

[HOME \(/2018/\)](#)[COMISSÕES \(../..COMISSOES.HTML\)](#)[ANAIS \(../..ANAIS.HTML\)](#)

# METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO EM CENÁRIO NACIONAL E INTERNACIONAL: LEVANTAMENTO PRELIMINAR

## Autores

Silva, B.R.V. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI) ; Lima, I.M.M.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI)

## Resumo

O patrimônio geológico e o geomorfológico têm sido alvo de maior número de trabalhos de investigação teórica e de aplicação metodológicas, dedicando-se essencialmente ao estudo dos sítios de especial interesse patrimonial designados por geossítios ou geomorfossítios. Neste sentido, o objetivo do trabalho se constitui em realizar um levantamento teórico preliminar acerca das principais metodologias utilizadas em estudos e trabalhos, para avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico. O presente estudo consistiu em um levantamento preliminar acerca das principais metodologias de avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico, desde as propostas mais clássicas até as mais utilizadas, tanto em âmbito nacional como internacional. Salienta-se a importância de tais propostas metodológicas no sentido de pormenorizar as subjetividades e ponderações do pesquisador ao avaliar e valorar o Geopatrimônio em si.

## Palavras chaves

*Metodologias.; Avaliação.; Patrimônio Geológico-Geomorfológico.*

## Introdução

O termo geoconservação passou a ser utilizado por volta de 1990, apesar de serem conhecidas há mais tempo ações voltadas à conservação de locais com interesse geológico e/ou geomorfológico (ROMÃO; GARCIA, 2017). Dessa forma, a geoconservação pode ser entendida como iniciativas com objetivo de conservação e proteção da geodiversidade, enfocando seus valores e processos, através de suas diferentes etapas ou metodologias. O patrimônio geológico e o geomorfológico têm sido alvo de maior número de trabalhos de investigação teórica e de aplicação metodológicas, dedicando-se essencialmente ao estudo dos sítios de especial interesse patrimonial designados por geossítios, geomorfossítios, ou ainda locais de interesse geológico e geomorfológico. Torna-se necessário, no entanto, destacar que nesses estudos tem sido dada maior ênfase ao patrimônio geológico do que ao geomorfológico. Identifica-se, em muitos casos até uma separação sistemática destes, quando na verdade ambos os patrimônios encontram-se intimamente relacionados na composição do Geopatrimônio, que abrange tanto o patrimônio geológico, geomorfológico, hidrológico, dentre outros. Desta forma, considera-se relevante a discussão das diferentes metodologias de estratégias de geoconservação, destacando a inventariação e quantificação, as quais se constituem como mais utilizadas e analisadas em trabalhos científicos, dissertações e teses. Nieto (2002) define que o patrimônio geológico abrange todos aqueles recursos naturais, não renováveis, incluindo formações rochosas, estruturas e pacotes sedimentares, formas de relevo e paisagens, jazimentos minerais e/ou fossilíferos e coleções de objetos geológicos, que apresentem algum valor científico, cultural ou recreativo. Quanto ao patrimônio geomorfológico, têm sido desenvolvidos inúmeros estudos/trabalhos científicos por investigadores com as formações acadêmicas mais diversas. Relativamente à sua definição, Pereira (1995) define o patrimônio geomorfológico como o conjunto de formas de relevo, solos e depósitos correlativos, que pelas suas características genéticas e de conservação, pela sua raridade e/ou originalidade, pelo seu grau de vulnerabilidade, ou ainda, pela maneira como se combinam espacialmente, evidenciam claro valor científico, merecendo ser conservadas. Neste sentido, as estratégias e etapas da geoconservação consistem na concretização de uma metodologia de trabalho que visa sistematizar as tarefas no sentido da conservação do patrimônio geológico e geomorfológico de uma dada área. Conforme Brilha (2005), estas tarefas e metodologias devem ser agrupadas nas seguintes etapas: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, finalmente, monitorização. Essas etapas sequenciais são fundamentais para a concretização de fato do processo de geoconservação, objetivando a conservação e proteção do patrimônio geológico, geomorfológico ou qualquer outro tipo de patrimônio a ser estudado. Assim, o objetivo do trabalho se constitui em realizar um levantamento teórico preliminar acerca das principais metodologias utilizadas em estudos e trabalhos, para avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico, em cenário nacional e internacional, destacando como etapas a inventariação e a quantificação, como estratégias da geoconservação. Dessa forma, o estudo abordou as principais metodologias utilizadas para avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico, em cenário nacional e internacional, destacando a etapa de inventariação as propostas de Sharples (2002), Brilha (2005), Lima (2008) e CPRM (2017), e a etapa de quantificação as propostas de Rivas et al (1997 apud PEREIRA 2010), Brilha (2005), Pralong (2005), Pereira (2006), Pereira (2010) e CPRM (2017). Destaca-se que a seleção das metodologias bem como os autores se deu em razão de serem propostas metodológicas mais clássicas ou mais utilizadas em trabalhos científicos publicados.

## Material e métodos

Tendo em vista caracterizar-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, utilizou-se como procedimento metodológico a pesquisa bibliográfica em gabinete, realizando levantamentos a partir de livros, artigos, dissertações e teses, com o intuito de agregar a contribuição dos diversos autores sobre as temáticas abordadas. O

desenvolvimento do presente estudo consta das seguintes etapas: 1) Identificação e seleção das principais metodologias acerca de avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico como estratégias para a geoconservação, em cenário nacional e internacional; 2) Síntese das principais metodologias voltadas para a etapa de inventariação do patrimônio geológico e geomorfológico, e 3) Resumo das principais metodologias acerca da etapa de quantificação para avaliação do patrimônio geológico e geomorfológico, destacando as mais utilizadas. Dentre as pesquisas/estudos abordados no presente trabalho destacam-se os seguintes autores: Pereira (1995), Rivas et al (1997), Uceda (2000), Nieto (2002), Sharples (2002), Brilha (2005), Pralong (2005), Pereira (2006), Lima (2008), Garcia-Cortés e Urqui (2009), Pereira (2010), Schobbenhaus e Silva (2012), Reverte e Garcia (2016), CPRM (2017), Romão e Garcia (2017) e Silva e Lima (2017).

## Resultado e discussão

De modo geral, a inventariação consiste no primeiro passo de qualquer iniciativa de geoconservação, uma vez que é nesta fase onde são identificados os locais que serão alvos da conservação. Apesar disto, mesmo em nível mundial, poucos são os trabalhos que discutem sobre metodologias e critérios de inventariação, uma vez que, a grande maioria dos trabalhos foca suas discussões nas metodologias de quantificação dos geossítios ou geomorfossítios, enquanto pouco destaca a respeito dos objetivos e critérios de seleção adotados na escolha destas áreas (PEREIRA, 2010). Serão aqui destacadas as principais metodologias utilizadas para inventariação, em cenário nacional e internacional, do patrimônio geológico- geomorfológico: Sharples (2002), Brilha (2005), Lima (2008) e CPRM (2017). Salienta-se que a escolha de uma metodologia ou outra, deve estar diretamente relacionada com os objetivos e critérios de cada pesquisador. De acordo com Sharples (2002) a etapa de inventariação dos geossítios pode ser realizada através: 1) Método Ad Hoc - identificação e seleção pontual dos locais a serem alvo de geoconservação; 2) Inventário de reconhecimento - realizado como uma primeira etapa, quando se identificam feições ou locais significativos, a partir de uma revisão bibliográfica, consulta a especialistas e trabalho de campo, e 3) Inventário temático e sistemático - envolvendo a realização de avaliação comparativa de todas as feições e sistemas de uma determinada região. Segundo Brilha (2005) o inventário deve ser feito de forma sistemática, em toda a área em estudo, depois de se ter concluído um reconhecimento geral da mesma. Em seguida, cada geossítio deve ser assinalado numa carta topográfica com auxílio de GPS, registro fotográfico e trabalho em campo com auxílio de preenchimento de uma ficha de caracterização dos mesmos. Ressalta-se que após o inventário feito em campo, este deve ser complementado juntamente com a pesquisa bibliográfica específica sobre a área em estudo. Lima (2008) apresenta uma proposta para a sistematização do inventário do patrimônio geológico brasileiro, constituída de sete etapas que devem ser implementadas em nível estadual pelos serviços geológicos estaduais ou, na sua ausência, pelos escritórios regionais do Serviço Geológico do Brasil - CPRM. As etapas sugeridas consistem em: definição do objetivo da inventariação; organização de grupos de trabalho; revisão bibliográfica; identificação dos contextos geológicos; caracterização dos contextos geológicos; identificação dos geossítios para cada contexto geológico e, finalmente, caracterização dos geossítios. Com objetivo de inventariação e avaliação quantitativa, a CPRM desenvolveu um aplicativo web para a padronização do cadastramento de geossítios, denominado GEOSSIT, sendo estruturado originalmente segundo as metodologias de Brilha (2005) e Garcia-Cortés e Urquí (2009), se constituindo em uma das primeiras iniciativas brasileiras que possibilita a integração dos dados das fichas de inventário e os parâmetros de quantificação para caracterização do patrimônio geológico nacional (REVERTE; GARCIA, 2016). O aplicativo, está disponível no site da instituição para livre consulta. No que diz respeito a inventariação, é possível através do site, preencher uma ficha de inventário, detalhando a identificação do geossítio, enquadramento, caracterização geológica e geomorfológica, medidas de conservação, dados do pesquisador responsável pelo inventário, entre outras informações (CPRM, 2017). Neste sentido, um resumo acerca das principais metodologias utilizadas para inventariação do patrimônio geológico e geomorfológico é apresentado no quadro 1. Concordando com Pereira (2010), a valoração dos elementos da natureza se constitui em uma prática revestida de um caráter extremamente subjetivo, uma vez que depende, em grande parte, dos critérios adotados pelo avaliador e das suas ponderações pessoais. Neste sentido, com o objetivo de diminuir as subjetividades a tais práticas, as metodologias

de avaliação e quantificação do geopatrimônio em geral, devem apresentar de maneira clara e objetiva os critérios, bem como as variáveis a serem utilizadas. Desta forma, serão destacadas as principais metodologias utilizadas para avaliação quantitativa do patrimônio geológico e geomorfológico, tanto em cenário nacional e internacional: Rivas et al (1997 apud PEREIRA 2010), Brilha (2005), Pralong (2005), Pereira (2006), Pereira (2010) e CPRM (2017). A metodologia de Rivas et al (1997 apud PEREIRA, 2010) destaca-se como a referência mais antiga dentre as demais, tendo servido como base para as demais propostas. Esta proposta foi elaborada com o objetivo de se definir índices e indicadores, que poderiam ser utilizados na avaliação de impactos ambientais sobre algumas geoformas, destacando o patrimônio geomorfológico, desenvolvida no intuito de tornar o processo de avaliação de impactos ambientais sobre geomorfossítios mais objetivo, onde estes devem ser definidos a partir do interesse com base nos valores científicos, educacionais e recreativos. Brilha (2005) apresenta uma proposta de quantificação do patrimônio geológico, com o objetivo de estabelecer uma seriação entre os geossítios e permitir o estabelecimento de prioridades nas ações de geoconservação a serem efetuadas. Esta metodologia foi elaborada a partir da proposta de Uceda (2000 apud BRILHA, 2005) e é baseada no estabelecimento de um conjunto de critérios, com o objetivo de definir o valor intrínseco dos geossítios, seus usos potenciais e as necessidades de proteção, utilizando os vinte e dois parâmetros escolhidos. Pralong (2005) apresenta uma proposta de avaliação do patrimônio geomorfológico em um contexto turístico e recreativo, através da qualificação e quantificação do potencial dos geomorfossítios em termos dos seus valores estéticos/cênicos, científicos, culturais/históricos e social/econômicos. Neste modelo de avaliação são incluídos o valor turístico dos locais, assim como o seu valor de exploração. Pereira (2006) apresenta uma proposta metodológica para a avaliação do patrimônio geomorfológico, em áreas de qualquer dimensão e com o objetivo de clarificar os critérios considerados desde a primeira seleção dos locais com a inventariação, até à sua quantificação com a avaliação numérica e seriação dos geomorfossítios. Os valores a serem destacados acerca destes são o científico, ecológico, cultural e estético. Em cenário brasileiro, a metodologia de Pereira (2010) adaptada de diversas outras, destaca os valores científico e turístico do patrimônio geológico da Chapada Diamantina – BA, adequando a realidade brasileira. É composta por 20 parâmetros divididos em quatro categorias de valores, sendo elas: valor intrínseco, valor científico, valor turístico e valor de uso/gestão. Calculadas cada categoria de valor é possível avaliar, por meio de ponderações, parâmetros como o valor de uso científico, valor de uso turístico, valor de conservação e a relevância de cada geossítio. Torna-se relevante destacar que essa metodologia é bastante utilizada em diversos estudos acerca da avaliação do patrimônio geológico de áreas do Brasil, por sua facilidade de adaptação. A CPRM como já mencionado através do aplicativo GEOSIT, disponibiliza um modelo de quantificação através de fichas, utilizando critérios de valor científico, risco de degradação, potencial de uso educativo e turístico e prioridade de proteção. A planilha de quantificação se divide em seis abas: vulnerabilidade, características intrínsecas, uso potencial, necessidade de proteção, média do geossítio e recomendação (REVERTE; GARCIA, 2016). Dessa forma, apresenta-se a seguir um resumo acerca das principais metodologias utilizadas para avaliação quantitativa do patrimônio geológico e geomorfológico, representado no quadro 2.

Quadro 1: Síntese sobre as principais metodologias de Inventariação do Patrimônio Geológico e Geomorfológico em cenário nacional e internacional

<u>Sharples (2002)</u>	<u>Brilha (2005)</u>	<u>Lima (2008)</u>	<u>CPRM (2017)</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Método Ad Hoc:</b> identificação e seleção dos locais potenciais;</li> <li>▪ <b>Inventário de reconhecimento:</b> seleção dos locais a partir de revisão de literatura, consultas e trabalho de campo;</li> <li>▪ <b>Inventário temático:</b> avaliação comparativa dos locais potenciais;</li> <li>▪ <b>Inventário de detalhe:</b> levantamento de informações específicas com objetivo para elaboração de manejos dos <u>geossítios</u>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Levantamento sistemático em toda a área em análise;</b></li> <li>▪ <b>Reconhecimento prévio da área;</b></li> <li>▪ <b>Trabalho de campo;</b></li> <li>▪ <b>Registro fotográfico;</b></li> <li>▪ <b>Ficha de caracterização dos <u>geossítios</u>;</b></li> <li>▪ <b>Pesquisa bibliográfica.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Definição do objetivo da inventariação;</b></li> <li>▪ <b>Organização de grupos de trabalho;</b></li> <li>▪ <b>Revisão bibliográfica;</b></li> <li>▪ <b>Identificação dos contextos geológicos;</b></li> <li>▪ <b>Identificações dos <u>geossítios</u>;</b></li> <li>▪ <b>Caracterizações dos <u>geossítios</u>.</b></li> </ul>	<p><b>Dados da Ficha de Caracterização do Inventário, a partir do aplicativo GEOSSIT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificação do Geossítio;</li> <li>▪ Enquadramento;</li> <li>▪ Caracterização geológica e geomorfológica;</li> <li>▪ Medidas de conservação;</li> <li>▪ Informações do pesquisador</li> </ul>

Fonte: Organizado por Silva, 2017 e adaptado de Brilha (2005), Lima (2008), Pereira (2010) e CPRM (2017).

Quadro 2: Síntese sobre as principais metodologias de Avaliação Quantitativa do Patrimônio Geológico e Geomorfológico em cenário nacional e internacional.

<u>Rivas et al (1997)</u>	<u>Brilha (2005)</u>	<u>Pralong (2005)</u>	<u>Pereira (2006)</u>	<u>Pereira (2010)</u>	<u>CPRM (2017)</u>
Proposta metodológica para inserção das feições geomorfológicas nas avaliações de impacto ambiental	Estabelecimento de critérios objetivos para definir o valor intrínseco dos geossítios, o seu uso potencial e a necessidade de proteção	Avaliação do potencial turístico e recreativo de geomorfossítios, considerando seus valores cênicos, científicos, Histórico-culturais e socioeconômicos	Metodologia para avaliação do patrimônio geomorfológico desde a sua seleção até a sua avaliação numérica, podendo ser utilizada em áreas de qualquer dimensão	Proposta metodológica para avaliação quantitativa do patrimônio geológico, considerando os valores científico e turístico	Proposta metodológica com objetivo de inventariação, qualificação e avaliação quantitativa, para a padronização do cadastramento de geossítios
Estado de Conservação: grau de preservação / deterioração	<b>Valor Intrínseco:</b> abundância/raridade, conhecimento científico, etc;	<b>Valor Cênico:</b> quantidade de miradouros, superfície, etc;	<b>Valor Científico:</b> integridade, representatividade, etc;	<b>Valor Intrínseco:</b> vulnerabilidade natural, abundância/raridade, etc;	<b>Valor Científico:</b> representatividade, conhecimento científico, etc;
Qualidade do Sítio de Interesse Geomorfológico: abundância relativa, diversidade de elementos de interesse, grau de conhecimento científico, etc.	<b>Uso Potencial:</b> condições de observação, proximidades a povoações, etc.	<b>Valor Científico:</b> interesse paleogeográfico, representatividade, etc;	<b>Valores adicionais:</b> cultural, estético e ecológico;	<b>Valor Científico:</b> grau de conhecimento científico, relevância didática;	<b>Risco de Degradação:</b> deterioração de elementos geológicos, proximidade de áreas/atividades com potencial para causar degradação, etc;
Uso Potencial: possibilidade de realização de atividades, número de habitantes nos arredores, etc.	<b>Crítérios acerca da necessidade de proteção dos geossítios:</b> ameaças atuais ou potenciais, situação atual, etc.	<b>Valor Cultural:</b> hábitos históricos-culturais, representação iconográfica, etc;	<b>Valor de Uso:</b> acessibilidade, visibilidade, etc;	<b>Valor Turístico:</b> aspecto estético, infraestrutura, etc;	<b>Potencial de Uso Educativo e Turístico:</b> limitações de uso, logística, beleza cênica, potencial didático, etc;
Valores: Científicos, Educacionais e Recreativos.		<b>Valor Econômico:</b> Acessibilidade, nível oficial de proteção, etc;	<b>Valor de Preservação:</b> integridade e vulnerabilidade antrópica.	<b>Valor de Uso/Gestão:</b> relevância econômica, vulnerabilidade antrópica, etc;	<b>Prioridade de Proteção:</b> soma do Valor Científico, de Uso Educativo ou Turístico ao valor obtido no Risco de Degradação.
		<b>Grau de Uso da Área:</b> área utilizada, número de infraestrutura, etc;		<b>Valor de Conservação</b>	
		<b>Modalidade de Uso:</b> regime de propriedade do solo, uso do valor cênico, etc;		<b>Ranking de Relevância</b>	

Fonte: Organizado por Silva, 2017 e adaptado de Pereira (2006) e Pereira (2010).

## Considerações Finais

O presente estudo consistiu em um levantamento preliminar acerca das principais metodologias de avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico. Pode-se verificar que existe uma maior diversidade de metodologias de avaliação do Geopatrimônio em geral, mais voltadas para a quantificação do que para a inventariação, necessitando-se assim de mais atenção na elaboração de métodos para o inventário. De modo geral, percebeu-se que a maioria das metodologias internacionais de avaliação do patrimônio geológico e geomorfológico, tendem a se concentrar na Europa, mais especificamente em países como Portugal e Espanha, núcleos onde a temática em epígrafe tem se desenvolvido forma significativa. No Brasil, ainda se tem uma incipiência no que diz respeito a diversidade de propostas metodológicas voltadas para a avaliação do patrimônio geológico- geomorfológico, as quais a maioria destas apenas adaptam alguns parâmetros, necessitando de um maior aprofundamento. Em relação às metodologias de modo geral aqui analisadas, muitos critérios como o valor científico, turístico, didático, e variáveis como conservação, acessibilidade, beleza cênica, raridade, se aproximam, se tornando comuns a estas. Salienta-se a importância de tais propostas metodológicas no sentido de pormenorizar as subjetividades e ponderações do pesquisador ao avaliar e valorar o Geopatrimônio em si.

## Agradecimentos

## Referências

BRILHA J. B. R. Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Geossit: cadastro de sítios geológicos. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit>. Acesso em: 09 Dez. 2017.

GARCÍA-CORTÉS, A. CARCAVILLA-URQUÍ, L. Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 61p, 2009.

LIMA, F. F. de. Proposta metodológica para inventariação do patrimônio geológico brasileiro. 2008, 103 f. Tese de Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Universidade do Minho. Portugal, 2008.

NIETO. L. M. Patrimonio Geológico, Cultura y Turismo. Boletín del Instituto de Estudios Giennenses, n 182, 2002, p. 109-122.

PEREIRA, A. R. Patrimônio geomorfológico no litoral sudoeste de Portugal. Finisterra, XXX, n.59-60, p. 7-25, 1995.

PEREIRA, R. G. F. A. 2010. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Tese (Doutoramento em Ciências. Área de conhecimento em Geologia) – Universidade do Minho, Portugal. 2010.

PEREIRA, P. J. da S. Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho. 2006, 370f. Tese de Doutorado em Geociências. Universidade do Minho, 2006.

PRALONG, J. P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. Géomorphologie: relief, processus, environnement. n.3, 2005.

REVERTE, F. C. GARCIA, M. G. M. Avaliação Quantitativa do Patrimônio Geológico: Aplicação aos Geossítios de São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo. Anuário do Instituto de Geociências, v. 39, n. 2, p. 43-56, 2016.

ROMÃO, R. M. M. GARCIA, M. G. M. Iniciativas de Inventário e Quantificação do Patrimônio Geológico no Brasil: Panorama Atual. Anuário do Instituto de Geociências, v. 40, n. 2, p. 250-265, 2017.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R. (Org.). Geoparques do Brasil: Propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. v. 1. 748 p. Disponível em: <

[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/1209/Geoparques%20do%20Brasil\\_propostas.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/1209/Geoparques%20do%20Brasil_propostas.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service web site. 3. ed. Set, p. 81, 2002. Disponível: <<http://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>>

Acesso em: 22 jan. 2014.

SILVA, B. R. V. LIMA, I. M. M. F. Potencial para criação de Geoparques no Piauí: propostas para a Serra da Capivara e Sete Cidades – Pedro II. In: I Workshop de Geomorfologia e Geoconservação, 2017, Teresina. Anais do I Worksho de Geomorfologia..., Teresina: UFPI, p. 311-323, 2017.

XII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia - UGB - União da Geomorfologia Brasileira.

Contato: [sinageo2018@sinageo.org.br](mailto:sinageo2018@sinageo.org.br)