

A unificação dos inventários de geossítios como estratégia para a geoconservação em Portugal

The fusion of geosite inventories as a geoconservation strategy in Portugal

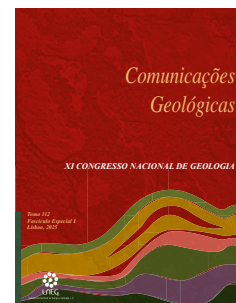
R. Aires^{1*}, S. Machado², P. Pereira¹, J. X. Matos², J. Brilha¹

DOI: <https://doi.org/10.34637/zxq9-fg95>

Recebido em 09/10/2023 / Aceite em 08/02/2024

Publicado online em abril de 2025

© 2025 LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia IP



Artigo original
Original article

Resumo: A unificação dos dois principais inventários de geossítios desenvolvidos em Portugal (LNEG e Universidade do Minho) é importante para a comunidade geológica portuguesa, para o ordenamento do território e para procedimentos de conservação da natureza. Este trabalho visa reforçar a necessidade de prosseguir os esforços para uma estratégia de geoconservação em Portugal, salientando a necessidade de proteção do património geológico português e o seu reconhecimento junto das instituições oficiais de conservação da natureza. É apresentada a metodologia desenvolvida para a fusão dos inventários, com destaque para a definição dos campos de informação.

Palavras-chave: Inventário de geossítios, geoconservação, património geológico.

Abstract: The unification of the two main geosites inventories developed in Portugal (University of Minho and LNEG) is important for the Portuguese geological community, for land use planning and nature conservation procedures. This task aims to reinforce the need of continuing the efforts for a geoconservation strategy in Portugal, stressing the need of the protection of the Portuguese geoheritage and its recognition within the official nature conservation institutions. In this work, the methodological setup of the inventories' fusion is presented, with emphasis on the definition of the dataset fields.

Keywords: Geosites inventory, geoconservation, geoheritage.

¹ Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, Braga, Portugal

² Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., Alfragide, Portugal

* Autor correspondente / Corresponding author: aires.rafaela99@outlook.pt

1. Introdução

A geoconservação tem vindo a ser debatida na comunidade geológica portuguesa desde a década de 1990. Uma das preocupações iniciais deste debate centrava-se na ausência de uma estratégia nacional para a proteção de locais de interesse geológico (Brilha, 2005).

Neste âmbito, salientava-se a inexistência de um inventário do património geológico do território, o qual deve ser a primeira etapa para o desenvolvimento de uma estratégia nacional de geoconservação (Brilha *et al.*, 2010).

Nos anos 2000, foram implementados dois inventários que procuraram suprir esta lacuna: a base de dados Geo-Sítios do atual Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) (Ramalho, 2005)

e o Inventário Nacional de Geossítios coordenado pela Universidade do Minho (Brilha *et al.*, 2010). Outras iniciativas como o site “natural.pt” do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) e o “Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal” formalizado pela Direção Geral de Energia e Geologia, contribuíram para disseminação do património geológico e mineiro português.

A existência de dois inventários de âmbito nacional com diferentes metodologias, objetivos e sistemas de avaliação tem levado, em muitas situações, a indefinição e confusão quanto ao reconhecimento e dos mesmos pelos seus beneficiários (municípios, gabinetes de estudos de impacto ambiental, professores, público em geral). Uma parte dos geossítios está considerada em ambos os inventários e outra parte apenas num deles, devido a diferenças metodológicas relacionadas com a relevância dos geossítios e com a cobertura total do território nacional.

No sentido de se constituir um inventário único dos geossítios de Portugal e de aproveitar os pontos fortes de ambos os inventários, procedeu-se à unificação dos inventários, coordenada pelas duas instituições (LNEG e Universidade do Minho). Pretende-se assim reforçar um instrumento de suporte a iniciativas de geoconservação, com uma base global e consensual, de acesso livre e em constante atualização.

2. Os inventários de âmbito nacional

2.1. Base de dados Geo-Sítios (LNEG)

O inventário do LNEG foi criado no âmbito do projeto “Geo-Sítios – Inventário dos Sítios com Interesse Geológico”, constituindo um catálogo que inclui geossítios e locais com interesse geológico (Ramalho, 2005). É uma base de dados do património geológico de relevância local, regional, nacional e internacional, disponibilizada no Geoportal do LNEG (<https://geoportal.lneg.pt>). Este projeto surgiu na sequência do programa iniciado em 1998 com as Comemorações dos 150 anos da primeira Comissão Geológica, levado a cabo pelo Instituto Geológico e Mineiro (IGM), atualmente integrado no LNEG. O projeto Geo-Sítios foi incluído no âmbito das atividades do IGM, tendo sido aprovado em maio de 2003 e financiado pelo Programa Operacional Sociedade da Informação (POSI), com os seguintes objetivos (Ramalho, 2005): melhorar o conhecimento dos sítios com interesse geológico do território continental português; constituir uma base de dados dos sítios com interesse geológico, acessível ao público, do território continental português, nos seus aspetos científicos,

didáticos e paisagísticos, através dos “sítios” do IGM; promover a divulgação do conhecimento da geologia do território nacional, junto dos poderes públicos, comunidade científica, escola e público geral; contribuir para a proteção desses valores patrimoniais insubstituíveis.

Inicialmente, a metodologia de inventariação consistiu na elaboração de fichas caracterizadoras dos locais, com base em conhecimento prévio. Posteriormente, foi criada e composta a respetiva base de dados e o lançamento da plataforma pela Internet.

Os procedimentos iniciavam-se com o contacto de especialistas interessados no tema, solicitando o preenchimento e envio de fichas relativas a locais de interesse geológico com valores científico e educativo. Não foram realizados levantamentos no terreno, dado o financiamento do projeto não o ter possibilitado, assentando a inventariação no preenchimento do formulário. Os dados obtidos foram inseridos numa base de dados concebida especialmente para o efeito, sendo realizada a revisão dos locais e posterior validação pela coordenação do projeto, antes da sua divulgação na Internet.

Atualmente, a base de dados atualizada está alojada no GeoPortal do LNEG, constituindo um inventário com 134 locais de interesse geológico localizados no território continental português.

Para além do valor científico, os valores turístico, educativo, cultural, paisagístico e estético são também considerados, aplicando-se ainda uma avaliação qualitativa dos valores referidos e da vulnerabilidade dos geossítios (Tabela 1).

2.2. Inventário nacional de geossítios (UMinho)

O inventário de geossítios coordenado pela Universidade do Minho (disponível em <http://geossitios.progeo.pt>) resultou do projeto de investigação financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) entre 2007 e 2010 denominado “Identificação, caracterização e conservação do património geológico: uma estratégia de geoconservação para Portugal” (PTDC/CTE-GEX/64966/2006). O projeto teve como principal objetivo o de conceber uma estratégia de geoconservação, de âmbito nacional, reunindo a comunidade geológica portuguesa. Neste âmbito, propôs-se o desenvolvimento de uma metodologia de inventariação do património geológico nacional tendo por objetivo a proposta às autoridades competentes, da classificação e da conservação dos geossítios mais relevantes em território nacional. Pretendeu-se igualmente reunir a informação necessária para que se pudessem iniciar os contactos entre as

comunidades geocientíficas de Portugal e Espanha, com vista ao estabelecimento do património geológico ibérico, de acordo com as metodologias propostas pela IUGS (União Internacional para as Ciências Geológicas) e pela ProGEO (Associação Internacional para a Conservação do Património Geológico) (Brilha e Pereira, 2014).

A tarefa fundamental do projeto correspondeu aos procedimentos de identificação e caracterização dos geossítios de relevância nacional e internacional baseada exclusivamente no seu valor científico (Brilha *et al.*, 2005, 2008) e de acordo com a metodologia preconizada pela ProGEO, do seu enquadramento em categorias temáticas representativas da geodiversidade de todo o território nacional (Tabela 1).

Cerca de 70 investigadores estiveram envolvidos nesta tarefa que exigiu trabalhos de campo em todo o território nacional e conhecimentos sobre todas as áreas definidas nas categorias temáticas. Durante estes procedimentos, foram definidas 27 categorias temáticas e inventariados 322 geossítios de relevância nacional e internacional numa primeira fase. Os geossítios inventariados foram também avaliados quantitativamente quanto ao valor científico e à vulnerabilidade (Brilha, 2010). Na avaliação do valor científico, foram usados os seguintes critérios: representatividade; carácter de local-tipo; conhecimento científico; integridade; diversidade e raridade. No caso da avaliação da vulnerabilidade, usaram-se os critérios seguintes: conteúdos; proximidade a zonas potencialmente degradadoras; regime de proteção; acessibilidade e densidade de população. Esta avaliação foi inspirada nos trabalhos de inventariação de geossítios em Espanha, coordenados pelo IGME (Instituto Geológico e Mineiro de Espanha). Os resultados desta avaliação permitiram ordenar a lista final de geossítios de modo a suportar iniciativas de gestão do património geológico.

3. Procedimentos para a unificação dos inventários

Muitos geossítios são considerados em ambos os inventários, enquanto outros estão apenas num deles, sobretudo devido a diferenças metodológicas relacionadas com a relevância dos geossítios e com a cobertura total do território nacional. A unificação destas duas bases de dados é assim uma condição essencial para a definição de uma estratégia nacional objetiva e com um inventário único que suporte as políticas de geoconservação (Aires, 2023).

Tabela 1. Principais características dos inventários de património geológico de âmbito nacional em Portugal.

Table 1. Main characteristics of the national-level geoheritage inventories in Portugal.

	LNEG	UMinho
Metodologia usada	Submissão de propostas de geossítios com base em ficha de caracterização	Definição de categorias temáticas e seleção de geossítios representativos
Número de geossítios	134	322
Tipo de avaliação	Essencialmente qualitativa	Qualitativa e quantitativa
Tipo de valor	Valores científico, turístico, educativo, cultural, paisagístico e estético	Exclusivamente valor científico
Tipo de relevância	Local, regional, nacional e internacional	Nacional e internacional
Categorização de geossítios	Por tipos de património geológico (mineralógico, paleontológico, geomorfológico, etc).	Por categorias temáticas representativas da geodiversidade em Portugal
Cobertura do território	Portugal Continental	Portugal Continental e ilhas
Modo de submissão de propostas de novos geossítios	Através de ficha a submeter por e-mail	Por e-mail, sem ficha

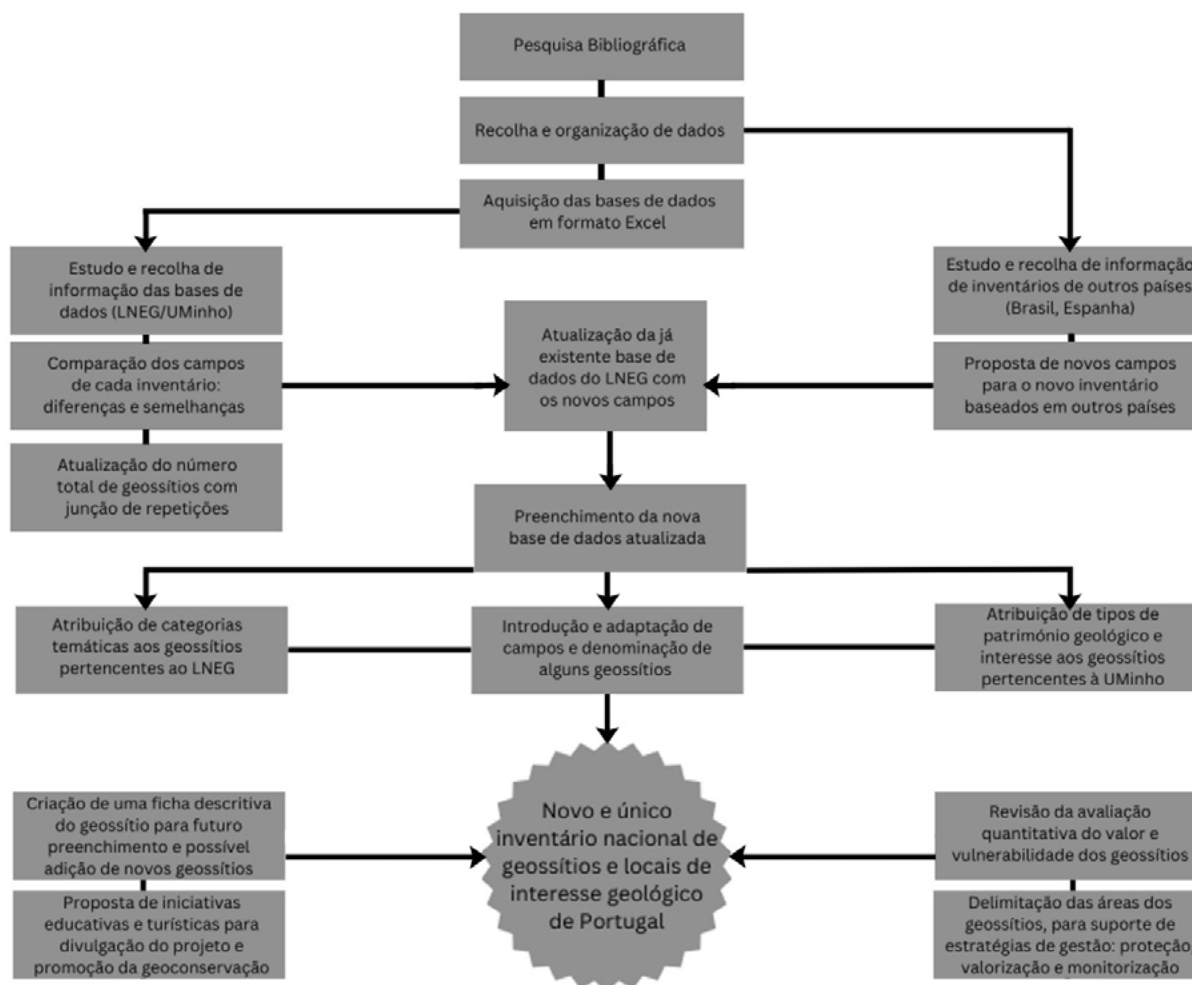


Figura 1. Esquematisação metodológica da implementação do inventário unificado do património geológico de Portugal.

Figure 1 - Methodological outline of the implementation of the unified inventory of Portugal's geoheritage.

Nesse sentido, surgiu a iniciativa de fusão dos seus inventários para a criação de um único inventário nacional de geossítios. A metodologia tem por base a análise das duas bases de dados, com posteriores reestruturação, modificação e adição de campos e a revisão dos geossítios repetidos em ambos os inventários, unindo-se informações comuns e adicionando-se algumas informações em falta. Foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos (Figura 1):

- Pesquisa bibliográfica e organização dos dados de base - análise de bibliografia técnica e científica sobre inventários de geossítios e metodologias adotadas noutros países (Brasil, Espanha, Suíça, Reino Unido); análise das páginas de internet dos inventários de geossítios do LNEG e da UMinho para se identificarem as diferenças e as semelhanças entre os inventários, as suas origens, o modo de organização e disponibilização da organização, os campos de cada inventário e a sua abrangência no território nacional; identificação dos geossítios em comum em ambas as bases de dados (66), comparando-se caracterizações geológicas, bibliografia associada e interesses referidos;

- Implementação de campos na nova base de dados (Tabela 2) – tendo como ponto de partida a base de dados do LNEG, modificando-se e adicionando novos campos com base na base de

dados do inventário da UMinho e inspirados em bases de dados de inventários de outros países, principalmente de Espanha e Brasil; neste processo, houve o cuidado de não se perder nenhuma informação de cada um dos inventários originais, ao mesmo tempo que se reviram os geossítios repetidos em ambos os inventários, unindo-se informações comuns e sobrepostas nas duas fontes; foram mantidas especificidades metodológicas de cada inventário (como, por exemplo, a quantificação do valor científico e da vulnerabilidade), adicionando-se novos campos importantes para a gestão dos geossítios (como, por exemplo, a delimitação do geossítio) (Aires, 2023).

A base de dados a disponibilizar no GeoPortal do LNEG não inclui todos os campos descritos na Tabela 2, estando esta informação apenas disponível para os coordenadores de cada categoria temática, responsáveis pela gestão dos dados do inventário e pela avaliação de novas submissões. Os dados completos são adaptados e colocados na base de dados elaborada especialmente para ser convertida em ficheiro web para disponibilização em página internet, não contendo, portanto, toda a informação contida nos campos do inventário. Pretende-se que o inventário disponibilizado no GeoPortal do LNEG tenha o maior conteúdo possível, embora simplificando e minimizando a quantidade de informação disponibilizada.

Tabela 2. Campos propostos para o inventário nacional de geossítios, resultantes da fusão dos inventários do LNEG e da UMinho.
Table 2. Proposed fields of the Portuguese national inventory of geosites, resulting from the merger of the LNEG and UMinho inventories.

Campos	Campos Secundários	Descrição dos campos
Designação/Principais Atributos	Nome do Geossítio	Designação formal do geossítio
	Título Representativo	Designação pelo qual o sítio é popularmente conhecido
	Tipo	Geomorfológico, paleontológico, estrutural, tectónico, etc.
	Categoria Temática	Categoria temática (inventário UMinho)
	Relevância	Local, regional, nacional e internacional
	Estatuto de Proteção	Tipo de estatuto
Informação geográfica	Região	
	Distrito	
	Município	
	Freguesia e/ou localidade	
	Coordenadas Geográficas	
	Folhas Cartas Geológicas	Nº e nome das folhas da cartografia geológica na escala 1:50000
	Área do Geossítio	Em m ²
	Delimitação	Anexação de ficheiro com informação geográfica
	Acessibilidade	Indicar tipo de acesso para veículos por estrada asfaltada/terra ou pedonal e extensão no caso do acesso pedonal.
Caracterização Geral		Resumo
		Justificação do valor científico e de outros valores
Descrição		Enquadramento geológico
		Idade/estratigrafia/biostratigrafia
		Nome da Formação/Unidade Litostratigráfica
		Ambiente e processos geológicos dominantes
Principais Interesses	Tipo de Interesse	Científico, educativo, turístico, estético, cultural
	Observações	Justificação dos interesses
Uso	Regime de Propriedade	Propriedade particular, do Estado, terreno baldio, etc.
	Tipo de área	Rural, urbana, litoral, montanhosa
	Risco de Degradação	Incluindo ameaças atuais e/ou possíveis ameaças
Quantificação do Valor	Valor Científico	Valor numérico
	Vulnerabilidade	Valor numérico
Medidas de Proteção e Conservação Recomendadas		Em consequência de atividades didáticas/educativas
		Em consequência de atividades turísticas
		Em consequência de atividades científicas
		Regime de proteção adequado
		Justificação
Observações	-	
Proponente/Autor	-	
Bibliografia	-	
Anexos	-	

4. Conclusões

A nova versão do inventário do património geológico de Portugal é coordenada conjuntamente pelo LNEG e pela UMinho e considera as principais características dos inventários que lhe estão subjacentes: a inclusão dos geossítios de relevância nacional e internacional, ou seja,

aqueles que possuem valor científico elevado; a inclusão de outros locais de interesse geológico com menor valor científico mas com outros tipos de valor, com relevância regional ou local; a cobertura de todo o território nacional, incluindo Açores e Madeira; a cobertura de todos os elementos da geodiversidade, expressa por categorias temáticas e por tipo de património geológico (litológico, mineralógico,

geomorfológico, paleontológico, etc.); o livre acesso e disponibilização dos dados com informação geográfica em ambiente SIG (sistema de informação geográfica); a possibilidade de solicitação para integração de geossítios no inventário, através de formulário próprio.

A organização e disponibilização na internet dos dados em ambiente SIG permite melhorar a consulta de informação pelos agentes de conservação da natureza e ordenamento do território, assim como suportar a avaliação quantitativa dos valores dos geossítios e da sua vulnerabilidade e proceder à sua delimitação, passos essenciais para suportar estratégias de gestão, que incluem iniciativas de proteção, valorização e monitorização.

Espera-se que este passo seja indutor de iniciativas em prol da conservação do património geológico em Portugal, principalmente ao nível da classificação legal dos geossítios ainda sem estatuto de proteção. O enquadramento legal atual, embora admita a classificação de geossítios como áreas protegidas, não é exequível ao nível da sua aplicação prática. Será assim fundamental uma estreita colaboração entre as diversas entidades com responsabilidades na conservação da natureza para se determinar meios e estratégias de geoconservação.

Agradecimentos

A Pedro Patinha, do LNEG, pelo apoio na implementação do novo inventário no Geoportal do LNEG.

Referências

- Aires, R., 2023. *A unificação dos inventários de geossítios: ferramenta essencial para as estratégias de geoconservação em Portugal*. Tese de mestrado, Universidade do Minho.
- Brilha, J., 2005. *Património Geológico e Geoconservação: a Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica*. Palimage Editores, Viseu.
- Brilha, J., 2010. Enquadramento legal de suporte à proteção do património geológico em Portugal. In: Cotelos Neiva, J. M., Ribeiro, A., Mendes Victor, L., Noronha, F., Magalhães Ramalho, M. (Eds.), *Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História*. Associação Portuguesa de Geólogos, Volume II, 443-450.
- Brilha, J., Andrade, C., Azeredo, 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., Henriques, P., 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**: 177-186.
- Brilha, J., Alcalá, L., Almeida, A., Araújo, A., Azeredo, A., Azevedo, M.R., Barriga, F., Brum da Silveira, A., Cabral, J., Cachão, M., Caetano, P., Cobus, A., Coke, C., Couto, H., Crispim, J., Cunha, P.P., Dias, R., Duarte, L.V., Dória, A., Falé, P., Ferreira, N., Ferreira Soares, A., Fonseca, P., Galopim de Carvalho, A., Gonçalves, R., Granja, H., Henriques, M.H., Kullberg, J.C., Kullberg, M.C., Legoinha, P., Lima, A., Lima, E., Lopes, L., Madeira, J., Marques, J.F., Martins, A., Martins, R., Matos, J., Medina, J., Miranda, R., Monteiro, C., Moreira, M., Moura, D., Neto Carvalho, C., Noronha, F., Nunes, J.C., Oliveira, J.T., Pais, J., Pena dos Reis, R., Pereira, D.I., Pereira, P., Pereira, Z., Piçarra, J., Pimentel, N., Pinto de Jesus, A., Prada, S., Prego, A., Ramalho, L., Ramalho, M., Ramalho, R., Relvas, J., Ribeiro, A., Ribeiro, M.A., Rocha, R., Sá, A., Santos, V., Sant'Ovaia, H., Sequeira, A., Sousa, M., Terrinha, P., Valle Aguado, B., Vaz, N., 2010. O inventário nacional do património geológico: abordagem metodológica e resultados. *e-Terra*, **18**(1).
- Brilha, J., Barriga, F., Cachão, M., Couto, M.H., Dias, R., Henriques, M.H., Kullberg, J.C., Medina, J., Moura, D., Nunes, J.C., Pereira, D., Pereira, P., Prada, S., Sá, A., 2008. Geological heritage inventory in Portugal: implementing geological frameworks. *5th International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage Abstracts*, Rab, Croácia, 93-94.
- Brilha, J., Pereira, P., 2014. Património geológico de Portugal como base para acções de conservação da natureza e ordenamento do território. *Comunicações Geológicas*, **101**(Esp. III): 1211-1213.
- Ramalho, M.M., 2005. O projecto Geo-sítios e a divulgação do património. *Geonovas*, **19**: 79-81.