- Pereira P & Pereira D (2012). Assessment of geosites tourism value in geoparks: the example of Arouca Geopark (Portugal). *Proceedings of the 11th European Geoparks Conference, Arouca*, 231-232.
- Pralong J.P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 2005/3, 189-196.
- Ribeiro, A., Pereira, E. and Dias, R., (1990). Structure in the NW of the Iberia Peninsula (Alloctonous sequences). In: Dallmeyer, R.D. and Martinez Garcia, E. (Eds.): *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*, Springer-Verlag, p. 220-236.
- Rodrigues, J., Pereira, E. e Ribeiro, A. (2006). Estrutura interna do Complexo de Mantos Parautóctones, sector de Murça-Mirandela (NE de Portugal). In: Dias, R & Araújo, A. (Eds.) *Geologia de Portugal no Contexto da Ibéria* . Universidade de Évora, pp. 63-84.
- Rybár P. (2010). Assessment of attractiveness (value) of geotouristic objects. *Acta Geoturistica*, 1(2), 13-21.

Sítios URL

<http://www.europeangeparks.org/>

http://www.cm-macedodecavaleiros.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=44337

Anexos

Anexo I

COMPLEXOS DE UNIDADES ALÓCTONES E PARAÚTÓCTONES

COMPLEXO ALÓCTONE SUP. PRECÂMBRICO - PALEOZOICO INF.	PROTEROZOICO - CÁMBRICO		MACIÇO DE MORAIS
			Diques e soleiras de doleritos, anfibolizados
			Micaxistos de Lagos; Micaxistos e metagranites com intercalações de tufos
			Gnaisses de Lagos; Orthogneisses ocolados

CARREAMENTO MAIOR

COMPLEXO OFIOLÍTICO - ALÓCTONE INTERMÉDIO	PALEOZOICO	SILÚRICO - DEVÓNICO		Anfibolites retrorromatizadas (*); Anfibolites e complexo de "Diques em Diques" indiferenciado com intrusões de plagiogranitos (P _g) doleritos (δ)
				Complexo de diques em gabro
				* Fliaser - gabros " anfibolizados; Cumulados máficos (*)
				Serpentinitos xistificados; peridotitos, essencialmente dunitos e harzburgitos com intrusões de proenitos anfibolizados (*)

CARREAMENTO MAIOR

COMPLEXO ALÓCTONE INFERIOR	PALEOZOICO	SILÚRICO		MACIÇO DE MORAIS - BRAGANÇA UNIDADE DE POMBAIS	
				Complexo de escamas de carreamento, compreendendo: xistos verdes metavulcânicos básicos (βx)	
		DEVÓNICO	INFERIOR		CARREAMENTO MENOR UNIDADES CENTRO - TRANSMONTANAS
					FORMAÇÃO DE MACEDO DE CAVALEIROS: Quartzofilitos, metagranites e xistos verdes com intercalações de metavulcânicos básicos (β) intrusões diabásicas (δr)
					COMPLEXO VULCÂNICO - SILICIOSO: Xistos hematíticos (borra de vinho), xistos coríficos, com intercalações, do topo para a base: metacalcários (C), "charts" e lídilos (l) metavulcânicos intermédio - básico (e) pórfiros e metavulcânicos ácidos (p) intrusões diabásicas e metavulcânicos básicos (β) metavulcânicos hipercalcários (α)
ORDOVÍCIO	SUPERIOR		FORMAÇÃO FILITO - QUARTZÍTICA: Quartzofilitos e xistos com intercalações de quartzitos (*) e intrusões de metavulcânicos ácidos (p) metavulcânicos básicos (β)		

CARREAMENTO MAIOR

COMP PARAÚTÓCTONE	PALEOZOICO	SILÚRICO	SUPERIOR		FORMAÇÃO DE QUARTZITOS SUPERIORES: Quartzitos xistoides e quartzofilitos com intercalações de quartzitos (*)
					FORMAÇÃO PELITO - GRAUVAQUICA: Xistos cinzentos com intercalações de xistos negros, ampeitos e lídilos (*); alternância de pelitos, psamitos, grauvaques e tufos vulcânicos

DEPÓSITOS SEDIMENTARES CENOZOICOS

QUAT	HOLOCÉNICO		Depósitos elúvio - aluviais
	PLIOCÉNICO SUPERIOR		Depósitos conglomeráticos de matriz predominantemente lútica suportando clastos subangulosos; argilas ilto - cauliniticas.
TERCIÁRIO	PLIOCÉNICO INF. MIOCÉNICO SUP.		Depósitos conglomeráticos com matriz areno - lútica; níveis arenosos e lúuticos intercalados; esmectite dominante na fracção argilosa.

GRANITÓIDES HERCÍNICOS BIOTÍTICOS COM PLAGIOCASE CÁLCICA E DIFERENCIADOS

SIN - OROGÉNICO ANTEA SIN - TECTÓNICOS RELATIVAMENTE A D ₃		COMPLEXOS GRANITÓIDES ASSOCIADOS ÀS ZONAS DE CISALHAMENTO DE: VIGO - RÉGUA; BORRALHA; LAZA - REBORDELO; VIVERO - IFANES
		Granitos e granodioritos porfíroides de grão médio a grosso, essencialmente biotíticos (Montalegre, Pondras, Borralha, Rebordele, Ifanes)

GRANITÓIDES HERCÍNICOS DE DUAS MICAS

TARDIA POS - TECTÓNICOS RELATIVAMENTE A D ₃		Granito de Pedra da Luz e Burga: Microgranito moscovítico
		Maciço do Romeu Granito de grão médio moscovítico; granito de grão grosso, porfírido, duas micas, essencialmente moscovítico (*)
SIN - TECTÓNICOS RELATIVAMENTE A D ₃		Granito de Bornes e do Antiforma de Parada - Pombores: granito de exocontacto, de duas micas, essencialmente moscovítico (*); granito de grão médio, porfírido, de duas micas, essencialmente biotítico; granito de grão médio, de duas micas, essencialmente biotítico (**)
		Granito de grão grosso a médio, porfírido, de duas micas (Bouçois, Torre de D. Chama)
SIN - TECTÓNICOS RELATIVAMENTE A D ₃		Granito de grão médio de duas micas (Chaves, Serra da Cabreira, Lebução, Pinheiro Novo e Capareiros)

FILÕES E MASSAS

	Quartzito
	Dolerito; rocha básica indif.
	Pórfiro granitídeo
	Aplito
	Pegmatito
	Aplito-Pegmatito

SINAIS CONVENCIONAIS

	Limite geológico
	Falha
	Falha interpretada
	Cavalgamento e/ou carreamento
	Cavalgamento e/ou carreamento interpretado

OCORRÊNCIAS MINERAIS

	Mina em actividade
	Mina inactiva
	Barreiro
	Ag (prata), As (arsénio), Au (ouro)
	Ba (bário), Cr (cromio); Fe (ferro)
	Mo (molibdénio); W (tungsténio); Sn (estanho); Pb (chumbo)
	Li (lítio); Ta (tálio); U (urânio)
	Fk (feldspato potássico); Qz (quartzo)

Figura Anexo I – Legenda do extrato da Carta Geológica de Portugal à escala de 1:200 000 (modificado de Pereira, 2000) (em (Pereira D., Brilha J. & Pereira P., 2012)).

Anexo II

FICHA DE AVALIAÇÃO DO VALOR TURÍSTICO DE GEOSSÍTIOS

UNIVERSIDADE DO MINHO - 2013

Nome do geossítio: Meandros do Rio Macedo

Coordenadas: N 41°39'53.0" W 7°2'38.3"

Data: 14/01/13 **Avaliador:** Bruno Gonçalves

Critério 1 - **ACESSIBILIDADE (Ac)**

	Acessibilidade muito difícil, apenas com recurso a equipamento especial	
	A pé, a mais de 500 metros de caminho transitável por veículo todo-terreno	
	A pé, a mais de 500 metros de caminho transitável por veículo automóvel	
	A pé, a menos de 500 metros de caminho transitável por veículo automóvel	
	Em veículo todo-terreno, até menos de 100 metros do local	
	Em veículo automóvel, até menos de 50 metros do local	
	Por estrada regional, em autocarro de 50 lug., até menos de 50 metros do local	x
Ac	Por estrada nacional, em autocarro de 50 lug., até menos de 50 metros do local	
	Descrição (tipo de piso; inclinação; dificuldades; distâncias percorridas; tempo dispendido):	
	Estrada Municipal 506	
	Local de Paregem de autocarro junto à ponte	
	Acesso à represa e ao moinho em Terra batida, só transitável por veículos todo-o-terreno.	

Critério 2 - **VISIBILIDADE (Vs)**

Vs	Sem condições de observação ou em condições muito difíceis	
	Apenas visível com auxílio de equipamento especial (luz artificial, cordas, ...)	
	Razoável, mas limitada por vegetação arbórea ou arbustiva	
	Boa, mas obrigando a deslocação para ser melhorada	x
	Boa para todos os elementos geológicos com interesse	
	Excelente para todos os elementos geológicos com interesse	
	<p>Descrição (tipo de obstáculos à visibilidade; exposição solar; ilustrar com fotografias):</p> <p>Boa através da curva situada na EM 506, no entanto obriga a deslocação através da ponte para se poder observar o moinho e a represa</p>	

Critério 3 - **SEGURANÇA (Sg)**

Sg	Perigo elevado no geossítio (movimentos de terras, curso de água, abruptos, ...)	
	Perigo elevado no acesso (movimentos de terras, curso de água, abruptos, ...)	
	Perigo moderado no geossítio (piso irregular e/ou escorregadio, muita inclinação, ...)	
	Perigo moderado no acesso (piso irregular e/ou escorregadio, muita inclinação, ...)	
	Perigo reduzido (necessidade de alguma precaução)	x
	Geossítio sem qualquer perigo para o visitante	
	<p>Descrição (características do piso, existência de sinais de perigo, barreiras de protecção, ilustrar com fotografias):</p> <p>Necessita apenas precaução com a estrada</p>	

Critério 4 - SINALÉTICA (Sn)

Sn	Inexistência de sinalética	x
	Assinalado apenas no local	
	Assinalado apenas nas proximidades (a menos de 1 km)	
	Assinalado nas principais vias de acesso como local de interesse	
	Assinalado nas principais vias de acesso como "Geossítio"	
	Descrição (tipos de sinais; distâncias para o geossítio; dificuldade de interpretação; ilustrar com fotografias):	

Critério 5 - USO ACTUAL DO INTERESSE GEOLÓGICO (Ug)

Ug	Sem divulgação do interesse geológico	
	Com divulgação do interesse geológico apenas na internet	x
	Com divulgação do interesse geológico na internet e em guias/panfletos	
	Com divulgação do interesse geológico no local (painel descritivo/interpretativo)	
	Com Centro de Interpretação no local, dedicado ao geossítio	
	Descrição (qualidade e adequação dos textos e esquemas para público em geral; dificuldades de interpretação):	

Critério 6 - USO ACTUAL DE OUTROS TIPOS DE INTERESSE (Uo)

Uo	Sem outro(s) tipo(s) de interesse, sem divulgação e/ou uso	x
	Com outro(s) tipo(s) de interesse, sem divulgação e/ou uso	
	Com outro(s) tipo(s) de interesse, com divulgação	
	Com outro(s) tipo(s) de interesse, com divulgação e/ou uso	
	Descrição (tipos de interesse, cultural ou natural; existência de painéis, trilhos pedestres, ilustrar com fotografias):	

Critério 7 - PROPRIEDADE E LIMITAÇÕES AO USO TURÍSTICO (Pr)

Pr	Propriedade privada, sem possibilidade de visitação	
	Propriedade privada, com restrições à visitação (horários; taxa de acesso; ...)	
	Propriedade privada, sem restrições à visitação	
	Propriedade pública, com restrições ao uso (área protegida; imóvel classificado; ...)	
	Propriedade pública, sem restrições ao uso	x
	Descrição (tipo de propriedade e restrições; preços; horários; qualidade do atendimento; ilustrar com fotografias): Existem campos de cultivo nas emediações, contudo a observação dos locais não implica o uso dos mesmos.	

Critério 8 - LIMPEZA E RECREAÇÃO (Lr)

Lr	Local sem limpeza, com despejos de lixo e/ou entulho	
	Local pouco aprazível, mas com recipientes de recolha de lixo	
	Local limpo, mas não permite merendas	x
	Local limpo, permitindo merendas	
	Local limpo, permitindo merendas e banhos	
	Descrição (ilustrar com fotografias):	

Critério 9 - **INSTALAÇÕES SANITÁRIAS (Is)**

Is	Há sanitários públicos ou em estabelecimentos comerciais a mais de 5 km	
	Há sanitários públicos ou em estabelecimentos comerciais a menos de 5 km	x
	Há sanitários públicos ou em estabelecimentos comerciais a menos de 1 km	
	Há sanitários em estabelecimentos comerciais a menos de 200 metros	
	Há sanitários públicos a menos de 200 metros	
	Há sanitários públicos no local	
	Descrição (tipo e limpeza dos sanitários; distâncias ao geossítio; ilustrar com fotografias): Existem cafés em Vilarinho de Agrochão (Agostinho August Pinheiro e Alameda Cfé Lda).	

Critério 10 - **EQUIPAMENTOS DE RESTAURAÇÃO (Rs)**

Rs	Há restaurante(s) a mais de 5 km	x
	Há restaurante(s) a menos de 5 km	
	Há apenas café/bar no local ou a menos de 1 km	
	Há restaurante(s) a menos de 1 km	
	Há restaurante(s) no local	
	Descrição (tipo de estabelecimento; quantidade; qualidade; capacidade/lotação; distâncias ao geossítio): Restaurante A Gruta em Torre Dona Chama.	

Critério 11 - EQUIPAMENTOS DE ALOJAMENTO (AI)

AI	Há apenas parque de campismo a mais de 20 km	
	Há apenas parque de campismo a menos de 20 km	
	Há alojamento de vários tipos a menos de 20 km	
	Há alojamento de vários tipos a menos de 5 km	x
	Há alojamento de vários tipos a menos de 1 km	
	Descrição (tipo de estabelecimento; quantidade; qualidade; capacidade/lotação; distâncias ao geossítio): Solar das Arcas Morada: Arcas Código Postal:5340-031 Arcas Telefone:278400010 Fax:278401233 Url:www.solardasarcas.com E-mail:solardasarcas@solardasarcas.com	

Critério 12 – ESTÉTICA

AI	Local desconfortável e/ou enquadrado por elementos desagradáveis (lixo, etc.)	
	Local desprovido de atratividade	
	Local agradável, sem elementos particularmente atraentes	
	Local agradável, com elementos medianamente atraentes (pequena dimensão, etc.)	
	Local agradável, com elementos atraentes, com impacto sensorial	x
	Local muito atraente, com forte impacto sensorial	
	Local extremamente atraente, com forte impacto sensorial	
	O local mais atraente para o mesmo tipo de elementos , com forte impacto sensorial	
	Descrição ():	

Critério 13 – **COMPREENSÃO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DO GEOSSÍTIO**

(COM BASE NA OBSERVAÇÃO E NOS MATERIAIS DE APOIO DISPONÍVEIS)

AI	Local desprovido de conteúdo e não representa qualquer conceito (ou não é compreendido)	
	Local com conteúdo(s) mal compreendido(s)	x
	Local com conteúdo(s) que são compreendido(s)	
	Local com conteúdo(s) que são bem compreendido(s)	
	Local com conteúdo(s) muito expressivos e muito bem compreendidos	
	Descrição ():	

Anexo III

Tabela Anexo III – Conjugações possíveis para atribuição de estrelas aos geossítios.

	Vulnerabilidade (%)	Valor Turístico (%)	Valor Científico (%)
*****	0 a 20	80.1 a 100	80.1 a 100
	0 a 20	80.1 a 100	60.1 a 80
	0 a 20	60.1 a 80	80.1 a 100
****	0 a 20	60.1 a 80	60.1 a 80
	0 a 20	40.1 a 60	60.1 a 80
	0 a 20	60.1 a 80	40.1 a 60
	20.1 a 40	80.1 a 100	80.1 a 100
	20.1 a 40	80.1 a 100	60.1 a 80
	20.1 a 40	60.1 a 80	80.1 a 100
	20.1 a 40	60.1 a 80	60.1 a 80
	20.1 a 40	80.1 a 100	40.1 a 60
	20.1 a 40	40.1 a 60	80.1 a 100
***	0 a 20	40.1 a 60	40.1 a 60
	0 a 20	80.1 a 100	20.1 a 40
	0 a 20	20.1 a 40	80.1 a 100
	0 a 20	60.1 a 80	20.1 a 40
	0 a 20	20.1 a 40	60.1 a 80
	0 a 20	40.1 a 60	20.1 a 40
	0 a 20	20.1 a 40	40.1 a 60
	20.1 a 40	60.1 a 80	40.1 a 60
	20.1 a 40	40.1 a 60	60.1 a 80
	20.1 a 40	40.1 a 60	40.1 a 60
	20.1 a 40	80.1 a 100	20.1 a 40
	20.1 a 40	20.1 a 40	80.1 a 100
	40.1 a 60	80.1 a 100	80.1 a 100
	40.1 a 60	80.1 a 100	60.1 a 80
	40.1 a 60	60.1 a 80	80.1 a 100
	40.1 a 60	60.1 a 80	60.1 a 80
	40.1 a 60	80.1 a 100	40.1 a 60
	40.1 a 60	40.1 a 60	80.1 a 100
40.1 a 60	60.1 a 80	40.1 a 60	
40.1 a 60	40.1 a 60	60.1 a 80	
**	0 a 20	20.1 a 40	20.1 a 40
	0 a 20	0 a 20	80.1 a 100
	0 a 20	80.1 a 100	0 a 20
	0 a 20	0 a 20	60.1 a 80
	0 a 20	60.1 a 80	0 a 20
	20.1 a 40	20.1 a 40	60.1 a 80
	20.1 a 40	60.1 a 80	20.1 a 40
	20.1 a 40	20.1 a 40	40.1 a 60
	20.1 a 40	40.1 a 60	20.1 a 40
	20.1 a 40	20.1 a 40	20.1 a 40
	20.1 a 40	0 a 20	80.1 a 100
	20.1 a 40	80.1 a 100	0 a 20
40.1 a 60	40.1 a 60	40.1 a 60	

	40.1 a 60	20.1 a 40	80.1 a 100
	40.1 a 60	80.1 a 100	20.1 a 40
	40.1 a 60	20.1 a 40	60.1 a 80
	40.1 a 60	60.1 a 80	20.1 a 40
	60.1 a 80	80.1 a 100	80.1 a 100
	60.1 a 80	80.1 a 100	60.1 a 80
	60.1 a 80	60.1 a 80	80.1 a 100
*	0 a 20	0 a 20	40.1 a 60
	0 a 20	40.1 a 60	0 a 20
	0 a 20	0 a 20	20.1 a 40
	0 a 20	20.1 a 40	0 a 20
	0 a 20	0 a 20	0 a 20
	20.1 a 40	0 a 20	60.1 a 80
	20.1 a 40	60.1 a 80	0 a 20
	20.1 a 40	0 a 20	40.1 a 60
	20.1 a 40	40.1 a 60	0 a 20
	20.1 a 40	0 a 20	20.1 a 40
	20.1 a 40	20.1 a 40	0 a 20
	20.1 a 40	0 a 20	0 a 20
	40.1 a 60	20.1 a 40	40.1 a 60
	40.1 a 60	40.1 a 60	20.1 a 40
	40.1 a 60	20.1 a 40	20.1 a 40
	40.1 a 60	0 a 20	80.1 a 100
	40.1 a 60	80.1 a 100	0 a 20
	40.1 a 60	0 a 20	60.1 a 80
	40.1 a 60	60.1 a 80	0 a 20
	40.1 a 60	0 a 20	40.1 a 60
	40.1 a 60	40.1 a 60	0 a 20
	40.1 a 60	0 a 20	20.1 a 40
	40.1 a 60	20.1 a 40	0 a 20
	40.1 a 60	0 a 20	0 a 20
	60.1 a 80	80.1 a 100	40.1 a 60
	60.1 a 80	40.1 a 60	80.1 a 100
	60.1 a 80	80.1 a 100	20.1 a 40
	60.1 a 80	20.1 a 40	80.1 a 100
	60.1 a 80	80.1 a 100	0 a 20
	60.1 a 80	0 a 20	80.1 a 100
	60.1 a 80	60.1 a 80	60.1 a 80
	60.1 a 80	60.1 a 80	40.1 a 60
	60.1 a 80	40.1 a 60	60.1 a 80
	60.1 a 80	60.1 a 80	20.1 a 40
	60.1 a 80	20.1 a 40	60.1 a 80
	60.1 a 80	60.1 a 80	0 a 20
60.1 a 80	0 a 20	60.1 a 80	
60.1 a 80	40.1 a 60	40.1 a 60	
60.1 a 80	40.1 a 60	20.1 a 40	
60.1 a 80	20.1 a 40	40.1 a 60	
60.1 a 80	40.1 a 60	0 a 20	
60.1 a 80	0 a 20	40.1 a 60	
60.1 a 80	20.1 a 40	20.1 a 40	

60.1 a 80	20.1 a 40	0 a 20
60.1 a 80	0 a 20	20.1 a 40
60.1 a 80	0 a 20	0 a 20
80.1 a 100	80.1 a 100	80.1 a 100
80.1 a 100	80.1 a 100	60.1 a 80
80.1 a 100	60.1 a 80	80.1 a 100
80.1 a 100	80.1 a 100	40.1 a 60
80.1 a 100	40.1 a 60	80.1 a 100
80.1 a 100	80.1 a 100	20.1 a 40
80.1 a 100	20.1 a 40	80.1 a 100
80.1 a 100	80.1 a 100	0 a 20
80.1 a 100	0 a 20	80.1 a 100
80.1 a 100	60.1 a 80	60.1 a 80
80.1 a 100	60.1 a 80	40.1 a 60
80.1 a 100	40.1 a 60	60.1 a 80
80.1 a 100	60.1 a 80	20.1 a 40
80.1 a 100	20.1 a 40	60.1 a 80
80.1 a 100	60.1 a 80	0 a 20
80.1 a 100	0 a 20	60.1 a 80
80.1 a 100	40.1 a 60	40.1 a 60
80.1 a 100	40.1 a 60	20.1 a 40
80.1 a 100	20.1 a 40	40.1 a 60
80.1 a 100	40.1 a 60	0 a 20
80.1 a 100	0 a 20	40.1 a 60
80.1 a 100	20.1 a 40	20.1 a 40
80.1 a 100	20.1 a 40	0 a 20
80.1 a 100	0 a 20	20.1 a 40
80.1 a 100	0 a 20	0 a 20