

# Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia.

*Geomorphological heritage assessment: a methodology proposal.*

P. Pereira<sup>1</sup>, D. Ínsua Pereira<sup>1</sup>, M. I. C. Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, [paolo@dct.uminho.pt](mailto:paolo@dct.uminho.pt), [insuad@dct.uminho.pt](mailto:insuad@dct.uminho.pt), [icaetano@dct.uminho.pt](mailto:icaetano@dct.uminho.pt).

**Resumo:** A metodologia de avaliação de património geomorfológico que é agora proposta, foi desenvolvida e aplicada no Parque Natural de Montesinho, no âmbito de um projecto dedicado ao património geológico dos parques naturais do NE de Portugal. Pretende-se que esta metodologia de avaliação possa ser adoptada em outras áreas, independentemente das suas características e dimensão. Esta metodologia baseia-se em três tipos de "objectos" com valor geomorfológico: locais isolados, áreas e miradouros. A avaliação é realizada em duas etapas principais, a inventariação e a quantificação, suportadas pela caracterização geomorfológica da área em análise. Na etapa da inventariação, após a identificação dos locais potenciais é feita a sua avaliação qualitativa e a selecção dos locais de interesse geomorfológico, os quais são caracterizados. A quantificação consiste na pontuação dos critérios relativos ao valor geomorfológico e ao valor de gestão. Estes resultados permitem a comparação e a seriação final.

**Palavras-chave:** Património geomorfológico, avaliação, metodologia.

**Abstract:** During the last years, the geomorphological heritage of Montesinho Natural Park was assessed, in the scope of a research project on the geological heritage of the Natural Parks of NE Portugal. The assessment methodology proposed considers three types of geomorphosites and two main stages. Geomorphosites can be single places, areas and panoramic viewpoints. The two main stages are the inventory and the quantification. The inventory includes the identification and the qualitative assessment of potential geomorphosites and therefore the selection and characterization of geomorphosites. The quantification stage includes the numerical assessment and the final ranking. Geomorphological (scientific, ecological, cultural and aesthetic) and management (protection and use) values are numerically assessed using selected criteria.

**Keywords:** Geomorphological heritage, assessment, methodology.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho resulta de um processo de caracterização geomorfológica do Parque Natural de Montesinho (PNM) e da avaliação, valorização e divulgação do seu património geomorfológico. Insere-se num projecto mais vasto dedicado à geologia e ao património geológico dos Parques Naturais de Montesinho e do Douro Internacional.

Para além das múltiplas acções realizadas, da caracterização à divulgação do património geológico, este projecto permitiu desenvolver investigação no domínio das metodologias de avaliação. Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia de avaliação do património geomorfológico desenvolvida no contexto deste projecto de investigação.

## 2. A AVALIAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO

O património geomorfológico é constituído pelas geoformas (e também pelos respectivos processos morfogenéticos passados ou actuais) às quais foi conferido valor científico, cultural, estético e/ou económico (Panizza & Piacente, 1993, 2003). Recentemente, foi reconhecido o valor ecológico com igual

importância (Reynard, 2005; Coratza & Reynard, 2005), embora tivesse sido já anteriormente referido, enquadrado no valor científico dos locais (Grandgirard & Szepesi, 1997).

A avaliação do património geomorfológico envolve não apenas o reconhecimento das geoformas a considerar como locais de interesse geomorfológico, mas também a sua comparação, em termos de importância. Trata-se de um procedimento fundamental para a constituição de inventários com suporte científico e para a definição de estratégias de gestão do património natural.

A avaliação do património geomorfológico deve dar resposta a três questões (Grandgirard, 1999b): O que avaliar? Porque avaliar? Como avaliar?

Os objectos da avaliação (o que avaliar) são as geoformas. A dimensão dos “objectos” geomorfológicos e o modo como são considerados na avaliação têm sido referidos como um factor importante, nomeadamente por Grandgirard (1996, 1997, 1999b), que divide as geoformas em função da sua complexidade: geoformas isoladas e grupo de geoformas, representativas de um processo importante que gera um único tipo de geoformas; complexos de geoformas, representativos de um processo importante e vários tipos de geoformas; sistemas geomorfológicos, representativos de vários processos importantes e de vários tipos de geoformas. Contudo, a ausência de critérios espaciais relativos à dimensão das geoformas a considerar, leva-nos a propor uma categorização das mesmas, em função da sua dimensão e condições de visualização. Trata-se de um modelo essencialmente indicativo, sem quantificação da dimensão, que estabelece três tipos de locais de interesse geomorfológico a considerar na avaliação: local isolado, área e local panorâmico (Fig. 1). Os *locais isolados* são constituídos por uma geoforma ou por um pequeno grupo de geoformas cuja observação é feita na sua proximidade. As *áreas* são constituídas por um ou mais grupos de geoformas cuja observação exige movimentação dentro da própria área. Os locais panorâmicos são aqueles locais que melhor permitem a observação de determinadas geoformas de grande dimensão.

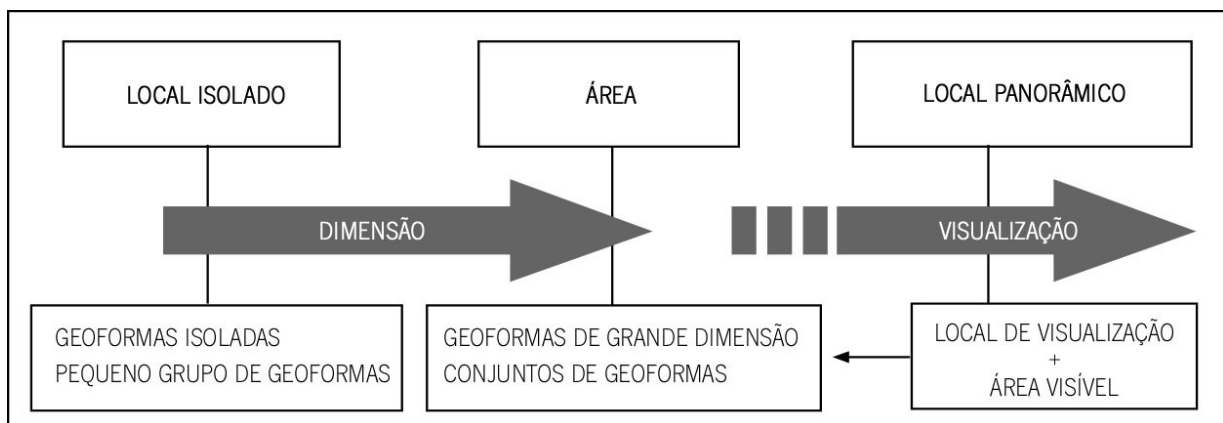


Figura 1 – Tipos de locais de interesse geomorfológico, em função da dimensão e visualização.

Figure 1 – Types of geomorphosites, according to its size and kind of visualization.

Os objectivos finais da avaliação (porque avaliar) prendem-se quase sempre com a protecção ou com a divulgação dos locais de interesse geomorfológico. Tradicionalmente, a avaliação do património geomorfológico suporta a protecção de geoformas vulneráveis, a selecção de soluções no âmbito de Estudos de Impacte Ambiental (EIA) ou a sua valorização, enquanto recurso natural aplicado, por exemplo, ao turismo. A um nível mais amplo, visa-se o enquadramento das geoformas na política geral de

conservação da natureza, à semelhança do que acontece com a inventariação e protecção de outros elementos naturais. Com efeito, na impossibilidade de se proteger todos os fenómenos e objectos geológicos, uma selecção tem que ser feita, e essa selecção deve ter como base uma avaliação prévia (Gonggrijp, 2000).

A adopção de uma metodologia apropriada aos objectos e aos objectivos equacionados anteriormente constitui a resposta à questão de como avaliar. Para a inventariação de locais poderá bastar uma abordagem qualitativa, enquanto que para a sua seriação será necessária uma abordagem quantitativa, recorrendo a uma avaliação numérica (ver Ponto 4). Contudo, de acordo com Cendrero (2000), a avaliação não se pode basear apenas no recurso a parâmetros estatísticos ou fórmulas matemáticas, uma vez que os valores em causa são intangíveis. A avaliação dos objectos naturais na perspectiva patrimonial constitui ainda um procedimento pouco conhecido, comparativamente à avaliação de elementos culturais, que pelo facto de terem sido construídos pelo homem são vistos com valor mais palpável e mensurável. No entanto, tal facto não deve constituir um obstáculo ao estabelecimento de uma metodologia que responda aos objectivos e ao âmbito da avaliação dos objectos naturais. Se esses propósitos incluírem a comparação entre locais de interesse geomorfológico, é imperativa a adopção de um método que seja o mais objectivo possível (Serrano & Gonzalez-Trueba, 2005).

### **3. TRABALHOS ANTERIORES**

Com o objectivo de reduzir a subjectividade associada ao método de avaliação, surgiram, a partir de meados da década de 1990, as primeiras propostas para a quantificação do valor de locais de interesse geomorfológico (Grandgirard, 1995, 1996, 1997, 1999a, 1999b; Panizza *et al*, 1995; Barba *et al*, 1997; Bertachinni *et al*, 1999; Panizza, 2001; Restrepo, 2004; Coratza & Giusti, 2005; Serrano & González-Trueba, 2005; Pralong, 2005), por vezes no âmbito de EIA (Rivas *et al*, 1997; Bonachea *et al*, 2005; Bruschi & Cendrero, 2005). Os métodos para a avaliação do património geológico, como os propostos por Cendrero (1996, 2000) ou Brilha (2005), são também relevantes na análise do valor geomorfológico, atendendo à semelhança dos conceitos e à frequente partilha de valores de diferente tipo em muitos locais, nomeadamente geomorfológico, tectónico, litológico, mineralógico ou paleontológico.

### **4. PROPOSTA DE NOVA METODOLOGIA**

Em geral, os locais de interesse geomorfológico têm vindo a ser seleccionados com base em critérios vagos e subjectivos. No mesmo sentido, a maioria dos métodos de avaliação referidos anteriormente são essencialmente quantitativos, mas não apresentam uma justificação prévia para a selecção dos locais avaliados. A apresentação de uma nova metodologia de avaliação do património geomorfológico pretende clarificar os critérios considerados desde o primeiro passo, nomeadamente desde a primeira selecção dos locais até à sua avaliação numérica. Esta metodologia, aplicada na sequência do conhecimento geomorfológico de uma área específica de qualquer dimensão, considera a existência de duas etapas principais e seis sub-etapas, definidas de acordo com os objectivos pretendidos na avaliação do património geomorfológico (Quadro 1).

Quadro 1  
Etapas e subetapas propostas para a inventariação e quantificação do património geomorfológico.

Table 1  
Stages and sub-stages proposed for the inventory and assessment of the geomorphological heritage.

<b>Etapa</b> <b>Stage</b>	<b>Subetapas</b> <b>Substages</b>
Inventariação <i>Inventory</i>	i) identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico <i>identification of potential geomorphosites</i>
	ii) avaliação qualitativa <i>qualitative assessment</i>
	iii) selecção dos locais de interesse geomorfológico <i>selection of geomorphosite</i>
	iv) caracterização dos locais de interesse geomorfológico <i>characterization of geomorphosites</i>
Quantificação <i>Quantification</i>	v) avaliação numérica <i>numerical assessment</i>
	vi) seriação <i>ranking</i>

#### 4.1. Inventariação

A identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico (*subetapa i*) é baseada na caracterização geomorfológica da área, tendo como critérios:

- importância científica reconhecida na caracterização geomorfológica e/ou em trabalhos científicos anteriores;
- estética, valorizando-se a peculiaridade e as características de dimensão do local em comparação com outros locais na mesma área, a nível regional e/ou a nível nacional;
- associação entre elementos geomorfológicos e culturais, como por exemplo castros, castelos, práticas agrícolas e assentamentos de povoações;
- associação entre elementos ecológicos e geomorfológicos, como por exemplo nidificação de aves de rapina em escarpas, habitat de morcegos em grutas e ocorrência de vegetação de altitude.

Os locais identificados são listados, cartografados e georreferenciados, atribuindo-se-lhes um código de identificação, e são posteriormente sujeitos a uma avaliação prévia do tipo qualitativa (*subetapa ii*). Essa avaliação é feita com base numa ficha de avaliação (Quadro 2), a ser preenchida para cada local identificado. Este procedimento, para além de considerar o valor do objecto geomorfológico a avaliar, estima também a necessidade de protecção e a potencialidade do seu uso enquanto local de interesse geomorfológico. O formulário proposto (Quadro 2) é, nalguns aspectos, baseado na ficha para a inventariação do património geomorfológico português (Pereira *et al*, 2006), na qual se valoriza o conhecimento geomorfológico da área adquirido anteriormente pelo proponente.

Nesta fase destacam-se as indicações quanto à dimensão (isolado, área ou panorâmico) e categoria(s) temática(s) (cársico, eólico, fluvial, geo-cultural, glaciário, granítico, litoral, periglaciário, residual, tectónico, vertente, vulcânico, ou outra não listada) e localização. Nesta fase de avaliação prévia, o avaliador deve considerar e justificar uma das opções propostas (nulo, muito baixo, baixo, médio, elevado, muito elevado) para cada tipo de valor (científico, ecológico, cultural e estético). O valor económico é considerado como extrínseco e enquadra-se na perspectiva de uso do local.

Quadro 2  
Formulário para a avaliação prévia de potenciais locais de interesse geomorfológico.

Table 2  
Form for the previous assessment of potencial geomorphosites.

<b>ÁREA DE ESTUDO / STUDY AREA</b>					
<b>AUTOR / AUTHOR</b>			<b>DATA / DATE</b>		
<b>LOCAL / SITE</b>		<b>nome / name</b>		<b>Ref:</b>	
<b>Tipo de local / Type of site</b>					
Dimensão:		isolado	área	panorâmico	
Categoria temática:					
cársico	geo-cultural	litoral	tectónico		
eólico	glaciário	periglaciário	vertente		
fluvial	granítico	residual	vulcânico		
outra:					
<b>Localização / Location</b>					
Freguesia			Concelho		
Altitude		ou altitudes máxima e mínima			
Coordenadas IGeoE			ou Lat/Long		
N.º e nome da(s) carta(s) topográfica(s) 1:25000					
<b>Síntese descritiva / Abstract</b>					
espaço para texto, foto ou esboço					
<b>AVALIAÇÃO / ASSESSMENT</b>					
<b>A. Valor intrínseco / Intrinsic value</b>					
<b>Científico / Scientific</b>					
	baixo	médio	elevado	muito elevado	
<b>Ecológico / Ecological</b>					
nulo	muito baixo	baixo	médio	elevado	muito elevado
<b>Cultural / Cultural</b>					
nulo	muito baixo	baixo	médio	elevado	muito elevado
<b>Estético / Aesthetic</b>					
nulo	muito baixo	baixo	médio	elevado	muito elevado
<b>B. Potencialidade de uso / Potential use</b>					
<b>Acessibilidade / Accessibility</b>					
	muito difícil	difícil	moderada	fácil	muito fácil
<b>Visibilidade / Visibility</b>					
	muito fraca	fraca	moderada	boa	muito boa
<b>Outros valores (naturais e/ou culturais) e uso actual / Use of other natural or cultural values</b>					
	sem valores e sem uso	com valores e sem uso	com valores e com uso		
<b>C. Necessidade de protecção / Necessity of protection</b>					
<b>Deterioração / Deterioration</b>		fraca	moderada	avançada	
<b>Protecção / Protection</b>					
	adequada	moderada	insuficiente		

A fase seguinte, de selecção dos locais de interesse geomorfológico (*subetapa iii*), corresponde à inventariação efectiva, sendo desta operação que resulta a lista dos locais de interesse geomorfológico. Com base na informação recolhida anteriormente (Quadro 2) são seleccionados os locais de interesse geomorfológico (L), pelo somatório dos atributos A, B e C (Quadro 3).

Quadro 3  
Atributos a considerar para a selecção dos locais de interesse geomorfológico.

Table 3  
Attributes for the selection of geomorphosites.

<b>Atributos</b> <b>Atributtes</b>	
A	Locais com valor científico muito elevado. <i>Sites with very high scientific value.</i>
B	Locais panorâmicos com valor elevado: situados dentro da área em análise; com visibilidade boa ou muito boa; com alcance visual sobre outros locais isolados ou áreas com valor elevado. <i>Panoramic viewpoints with high value: located inside the study area; with good or very good visibility; with visibility over other high value single places or areas.</i>
C	Locais isolados ou áreas com valor elevado: não visíveis de locais panorâmicos com valor muito elevado; com outros tipos de valor e/ou outros usos; com necessidade de protecção. <i>Single places or areas with high value: not visible from panoramic viewpoints with very high value; with other types of value and/or other uses; with necessity of protection.</i>

O valor científico considerado como muito elevado (A) é o critério decisivo para esta selecção, independentemente do tipo de local (isolado, área ou panorâmico). Locais que sejam considerados com valor elevado (em qualquer um ou mais do que um dos seus tipos: científico, ecológico, cultural, estético) terão que possuir também atributos B (locais panorâmicos) ou C (locais isolados e áreas) para serem seleccionados (Quadro 3).

A identificação e inventariação de locais de interesse geomorfológico não deve apenas ser fruto de selecções individuais e sem justificação objectiva, mas deve também incluir os diversos tipos de valor e os aspectos relacionados com o uso e estado de conservação dos locais. Assim, esta fase serve acima de tudo para apurar os melhores locais segundo as indicações qualitativas obtidas anteriormente (Quadro 2). Os locais seleccionados como *Locais de Interesse Geomorfológico* devem ser caracterizados pormenorizadamente (*subetapa iv*), realçando não apenas os elementos geomorfológicos que lhes conferem valor patrimonial, como também outras características consideradas relevantes para a sua gestão, como local de interesse geomorfológico. Nesse sentido, é proposta a ficha de caracterização de locais de interesse geomorfológico (Quadro 4), a ser preenchida para todos os locais seleccionados.

O formulário proposto (Quadro 4), parcialmente baseada na filosofia de ficha descritiva proposta por Serrano & González-Trueba (2005), agrupa informação geomorfológica, de interesse patrimonial e de potencialidade de uso, e também a ilustração, quer cartográfica quer fotográfica. Este conjunto de informação constitui uma base de dados fundamental, quer para o prosseguimento da avaliação quer para apoio às acções futuras de gestão e de divulgação.

## 4.2. Quantificação

Na maioria dos casos, o património geomorfológico não é quantificado, sendo inventariado com base no conhecimento geomorfológico de especialistas e com recurso a metodologias de carácter essencialmente qualitativo. Contudo, a avaliação será mais detalhada e precisa se considerar a quantificação dos locais, principalmente se tiver por objectivo a tomada de decisões relativas à conservação e/ou divulgação dos locais de interesse geomorfológico. A fase da quantificação tem vindo a ser encarada como um

complemento à inventariação, servindo para pormenorizar o conhecimento dos locais e fundamentalmente para estabelecer valores de comparação entre eles. Na etapa de quantificação consideram-se as subetapas de avaliação numérica (*subetapa v*) e de seriação (*subetapa vi*).

Quadro 4  
Formulário de caracterização dos locais de interesse geomorfológico.

Table 4  
Form for characterization of geomorphosites.

**CARACTERIZAÇÃO DOS GEOMORFOSSÍTIOS**  
**GEOMORPHOSITE CHARACTERIZATION**

<b>CARACTERIZAÇÃO, INTERPRETAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO VALOR PATRIMONIAL</b> <b>GEOMORPHOLOGICAL DESCRIPTION, INTERPRETATION AND HERITAGE JUSTIFICATION</b>	
<b>Descrição</b> <i>Description</i>	Caracterização geral do local, com enquadramento regional e destacando os elementos geomorfológicos relevantes.
<b>Interpretação</b> <i>Interpretation</i>	Súmula dos principais eventos geológicos, climáticos e/ou antrópicos relacionados com a génese e evolução dos elementos geomorfológicos em destaque.
<b>Valor patrimonial</b> <i>Heritage value</i>	Justificar a inclusão nas categorias temáticas e o seu valor atribuído.
<b>Cartografia</b> <i>Cartography</i>	Extracto de cartografia geomorfológica existente, com sinalização do local de interesse geomorfológico (do tipo área - delimitar a área considerada; do tipo panorâmico - sinalizar o ponto de observação e delimitar a área observada). Na ausência de cartografia geomorfológica, usar extracto da Carta Geológica de Portugal, na escala 1:50 000.
<b>Ilustração</b> <i>Illustration</i>	Espaço para ser preenchido com fotografias do local, as quais devem ilustrar os elementos geomorfológicos que lhe conferem valor patrimonial. Devem ser acompanhadas de legenda explicativa.
<b>USO E GESTÃO</b> <b>USE AND MANAGEMENT</b>	
<b>Acessibilidade</b> <i>Accessibility</i>	Caracterização dos acessos ao local, com referência às vias principais, às condições de circulação automóvel, às distâncias a percorrer a pé e à existência/ausência de locais de estacionamento.
<b>Visibilidade</b> <i>Visibility</i>	Indicação das condições de visibilidade dos objectos geomorfológicos em destaque, de obstáculos no terreno ou presença de vegetação que a prejudique.
<b>Outro tipo de valor</b> <i>Other kind of value</i>	Referência a elementos de índole natural (flora, fauna, geológicos) e cultural de relevância no local ou daí observáveis.
<b>Usos actuais</b> <i>Present uses</i>	Indicação das actividades humanas presentes no local e principalmente da sua utilização enquanto local de interesse natural e/ou cultural.
<b>Conservação</b> <i>Conservation</i>	Caracterização dos objectos geomorfológicos em destaque sob o ponto de vista da sua deterioração natural ou antrópica.
<b>Vulnerabilidade</b> <i>Vulnerability</i>	Considerar a possibilidade de intervenções humanas afectarem o estado natural do objecto geomorfológico em destaque e principalmente a vulnerabilidade decorrente do seu uso enquanto local de interesse geomorfológico.
<b>Estatuto legal</b> <i>Legal status</i>	Referir o quadro de protecção legal do local (da área observada e do local de observação, nos locais panorâmicos).
<b>Logística</b> <i>Supporting infrastructures</i>	Indicar a existência de povoações e infraestruturas para alojamento. Referir igualmente a existência de outros tipos de serviços, como restauração ou pontos de informação turística.
<b>Necessidade e possíveis acções</b> <i>Necessary and possible actions</i>	Propostas de intervenção para a requalificação do local, com iniciativas para o seu uso enquanto local de interesse geomorfológico.

A avaliação numérica (*subetapa v*) deve ocorrer após a caracterização dos locais de interesse geomorfológico inventariados, com base na informação contida no Quadro 4. Os critérios encontram-se divididos por indicadores secundários, os quais se enquadram em indicadores principais (Quadro 5). Os

indicadores principais são o **valor geomorfológico (VGm)** e o **valor de gestão (VGt)**; os indicadores secundários são o **valor científico (VCi)**, o **valor adicional (VAd)**, o **valor de uso (VUs)** e o **valor de preservação (VPr)**. A soma de **VCi** e **VAd** constitui o **valor geomorfológico (VGm)** enquanto a soma de **VUs** e **VPr** constitui o **valor de gestão (VGt)**. Considera-se importante a separação entre os critérios de uso e de preservação dos locais, tendo em conta que pode ser esse o fundamento da avaliação, auxiliando assim à leitura final dos resultados.

Quadro 5  
Formulário de quantificação do valor dos locais de interesse geomorfológico.

Table 5  
Form for the numeric assessment of geomorphosites.

**Valor Científico (VCI = Ar+De+R+Di+G+K+An)**  
**Scientific value**

<b>Ar</b> Abundância/Raridade relativa, dentro da área de estudo <i>Rareness in the study area</i>	0	Não é das 5 mais importantes e/ou maiores ocorrências na área
	0,25	Não é das 3 mais importantes e/ou maiores ocorrências na área
	0,50	É das 3 mais importantes e/ou maiores ocorrências na área
	0,75	É a mais importante e/ou maior ocorrência na área
	1,00	Única ocorrência na área
<b>De</b> Grau de deterioração <i>Deterioration</i>	0	Muito deteriorado, resultado da exploração de recursos, vandalismo ou mau uso
	0,25	Muito deteriorado, resultado de processos naturais
	0,50	Com deterioração, mas preservando elementos geomorfológicos essenciais
	0,75	Deteriorado ligeiramente, preservando elementos geomorfológicos essenciais
	1,00	Sem deterioração
<b>R</b> Representatividade, como recurso didáctico e dos processos geomorfológicos <i>Representativeness of geomorphological processes and pedagogical interest</i>	0	Representatividade reduzida dos processos e sem interesse didáctico
	0,33	Com alguma representatividade mas com pouco interesse didáctico
	0,67	Bom exemplo de evolução geomorfológica mas de difícil explicação a leigos
	1,00	Bom exemplo de evolução geomorfológica e/ou bom recurso didáctico
<b>Di</b> Diversidade de geoformas e sua importância <i>Number of interesting geomorphological features (diversity)</i>	0	Apenas um elemento/tema com interesse geomorfológico
	0,33	Dois elementos/temas com interesse geomorfológico
	0,67	Três elementos/temas com interesse geomorfológico
	1,00	Mais do que três elementos/temas com interesse geomorfológico
<b>G</b> Elementos geológicos, no controlo geomorfológico ou com valor patrimonial <i>Other geological features with heritage value</i>	0	Sem outros elementos geológicos em destaque
	0,17	Elementos geológicos, sem associação aos elementos geomorfológicos
	0,33	Elementos geológicos, com associação aos elementos geomorfológicos
	0,50	Ocorrência de outro(s) local(is) de interesse geológico
<b>K</b> Existência de conhecimento científico associado <i>Scientific knowledge on geomorphological issues</i>	0	Sem produção ou divulgação científica, quanto ao interesse geomorfológico
	0,25	Objecto de produção científica pouco frequente (comunicações, artigos nacionais, ...)
	0,50	Objecto de produção científica relevante (teses, artigos internacionais, ...)
<b>An</b> Abundância/Raridade a nível nacional <i>Rareness at national level</i>	0	Mais do que cinco ocorrências/situações semelhantes a nível nacional
	0,17	Entre duas a cinco ocorrências/situações semelhantes a nível nacional
	0,33	Até duas ocorrências/situações semelhantes a nível nacional
	0,50	Única ocorrência/situação a nível nacional



(Quadro 5 – continuação)  
(Table 5 – continuation)**Valor Adicional (VAd = Valor cultural + Valor estético + Valor ecológico)****Additional value**

<b>Cultural</b> <i>Cultural</i>	0	Sem elementos culturais ou com estes a deteriorar o local	
	0,25	Ocorrência de aspectos culturais mas sem conexão com geoformas	
	0,50	Ocorrência de aspectos culturais importantes mas sem conexão com geoformas	
	0,75	Aspectos culturais imateriais associados à morfologia	
	1,00	Aspectos culturais físicos associados às geoformas	
	1,25	Aspectos culturais físicos de elevado valor associados às geoformas	
	1,50	Elemento geomorfológico em destaque com origem antrópica	
<b>Estético</b> <i>Aesthetic</i>	0-0,5	Reduzido	Considerar a singularidade visual dos elementos geomorfológicos, qualidade panorâmica, diversidade de elementos, litologias e tonalidades, presença de vegetação e água, ausência de deterioração antrópica, altura e proximidade em relação aos objectos observados.
	0,5-1	Moderado	
	1-1,5	Elevado	
<b>Ecológico</b> <i>Ecological</i>	0	Sem conexão com elementos biológicos	
	0,38	Ocorrência de fauna e/ou flora com interesse	
	0,75	Um dos melhores locais para observar fauna e/ou flora com interesse	
	1,12	Características geomorfológicas condicionam ecossistema(s)	
	1,50	Características geomorfológicas determinam ecossistema(s)	

**Valor de Uso (VUs= Ac + V + Ug + U + P + E)****Use value**

<b>Ac</b> Condições de acessibilidade <i>Accessibility</i>	0	Acessibilidade muito difícil, apenas com recurso a equipamento especial	
	0,21	A pé, a mais de 500 metros de caminho transitável por veículo todo-terreno	
	0,43	A pé, a mais de 500 metros de caminho transitável por veículo automóvel	
	0,64	A pé, a menos de 500 metros de caminho transitável por veículo automóvel	
	0,86	Em veículo todo-terreno, até menos de 100 metros do local	
	1,07	Em veículo automóvel, até menos de 50 metros do local	
	1,29	Por estrada regional, em autocarro de 50 lug., até menos de 50 metros do local	
	1,50	Por estrada nacional, em autocarro de 50 lug., até menos de 50 metros do local	
<b>V</b> Condições de visibilidade <i>Visibility</i>	0	Sem condições de observação ou em condições muito difíceis	
	0,30	Apenas visível com auxílio de equipamento especial (luz artificial, cordas, ...)	
	0,60	Razoável, mas limitada por vegetação arbórea ou arbustiva	
	0,90	Boa, mas obrigando a deslocação para ser melhorada	
	1,20	Boa para todos os elementos geomorfológicos em destaque	
	1,50	Excelente para todos os elementos geomorfológicos em destaque	
<b>Ug</b> Uso actual do interesse geomorfológico <i>Present use of the geomorphological interest</i>	0	Sem divulgação e sem uso	
	0,33	Sem divulgação mas com uso	
	0,67	Divulgado/usado como local de interesse paisagístico	
	1,00	Divulgado/usado como local de interesse geológico ou geomorfológico	
<b>U</b> Outros interesses, naturais e culturais, e usos actuais <i>Present use of other natural and cultural interests</i>	0	Sem outro(s) tipos de valor, sem divulgação e/ou uso	
	0,33	Com outro(s) tipos de valor, sem divulgação e/ou uso	
	0,67	Com outro(s) tipos de valor, com divulgação	
	1,00	Com outro(s) tipos de valor, com divulgação e uso	
<b>P</b> Protecção oficial e limitações ao uso <i>Legal protection and use limitations</i>	0	Com protecção total, impedindo o uso	
	0,33	Com protecção, limitando o uso	
	0,67	Sem protecção e sem limitações ao uso	
	1,00	Com protecção mas com poucas ou nenhuma limitações ao uso	
<b>E</b> Equipamentos e serviços de apoio ao uso <i>Equipments and support services</i>	0	Oferta hoteleira variada e serviços de apoio a mais de 25 km	
	0,25	Oferta hoteleira variada e serviços de apoio entre 10 e 25 km	
	0,50	Oferta hoteleira variada e serviços de apoio entre 5 e 10 km	
	0,75	Oferta hoteleira variada ou serviços de apoio a menos de 5 km	
	1,00	Oferta hoteleira variada e serviços de apoio a menos de 5 km	

**Valor de Preservação (VPr = Dt + Vu)****Protection value**

<b>Dt</b> Deterioração (impactes até à actualidade) <i>Deterioration</i>	0	Muito deteriorado, resultado da exploração de recursos, vandalismo ou mau uso
	0,25	Muito deteriorado, resultado de processos naturais
	0,50	Com deterioração, mas preservando elementos geomorfológicos essenciais
	0,75	Deteriorado ligeiramente, preservando elementos geomorfológicos essenciais
	1,00	Sem deterioração
<b>Vu</b> Vulnerabilidade à deterioração antrópica (impactes pelo uso como local de interesse geomorfológico) <i>Vulnerability to visitors use</i>	0	Muito vulnerável, o uso pode deteriorar completamente o local
	0,50	Elementos geomorfológicos e outros podem ser deteriorados
	1,00	Outros elementos podem ser afectados, mas não os geomorfológicos
	1,50	Deterioração pode ocorrer apenas nas estruturas de acesso
	2,00	Não vulnerável ao uso como local de interesse geomorfológico
<b>VALOR FINAL DO LOCAL DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO</b>		
<b>GEOMORPHOSITE NUMERICAL SCORE</b>		
VGm (Valor Geomorfológico) = VCi + VAd <i>Geomorphologic value</i>		
VGt (Valor de Gestão) = VUs + VPr <i>Management value</i>		
Valor do Local de Interesse Geomorfológico = VGm + VGt <i>Geomorphosite value</i>		

A seriação (*subetapa vi*) permite a comparação final dos resultados obtidos para os diferentes locais de interesse geomorfológico inventariados e constitui o último objectivo da avaliação do património geomorfológico. Neste método, que considera diferentes indicadores e critérios, propõe-se a apresentação de resultados da quantificação numa tabela (Quadro 6). Como indicador de conjunto introduz-se o *Valor Total (VT)*. O *Valor Total (VT)* de um local de interesse geomorfológico equivale à soma do seu *valor geomorfológico (VGm)* e do seu *valor de gestão (VGt)*, correspondendo à soma das pontuações efectuadas em todos os critérios.

Quadro 6

Avaliação numérica de locais hipotéticos, com os sete indicadores definidos na metodologia.

Table 6

Numerical assessment of hypothetical places using the seven indicators considered in the proposal methodology.

	V <i>Ci</i>	V <i>Ad</i>	V <i>Gm</i>	V <i>Us</i>	V <i>Pr</i>	V <i>Gt</i>	V <i>T</i>
<b>A</b>	4,83	1,88	6,71	3,55	2,25	5,80	12,51
<b>B</b>	3,58	2,62	6,20	5,12	2,75	7,87	14,07
<b>C</b>	3,75	3,62	7,37	3,27	1,75	5,02	12,39
<b>D</b>	2,94	1,37	4,31	3,11	2,50	5,61	9,92
<b>E</b>	4,58	2,58	7,16	4,07	2,75	6,82	13,98

A avaliação numérica, expressa no Quadro VI, permite a comparação entre os locais avaliados, em cada um dos indicadores. Contudo, na tabela de seriação (Quadro 7), elaborada por classificação ordenada dos locais para cada um dos indicadores, são mais perceptíveis as diferenças. No exemplo dado, constata-se que o local B, apesar de ter sido pontuado com baixo *VGm*, é na verdade o local com *VT* mais elevado,

em face da pontuação obtida nos indicadores de gestão. Por outro lado, o local C, apesar de possuir o *VGm* mais alto, classifica-se em 4.º lugar no indicador *VT*, devido aos baixos valores obtidos nos critérios de uso e preservação (Quadro 7).

Quadro 7  
Serição de locais hipotéticos, para os sete indicadores e para o *Ranking Final* (Rk).

Table 7  
*Ranking of the hypothetic places according the seven indicators and Final Ranking (Rk).*

	<b>VCi</b>	<b>VAd</b>	<b>VGm</b>	<b>VUs</b>	<b>VPr</b>	<b>VGt</b>	<b>VT</b>	<b>Rk</b>
<b>1.º</b>	<b>A</b> (4,83)	<b>C</b> (3,62)	<b>C</b> (7,37)	<b>B</b> (5,12)	<b>E</b> (2,75)	<b>B</b> (7,87)	<b>B</b> (14,07)	<b>E</b> (14)
<b>2.º</b>	<b>E</b> (4,58)	<b>B</b> (2,62)	<b>E</b> (7,16)	<b>E</b> (4,07)	<b>B</b> (2,75)	<b>E</b> (6,82)	<b>E</b> (13,98)	<b>B</b> (15)
<b>3.º</b>	<b>C</b> (3,75)	<b>E</b> (2,58)	<b>A</b> (6,71)	<b>A</b> (3,55)	<b>D</b> (2,50)	<b>A</b> (5,80)	<b>A</b> (12,51)	<b>A</b> (21)
<b>4.º</b>	<b>B</b> (3,58)	<b>A</b> (1,88)	<b>B</b> (6,20)	<b>C</b> (3,27)	<b>A</b> (2,25)	<b>D</b> (5,61)	<b>C</b> (12,39)	<b>C</b> (23)
<b>5.º</b>	<b>D</b> (2,94)	<b>D</b> (1,37)	<b>D</b> (4,31)	<b>D</b> (3,11)	<b>C</b> (1,75)	<b>C</b> (5,02)	<b>D</b> (9,92)	<b>D</b> (32)

Com os objectivos de minimizar a importância das pontuações absolutas (expressas no indicador *VT*) na comparação entre os locais e de valorizar o equilíbrio nas pontuações obtidas nos sete indicadores considerados, é igualmente introduzido na tabela de seriação o **ranking final (Rk)**. O parâmetro Rk é obtido pela soma das posições de cada local em cada indicador, na tabela de seriação. A valorização é tanto maior quanto menor for o valor dessa soma (Quadro 7).

Assim, o parâmetro Rk determina o local com maior valor geomorfológico na área em avaliação e deve ser utilizado como suporte às decisões relativas à selecção dos locais de interesse geomorfológico para efeitos de divulgação. Contudo, a correcta gestão dos locais deve atender a todos os indicadores, em função dos objectivos da selecção de locais (conservação, divulgação, integração em percursos, instalação de painéis, etc.).

## 5. CONCLUSÕES

A importância da avaliação dos locais de interesse geomorfológico foi anteriormente defendida, quer como trabalho independente quer no âmbito de estudos de impacto ambiental. Em alguns casos foi salientada a subjectividade introduzida pelo avaliador e o seu reflexo na fase de avaliação qualitativa. Assim, nas metodologias anteriores é obtida uma avaliação numérica de locais previamente seleccionados, mas segundo critérios não referidos ou não objectivamente identificados como tal. Deste modo, a distinção entre a selecção e a quantificação não se encontra bem definida.

Esta nova metodologia proposta para a avaliação dos locais de interesse geomorfológico distingue claramente a inventariação e a quantificação como etapas da avaliação. A avaliação integral exige que estas etapas sejam realizadas em sequência, embora seja possível realizá-las separadamente de acordo com os objectivos pretendidos. Todo o processo de avaliação é baseado em atributos e critérios objectivos, pontuados numericamente, que fundamentam a escolha dos locais de interesse geomorfológico e a sua seriação.

Esta metodologia foi desenvolvida e aplicada com sucesso no Parque Natural de Montesinho e pode ser aplicada noutras áreas, independentemente da dimensão e características.

## BIBLIOGRAFIA

- Barba, F.; Remondo, J.; Rivas, V. (1997) – Propuesta de un procedimiento para armonizar la valoración de elementos del patrimonio geológico. *Zubia*, 15: 11-20.
- Bertacchini, M.; Giusti, C.; Marchetti, M.; Panizza M.; Pellegrini, M. (1999) – *I Beni Geologici della Provincia di Modena*. Modena, Artioli Editore.
- Bonachea, J.; Bruschi, V.; Remondo, J.; González-Díez, A.; Salas, L.; Bertens, J.; Cendrero, A.; Otero, C.; Giusti, C.; Fabbri, A.; González-Lastra, J.; Aramburu, J. (2005) – An approach for quantifying geomorphological impacts for EIA of transportation infrastructures: a case study in northern Spain. *Geomorphology*, 66: 95-117.
- Brilha, J. (2005) – Património Geológico e Geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica. Viseu, Palimage Editores.
- Bruschi, V. & Cendrero, A. (2005) – Geosite evaluation: can we measure intangible values? *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18(1): 293-306.
- Cendrero, A. (1996) – Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del patrimonio geológico. In *El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Ministerio de Obras Publicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, p. 29-38.
- Cendrero, A. (2000) – Patrimonio Geológico: diagnóstico, clasificación y valoración. In *Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, p. 23-37.
- Coratza, P. & Giusti, C. (2005) – Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18(1): 307-313.
- Coratza, P. & Reynard, E. (2005) – Assessing, mapping and protecting geomorphosites: a Working Group of the International Association of Geomorphologists (IAG). In *IV International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts*, Earth Sciences Centre, Braga, p. 9.
- Gonggrijp, G.P. (2000) – Planning and management for geoconservation. In Baretino, D.; Wimbledon, W.; Gallego, E. (Eds.) – *Geological Heritage: Its Conservation and Management*. ITGE, Madrid: 29-45.
- Grandgirard, V. (1995) – Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. *Ukpik, Cahiers de l'Institut de Géographie*, 10: 21-137.
- Grandgirard, V. (1996) – Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg. *Ukpik, Rapports de Recherches de l'Institut de Géographie*, 8: 181-195.
- Grandgirard, V. (1997) – *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*. Thèse de doctorat, Université de Fribourg, 210p.
- Grandgirard, V. (1999a) – An inventory of geomorphological geotopes in the canton of Fribourg (Switzerland). In *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, vol. LIV, *Secondo Convegno Internazionale sulla Conservazione del Patrimonio Geologico i Geotipi, Esperienze Internazionali e Italiane*, APAT, Roma, p. 273-278.
- Grandgirard, V. (1999b) – L'évaluation des géotopes. *Geologica Insubrica*, 4(1): 59-66.
- Grandgirard, V. & Szepesi, A. (1997) – Geomorphology and Management of Natural Heritage (the Protection of the Geotopes, a New Task in Geomorphology). *Noosfera*, 3: 59-65.
- Panizza, M. (2001) – Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46: 4-6.
- Panizza, M. & Piacente, S. (1993) – Geomorphological Assets Evaluation. *Zeitschrift fur Geomorphologie*, Suppl. 87: 13-18.
- Panizza, M. & Piacente, S. (2003) – *Geomorfologia Culturale*. Bologna, Pitagora Editrice.
- Panizza, M.; Marchetti, M.; Patrono, A. (1995) – A proposal for a simplified method for assessing impacts on landforms. *ITC Journal*, 4: 324.
- Pereira, D. I.; Pereira, P.; Alves, M. I. C.; Brilha, J. (2006) – Inventariação temática do património geomorfológico português. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 3: 155-160.
- Pralong, J. P. (2005) – A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, 3: 189-196.

- Restrepo, C. (2004) – Patrimonio geomorfológico de la región central antioqueña (Colombia). In Mata-Perelló, J. (Ed.) – *Actas del Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero (Defensa del Patrimonio y Desarrollo Regional)*. Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, Madrid, p. 211-219.
- Reynard, E. (2005) – Geomorphosites et paysages. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, 3: 181-188.
- Rivas, V.; Rix, K.; Francês, E.; Cendrero, A.; Brunsden, D. (1997) – Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. *Geomorphology*, 18: 169-182.
- Serrano, E. & Gonzalez-Trueba, J. (2005) – Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Parks (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3: 197-208.