

O inventário nacional do património geológico: abordagem metodológica e resultados

The national inventory of geological heritage: methodological approach and results

* (Lista de autores no final)

RESUMO: A existência de um inventário nacional de património geológico é fundamental para se poderem implementar estratégias de geoconservação. Este trabalho apresenta a metodologia usada no desenvolvimento do mais completo inventário de geossítios, realizado até ao momento em Portugal, assim como os principais resultados obtidos. O inventário vai integrar o Sistema de Informação do Património Natural e o Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados, ambos geridos pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: património geológico, geossítios, inventário, Portugal.

ABSTRACT: *The existence of a national inventory of the geological heritage is of paramount importance for the implementation of a geoconservation strategy. This paper presents the methodological approach used to produce the most complete geosites inventory in Portugal, so far, and the obtained results. This inventory will be uploaded into the National Database of Natural Heritage managed by the Portuguese authority for nature conservation.*

KEYWORDS: *geological heritage, geosites, inventory, Portugal.*

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma estratégia de geoconservação inicia-se com um inventário do património geológico do território, isto é, o conjunto de geossítios que correspondem às ocorrências da geodiversidade com valor excepcional (Brilha, 2006). A necessidade de Portugal implementar uma estratégia deste tipo está suportada em quatro documentos fundamentais (Brilha, 2010): O Regime de Protecção e Valorização do Património Cultural (Lei n.º 107/2001, de 8 de Setembro), neste caso apenas com aplicação ao património paleontológico; A Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de Outubro), o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro) e o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho). Até há pouco tempo, Portugal não dispunha de um inventário sistemático do património geológico que pudesse servir como ponto de partida para uma política nacional de geoconservação. Para além das propostas iniciais de geossítios divulgadas em 1973 pela Liga para a Protecção da Natureza, dos resultados do projecto PAGE em 1997 (Brilha, 2005; Brilha & Galopim de Carvalho, 2010) e da base de dados Geo-Sítios do actual Laboratório Nacional de Energia e Geologia (Ramalho *et al.*, 2005), poucos mais dados existem à escala nacional.

Por esta razão, um dos objectivos principais do projecto “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006; Out/2007-Set/2010) é o de promover a realização do inventário nacional de geossítios (Brilha *et al.*, 2008). O presente trabalho apresenta a metodologia usada na realização deste inventário e os resultados alcançados.

2. METODOLOGIA

A realização de um inventário nacional do património geológico deve ser baseada numa metodologia específica e, na medida do possível, reconhecida internacionalmente. Um inventário nacional de geossítios deve ter em conta quatro questões prévias essenciais (Lima, 2008): i) o objecto a inventariar (assunto ou o tema que se pretende inventariar, por exemplo: o património geológico, *lato sensu*, o património geomorfológico, o património mineiro, o património paleontológico, ...); ii) o valor (científico, estético, pedagógico, económico, cultural, ...); iii) o âmbito (área geográfica onde vai decorrer a inventariação) e iv) a utilidade (uso que se pretende atribuir aos geossítios inventariados, por exemplo: apoiar uma estratégia de valorização e divulgação de geossítios, promover o geoturismo ou a educação, ...). No caso do presente inventário, foi determinado que o objectivo seria o de inventariar o património geológico de valor científico, de âmbito nacional, com vista a suportar o estabelecimento de uma estratégia de geoconservação.

Foi constituído um grupo de trabalho, formado pelos membros do projecto acima referido, que congrega um representante das universidades dos Açores, Algarve, Aveiro, Coimbra, Évora, Lisboa, Madeira, Minho (que coordena o projecto), Nova de Lisboa, Porto, Trás-os-Montes e Alto Douro, assim como um representante da Associação Portuguesa de Geomorfólogos e do Museu Nacional de História Natural (estas duas últimas instituições com trabalho recente efectuado no âmbito da geoconservação) e um bolsheiro de pós-doutoramento. Este grupo de especialistas decidiu partir do trabalho já iniciado em 2003, então realizado por iniciativa da ProGEO-Portugal, que culminou com uma primeira identificação das categorias temáticas de relevância internacional (Brilha *et al.*, 2005).

A definição de categorias temáticas num processo de inventário nacional de património geológico corresponde à prática em curso em muitos países europeus. Esta metodologia, bem adaptada a inventários de âmbito nacional, é usada há mais de 15 anos pela Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico-ProGEO e pela União Internacional das Ciências Geológicas-IUGS (Wimbledon, 1996; Gonggrijp, 2000). As categorias geológicas temáticas correspondem aos principais temas que melhor representam a geodiversidade e a evolução geológica do território. Para cada categoria, uma equipa liderada por um especialista reconhecido, identificou, posteriormente, os geossítios mais representativos desse tema, em parceria com muitos outros investigadores que assim colaboraram graciosamente no inventário. Tanto para a identificação das categorias como dos respectivos geossítios, é sempre recomendada a colaboração dos especialistas que melhor os conheçam, uma adaptação da metodologia conhecida por “Delphi” e usada para diversos fins (Linstone & Turoff, 1975; Cuhls, 2003).

Os geossítios identificados para cada categoria foram avaliados quantitativamente relativamente a dois aspectos: valor científico e vulnerabilidade. Na avaliação do valor científico, foram usados os seguintes critérios: Representatividade; Carácter de local-tipo; Conhecimento científico; Integridade; Diversidade e Raridade. A avaliação da vulnerabilidade, levou em conta os critérios seguintes: Conteúdos; Proximidade a zonas potencialmente degradadoras; Regime de Protecção; Acessibilidade e Densidade de população. A avaliação dos geossítios foi baseada na metodologia usada pelo Instituto Geológico e Mineiro de Espanha, que está a desenvolver trabalho semelhante no país vizinho (Garcia-Cortéz, 2008; Garcia-Cortéz &

Carcavilla Urquí, 2009) e em trabalhos prévios realizados em Portugal (Pereira, 2006; Pereira *et al.*, 2007). Os resultados desta avaliação permitiram ordenar a lista final de geossítios de acordo com os dois aspectos referidos, o que constitui uma mais-valia para a posterior gestão do património geológico. O presente inventário será entregue ao Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, mediante protocolo já assinado entre este organismo e a Universidade do Minho, por forma a integrarem o Sistema de Informação do Património Natural e o Cadastro Nacional dos Valores Naturais Classificados, conforme prevê o já referido Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho.

3. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram identificadas 27 categorias geológicas temáticas de relevância nacional ou internacional: (i) Neoproterozóico Superior da Zona Centro-Ibérica (Complexo Xisto-Grauváquico); (ii) Mármore paleozóicos da Zona Ossa-Morena; (iii) Ordovícico da Zona Centro Ibérica; (iv) Paleozóico da região de Barrancos (Zona Ossa-Morena); (v) Terrenos exóticos do Nordeste de Portugal; (vi) Transversal à Zona de Cizalhamento Varisco em Portugal; (vii) Geologia e metalogenia da Faixa Piritosa Ibérica; (viii) Carbónico marinho da Zona Sul Portuguesa; (ix) Carbónico continental; (x) Granitóides pré-mesozóicos; (xi) Província metalogénica W-Sn Ibérica; (xii) Mineralizações auríferas do Norte de Portugal; (xiii) Evolução tectónica meso-cenozóica da Margem Ocidental Ibérica; (xiv) Triásico Superior do SW Ibérico; (xv) Registo jurássico na Bacia Lusitaniana; (xvi) Sedimentos cretácicos na Bacia Lusitaniana; (xvii) Pegadas de dinossáurios no Oeste da Península Ibérica; (xviii) Meso-Cenozóico do Algarve; (xix) Bacias terciárias da margem ocidental ibérica; (xx) Relevo e drenagem fluvial no Maciço Ibérico português; (xxi) Sistemas Cársicos; (xxii) Arribas litorais actuais e fósseis; (xxiii) Costas baixas; (xxiv) Neotectónica em Portugal Continental; (xxv) Geomorfologia glaciária e periglaciária; (xxvi) Vulcanismo e morfologia do Arquipélago dos Açores; (xxvii) Vulcanismo e morfologia do Arquipélago da Madeira (a designação de algumas destas categorias pode ainda sofrer pequenos ajustes). Até ao momento, estão inventariados e quantificados 326 geossítios de valor científico.

Actualmente, este é o inventário mais completo do património geológico português, tendo contado com o envolvimento de dezenas de especialistas das mais diversas instituições. Porém, um inventário deste tipo nunca está encerrado podendo estar sujeito à entrada de novas categorias e/ou geossítios, de acordo com o progresso do conhecimento científico geológico.

Agradecimentos

Este trabalho é apoiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do financiamento plurianual do CGUP e do projecto de investigação “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006).

Referências

- Brilha J. (2005) – *Património Geológico e Geoconservação: a Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Palimage Editores, Viseu, 190 pp.
- Brilha J., Andrade C., Azerêdo A., Barriga F.J.A.S., Cachão M., Couto H., Cunha P.P., Crispim J.A., Dantas P., Duarte L.V., Freitas M.C., Granja M.H., Henriques M.H., Lopes L., Madeira J., Matos J.M.X., Noronha F., Pais J., Piçarra J., Ramalho M.M., Relvas J.M.R.S., Ribeiro A., Santos A., Santos V., Terrinha P. (2005) – Definition of the Portuguese frameworks with international relevance as an input for the European geological heritage characterisation. *Episodes*, 28(3), pp. 177-186.
- Brilha J. (2006) – Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação. *Livro de resumos do VII Congresso Nacional de Geologia*, J. Mirão e A. Balbino (Coord.), Estremoz, pp. 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.I., Pereira P., Prada S., Sá A. (2008) – Geological heritage inventory in Portugal: implementing

- geological frameworks. *Proc. 5th International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage*, Rab, Croatia, pp. 93-94.
- Brilha J. (2010) – Enquadramento legal de suporte à protecção do património geológico em Portugal. In J.M. Cotelos Neiva, A. Ribeiro, L. Mendes Victor, F. Noronha, M. Magalhães Ramalho (Edts.). *Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História*. Associação Portuguesa de Geólogos, Volume II, pp. 443-450.
- Brilha J. & Galopim de Carvalho A.M. (2010) – Geoconservação em Portugal: uma introdução. In J.M. Cotelos Neiva, A. Ribeiro, L. Mendes Victor, F. Noronha, M. Magalhães Ramalho (Edts.). *Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História*. Associação Portuguesa de Geólogos, Volume II, pp. 435-441.
- Cuhls K. (2003) – *Delphi method*. Technical report, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, pp. 93-112.
- García-Cortéz A. (Edt.) (2008) – Contextos geológicos españoles. Una aproximación al patrimonio geológico español de relevancia internacional. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 235 pp.
- García-Cortéz A. & Carcavilla Urquí L. (2009) – Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, version 12, 61 pp.
- Gonggrijp G.P. (2000) – Planificación y Gestión para la Geoconservación. In: Baretino D., Wimbleton W.A.P., Gallego Y. E. (Eds.) *Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión*. Madrid, Spain: ITGE, pp. 31-49.
- Lima F.F. (2008) – *Proposta Metodológica para a Inventariação do Património Geológico Brasileiro*. Tese de Mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Braga, 94 pp.
- Linstone H.A. & Turoff M. (Edts.) (1975) – *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc., 620 pp.
- Pereira P. (2006) – Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho. Dissertação de Doutoramento, Departamento de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Braga, 370 pp.
- Pereira P., Pereira D., Alves M.I.C. (2007) – Geomorphosites assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica - Swiss Journal of Geography*. Jg. 62, Heft 3, pp. 159-168.
- Ramalho M.M., Laiginhas C., Loureiro M., Silva F. (2005) – O projecto Geo-sítios e a divulgação do património geológico nacional. *Geonovas* nº19, pp. 79-81.
- Wimbleton W.A.P. (1996) – Geosites - A new conservation initiative. *Episodes*, 19 (3), pp. 87-88.

*Autores

J. Brilha (Univ. do Minho, e-mail: jbrilha@det.uminho.pt), **L. Alcalá** (Fundación Dinópolis), **A. Almeida** (Univ. do Porto), **A. Araújo** (Univ. de Évora), **A. Azeredo** (Univ. de Lisboa), **M.R. Azevedo** (Univ. de Aveiro), **F. Barriga** (Universidade de Lisboa, Museu Nacional de História Natural), **A. Brum da Silveira** (Univ. de Lisboa), **J. Cabral** (Univ. de Lisboa), **M. Cachão** (Univ. de Lisboa), **P. Caetano** (Univ. Nova de Lisboa), **A. Cobus** (Fundación Dinópolis), **C. Coke** (Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro), **H. Couto** (Univ. do Porto), **J. Crispim** (Univ. de Lisboa), **P.P. Cunha** (Univ. de Coimbra), **R. Dias** (Univ. de Évora), **L.V. Duarte** (Univ. de Coimbra), **A. Dória** (Univ. do Porto), **P. Falé** (Direcção Geral de Energia e Geologia), **N. Ferreira** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **A. Ferreira Soares** (Univ. de Coimbra), **P. Fonseca** (Univ. de Lisboa), **A. Galopim de Carvalho** (Univ. de Lisboa), **R. Gonçalves** (Univ. de Aveiro), **H. Granja** (Univ. do Minho), **M.H. Henriques** (Univ. de Coimbra), **J.C. Kullberg** (Univ. Nova de Lisboa), **M.C. Kullberg** (Univ. de Lisboa), **P. Legoinha** (Univ. Nova de Lisboa), **A. Lima** (Univ. do Porto), **E. Lima** (Univ. dos Açores), **L. Lopes** (Univ. de Évora), **J. Madeira** (Univ. de Lisboa), **J.F. Marques** (Univ. de Coimbra), **A. Martins** (Univ. de Évora), **R. Martins** (Univ. de Évora), **J. Matos** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **J. Medina** (Univ. de Aveiro), **R. Miranda** (Univ. de Lisboa), **C. Monteiro** (Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade), **M. Moreira** (Instituto Politécnico de Lisboa), **D. Moura** (Univ. do Algarve), **C. Neto Carvalho** (Geoparque Naturtejo), **F. Noronha** (Univ. do Porto), **J.C. Nunes** (Univ. dos Açores), **J.T. Oliveira** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **J. Pais** (Univ. Nova de Lisboa), **R. Pena dos Reis** (Univ. de Coimbra), **D. Pereira** (Univ. do Minho), **P. Pereira** (Univ. do Minho), **Z. Pereira** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **J. Piçarra** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **N. Pimentel** (Univ. de Lisboa), **A. Pinto de Jesus** (Univ. do Porto), **S. Prada** (Univ. da Madeira), **A. Prego** (Univ. Nova de Lisboa), **L. Ramalho** (Univ. Nova de Lisboa), **M. Ramalho** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **R. Ramalho** (Univ. de Bristol), **J. Relvas** (Univ. de Lisboa), **A. Ribeiro** (Univ. de Lisboa), **M.A. Ribeiro** (Univ. do Porto), **R. Rocha** (Univ. Nova de Lisboa), **A. Sá** (Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro), **V. Santos** (Museu Nacional de História Natural), **H. Sant'Ovaia** (Univ. do Porto), **A. Sequeira** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **M. Sousa** (Univ. do Porto), **P. Terrinha** (Laboratório Nacional de Energia e Geologia), **B. Valle Aguado** (Univ. de Aveiro), **N. Vaz** (Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro).