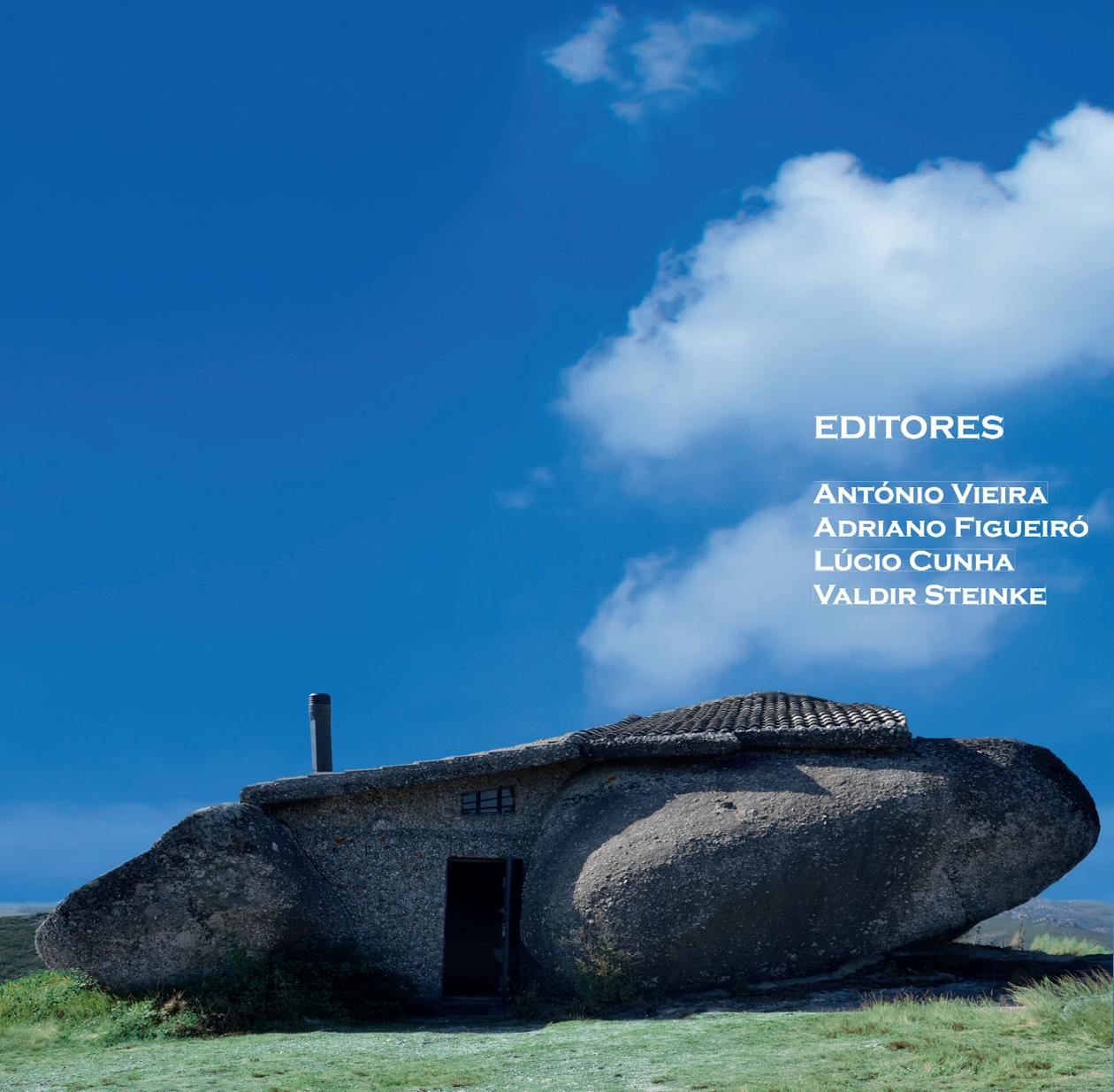


GEOPATRIMÓNIO

GEOCONHECIMENTO, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO:
EXPERIÊNCIAS EM PORTUGAL E NA AMÉRICA LATINA

EDITORES

ANTÓNIO VIEIRA
ADRIANO FIGUEIRÓ
LÚCIO CUNHA
VALDIR STEINKE



António Vieira, Adriano Figueiró, Lúcio Cunha, Valdir Steinke

Editores

**GOPATRIMÓNIO.
Geoconhecimento, Geoconservação
e Geoturismo: experiências em
Portugal e na América Latina**

CEGOT-UMinho

Guimarães, 2018

CEGOT

Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território



Universidade do Minho

| | |
|--------------------------------|---|
| Ficha Técnica: | |
| Título | Geopatrimónio – Geoconhecimento, Geoconservação e Geoturismo: experiências em Portugal e na América Latina |
| Editores | <i>António Vieira, Adriano Figueiró, Lúcio Cunha, Valdir Steinke</i> |
| ISBN | 978-989-54317-3-1 |
| Edição | CEGOT-UMinho, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade do Minho |
| Ano de edição | 2018 |
| Comissão Científica: | Adriano Severo Figueiró (<i>Universidade Federal de Santa Maria</i>) António Campar de Almeida (<i>Universidade de Coimbra</i>) António Avelino Batista Vieira (<i>Universidade do Minho</i>) António José Bento Gonçalves (<i>Universidade do Minho</i>) Dante F. C. Reis Júnior (<i>Universidade de Brasília</i>) Edson Soares Fialho (<i>Universidade Federal de Viçosa</i>) Eduardo Salinas Chávez (<i>Universidad de La Habana</i>) Ercília Torres Steinke (<i>Universidade de Brasília</i>) Fernando Luiz Araújo Sobrinho (<i>Universidade de Brasília</i>) Juliana Maria Oliveira Silva (<i>Universidade Regional do Cariri</i>) Kátia Leite Mansur (<i>Universidade Federal do Rio de Janeiro</i>) Laryssa S. de Oliveira Lopes (<i>Instituto Federal do Maranhão</i>) Lúcio José Sobral da Cunha (<i>Universidade de Coimbra</i>) Roque Magno de Oliveira (<i>Universidade de Brasília</i>) Venícius Juvêncio de Miranda Mendes (<i>Uniprojeção</i>) Valdir Adilson Steinke (<i>Universidade de Brasília</i>) |
| Capa | Casa do Penedo (<i>fotografia da capa obtida e utilizada nesta publicação com autorização expressa dos proprietários</i>) |
| Fotografia da capa | António Vieira |
| Design da capa | Venícius Mendes; LAGIM-UnB. |
| Impressão e acabamentos | Copissáurio |
| Tiragem | 100 exemplares |

Trabalho cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projeto POCI-01-0145-FEDER-006891 (Refª FCT: UID/GEO 04084/2013).

ÍNDICE

| | | | |
|-----------------|---|--|------------|
| | Prefácio | | |
| | <i>António Vieira, Adriano Figueiró, Lúcio Cunha, Valdir Steinke</i> | | 23 |
| Parte I | <i>Aspetos conceptuais envolvidos no conhecimento e na conservação do geopatrimónio</i> | | 25 |
| Capítulo 1 | Reflexões acerca da construção de uma estratégia de conservação geopatrimonial <i>António Vieira</i> | | 27 |
| Capítulo 2 | A geoconservação na escala da paisagem: uma abordagem Geo- bio-cultural <i>Adriano Figueiró, José Mateo Rodriguez, Suzane Marcuzzo</i> | | 39 |
| Capítulo 3 | Potencialidades e limites para a delimitação de hidrosítios no contexto da geoconservação <i>Eliane Foletto, Francisco Costa</i> | | 53 |
| Capítulo 4 | Geoturismo: discussão conceptual <i>Maria Luísa Rodrigues</i> | | 67 |
| Capítulo 5 | Geopatrimónio e desenvolvimento local <i>Valdir Steinke, António Vieira</i> | | 83 |
| Capítulo 6 | A geoconservação no contexto da Rede Global de Geoparques <i>André W. Borba, Marcos A. L. Nascimento, José Patrício Melo</i> | | 103 |
| Parte II | <i>Técnicas e instrumentos metodológicos para a pesquisa do Geopatrimónio</i> | | 115 |
| Capítulo 1 | Metodologias para a inventariação e avaliação do geopatrimónio <i>António Vieira</i> | | 117 |
| Capítulo 2 | Métodos de avaliação do potencial geoturístico do geopatrimónio <i>Adriano Figueiró, Djulia Ziemann</i> | | 135 |
| Capítulo 3 | A representação espacial da geodiversidade e do geopatrimónio: instrumentos para a geoconservação <i>Adriano Luís Heck Simon, Gracieli Trentin</i> | | 147 |
| Capítulo 4 | Estratégias interpretativas aplicadas ao geoturismo <i>Adriano Figueiró, João H. Quoos, Djulia Ziemann</i> | | 161 |
| Capítulo 5 | Educação geopatrimonial e conservação: exemplos de iniciativas em Caçapava do Sul, extremo sul do Brasil <i>André W. Borba, Jaciele Carine Sell</i> | | 177 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| Capítulo 6 | Potencial para o desenvolvimento do geoturismo e de geoprodutos na Bacia do Corumbataí em São Paulo – Brasil <i>Luciana Cordeiro de Souza-Fernandes, Thais Oliveira Guimarães</i> | 189 |
| Capítulo 7 | Geoturismo urbano: possibilidades para a educação <i>Antonio Liccardo, Carla Silva Pimentel</i> | 203 |
| Parte III | <i>Estudos de caso em Portugal</i> | 219 |
| Capítulo 1 | O Património Geológico do Geopark Estrela e a sua valorização <i>Emanuel de Castro, Fábio Loureiro, Hugo Gomes, Gonçalo Vieira</i> | 221 |
| Capítulo 2 | Multifuncionalidade de canais de irrigação e percursos pedestres associados com integração de geopatrimónio <i>António Vieira; Renato Silva; Sílvio Rodrigues</i> | 235 |
| Capítulo 3 | Proposta de educação geoambiental e geoturismo: percurso das vezeiras (PNPG – Portugal) <i>António Vieira; António Bento Gonçalves</i> | 251 |
| Capítulo 4 | Geopatrimónio e Cultura no Maciço de Sicó <i>Carlos Silva</i> | 265 |
| Capítulo 5 | Retrato e avaliação do(s) valor(es) geopatrimonial(ais) da escarpa dos Arrifes do Maciço Calcário Estremenho (Centro de Portugal) <i>Cátia Leal, Lúcio Cunha</i> | 279 |
| Capítulo 6 | O contributo do geopatrimónio para a promoção do território: o caso da rota geopatrimónio pedestre do Monte de Lagedas <i>Ana Cláudia Peixoto, António Vieira</i> | 293 |
| Parte IV | <i>Estudos de caso na América Latina</i> | 309 |
| Capítulo 1 | Territórios aspirantes: o desafio dos projetos de Geoparque em construção no Brasil <i>Marcos A. L. Nascimento, Kátia L. Mansur, Marilda Santos-Pinto</i> | 311 |
| Capítulo 2 | Una sinopsis de la geodiversidad y el geopatrimonio del Geoparque Mundial UNESCO Grutas del Palacio (Uruguay). Estrategias para su estudio <i>César Goso Aguilar, Daniel Picchi</i> | 321 |
| Capítulo 3 | Revisión de la geodiversidad y patrimonio geológico en el Geoparque Colca y Volcanes de Andagua, Arequipa, Perú <i>Bilberto Zavala Carrión, Igor Astete Farfán</i> | 343 |

| | | |
|------------|--|-----|
| Capítulo 4 | Cartografia geomorfológica aplicada à geoconservação: estudo no geomorfossítio Guaritas do Camaquã - Brasil <i>Adriano Luís Heck Simon, Fábio Castilhos Arruda dos Santos</i> | 355 |
| Capítulo 5 | Turismo de natureza e geoturismo, paisagens de Mato Grosso do Sul, Brasil <i>Charlei Aparecido da Silva, Patrícia Cristina Statella Martins, Bruno de Souza Lima</i> | 369 |
| Capítulo 6 | Desafios à geoconservação da Área de Proteção Ambiental da escarpa devoniana, Campos Gerais do Paraná/BR <i>Maria Lígia Cassol-Pinto, Ricardo Letenski</i> | 385 |
| Capítulo 7 | Geopatrimônio hídrico no Brasil: desafios, potencialidades e perspectivas <i>Karen Aparecida de Oliveira, Venícius Juvêncio de Miranda Mendes, Valdir Steinke</i> | 399 |
| Capítulo 8 | Avaliação qualitativa dos impactos às nascentes e ao Geopatrimônio do Parque Nacional da Serra da Canastra <i>Giliander Alan Silva, Thallita Isabela Silva Martins Nazar, Renato Emanuel Silva, Sílvio Carlos Rodrigues</i> | 409 |
| Capítulo 9 | Promoção do geopatrimônio e desenvolvimento do geoturismo no Brasil Central: desafios e perspectivas <i>Daniela Conceição O. Teles, Vinícius Galvão Zanatto, Valdir Steinke</i> | 427 |

METODOLOGIAS PARA A INVENTARIAÇÃO E AVALIAÇÃO DO GEOPATRIMÓNIO

Methodologies for the inventory and evaluation of geoheritage

António Vieira

UMinho (Portugal)
vieira@geografia.uminho.pt

Resumo

A sistematização e avaliação do valor dos elementos da geodiversidade é fundamental para a identificação do geopatrimónio e implementação de medidas de geoconservação adequadas. Para o efeito, tem sido desenvolvido e proposto um conjunto de metodologias por parte da comunidade científica, que constituem a base para a avaliação desses elementos geopatrimoniais. Sem se almejar uma análise exaustiva de todas as propostas de metodologias apresentadas pelos diversos autores, faz-se neste trabalho uma breve síntese e resenha de algumas das metodologias utilizadas na avaliação dos diferentes tipos de geopatrimónio e aplicadas a diversos fins.

Abstract

The systematization and evaluation of the value of the elements of geodiversity is fundamental for the identification of geoheritage and the implementation of adequate geoconservation measures. For this purpose, it has been developed and proposed a set of methodologies by the scientific community, which form the basis for the assessment of these geoheritage elements. Our objective with this work is not to proceed with an exhaustive analysis of all the methodological proposals presented by the various authors, but only to present a brief synthesis and review of some of the methodologies used in the evaluation of the different types of geoheritage and applied to different purposes.

Palavras-chave

Geodiversidade, Geopatrimónio, Metodologias, Sistematização, Avaliação.

Keywords

Geodiversity, Geoheritage, Geoconservation, Geopromotion.

1. Introdução

A necessidade de catalogação das “coisas” é inerente ao próprio Homem. De facto, não só nas atividades quotidianas temos tendência para a sistematização de objetos, tarefas ou processos, como na ciência desde cedo foi uma prática regular, quase obrigatória. Como não poderia deixar de ser, também no âmbito do geopatrimónio esta tarefa de sistematização e consequente avaliação dos elementos da geodiversidade foi um tema que se desenvolveu desde o primeiro momento.

Aliás, esta sistematização foi, de facto, anterior à definição dos conceitos relacionados com a geodiversidade, o geopatrimónio e a geoconservação, uma vez que no contexto da análise geológica, geomorfológica, hidrológica ou pedológica, a sistematização de elementos ou processos ocorreu muito antes e de forma generalizada. Também na sequência de outras iniciativas de conservação da natureza tal se considerou fundamental e necessário.

Assim, algumas iniciativas precoces foram desenvolvidas no sentido de inventariar ou avaliar elementos geológicos e geomorfológicos, especialmente nos países anglo-saxónicos, procurando estabelecer critérios de avaliação que permitissem a sua sistematização e valorização, no contexto da valorização patrimonial natural. Um exemplo desta prática foi o relatório da Federação Espeleológica Australiana para o estudo de avaliação do Património Nacional, liderado por A. G. Davey (1984), que estabeleceu uma tipologia de cavernas e outros elementos da morfologia cársica existentes na Austrália e suas características, definindo os critérios de avaliação do seu “significado” ou valor (estético, histórico, científico ou social).

Outras propostas pioneiras, ainda na Austrália, promoveram a inventariação de elementos abióticos com valor patrimonial, como os existentes em área classificada como Património da Humanidade pela UNESCO, na Tasmânia (na *Tasmanian Wilderness World Heritage Area* – Dixon, 1990, 1991), ou procuraram também definir critérios de avaliação do património geológico e geomorfológico (Dixon, 1991; Sharples, 1993, 2003).

Contudo, no Reino Unido já desde meados do século XX, na sequência do “*National Parks and access to the Countryside Act*” (de 1949), se desenvolveram iniciativas de proteção do património geológico, tendo sido implementados os *Sites of Special Scientific Interest (SSSI’s)*, inicialmente sob os auspícios do *Nature Conservancy Council*.

Também em Espanha já desde final da década de 1970 se desenvolveu uma iniciativa de inventariação do património geológico, promovida pelo *Instituto Geológico y Minero de España*

(Cortés, 1996), à escala nacional, que deu origem à criação do *Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico*.

Ainda que estas iniciativas pioneiras (e outras desenvolvidas noutros países, como os Estados Unidos ou a Finlândia, por exemplo) tenham tido significativa importância para alicerçar futuras estratégias de geoconservação, do ponto de vista da definição de critérios de avaliação do geopatrimónio, constituíram tentativas ainda insipientes.

2. Metodologias de avaliação

A necessidade de se estabelecerem critérios bem definidos e concretos, capazes de permitir a construção de metodologias de avaliação adequadas ao geopatrimónio, promoveu a disseminação de trabalhos sobre este tópico no seio da comunidade científica, dado considerar-se fundamental a sua implementação para a identificação dos sítios com especial valor para o desenvolvimento dos processos de geoconservação.

Com efeito, o processo de avaliação constitui uma condição indispensável para a definição e determinação do geopatrimónio, pois é este processo que confere a validação (através de uma quantificação) dos valores associados a cada elemento da geodiversidade.

Vários trabalhos começaram por identificar/estabelecer os critérios fundamentais a considerar num processo de avaliação do geopatrimónio (Dixon, 1991; Alexandrowicz *et al.*, 1992; Panizza e Piacente, 1993; Sharples, 1993). Por exemplo, na proposta de inventário dos elementos geológicos e geomorfológicos da *Tasmanian World Heritage Area*, Dixon (1991) propõe-se avaliar o significado (“*significance*”) ou valor de cada elemento, com base nas suas características intrínsecas (a sua representatividade e a sua relevância) e no seu grau (local, regional, nacional ou mundial).

No caso do geopatrimónio de carácter geomorfológico, tem vindo a ser considerado um conjunto de critérios, relativamente consensual, decorrente de contribuições várias (Panizza, 1999, 2001, 2006; Panizza e Piacente, 1993, 2003; Reynard, 2005; Reynard e Panizza, 2005; Pralong, 2005, 2006; Trueba, 2006), correspondentes ao valor científico, valor cultural, valor estético, valor económico e valor ecológico (Vieira, 2008).

Do ponto de vista científico, um elemento geomorfológico ganha valor pela sua representatividade relativamente aos processos de evolução da superfície terrestre. Neste sentido, o seu valor geomorfológico patrimonial decorre da sua importância enquanto objeto de estudo e do interesse que desperta o seu estudo pela comunidade científica. Por outro lado,

pode inserir-se neste âmbito a sua importância enquanto recurso didático e pedagógico, pela sua capacidade de transmissão da ocorrência de processos geomorfológicos e ambientais que conduziram à elaboração das formas atuais do globo terrestre, bem como pela sua capacidade de sensibilização e divulgação de mensagens de carácter ambiental. Além disso, pode ser valorizado pelo seu papel enquanto testemunho paleogeomorfológico (Panizza, 2006).

Também ao nível científico deve ser considerada a raridade/originalidade dos elementos, valorizando-se o que é único ou pouco frequente, no que diz respeito à forma, ao processo genético ou ao enquadramento, e a especificidade morfológica ou originalidade que apresenta. A diversidade de ocorrências geomorfológicas em proximidade física deve ser igualmente valorizada.

No que diz respeito ao valor cultural, um elemento geomorfológico é valorizado pela importância das relações que estabelece com o Ser Humano, nomeadamente pela ocorrência de acontecimentos históricos diretamente relacionados com os aspetos morfológicos. A relação entre o natural e o cultural pode levar à consideração de determinados elementos geomorfológicos com um valor pictórico ou simbólico, religioso, cultural ou espiritual e histórico-cultural.

O valor estético decorre da qualidade visual e paisagística do local ou da paisagem e está dependente de variáveis como a diversidade, a heterogeneidade, a densidade e organização dos componentes da paisagem. Estes aspetos vão influenciar a perceção da paisagem e dos elementos geomorfológicos, determinando o seu grau de atratividade por parte dos visitantes e, portanto, o seu valor estético.

Relativamente ao valor económico do Património Geomorfológico, as suas características vão definir as suas potencialidades do ponto de vista da exploração dos recursos que apresenta. Assim, o Património Geomorfológico pode apresentar-se como um importante recurso turístico ou como um recurso para as práticas desportivas, como por exemplo para o montanhismo, o rappel ou a escalada.

Quanto ao valor ecológico, pode ser definido pelas relações estabelecidas entre os seres vivos, nomeadamente associações vegetais e também animais, e as condições geomorfológicas.

Estes critérios acabaram por constituir a base para o desenvolvimento de diversas metodologias de avaliação do património geomorfológico, em especial, mas também fundamentando, total ou parcialmente, metodologias de avaliação de outras formas do geopatrimónio.

Consequentemente, a partir da década de 1990 multiplicaram-se as propostas de metodologias de avaliação do geopatrímónio, baseadas em critérios qualitativos ou quantitativos e dedicados ao geopatrímónio, no geral, ou a tipos específicos de elementos do geopatrímónio (geológico, geomorfológico, etc.). Ao mesmo tempo se desenvolveram algumas metodologias de avaliação do geopatrímónio direcionadas para finalidades distintas: umas puramente científicas, considerando especificamente critérios relacionados com as características intrínsecas do geopatrímónio; outras relacionadas com a aplicação ao geoturismo; outras dirigidas para a geoeducação; e outras ainda tendo em consideração os impactes ambientais.

2.1. Metodologias aplicadas a diferentes tipologias de geopatrímónio

Uma metodologia para avaliar o conjunto do geopatrímónio, mais especificamente para a avaliação dos monumentos naturais inanimados, foi proposta por Alexandrowicz *et al.* (1992) para a Polónia. Esta metodologia propõe a utilização de três critérios para a avaliação do geopatrímónio: o valor científico, a acessibilidade para observação e o valor didático. Esta metodologia baseia-se em critérios essencialmente qualitativos e foi aplicada aos seguintes objetos e áreas naturais inanimadas: reservas da natureza, monumentos naturais inanimados (como blocos erráticos, cavernas ou *tors...*), parques nacionais, “parques paisagem” ou áreas de paisagem protegida e museus de natureza inanimada.

Também aplicada ao conjunto dos elementos do Geopatrimónio é a proposta apresentada por Cendrero Uceda (1996) para a avaliação do património geológico. Esta metodologia assenta em três conjuntos de critérios: A - critérios de valor intrínseco; B – critérios relacionados com o potencial de uso; e C - critérios relacionados com a necessidade de proteção. Cada um destes conjuntos encerra entre 9 a 11 critérios específicos, que permitem a avaliação de cada conjunto (Tabela I). A cada critério é atribuída uma pontuação entre 1 e 5 valores, procurando, desta forma, promover uma avaliação semi-quantitativa, reduzindo, assim, a subjetividade inerente ao processo de avaliação. Esta metodologia viria a ser adaptada a outras metodologias de avaliação do geopatrímónio, nomeadamente o património geológico.

Ainda que definindo pormenorizadamente os critérios e o valor quantitativo atribuível a cada um deles, não é proposta nenhuma forma específica de avaliação global nem qualquer forma de ponderação a considerar aos diversos critérios ou conjunto de critérios, revelando-se, assim, incompleta.

Tabela I. Critérios propostos por Cendrero (1996).

| Conjunto de critérios | Critérios |
|------------------------------------|---|
| A - valor intrínseco | <ol style="list-style-type: none"> 1. Abundância/raridade 2. Extensão superficial 3. Grau de conhecimento sobre o tema 4. Utilidade como modelo para ilustrar processos 5. Diversidade de elementos de interesse presentes 6. Idade 7. Carácter do local-tipo 8. Associação com elementos arqueológicos, históricos... 9. Associação com outros elementos do meio natural 10. Estado de conservação |
| B - potencial de uso | <ol style="list-style-type: none"> 1. Possíveis atividades a realizar (científicas, didáticas...) 2. Condições de observação 3. Acessibilidade 4. Extensão superficial 5. Proximidade às povoações 6. Número de habitantes na área envolvente 7. Condições socioeconómicas da área envolvente 8. Possibilidade de extração de objetos 9. Estado de conservação |
| C - necessidade de proteção | <ol style="list-style-type: none"> 1. Acessibilidade 2. Extensão superficial 3. Proximidade às povoações 4. Número de habitantes na área envolvente 5. Ameaças atuais ou potenciais 6. Possibilidade de extração de objetos 7. Situação relativa ao planeamento vigente 8. Interesse para a exploração mineira 9. Valor dos terrenos 10. Regime de propriedade do lugar 11. Fragilidade |

Considerando outros tipos de patrimónios, identificam-se outras metodologias que têm como objetivo a avaliação de formas particulares do geopatrimónio. Como referimos, algumas adaptações da metodologia de Cendrero (1996) foram aplicadas ao património geológico (senso stricto) e a outras formas de património, como a proposta por Rivas *et al.* (1997).

No entanto, outras propostas foram direcionadas para elementos mais específicos do património geológico, como as referentes ao património paleontológico, como a apresentada por Romero (1996), assente também em três critérios: critérios científicos, critérios socioculturais e critérios económicos (Tabela II).

Tabela II. Critérios propostos para o património paleontológico por Romero (1996)

| Conjunto de critérios | Critérios | |
|---------------------------------|---|---|
| Critérios científicos | 1. Tipos de fósseis 2. Idade do depósito 3. Locais tipo 4. Conservação dos fósseis 5. Associação com restos arqueológicos | 6. Diversidade de fósseis 7. Critério tafonómico 8. Critério bioestratigráfico 9. Critério geológico |
| Critérios socioculturais | 1. Fragilidade 2. Potencial didático 3. Potencial turístico 4. Colecionismo 5. Valor económico | 6. Situação geográfica 7. Nível de conhecimento 8. Valor histórico 9. Valor complementar |
| Critérios económicos | 1. Valor urbanístico 2. Valor mineiro | 3. Obras públicas |

Cachão *et al.* (1998) propuseram também uma metodologia para a avaliação do património paleontológico português, idêntica à anterior, baseada também em três conjuntos de critérios: critérios científicos, critérios pedagógicos e critérios culturais (Tabela III).

Tabela III. Critérios propostos para o património paleontológico português por Cachão *et al.* (1998).

| Conjunto de critérios | Critérios |
|------------------------------|---|
| Critérios científicos | 1. Tipo de fósseis (critério taxonómico) 2. Idade da jazida (critério bioestratigráfico) 3. Conservação dos fósseis (critério tafonómico) 4. Diversidade de fósseis (critério paleoecológico) 5. Associação com restos arqueológicos (critério arqueológico) 6. Interesse geológico (critério geológico) |
| Critérios pedagógicos | 1. Potencial pedagógico 2. Potencial didático 3. Potencial turístico |
| Critérios culturais | 1. Valor ambiental natural 2. Situação socio-geográfica 3. Valor histórico 4. Valor espiritual |

Apesar da identificação detalhada dos critérios a considerar, em ambas as propostas não são definidos valores a atribuir a cada critério, baseando-se, conseqüentemente, numa avaliação estritamente qualitativa dos elementos paleontológicos.

No que diz respeito ao Património Geomorfológico, desde cedo foi objeto de atenção por parte da comunidade científica, tendo-se multiplicado as propostas de metodologias para a sua avaliação. Pela grande disseminação de propostas neste âmbito, apresentaremos aqui apenas algumas dessas metodologias, como exemplo.

Grandgirard (1995, 1997) desenvolveu uma metodologia na qual procedeu à avaliação do valor científico do Património Geomorfológico, considerando critérios fundamentais como a integridade, a presença de outros tipos de geótopos, a representatividade, a raridade, o valor paleogeográfico ou a existência de conhecimento científico sobre o local. Apesar de introduzir outros critérios secundários, não abrange outros tipos de valor ao científico. A avaliação decorre da atribuição de um valor de 0 a 3 a cada factor. A não consideração de outras dimensões valorativas do Património Geomorfológico torna, a nosso ver, esta avaliação incompleta e redutora da importância dos elementos geomorfológicos na perceção e valorização da paisagem e mesmo enquanto recurso (Vieira, 2008; 2014).

Tabela IV. Critérios propostos por Grandgirard (1995, 1997) para o património geomorfológico.

| | | |
|--------------------|---|-------------------------------|
| Fatores | 1. Integridade 2. Inclusão de geótopos 3. Representatividade 4. Raridade 5. Valor paleogeográfico 6. Sítio de Interesse científico | Critérios fundamentais |
| Indicadores | 1. Dimensões 2. Constituição 3. Idade 4. Geodiversidade 5. Associação de formas 6. Número de formas 7. Distribuição das formas 8. Contexto 9. Atividade morfogenética | Critérios secundários |

Panizza (1999, 2001) propõe-se, também, avaliar o Património Geomorfológico com base numa metodologia simplificada que considera, tal como a anterior, essencialmente o valor científico dos elementos geomorfológicos, tomando em conta a sua qualidade enquanto exemplo de evolução geomorfológica, o seu valor didático e as informações paleogeomorfológicas. É também considerado no valor científico a função que desempenham como suporte ecológico. Acresce o critério referente ao nível de interesse do elemento (mundial, supra-regional, regional e local) e o seu grau de conservação.

Serrano e Trueba (2005) e Trueba (2006) desenvolveram uma metodologia aplicada à avaliação do Património Geomorfológico em áreas protegidas do Norte de Espanha (Parque Nacional dos Picos da Europa). Com base na cartografia geomorfológica, os autores procederam à identificação e avaliação do Património Geomorfológico com base em três tipos de valor

principais: o valor intrínseco ou científico, o valor cultural ou adicional e o valor de uso ou gestão (Tabela V).

Os critérios considerados no valor científico e no valor cultural são quantificados de acordo com a sua ocorrência, com um limite de dez valores (correspondente a um máximo de dez ocorrências), aspeto que diminui a objetividade de quantificação e de correlação entre critérios pretendida, facto que poderia ser resolvido com a utilização de índices, uma valorização relativa, como é feito no último tipo de valor (de uso ou gestão) utilizado pelos autores.

Para a comparação entre os diferentes elementos patrimoniais utilizam-se os resultados dos três tipos de valores, pelo que um local que apresente elevado valor científico poderá obter um valor cultural ou de gestão reduzido, ficando o resultado geral, deste modo, patente na avaliação final.

Tabela V. Critérios propostos por Serrano e Trueba (2005) e Trueba (2006) para o património geomorfológico.

| Valores | Critérios | |
|---------------------------------------|--|---|
| Valor Intrínseco ou Científico | Génese Morfologia Dinâmica Cronologia Litologia Estruturas geológicas Estruturas sedimentares | |
| Valor Cultural ou Adicional | Paisagem e Estética | |
| | Elementos culturais | Associação com elementos de valor patrimonial |
| | | Conteúdo cultural |
| | | Conteúdo histórico |
| | Educativo | Recursos educacionais |
| | | Níveis educacionais |
| | Científico | Valor científico |
| | | Representatividade científica |
| Turismo | Conteúdos para o turista | |
| | Atração para potenciais turistas | |
| Valor de Uso ou Gestão | Acessibilidade Fragilidade Vulnerabilidade Intensidade de uso Risco de degradação Estado de conservação Impactes Qualidade de observação Limites de mudança aceitáveis | |

Esta metodologia foi parcialmente considerada e adaptada por Vieira (2008, 2014) e aplicada em Portugal. Tendo como base os valores apontados anteriormente como indispensáveis para

este processo, nomeadamente o valor científico, o valor cultural, o valor económico, o valor estético e o valor ecológico, foi acrescentada mais uma componente, utilizada inicialmente por Serrano e Trueba (2005) e Trueba (2006), que se considera importante, o valor de uso.

A avaliação final resulta da relação entre três indicadores agregados: o Valor Intrínseco, correspondente ao critério de valor científico; o Valor Adicional, correspondente à aglutinação entre os valores cultural, económico, estético e ecológico; e o Valor de Uso (Tabela VI).

O facto de considerarmos o valor científico separadamente dos demais valores, apresentando, desta forma, um peso acrescido relativamente aqueles integrados no Valor Adicional, justifica-se pelo facto de ser este processo de valorização patrimonial forçosamente baseado numa avaliação das características geomorfológicas dos elementos e, por isso, ser necessário, essencialmente, ter em consideração a presença de argumentos de cariz científico (geomorfológico) que sustentem o seu valor enquanto património.

Quanto ao Valor de Uso e Gestão, o seu peso relativo reflete a necessidade de preservação e também de promoção dos elementos patrimoniais considerados, ou seja, a necessidade de uma gestão sustentada e articulada deste tipo de património, indispensável para a sua proteção, mas também para a sensibilização e divulgação da sua importância patrimonial.

Cada um dos critérios é avaliado numa escala de 0 a 1, posteriormente somados dentro de cada valor e divididos pelo número de critérios considerados, de acordo com a seguinte metodologia:

$$VI = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VI corresponde ao Valor Intrínseco;

$$VA = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VA corresponde ao Valor Adicional;

$$VU = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VU corresponde ao Valor de Uso e Gestão. O Valor Total (VT) é calculado pelo somatório dos três Valores anteriormente calculados, divididos por três:

$$VT = (VI + VA + VU) / 3$$

Desta forma, o Valor Total corresponde a um valor ponderado, traduzido por um índice em que os elementos de maior valor patrimonial se aproximam de 1 e os de menor valor estarão mais próximos de 0.

Tabela VI. Critérios propostos para o património geomorfológico por Vieira (2008, 2014).

| Conjunto de valores | Valores | Critérios |
|------------------------------|------------------|--|
| Valor Intrínseco | Valor Científico | Raridade/originalidade Diversidade Representatividade Interesse paleogeográfico Integridade Conhecimento científico |
| Valor Adicional | Valor Cultural | Importância histórico-arqueológica Importância religiosa/espiritual Evento artístico/cultural |
| | Valor Económico | Recurso turístico Potencialidade para a prática desportiva Existência de itinerários turísticos/culturais |
| | Valor Estético | Diversidade paisagística Presença de água Contraste de cor Presença de elementos não harmónicos |
| | Valor Ecológico | Diversidade ecológica Importância ambiental Ocorrência de habitats específicos |
| Valor de Uso e Gestão | | Acessibilidade Vulnerabilidade Proteção Condições de observação Intensidade de uso |

2.2. Metodologias aplicadas ao geopatrimónio com diferentes finalidades

Considerando a multiplicidade de áreas relacionadas com os estudos do geopatrimónio e as potenciais áreas de aplicação deste tipo de património natural, várias metodologias de avaliação foram desenvolvidas especificamente para identificar o valor dos elementos abióticos em temáticas particulares.

Assim, para além das metodologias preocupadas especificamente com a componente científica (algumas das quais já referimos no ponto anterior – Grandgirard, 1995, 1997; Panizza, 1999, 2001), também se desenvolveram metodologias destinadas à avaliação do potencial geoturístico, outras interessadas no potencial geoeducativo do geopatrimónio e outras ainda analisando o valor do geopatrimónio na perspetiva dos impactes ambientais.

Pralong (2005, 2006) aplicou uma metodologia que considera a avaliação do valor turístico do Património Geomorfológico, considerando duas variáveis principais: o seu valor turístico e o seu valor de exploração (Tabela VII).

No primeiro integra a análise do valor científico, do valor cénico, do valor cultural e do valor económico, os mesmos apontados por Panizza e Piacente (1993). No valor de exploração são analisados o grau e a modalidade de utilização.

Trata-se de uma metodologia adequada a um âmbito específico, caracterizado por intensa interação entre os elementos geomorfológicos e a atividade turística, mas apresenta uma abordagem bastante válida na avaliação do Património Geomorfológico, enquanto recurso turístico.

Tabela VII. Critérios propostos para a avaliação do valor turístico por Pralong (2005, 2006).

| Conjunto de valores | Valores | Critérios |
|----------------------------|--------------------------|---|
| Valor Turístico | Valor Estético | Número de pontos de observação acessíveis Distância média dos sítios aos pontos de observação Área Altura Contraste entre o sítio e o ambiente envolvente |
| | Valor Científico | Interesse paleogeográfico Representatividade Superfície Raridade Integridade Interesse ecológico |
| | Valor Cultural | Tradição histórico-cultural Representações iconográficas Importância histórico/arqueológica Importância religiosa/metafísica Evento artístico/cultural |
| | Valor Económico | Acessibilidade Riscos naturais do sítio e do seu ambiente Número anual de visitantes na região Nível de proteção do sítio Atratividade do sítio |
| Valor de Utilização | Grau de utilização | Superfície utilizada Número de infraestruturas na superfície utilizada Utilização anual da superfície utilizada Utilização diária da superfície utilizada |
| | Modalidade de utilização | Utilização do valor cénico Utilização do valor científico Utilização do valor cultural Utilização do valor económico |

Também Ziemann e Figueiró (2017) se debruçaram sobre a perspetiva turística do geopatrimónio, propondo uma metodologia de avaliação do aproveitamento geoturístico do geopatrimónio.

Tabela VIII. Critérios propostos para a avaliação do aproveitamento geoturístico por Ziemann e Figueiró (2017).

| Critérios | Subcritérios | Parâmetros | Ponderações |
|----------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| Valor Turístico | Valor geocientífico | Local tipo Raridade Grau de conhecimento científico Integridade Relevância didática Associação de elementos Acessibilidade | 20% |
| | Valor Cultural | Valor de memória Valor espiritual | 20% |
| | Valor Estético | Coerência Complexidade Legibilidade Cores Bacia visual | 40% |
| | Valor de uso | Acessibilidade Potencial interpretativo Valor adicional associado Serviços de interpretação Serviços básicos Infraestrutura Logística | 20% |
| Risco de degradação | Risco associado | Vulnerabilidade natural Fragilidade Regime de propriedade Vulnerabilidade antrópica Uso atual Proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação | 50% |
| | Estado de conservação | Situação atual | 50% |

Cada parâmetro é avaliado de 0 a 10, de acordo com as características do geossítio, sendo a valorização aplicada de forma crescente para o Valor Turístico e decrescente para o Risco de Degradação. São também consideradas ponderações para os vários subcritérios, de acordo com os indicados na tabela VIII. O Índice de Aproveitamento Geoturístico obtido para cada geossítio é o resultado da subtração do Valor Turístico pelo Risco de Degradação.

Outras metodologias são também propostas com o objetivo de realçar a perspectiva geoeseducativa do geopatrimônio. Ainda que não constituindo metodologias de avaliação exclusiva de características educacionais, o peso desta componente é significativa (não se restringe a um simples parâmetro de um critério, como acontece na maioria dos métodos de avaliação) e distinta, por exemplo, da componente científica. É o exemplo do método proposto por Coratza e Giusti (2005), que na avaliação de geomorfossítios propõem o valor educacional (a par do científico, da área, da raridade, do grau de conservação, da exposição e do valor adicional), considerando na sua determinação os seguintes parâmetros: representatividade de

uma forma ou processo particular; a referência do geomorfossítio em textos educativos como elemento com importância; a inclusão do geomorfossítio em itinerário turístico/educacional e o seu nível correspondente; o seu conhecimento fora da comunidade científica; o reconhecimento como tendo valor educacional, mesmo não tendo sido criado nenhum material no qual estivesse como tal.

Rivas *et al.* (1997), interligando a problemática do Património Geomorfológico com os Estudos de Impacte Ambiental, definiram uma metodologia que integra o estado de conservação do Património Geomorfológico, a sua qualidade intrínseca e o seu uso potencial. Os três indicadores são valorados de 0 a 4, obtendo-se o valor do Local de Interesse Geomorfológico (V, que apresenta valores entre 0 e 1) pela seguinte fórmula $V = C (2Q + P) / 48$, em que C é o estado de conservação, Q é a qualidade intrínseca, P o uso potencial e 48 o elemento de normalização (valor máximo possível de $C (2Q + P)$).

Também Panizza *et al.* (1995) e Panizza (1999, 2001), ao considerar a sua metodologia baseada nos critérios científicos, refere a sua importância para os estudos de avaliação dos impactos ambientais e propõe a inclusão de um critério, o grau de degradação, para uma aplicação adequada a estes casos.

3. Conclusões e considerações finais

As metodologias de avaliação do geopatrimónio são fundamentais para a identificação dos elementos da Geodiversidade que se apresentam como os mais representativos e que devem ser considerados para a implementação de estratégias de geoconservação.

Cientes que a análise preconizada neste texto não foi uma análise exaustiva das metodologias de avaliação do geopatrimónio, nem foi esse objetivo que orientou o nosso trabalho, pretendemos apenas apresentar uma perspetiva genérica e sintética das metodologias que têm vindo a ser empregues pela comunidade científica, evidenciando a sua diversidade ao nível das áreas e finalidades de aplicação.

Com efeito, a valorização e conservação da geodiversidade é um pressuposto indispensável para a promoção do geopatrimónio existente em espaços que conservam valores abióticos de elevada relevância, geralmente espaços marginais, de montanha e demais espaços afetados pelo afastamento dos principais pólos de desenvolvimento económico das regiões densamente povoadas, mas favorecidos pela manutenção de recursos naturais ainda pouco delapidados.

As propostas de sistematização e avaliação do geopatrímónio que têm sido desenvolvidas, têm como objetivo mostrar um conjunto de características naturais de elevado valor patrimonial que normalmente não são tidas em conta na valorização e promoção destes elementos da geodiversidade. A relação direta que estabelece com as problemáticas ambientais e conservacionistas faz deste tipo de património um instrumento valioso de sensibilização ambiental, constituindo um factor de atração para um público cada vez mais vasto, interessado nas questões ambientais e disponível para praticar um tipo de turismo adequado a estas áreas mais naturais e menos degradadas.

Atualmente existe uma multiplicidade de metodologias de avaliação do geopatrímónio. Pelos exemplos aqui referidos pode-se constatar essa diversidade, quer ao nível das tipologias específicas do geopatrímónio, quer ao nível da finalidade. Apesar da importância da diversidade das metodologias, a grande disseminação de propostas conduz a uma maior dificuldade de comparação e de harmonização. Na realidade, há muitas metodologias que diferem muito pouco das demais. O critério científico, por exemplo, é praticamente sempre utilizado nas metodologias, ainda que integrando parâmetros que podem variar de caso para caso. Outros critérios muito utilizados são os relacionados com o uso e gestão, com a proteção ou ainda os relacionados com o valor cultural ou económico.

Consequentemente, seria conveniente tentar definir uma metodologia que integrasse alguns critérios fundamentais e correspondentes parâmetros, que servissem de elementos comuns e fossem aplicados a todos os tipos de geopatrímónio e áreas geográficas, considerando alguma capacidade de adaptação a circunstâncias específicas, e outros critérios que se adequassem tendo em conta o tipo de elementos e a finalidade a que se destina.

Bibliografia

- Alexandrowicz, Z., Kucmierz, A., Urban, J., Oteska-Budzyn, J. (1992). Evaluation of inanimate nature of protected areas and objects in Poland. *Panstwowy Instytut Geologiczny, Warszawa*.
- Cachão, M., Silva, C. M. da, Santos, A., Santos, V. F. da, Carvalho, A. M. G. (1998). Património Paleontológico Português: critérios para a sua definição. V Congresso Nacional de Geologia, Comunicações Inst. Geol. Mineiro, Lisboa, Tomo 84(2), G22-25.
- Cendrero Uceda, A. (1996). El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. In: MOPTMA. El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid, 17-27.
- Coratza, P., Giusti, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *Il Quaternario*, 18(1), 307-313.
- Cortés, A. G. (1996). Inventario del patrimonio geológico. In: MOPTMA. El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid, 53-60.
- Davey, A. G. (ed.) (1984). Evaluation criteria for the cave and karst heritage of Australia. Report of the ASF National Heritage Assessment Study. *Helictite* 15(2), 1-40.

- Dixon, G. (1990). The appropriate boundaries of a World Heritage Area in western Tasmanian. Report to the Minister for Parks, Wildlife and Heritage. Department of Parks, Wildlife and Heritage. Tasmania.
- Dixon, G. (1991). Earth resources of the Tasmanian Wilderness World Heritage Area – a preliminary inventory of geological, geomorphological and soil features. Department of Parks, Wildlife and Heritage. Occasional Paper nº 25. Tasmania.
- Grandgirard, V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. *Ukpik, Cahiers de l'Institut de Géographie*, 10, pp. 21--137.
- Grandgirard, V. (1997). Geomorphologie et gestion du patrimoine naturel. *La memoire de la Terre est notre memoire. Geographica Helvetica*, 2, 47-52.
- Panizza, M. (1999). Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. In: Barretino, D., Vallejo, M., Gallego, E. (Eds.). *Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new millennium*. Madrid, 125-128.
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, 4-6.
- Panizza, M. (2006). Geomorfologia aplicada à análise de riscos e à cultura do território. In: APGeom. *Geomorfologia, ciência e sociedade. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, 3, Coimbra, 227-236.
- Panizza, M., Marchetti, M., Patrono, A. (1995). A proposal for a simplified method for assessing impacts on landforms. *ITC Journal*, 4, 324.
- Panizza, M., Piacente, S. (1993). Geomorphological assets evaluation. *Zeitschrift fur Geomorphologie. N. F., Suppl. BD.*, 87, 13-18.
- Panizza, M., Piacente, S. (2003). *Geomorfologia culturale*. Bologna, Pitagora Editrice.
- Pralong, J.-P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 189-196.
- Pralong, J.-P. (2006). *Géotourisme et utilization de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre*. Tese Doutoramento, Travaux et Recherches, 32, Université de Lausanne, Lausanne.
- Reynard, E. (2005). Géomorphosites et paysages. *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 181-188.
- Reynard, E., Panizza, M. (2005). Géomorphosites: definition, evaluation et cartographie. *Une introduction. Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 177-180.
- Rivas, V., Rix, K., Francés, E., Cendrero, A., Brunsden, D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. *Geomorphology*, 18, Elsevier, 169-182.
- Romero, J. M. (1996). El patrimonio paleontológico. Bases para su definición, estado actual y perspectivas futuras. In: MOPTMA. *El patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Madrid, 39-51.
- Serrano, Enrique, Trueba, Juan J. G. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Geomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 197-208.
- Sharples, C. (1993). A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes. The Forestry Commission. Tasmania.
- Sharples, C. (2003). A review of the geoconservation values of the Tasmanian Wilderness World Heritage Area. *Nature Conservation Report 03/06*. Nature Conservation Branch, Department of Primary Industries, Water and Environment. Tasmania.
- Trueba, Juan J. G. (2006). *El Macizo Central de los Picos de Europa: geomorfología y sus implicaciones geocológicas en la alta montaña cantábrica*. Tese de Doutoramento. Universidad de Cantábria, Santander.
- Vieira, A. (2008). *Serra de Montemuro. Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316/9006>
- Vieira, A. (2014). O Património Geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente conceitos e aplicação. *Cosmos*, 7(1), 28-59. <http://hdl.handle.net/1822/34835>
- Ziemann, D. R., Figueiró, A. S. (2017). Avaliação do Potencial Geoturístico no Território da Proposta Geoparque Quarta Colônia. *Revista do Departamento de Geografia*, 34, 137-149. <https://doi.org/10.11606/rdg.v34i0.135156>

AS INTENSAS DISCUSSÕES EM TORNO DO GEOPATRIMÓNIO, DA GEOCONSERVAÇÃO E DA GEOPROMOÇÃO, PROMOVIDAS POR UMA REDUZIDA, MAS MUITO ATIVA COMUNIDADE CIENTÍFICA, PERMITIU A CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E EXPANSÃO DE INICIATIVAS DE CARÁTER MUNDIAL, TRANSFORMANDO A IDEIA DA VALORIZAÇÃO DOS ELEMENTOS ABIÓTICOS NUM IDEAL E NUMA FORMA DE INTER-RELAÇÃO DINÂMICA ENTRE ACADEMIA, INSTITUIÇÕES (PÚBLICAS E PRIVADAS) E SOCIEDADE.

AO DINAMISMO PRECOCE DESTA MOVIMENTO NA EUROPA, SEGUIU-SE A EXPANSÃO E CRESCIMENTO NOS DEMAIS CONTINENTES, COM DESTAQUE PARA O SUL AMERICANO. AS ÍNTIMAS RELAÇÕES ENTRE PAÍSES IBÉRICOS E LATINO-AMERICANOS PERMITIU QUE A INVESTIGAÇÃO NESTAS TEMÁTICAS FLUÍSSE FACILMENTE ENTRE ESTES TERRITÓRIOS, PROMOVEDO AS INTERAÇÕES E COLABORAÇÕES, COM ENRIQUECIMENTO CIENTÍFICO E TÉCNICO PARA AMBAS AS PARTES.

ESTE LIVRO É UM PEQUENO REFLEXO DA EVOLUÇÃO E DO CONHECIMENTO PRODUZIDO POR INVESTIGADORES PORTUGUESES E LATINO-AMERICANOS, RESULTADO DESSAS MÚLTIPLAS INTERAÇÕES E COLABORAÇÕES, PROCURANDO CONTRIBUIR PARA A CONSOLIDAÇÃO E AFIRMAÇÃO DO GEOPATRIMÓNIO E DA GEOCONSERVAÇÃO COMO IDEIAS FUNDAMENTAIS DA RELAÇÃO ENTRE O HOMEM E A NATUREZA.

ISBN: 978-989-54317-3-1

