

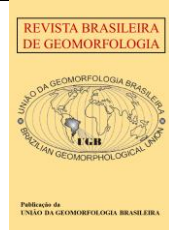


<https://rbgeomorfologia.org.br/>
ISSN 2236-5664

Revista Brasileira de Geomorfologia

v. 25, n° 2 (2024)

<http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v25i2.2433>



Artigo de Revisão

Patrimônio geomorfológico brasileiro: análise das publicações sobre inventários de geomorfossítios

The Brazilian geomorphological heritage: analysis of publications on geomorphosites inventories

Eliana Mazzucato ¹, Vanessa Costa Mucivuna ², Denise de La Corte Bacci Toledo ³ e Maria da Glória Motta Garcia ⁴

- ¹ Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo, Brasil. E-mail: eliana.mazzucato@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7262-4619>.
- ² Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio Geológico e Geoturismo (GeoHereditas), Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo, Brasil. E-mail: vanessa.c.mucivuna@gmail.com.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8931-9568>
- ³ Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental, São Paulo, Brasil. E-mail: bacci@usp.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0097-7140>
- ⁴ Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Departamento de Mineralogia e Geotectônica, São Paulo, Brasil. E-mail: mgmgarcia@usp.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9846-1870>.

Recebido: 21/06/2023; Aceito: 07/05/2024; Publicado: 16/05/2024

Resumo: Estudos brasileiros com ênfase no patrimônio geomorfológico são relevantes devido às características únicas desta categoria de patrimônio, do qual se destacam suas dimensões cênica, dinâmica e suas diferentes escalas. Neste sentido, torna-se relevante analisar o panorama e os métodos utilizados nas publicações nesta área em formação no Brasil. Este artigo teve como objetivo apresentar um panorama das principais características das pesquisas sobre patrimônio geomorfológico no Brasil, com foco nos métodos de inventário e de avaliação de geomorfossítios. Desse modo, foi realizada a revisão bibliográfica em bases de dados de artigos científicos revisados por pares, teses e dissertações, com base nos seguintes termos no título: local(is) de interesse geomorfológico, patrimônio geomorfológico e geomorfossítio(s). Como resultado, foram analisados 30 trabalhos publicados entre 2013 e 2022, sendo 14 artigos científicos, 12 dissertações e 4 teses. Os dados apontam para um crescimento gradual nas pesquisas, localizadas principalmente nas regiões nordeste e sudeste. Os métodos utilizados pelos autores foram predominantemente específicos do patrimônio geomorfológico, sendo que grande parte dos trabalhos aplicou métodos existentes.

Palavras-chave: Geoconservação; Revisão sistemática; Avaliação quantitativa.

Abstract: Brazilian studies focusing on geomorphological heritage are relevant due to the unique characteristics of this category of heritage, among which its scenic and dynamic dimensions and its different scales stand out. Therefore, it becomes relevant to analyse the overview and the methods used in publications in this field in Brazil. The aim of this paper was to provide an overview of the main characteristics of research on geomorphological heritage in Brazil, focusing on the inventory and evaluation methods of geomorphosites. To this end, a literature review was conducted in databases of peer-reviewed scientific papers, theses, and dissertations retrieved from national databases, taking into account the following words in the title: "site of geomorphological interest," "geomorphological heritage," and "geomorphosite." As a result, 30 works published between 2013 and 2022 were analysed, including 14 papers, 12 dissertations, and 4 theses. The results show a gradual increase

in research activity, mainly concentrated in the northeast and southeast regions. The methods used by the authors were mainly specific to the study of geomorphological heritage, and many of them used existing methods.

Keywords: Geoconservation; Systematic review; Quantitative assessment.

1. Introdução

A partir dos anos 1990, houve um crescente interesse acerca da conservação do geopatrimônio, principalmente com o desenvolvimento de pesquisas focadas nas estratégias de geoconservação (REYNARD; BRILHA, 2018). Neste contexto, o patrimônio geomorfológico se destaca como uma das categorias do geopatrimônio que representa as formas de relevo às quais pode-se atribuir um valor (PANIZZA, 2001). De acordo com Reynard (2004), o patrimônio geomorfológico engloba o conjunto de sítios geomorfológicos, ou geomorfossítios. O conceito de patrimônio geomorfológico pode ser, portanto, tratado com uma abordagem mais restrita, a partir da importância do seu valor científico para compreender a história da Terra (GRANDGIRARD, 1999), ou por meio de uma visão mais abrangente, que considera o valor científico (central) associado aos adicionais (ecológico, cultural, estético e socioeconômico) (PANIZZA; PIACENTE, 1993).

Neste contexto, Coratza e Hóblea (2018) analisaram as pesquisas sobre o patrimônio geomorfológico e observaram que estas envolvem principalmente: (i) caracterização, documentação e interpretação de diversos contextos geomorfológicos, (ii) inter-relação entre a geomorfologia e outros tópicos (e.g. mudanças climáticas e riscos naturais), (iii) discussão e proposição de métodos de seleção, avaliação e mapeamento de geomorfossítios, e; (iv) gestão, i.e., a conservação, a promoção e o monitoramento.

As primeiras pesquisas focadas no patrimônio geomorfológico foram realizadas principalmente na Europa, na década de 1960 (PEREIRA, 2006), expandindo-se após a criação do Grupo de Trabalho sobre geomorfossítios pela Associação Internacional de Geomorfólogos (IAG), em 2001 (REYNARD; CORATZA, 2013). Desde então, inúmeras pesquisas têm sido realizadas ao redor do mundo e publicadas em periódicos científicos, e.g. *Geoheritage*, *International Journal of Geoheritage and Parks e Geoconservation Research*, e em livros especializados em geoconservação, e.g. *Geomorphosites* (REYNARD; CORATZA; REGOLINI-BISSING, 2009) e *Geoheritage: Assessment, Protection and Management* (REYNARD; BRILHA, 2018).

Dentre os aspectos abióticos da natureza, as feições geomorfológicas brasileiras se destacam pela relevância para o patrimônio natural devido às suas formas icônicas e mundialmente conhecidas. Dentre elas estão os sítios com interesse geomorfológicos inseridos na Lista de Patrimônio Mundial da UNESCO, como (i) o Rio de Janeiro – paisagens cariocas, a montanha e o mar; (ii) o Parque Nacional do Iguaçu; (iii) o Parque Nacional Serra da Capivara; (iv) a Mata Atlântica – reservas do Sudeste, São Paulo e Paraná; e, (v) as Ilhas Atlânticas brasileiras – reservas de Fernando de Noronha e Atol das Rocas. Além disso, outros 23 sítios de interesse geomorfológicos foram aprovados pela Comissão Brasileira em Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) (SHOBBENHAUS et al., 2002; WINGE et al., 2009 e 2013) e 195 geossítios da categoria temática “Geomorfologia” foram cadastrados no GEOSSIT - aplicativo criado para cadastrar os Geossítios e de Sítios da Geodiversidade brasileiros (CPRM, 2023), dos quais 32 possuem relevância internacional. Além das pesquisas que focaram nos aspectos geomorfológicos das Unidades de Conservação, tais como no Parque Nacional da Chapada Diamantina (PEREIRA, 2010), Parque Nacional de Jericoacoara (MEIRA; MORAIS, 2018), Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PESSOA et al., 2019), Parque Nacional de Ubajara (MEIRA; SILVA, 2022) e Parque Nacional do Itatiaia (MUCIVUNA et al., 2022).

Considerando a relevância dos sítios geomorfológicos no âmbito da Geoconservação no Brasil e a heterogeneidade dos métodos empregados na sua identificação e avaliação, uma revisão sistemática acerca das publicações nesta área no contexto brasileiro pode ser útil para subsidiar futuros estudos. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama sobre as principais características das pesquisas sobre o Patrimônio Geomorfológico no Brasil, com ênfase nos métodos de inventário e de avaliação de geomorfossítios.

2. Materiais e Métodos

Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi realizada em três etapas: i) revisão bibliográfica e seleção preliminar em bases de dados; ii) seleção final com base em critérios específicos; e, iii) sistematização e interpretação qualitativa e quantitativa dos dados.

i) Revisão bibliográfica e seleção preliminar

A busca por publicações científicas sobre o patrimônio geomorfológico brasileiro (artigos, dissertações e teses) foi realizada nas seguintes bases de dados: Portal de Periódicos da CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses & Dissertações CAPES, *Science Direct* e Google Acadêmico. Estas bases de dados foram utilizadas por cobrirem uma ampla gama da produção acadêmica nacional e internacional, além de possibilitarem o fácil acesso às pesquisas realizadas por programas de pós-graduação do país. Nesta análise foram selecionados trabalhos publicados até o ano de 2022, de acordo com os seguintes critérios: (i) artigos publicados em periódicos com revisão por pares, e (ii) dissertações e teses avaliadas pelos membros das respectivas bancas de defesa. A pesquisa não incluiu trabalhos publicados em anais de eventos, devido à dificuldade de acesso em meios digitais e à falta de informações mais detalhadas, ocasionadas por conta do tamanho reduzido destas publicações.

Com base nos critérios descritos, a busca foi realizada utilizando os seguintes termos: (i) geomorfossítio(s), (ii) patrimônio geomorfológico, (iii) local(is) de interesse geomorfológico e os termos correspondentes em inglês – *geomorphosite(s)*, *geomorphological heritage* e *site(s) of geomorphological interest*. Para direcionar a busca, apenas as publicações científicas contendo ao menos um dos termos no título foram incorporadas à lista inicial para posterior análise.

Mesmo com o estabelecimento de critérios claros e objetivos, a busca em bases de dados digitais é dinâmica. Por isso, destaca-se que esta revisão não inclui todas as pesquisas brasileiras acerca da temática, pois os trabalhos que não se adequaram aos critérios propostos pelos autores não foram analisados e/ou há a possibilidade de que não tenham sido identificadas nesta revisão por não estarem nos bancos de dados consultados.

ii) Seleção final

As publicações selecionadas foram analisadas a partir da leitura dos resumos e, nos casos em que estes não continham todas as informações necessárias, por meio da leitura integral dos textos. Esta análise visou a identificar se as pesquisas se adequavam aos objetivos do trabalho. Os seguintes critérios foram considerados:

- (a) material disponível em meio digital. Este critério foi adotado para cobrir o maior número de publicações nas diferentes regiões brasileiras;
- (b) área de estudo no território nacional. Este critério foi essencial para identificar pesquisas realizadas no Brasil, mas desenvolvidas em universidades estrangeiras;
- (c) inventário de geomorfossítios da área em questão. Este critério foi aplicado para filtrar os resultados obtidos, possibilitando uma análise mais profunda dos métodos aplicados.

iii) Sistematização e interpretação qualitativa e quantitativa dos dados

As pesquisas selecionadas nas etapas anteriores foram analisadas por meio de leitura integral e os dados obtidos foram organizados e categorizados em um banco de dados.

Com base nas informações obtidas, os dados foram agrupados considerando: (i) a evolução das pesquisas ao longo do tempo; (ii) o tipo de publicação, as instituições e os periódicos; (iii) a distribuição espacial e; (iv) os métodos de inventário e avaliação utilizados. Com relação ao critério (iv), os métodos de patrimônio geomorfológico foram analisados com base nos critérios e parâmetros estabelecidos por Mucivuna, Reynard e Garcia (2019), i.e. os (i) objetivos dos inventários, por meio do tópico, do valor, da escala e dos usos (LIMA; BRILHA; SALAMUNI, 2010), e; (ii) métodos utilizados pelos autores nas etapas de seleção, descrição, inventário e avaliação de geomorfossítios (Tabela 1).

Tabela 1. Critérios de análise aplicados na revisão.

Critérios		Síntese
Objetivo do inventário	Tópico	Categoria de Patrimônio Geológico avaliada pelos autores das pesquisas, i.e. geomorfológico, geológico, pedológico e outros. Do mesmo modo, considerou-se também a nomenclatura utilizada para os sítios inventariados.
	Valor	Potencialidades de uso avaliados pelos autores, compreendendo principalmente o valor científico, estético, ecológico, cultural, turístico e didático.
	Escala	Corresponde ao limite territorial das áreas de estudo pesquisadas.
	Usos	Finalidade do inventário com base nos objetivos e propostas de análise dos autores, focados na conservação, na promoção e na valorização dos sítios inventariados.
Métodos	Seleção e descrição	Procedimentos metodológicos e critérios utilizados pelos autores na seleção e descrição dos geomorfossítios selecionados.
	Inventário e Avaliação	Os métodos utilizados.

Do total de trabalhos selecionados, alguns foram inicialmente publicados na forma de dissertação ou tese, e, posteriormente ou concomitantemente, como artigos científicos. Deste modo, a análise destes trabalhos (publicados em formatos distintos, mas com os mesmos resultados) foi realizada apenas uma vez. A exceção se aplica apenas para as análises do total de pesquisas identificadas (evolução ao longo do tempo) e da quantidade de publicações por periódicos e Instituições de Ensino Superior.

A categorização final dos dados foi realizada considerando as tipologias descritas por Mucivuna, Reynard e Garcia (2019), referentes às etapas de inventário e avaliação quantitativa, sendo elas:

- (i) aplicação de métodos existentes: pesquisas que utilizaram um ou mais métodos, com poucas ou sem adaptações;
- (ii) criação de novos métodos: pesquisas que propuseram um novo método ou descreveram o método sem referência a nenhum método existente;
- (iii) aplicação de métodos existentes combinados com novos métodos: pesquisas que utilizaram método(s) existente(s) em uma das etapas e descreveram um novo método na outra etapa (inventário ou avaliação quantitativa);
- (iv) comparação de métodos: pesquisas que aplicaram e compararam dois ou mais métodos existentes;
- (v) não descreve: pesquisas que não explicaram de modo claro o método utilizado, mas que realizaram o inventário de geomorfossítios.

3. Resultados

3.1. Aspectos gerais

Trinta trabalhos publicados entre 2013 e 2022 foram selecionados a partir dos critérios mencionados (14 artigos, 12 dissertações e 4 teses) (Tabela 2). Entretanto, a maioria das análises foi realizada considerando apenas 23 publicações, uma vez que os artigos de Silva e Aquino (2019, 2022), Alves e Medeiros (2020), Lopes (2020), Santos et al. (2020), Silva, Lima e Nascimento (2020) e Maciel e Lima (2021) são oriundos dos resultados obtidos em Silva (2017), Alves (2020), Lopes (2017), Santos (2020), Silva (2020) e Maciel (2020), respectivamente.

Tabela 2. Publicações selecionadas sobre a temática do patrimônio geomorfológico no Brasil.

Nº	Autor	Categoria	Título
1	Pinto (2013)	Dissertação	Identificação de Locais de Interesse Geomorfológico no Parque Estadual do Sumidouro, Minas Gerais: possibilidades para o geoturismo
2	Netto (2015)	Dissertação	Identificação de Locais de Interesse Geomorfológico do Rio Claro - Triângulo Mineiro
3	Oliveira (2015)	Tese	Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG
4	Pocidonio (2015)	Dissertação	Inventário de geomorfossítios e sítios de geodiversidade do município de Angra dos Reis (RJ) – um novo olhar para a atividade turística
5	Lopes (2017)	Tese	Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico – aplicação no litoral do estado do Piauí
6	Pereira (2017)	Artigo	<i>Potential geomorphosites as locals of geotouristic interest: case of municipality of João Pessoa, Paraíba State (Brazilian NE)</i>
7	Silva (2017)	Dissertação	Geodiversidade e patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras” – Piauí: potencial turístico e didático
8	Silva e Oka-Fiori (2017)	Artigo	Avaliação qualitativa de potenciais geomorfossítios na Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, Paraná
9	Silva (2019)	Dissertação	Avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico da zona litorânea piauiense para fins de Geoconservação
10	Silva e Aquino (2019)	Artigo*	Análise das metodologias adotadas na avaliação do patrimônio geomorfológico das “Cidades de Pedras”, Piauí, Brasil
11	Alves (2020)	Dissertação	Geomorfossítios cársticos para fins de uso geoturístico no Parque Nacional da Furna Feia (RN, Brasil)
12	Alves e Medeiros (2020)	Artigo*	Inventariação do patrimônio geomorfológico cárstico do Parque Nacional da Furna Feia (RN, Brasil) como proposta para uso geoturístico
13	Araújo (2020)	Dissertação	Patrimônio geológico/geomorfológico nos municípios de Caldeirão Grande do Piauí e Francisco Macedo – Piauí: em destaque os valores científico, educativo e turístico
14	Lopes (2020)	Artigo*	Inventário dos geomorfossítios do Litoral do Piauí
15	Maciel (2020)	Tese	A geodiversidade do município de Natal/RN: proposta de geomorfossítios e roteiro geoes educativo
16	Neto, Xavier e Cunha (2020)	Artigo	Patrimônio geomorfológico do município de Gurjão, região semiárida da Paraíba, Brasil
17	Santos (2020)	Tese	Inventário e avaliação de geomorfossítios : uma proposta metodológica para uso sustentável e geoconservação
18	Santos et al. (2020)	Artigo*	<i>Methodological proposal for the inventory and assessment of geomorphosites: an integrated approach focused on Territorial Management and Geoconservation</i>
19	Silva (2020)	Dissertação	Avaliação do Patrimônio Geomorfológico do spit de Galinhos-RN
20	Silva, Lima e Nascimento (2020)	Artigo*	Avaliação qualitativa do patrimônio geomorfológico do Spit de Galinhos, porção Norte da Zona Costeira do Rio Grande do Norte
21	Araújo (2021)	Dissertação	Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético
22	Corrêa (2021)	Dissertação	Potencialidades geoturísticas em geomorfossítios no município do Oiapoque, Amapá/Brasil

23	Machado e Souza (2021)	Artigo	Potencialidades do Patrimônio Geológico-Geomorfológico no Norte do Estado do Tocantins
24	Maciel e Lima (2021)	Artigo*	Proposta de geomorfossítios e roteiro geoeseducativo para o Município de Natal/RN, Nordeste, Brasil.
25	Terto (2021)	Dissertação	Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios em Tibau, Grossos e Areia Branca - RN
26	Von Ahn e Figueiró (2021)	Artigo	Aplicação dos <i>geomorphons</i> na construção de um índice de Patrimônio Geomorfológico no município de Bombinhas - SC – Brasil
27	Carvalho, Cordeiro e Bastos (2022)	Artigo	Patrimônio geomorfológico da vertente seca do Maciço de Uruburetama e entorno, Ceará, Nordeste do Brasil
28	Costa (2022)	Dissertação	Geomorfodiversidade do município de Araruna, Paraíba: caracterização de geomorfossítios por valores científicos e estéticos
29	Ferreira et al. (2022)	Artigo	Geodiversidade e locais de interesse geológico e geomorfológico do município de São Miguel do Tapuio, Piauí, Brasil
30	Silva e Aquino (2022)	Artigo*	Análise do inventário e quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense

* Artigo publicado com base nos resultados descritos em dissertação ou tese.

Os resultados apontam uma tendência de crescimento no número de publicações ao longo dos anos, com alguns decréscimos em 2019, 2021 e 2022 e algumas lacunas em 2014, 2016 e 2018 (Fig. 1).

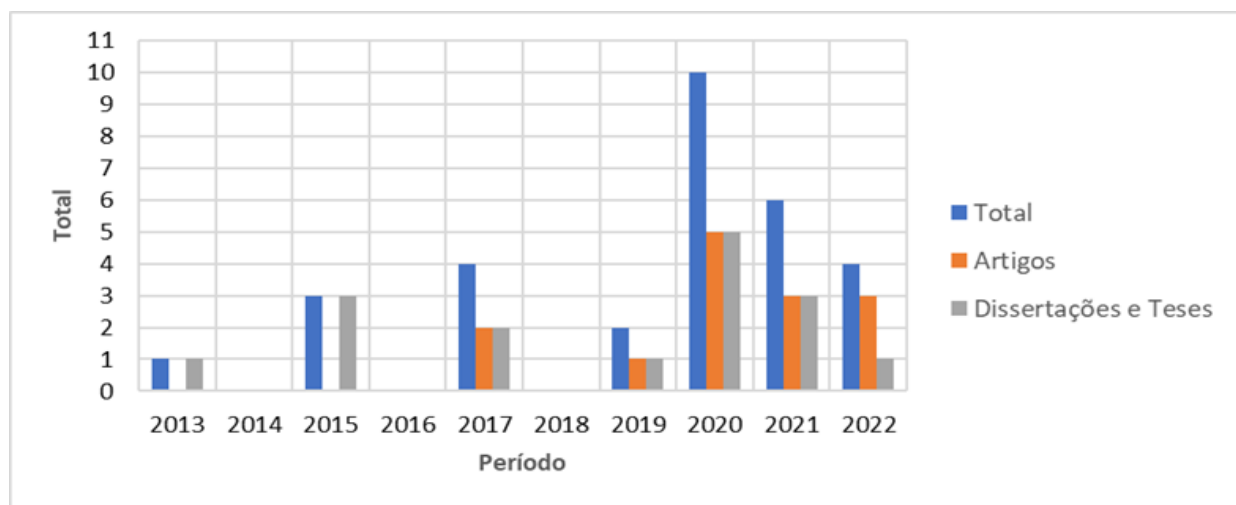


Figura 1. Número de publicações (por categoria) sobre o Patrimônio Geomorfológico do Brasil entre 2013 e 2022.

As doze dissertações e quatro teses analisadas foram desenvolvidas em Programas de Pós-graduação em Geografia (15 pesquisas) e em Geologia (1 pesquisa) de oito Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Universidade Federal do Piauí - UFPI, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN, e Universidade Federal do Amapá - UNIFAP) (Fig. 2A). Dentre os catorze artigos analisados, nove foram publicados em periódicos nacionais (Revista de Geomorfologia – William Morris Davis, Caderno de Geografia, Revista RA’EGA – O Espaço Geográfico em Análise, Revista de Geociências do Nordeste, Revista Percursos, Revista Estudos Geográficos, Revista Boletim de Geografia), quatro internacionais (*Environmental Management*, *GeoJournal of Tourism and Geosites*, e Revista de Geografia e Ordenamento do Território) e um em um periódico Franco-brasileiro (Revista Franco-brasileira de Geografia) (Fig. 2B).

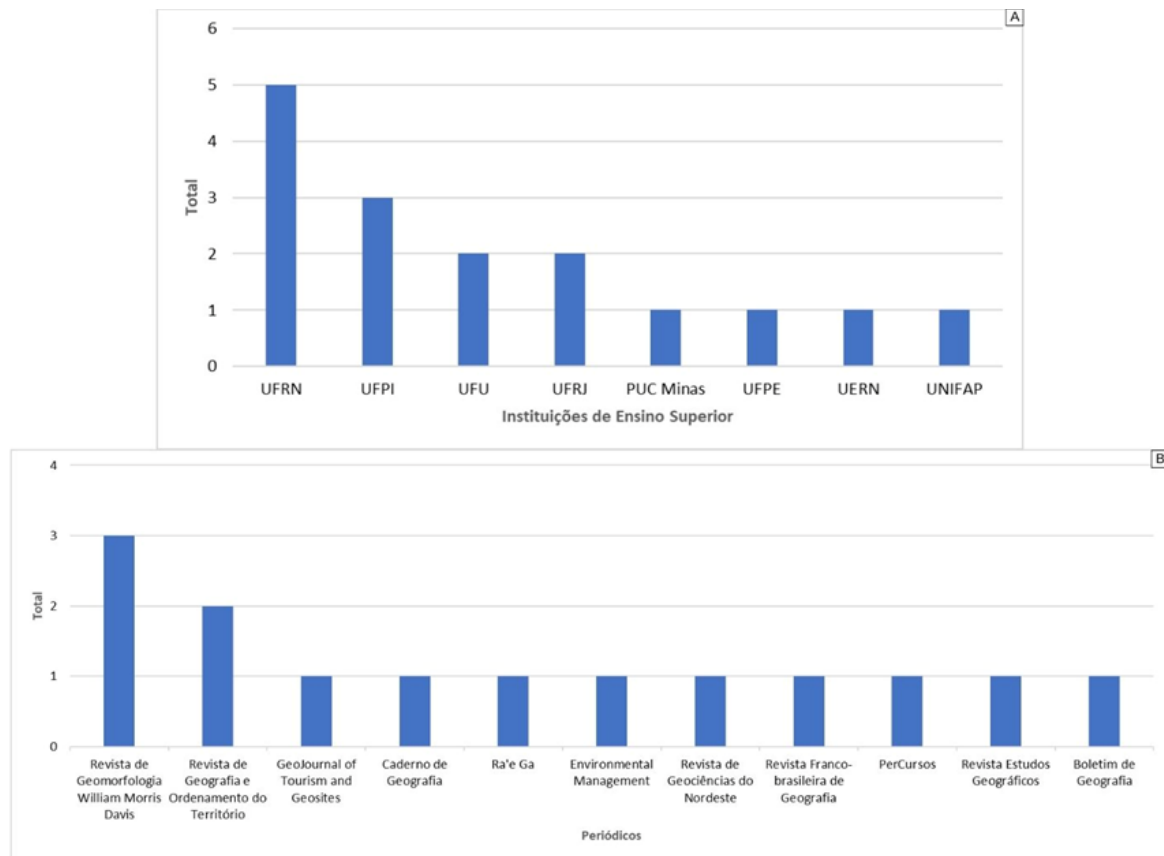


Figura 2. Quantidade de publicações na área do patrimônio geomorfológico. A) Dissertações e/ou teses em Instituições de Ensino Superior do Brasil. B) Artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais.

Em relação à distribuição geográfica, as pesquisas foram realizadas majoritariamente na região Nordeste (61%), seguida pela região Sudeste (22%), Sul (9%) e Norte (9%). Nenhum trabalho foi publicado na região Centro-Oeste, bem como em dezesseis estados e no Distrito Federal (Figs. 3 e 4).

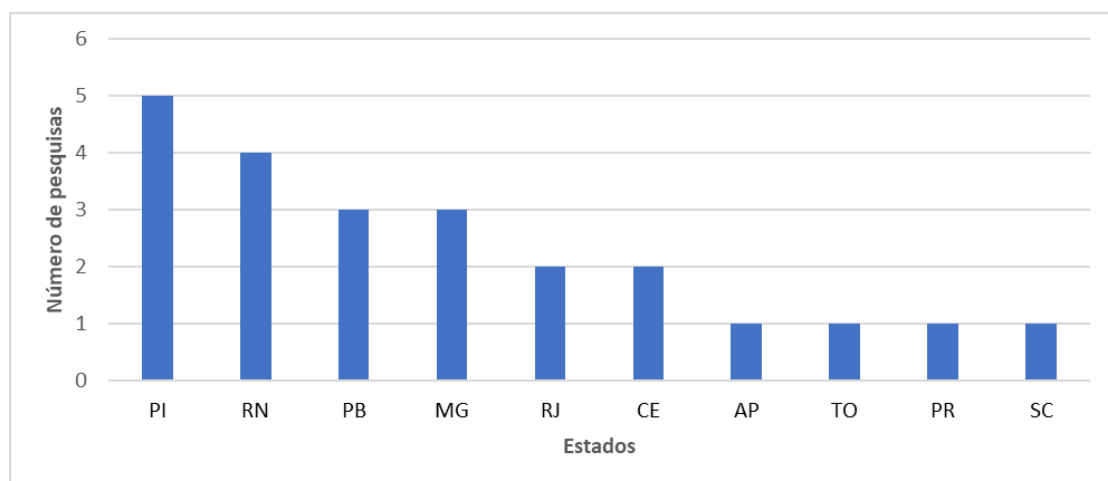


Figura 3. Distribuição geográfica e número de pesquisas por estado.

Com base no Mapa de Compartimento do Relevo (IBGE, 2006), as áreas estudadas correspondem às unidades de Serras, Planaltos, Tabuleiros, Patamares, Chapadas, Planícies Marinhas e Depressões (Fig. 4). Nota-se um número significativo de pesquisas em planícies marinhas (10 áreas de estudo, correspondendo a cerca de 43%),

contando com algumas áreas com interface, como com as Serras e Tabuleiros Costeiros. Além disso, 13% dos trabalhos ressaltaram as feições cársticas (PINTO, 2013; OLIVEIRA, 2015; ALVES, 2020).

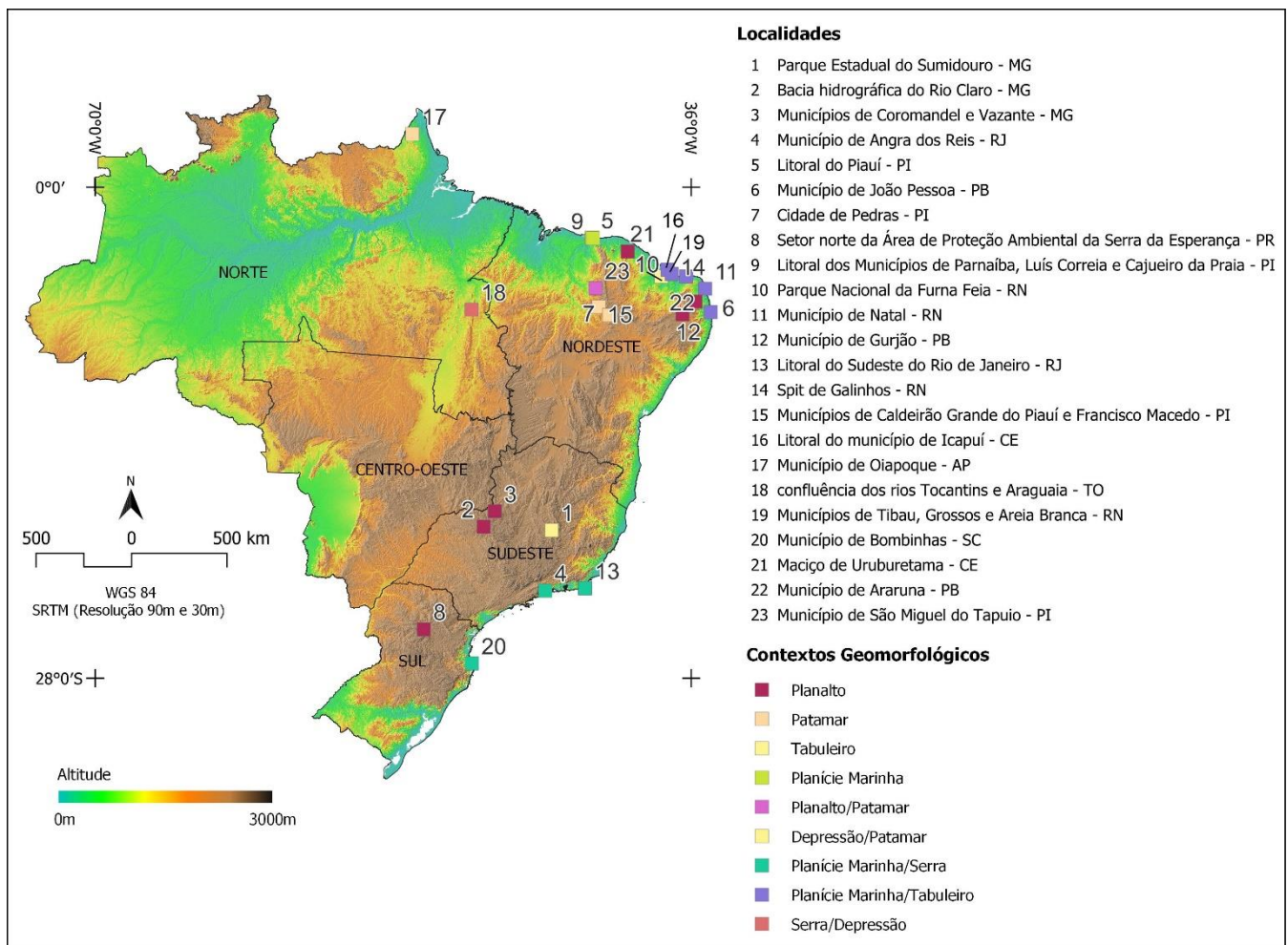


Figura 4. Modelo Digital de Elevação do Brasil com a localização dos contextos geomorfológicos pesquisados. As localidades representadas na legenda correspondem às publicações de: 1 (PINTO, 2013), 2 (NETTO, 2015), 3 (OLIVEIRA, 2015), 4 (POCIDONIO, 2015), 5 (LOPES, 2017 e 2020), 6 (PEREIRA, 2017), 7 (SILVA, 2017; SILVA; AQUINO, 2019), 8 (SILVA; OKA-FIORI, 2019), 9 (SILVA, 2019), 10 (ALVES; MEDEIROS, 2020), 11 (MACIEL, 2020; MACIEL; LIMA, 2021), 12 (NETO; XAVIER; CUNHA, 2020), 13 (SANTOS et al., 2020), 14 (SILVA, 2020; SILVA; LIMA; NASCIMENTO, 2020), 15 (ARAÚJO, 2020), 16 (ARAÚJO, 2021), 17 (CORRÊA, 2021), 18 (MACHADO; SOUZA, 2021), 19 (TERTO, 2021), 20 (VON AHN; FIGUEIRÓ, 2021), 21 (CARVALHO; CORDEIRO; BASTOS, 2022), 22 (COSTA, 2022) e 23 (FERREIRA et al., 2022).

3.2 Objetivos do inventário

Os dados obtidos foram analisados considerando os quatro fatores propostos por Lima, Brilha e Salamuni (2010).

(i) tópico

O patrimônio geomorfológico foi o tópico principal de todos os estudos analisados, fato condicionado pelos critérios de seleção aplicados nesta pesquisa. Alguns trabalhos também analisaram tópicos subordinados, como os geossítios (PINTO, 2013), as feições cársticas (ALVES, 2020) e os geossítios no contexto dos monumentos pétreos (POCIDONIO, 2015).

Com relação à nomenclatura, predominam os termos patrimônio geomorfológico e geomorfossítio (14 pesquisas), em contraposição a locais de interesse geomorfológico (3 pesquisas). Nas demais pesquisas analisadas

foram utilizados os termos patrimônio geológico/geomorfológico ou local de interesse geológico e geomorfológico (POCIDONIO, 2015; SILVA, 2017; SILVA, 2019; MACHADO; SOUZA, 2021; FERREIRA et al., 2022) e sítio da geomorfodiversidade (ARAÚJO, 2021; TERTO, 2021; COSTA, 2022).

(ii) valor

Todos os estudos analisados avaliaram dois ou mais valores durante a etapa de avaliação qualitativa. Dentre eles, destaca-se a avaliação dos valores científico e estético (cada um com 74%), ecológico e cultural (cada um com 57%), turístico (52%) e didático (17%), além de econômico e paleontológico (cada um com 4%).

(iii) escala

As áreas de estudo das pesquisas analisadas estão distribuídas em três categorias: limites político-administrativos (i.e., limites de municípios) (44%), limites físicos (e.g. bacias hidrográficas e zonas litorâneas) (39%) e Unidades de Conservação (e.g. Parques Nacionais e Áreas de Proteção Ambiental) (17%) (Fig. 5).

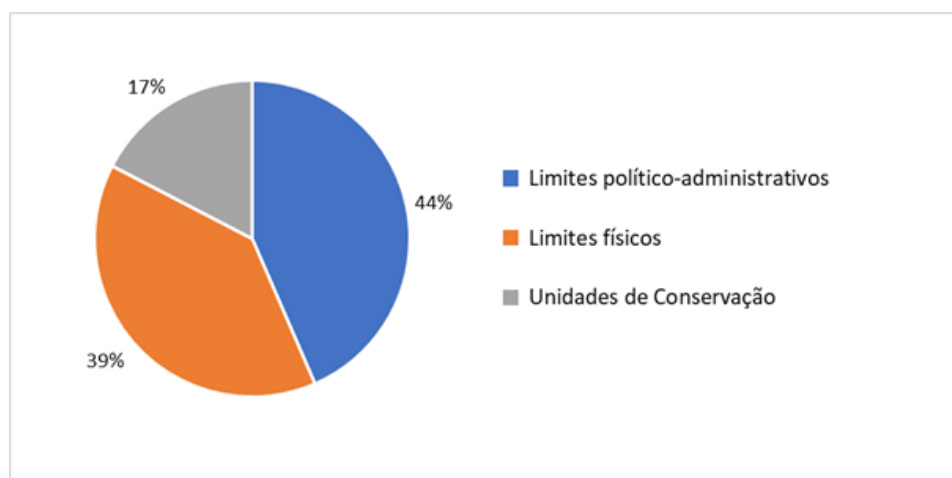


Figura 5. Tipos de limites territoriais das áreas de estudo.

(iv) objetivo (ou uso)

Em geral, as pesquisas analisadas descreveram mais de um objetivo relacionado ao inventário. Dentre os objetivos citados com maior frequência destacam-se: promoção do geoturismo (57%), geoconservação e gestão territorial (52%), divulgação e valorização (17%), e análise de ferramentas para reconhecer e avaliar geomorfossítios (4%).

3.3 Métodos de inventário e seleção

3.3.1. Seleção e descrição

(i) Procedimentos e critérios para a seleção dos sítios

A seleção dos sítios é o primeiro passo no inventário do geopatrimônio e deve refletir os critérios estabelecidos conforme a área de estudo e os objetivos do inventário (i.e. turístico, científico e/ou didático). As etapas subsequentes de avaliação e de gestão dos sítios são embasadas neste inventário. Portanto, este primeiro passo é fundamental para a conservação e a valorização dos sítios do geopatrimônio. A clareza e a descrição dos critérios e dos procedimentos que nortearam o levantamento dos pontos e a posterior seleção são fundamentais para garantir a validade do inventário realizado, a possibilidade de sua atualização ao longo do tempo e a comparação com outras áreas de estudo, bem como a construção de estratégias de conservação e valorização.

Nos estudos analisados, a etapa da seleção é muitas vezes abordada de modo breve pelos autores. Os procedimentos metodológicos mais utilizados foram: revisão bibliográfica, criação de grupos de trabalhos,

realização de trabalho de campo, análise de materiais cartográficos e/ou turísticos, produção de mapas temáticos (e.g. declividade e hipsométrico), estabelecimento de setores/categorias com base nos contextos geológicos, geomorfológicos e turísticos e preenchimento de fichas descritivas e avaliativas.

Cerca de 74% das pesquisas descreveram dois ou mais critérios para a seleção de geomorfossítios, 17% não descreveram de forma clara os critérios aplicados para a seleção preliminar e final dos geomorfossítios e 9% não mencionaram nenhum critério.

De modo geral, os critérios de seleção refletem os valores analisados: (i) valores científico e didático: representatividade, importância científica, relação dos elementos geomorfológicos com aspectos geológicos, pedológicos, ecológicos e culturais, conhecimento científico e singularidade das formas; (ii) valor turístico: análise dos pontos turísticos da localidade, acessibilidade, distância, tipo de propriedade, destaque em rede social, interesse geoturístico, visualização; (iii) valor estético: importância estética, beleza cênica.

Além disso, destaca-se que Lopes (2017) se distinguiu dos demais por ter aplicado tanto critérios de seleção como de exclusão (e.g. antropização [locais intensamente alterados pela ação antrópica]) e Santos et al. (2020), por terem utilizado uma avaliação numérica na seleção preliminar dos sítios.

(ii) Descrição dos geomorfossítios

As fichas descritivas foram amplamente utilizadas (87%) nas pesquisas analisadas, com exceção de Neto, Xavier e Cunha (2020), Von Ahn e Figueiró (2021) e Machado e Souza (2021). As fichas utilizadas pelos autores analisados foram baseadas em uma ou mais fichas preexistentes de Pereira (2006) (30%), Lopes (2017) (13%), Araújo (2021) (13%), Oliveira (2015) (9%), Pereira, Pereira e Caetano Alves (2007) (4%), García-Cortez e Carcavilla (2009) (4%), Mansur (2010) (4%), Netto (2015) (4%), Brilha (2016) (4%), Pereira (2017) (4%), Silva (2017) (4%), Silva (2019) (4%), Silva e Oka-Fiori (2017) (4%), e Santos et al. (2020) (4%). Além disso, as fichas propostas por Netto (2015), Oliveira (2015), Lopes (2017), Pereira (2017), Silva (2017), Silva (2019), Silva e Oka-Fiori (2017), Santos et al. (2020), Araújo (2021) foram baseadas nos trabalhos de Pereira (2006), Pereira (2010), Brilha (2005), Serrano e González-Trueba (2005), Reynard (2006) e Oliveira (2015).

3.3.2 Inventário

Doze métodos de inventário foram utilizados de modo isolado ou combinado (dois ou mais métodos) nas pesquisas analisadas (Fig. 6). Dentre eles, os métodos de Pereira (2006) (30%), Lopes (2017), Oliveira (2015) e Araújo (2021) (11% cada) foram os mais utilizados.

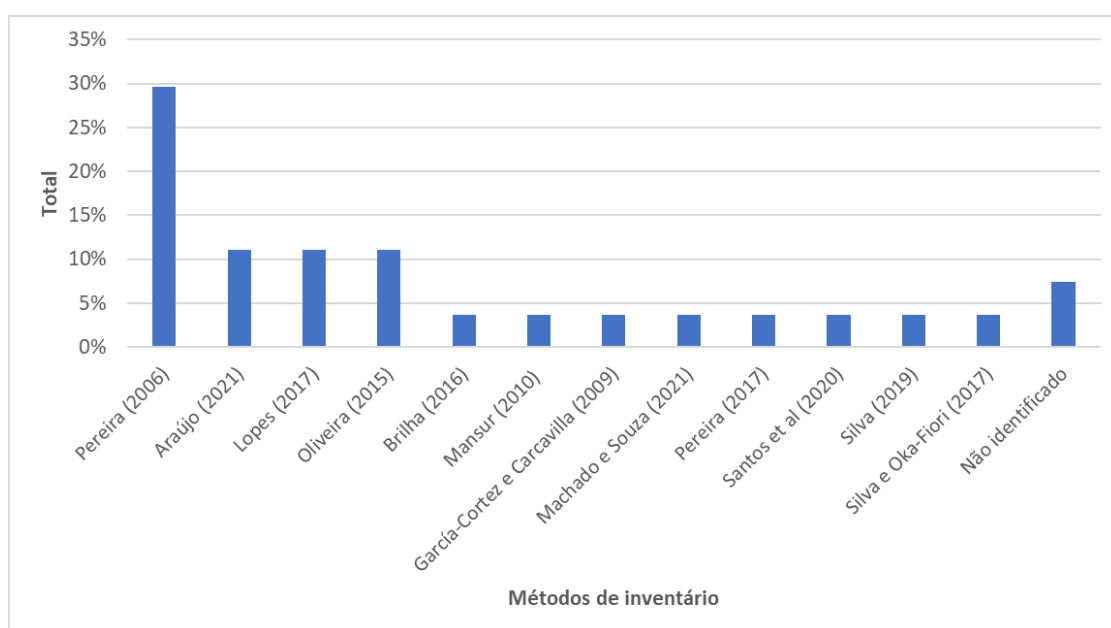


Figura 6. Distribuição percentual dos métodos de inventário utilizados nas pesquisas.

Dentre os métodos utilizados, aqueles que se dedicam exclusivamente ao patrimônio geomorfológico são a maioria (cerca de 67% do total). Além disso, as referências mais utilizadas correspondem a teses (~60%) (PEREIRA, 2006; LOPES, 2017; OLIVEIRA, 2015; MANSUR, 2010; PEREIRA, 2017) e dissertações (~15%) (ARAÚJO, 2021; SILVA, 2019). Cerca de 83% dos métodos citados estão disponíveis em português, sendo as exceções os trabalhos de Santos et al. (2020) e García-Cortez e Carcavilla (2009), publicados em inglês e espanhol, respectivamente.

3.3.3 Métodos de avaliação quantitativa

Das 23 pesquisas que desenvolveram inventários, seis (~26%) não realizaram a etapa de quantificação (NETTO, 2015; SILVA; OKA-FIORI, 2017; VON AHN; FIGUEIRÓ, 2021; MACHADO; SOUZA, 2021; CARVALHO; CORDEIRO; BASTOS, 2022; FERREIRA et al., 2022), uma (~4%) propôs um método de avaliação semi-quantitativa mas não o aplicou neste trabalho (PEREIRA, 2017), e dezesseis (~70%) aplicaram 18 métodos diferentes (de modo isolado ou combinado) (Fig. 7).

Os métodos quantitativos mais utilizados foram Pereira (2006), Pereira (2010), Araújo (2021), Lopes (2017) e CPRM (2016).

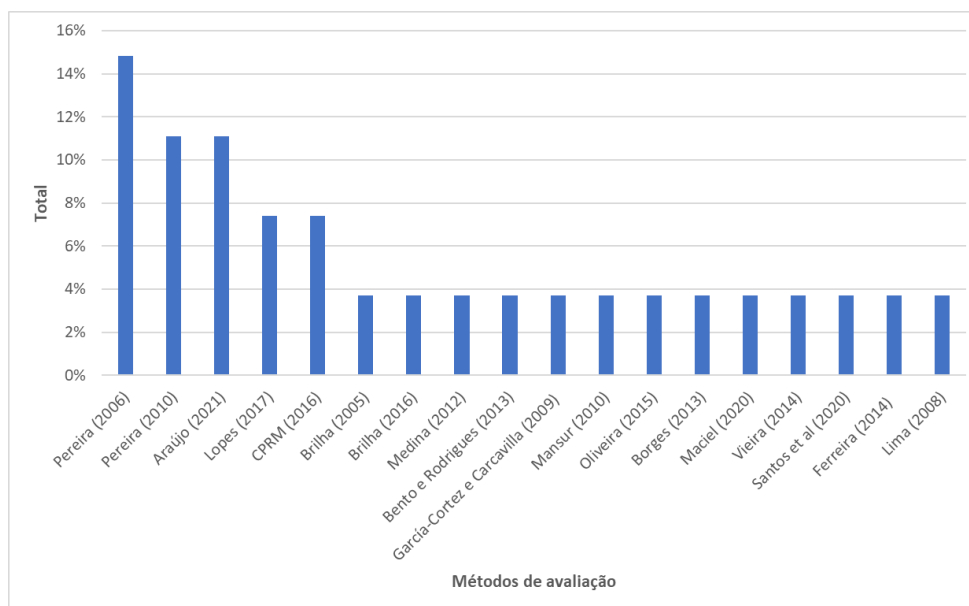


Figura 7. Distribuição percentual dos métodos de avaliação quantitativa utilizados nas pesquisas.

Dentre os métodos utilizados, cerca de 39% são específicos para o patrimônio geomorfológico. As referências mais utilizadas são teses (PEREIRA, 2006; PEREIRA, 2010; LOPES, 2017; MANSUR, 2010; OLIVEIRA, 2015; BORGES, 2013; MACIEL, 2020) (~49%) e dissertações (~23%) (ARAÚJO, 2021; MEDINA, 2012; FERREIRA, 2014; LIMA, 2008). Cerca de 78% dos métodos estão descritos em trabalhos escritos em português. Outras línguas utilizadas são inglês (BRILHA, 2016; SANTOS et al., 2020) e espanhol (GARCÍA-CORTEZ; CARCAVILLA, 2009; MEDINA, 2012).

Os critérios utilizados para avaliar os valores científicos, adicionais (ecológico, cultural, estético e econômico), didático e turístico foram analisados em 89%, 44%, 50% e 78% dos trabalhos, respectivamente (Fig. 8). Para o valor científico, destacam-se os critérios: representatividade e diversidade de elementos geológicos (~83% cada), conhecimento científico, abundância/raridade e integridade (~67%). Para o valor adicional, sobressaem os critérios de valor cultural: valor cultural (~28%) e importância religiosa/espiritual/cultural (~11%); valor estético: condições de visualização e conservação (~22% cada), raridade, variedade de elementos da geodiversidade, qualidade visual e estética (~17% cada); valor ecológico: valor ecológico (~28%), diversidade ecológica, importância ambiental e ocorrência de habitats específicos (11% cada). Com relação ao valor didático, destaca-se os critérios potencial didático (~50%), condições de observação e infraestrutura logística (~33% cada); e, ao valor turístico, os critérios valor estético (~78%), acessibilidade (~72%), infraestrutura logística (~61%).

Os valores de uso e proteção foram avaliados em 50% e 83% dos trabalhos, respectivamente, conforme os critérios reunidos nas Figs. 9 e 10. Os critérios mais frequentes para a avaliação do valor de uso foram: proteção oficial e limitações de uso (~34%), relevância econômica e cultural, visibilidade e acessibilidade (~23%), e, para o valor de gestão: regime de proteção do lugar (~56%), vulnerabilidade (50%) e densidade populacional (~39%).

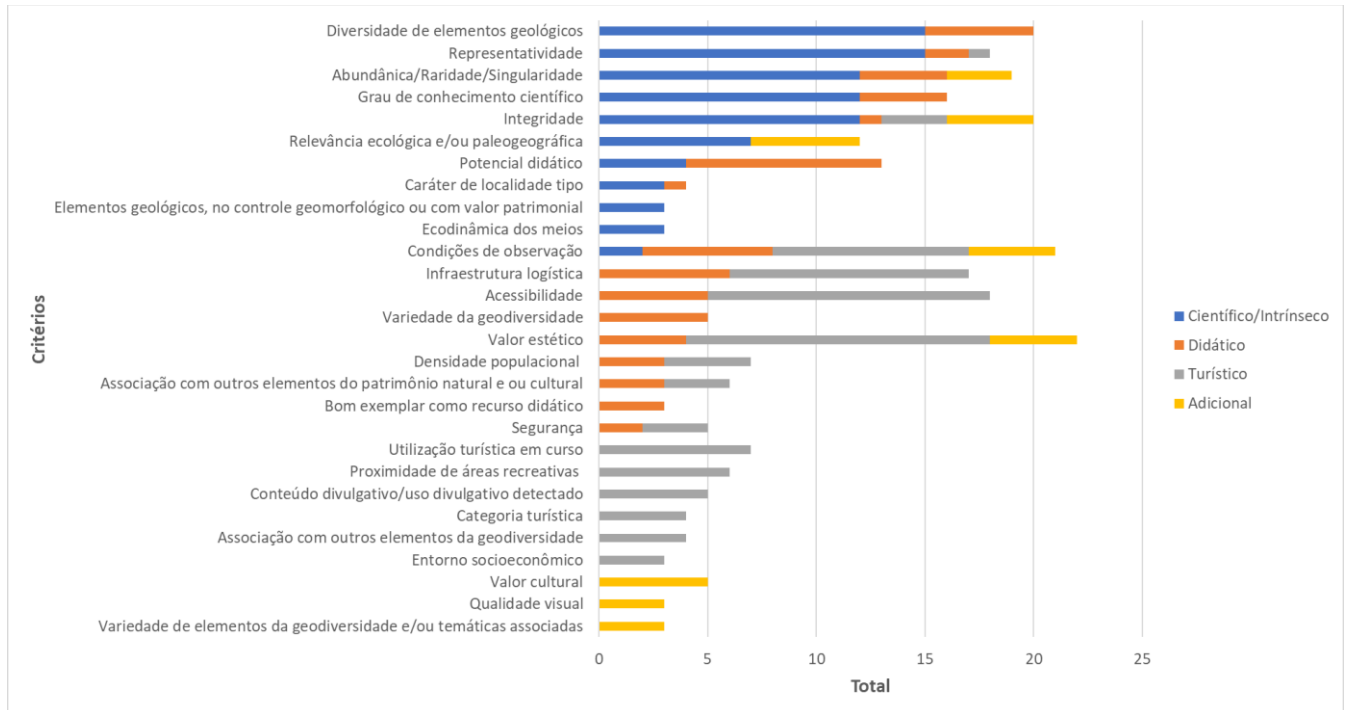


Figura 8. Distribuição numérica dos principais critérios aplicados para a avaliação quantitativa dos valores científico, didático, turístico e adicional.

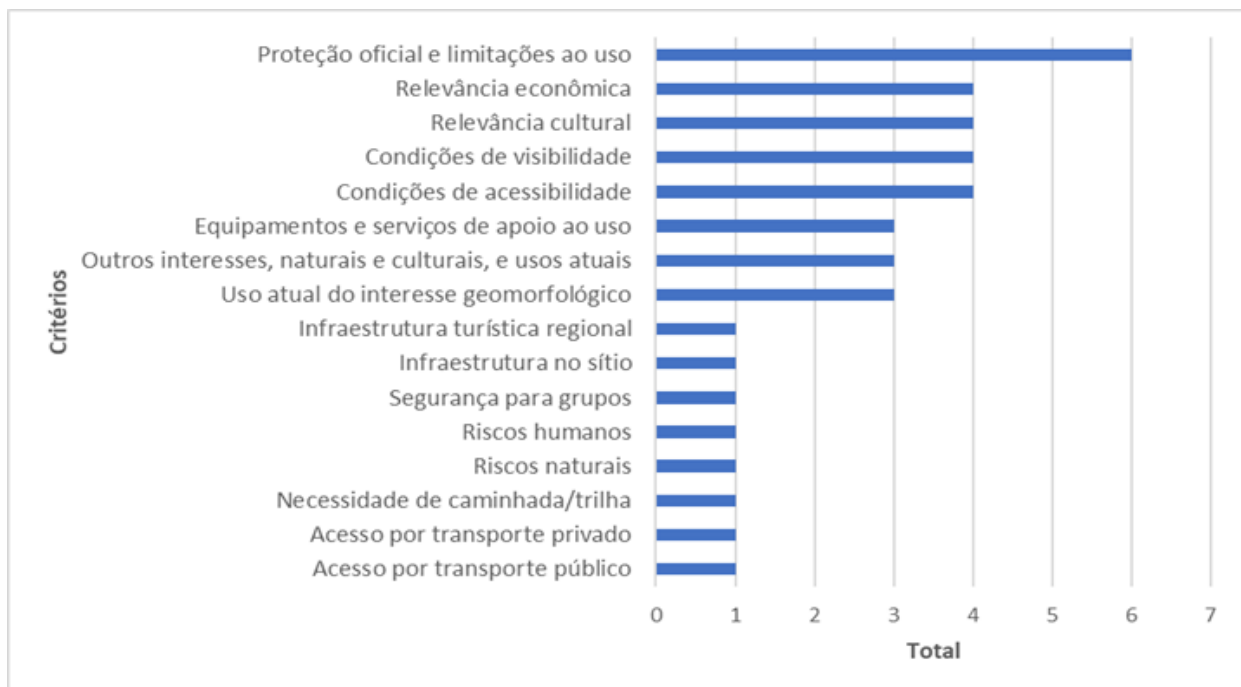


Figura 9. Distribuição numérica dos critérios aplicados para a avaliação quantitativa do valor de uso.

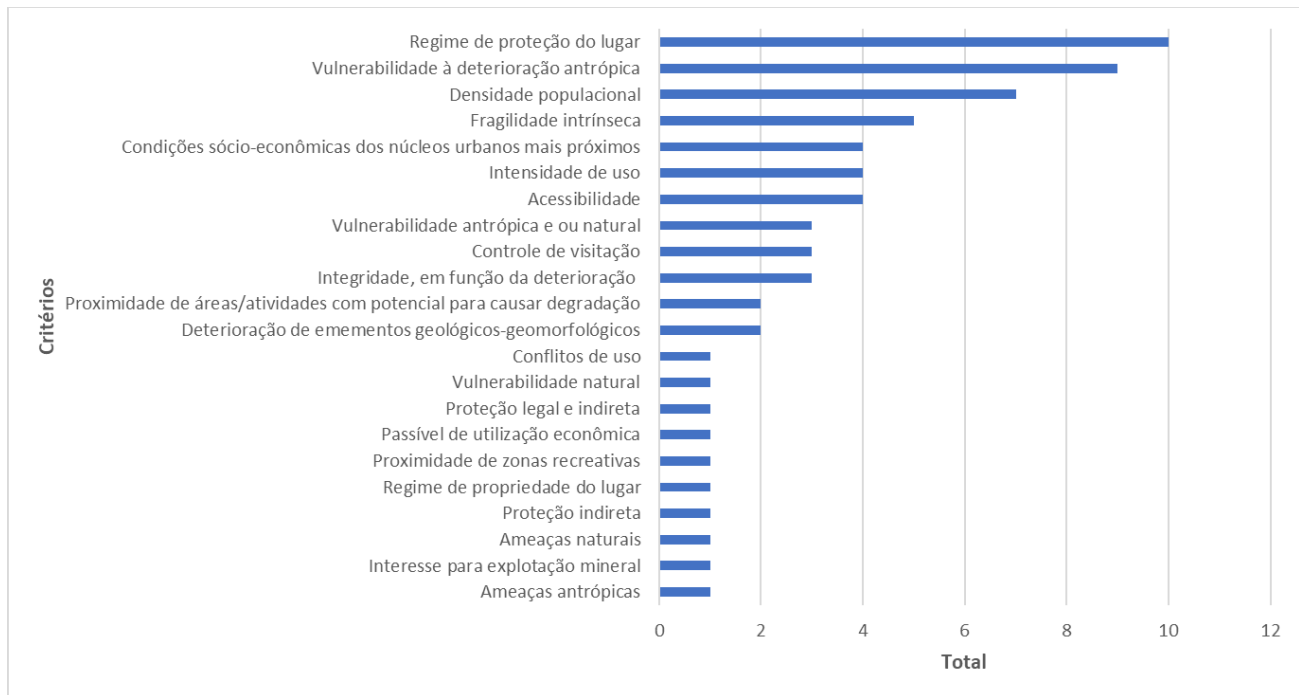


Figura 10. Distribuição numérica dos critérios aplicados para a avaliação do valor de proteção.

A Fig. 11 expõe a categorização final dos dados com base nas categorias de Mucivuna, Reynard e Garcia (2019). Os dados apontam que cerca de 43% das pesquisas aplicaram métodos prévios, 26% criaram novos métodos, 13% aplicaram métodos prévios combinados com novos métodos, 9% compararam métodos diferentes e 9% não descreveram o método utilizado.

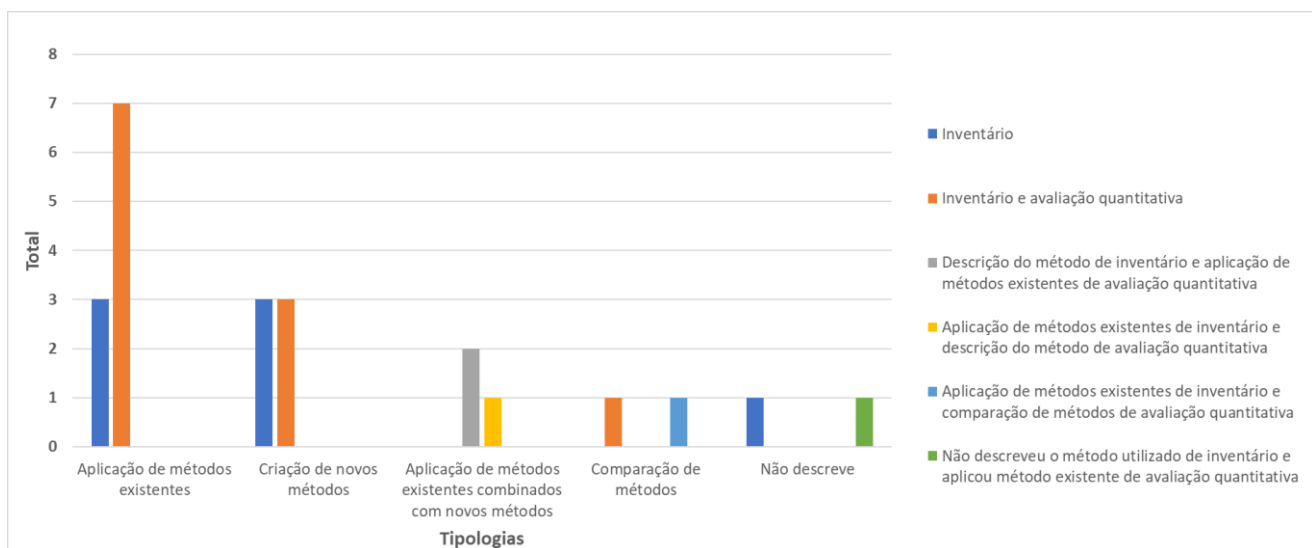


Figura 11. Distribuição numérica das pesquisas segundo as tipologias propostas por Mucivuna, Reynard e Garcia (2019).

4. Discussão

4.1 Panorama geral das pesquisas

No panorama das publicações nacionais na área da Geoconservação, Romão e Garcia (2017) destacaram que o primeiro trabalho sobre inventário do patrimônio geológico em nível de pós-graduação foi publicado em 2007 (RUCHKYS, 2007) e, em periódicos, em 2012 (PONCIANO et al., 2012). No âmbito global, Mucivuna, Reynard e

Garcia (2019) consideraram o trabalho de Panizza (2001) como o primeiro artigo científico em inglês, dentre os critérios estabelecidos, que aborda a questão sobre métodos de avaliação do patrimônio geomorfológico.

Neste sentido, em relação aos trabalhos de inventário do patrimônio geomorfológico do Brasil, conforme os critérios adotados nesta pesquisa, os primeiros trabalhos de Programas de Pós-Graduação em Geografia e em Geologia foram publicados a partir de 2013 (PINTO, 2013) e, em periódicos nacionais e internacionais, a partir de 2017 (PEREIRA, 2017). Apesar da tendência geral de crescimento das publicações brasileiras, elas ocorreram tardiamente em relação às de patrimônio geológico no país, com trabalhos pioneiros de inventário a partir de 2007, conforme análise de Romão e Garcia (2017). Estes fatos podem estar associados a alguns aspectos como a ampla utilização de métodos voltados para o inventário de geossítios, principalmente os métodos de Brilha (2005, 2016) e GEOSSIT (CPRM, 2016) (ROMÃO; GARCIA, 2017), a dificuldade de aprovação de projetos de pesquisa por agências de fomento, o receio de profissionais em migrar de áreas consagradas da geomorfologia para uma área em formação, e a dificuldade de enquadrar a temática no escopo dos programas de pós-graduação e periódicos existentes.

Como apontado por Romão e Garcia (2017) e Ruchkys, Mansur e Bento (2017), o percentual de publicações em geoconservação em relação à extensão territorial ainda é pequeno no Brasil e há uma grande disparidade entre as regiões e os estados brasileiros. No âmbito das pesquisas do patrimônio geomorfológico, a maior concentração dos trabalhos está na região nordeste (61%) e sudeste (22%). Esse dado é similar ao observado por Ruchkys, Mansur e Bento (2017), uma vez que a maioria dos mestrados e doutorados identificados pelos autores foi realizada nas mesmas regiões. Esses resultados podem estar relacionados ao pioneirismo das pesquisas científicas na temática nas regiões supracitadas. Por outro lado, os dados sobre publicações mais recentes mostram que as pesquisas nas regiões sul, norte e centro-oeste vêm gradualmente aumentando. Além disso, destaca-se que as publicações são ainda pontuais, e abrangem somente 10 estados brasileiros, com publicações alavancadas nas proximidades das IEs. No caso dos dados referentes aos geossítios da categoria temática "Geomorfologia" cadastrados no SIGEP, destaca-se uma maior abrangência, com geossítios distribuídos nas regiões Norte (AM, RR, PA,), Nordeste (AL, BA, CE, PB, PE, RN), Centro-Oeste (GO, MT,), Sudeste (MG, ES, RJ, SP) e Sul (PR, SC, RS) (CPRM, 2023).

Para reduzir a heterogeneidade na distribuição das pesquisas no território brasileiro e promover a institucionalização e a efetivação das atividades em Geoconservação, algumas ações são sugeridas: i) ampliar a estruturação de disciplinas e linhas de pesquisas na área de Geoconservação em cursos de Pós-Graduação, de modo a contribuir para o ensino, a pesquisa científica e a extensão universitária sobre a temática; ii) estabelecer parcerias entre estados, municípios, áreas protegidas e geoparques como forma de integrar os diversos atores sociais e instrumentos de gestão visando à conservação, ao geoturismo e ao uso educacional destes locais; iii) fortalecer o papel do Serviço Geológico do Brasil no campo da Geoconservação, promovendo pesquisas geológicas e geomorfológicas de base, dando continuidade e criando novos projetos e programas, além de padronizar procedimentos metodológicos de inventário em nível nacional; iv) comunicar de forma adequada os resultados das pesquisas para gestores do poder público nos vários níveis e para o público em geral, com base nos princípios da Geoética.

As áreas costeiras foram o contexto geomorfológico mais estudado nas pesquisas analisadas. Esta informação pode estar relacionada tanto à concentração de pesquisas próximas aos câmpus universitários em áreas costeiras, quanto à potencialidade dos métodos de inventário e avaliação de geomorfossítios em contextos dinâmicos, com múltiplas escalas das feições e ocorrência de processos ativos característicos de ambientes costeiros, que compõem as especificidades do patrimônio geomorfológico (REYNARD, 2009). A recorrência de ambientes cársticos também pode reafirmar este aspecto da dinâmica dos processos, a imbricação de escalas e o aspecto estético (e.g. ARTUGYAN, 2017).

4.2 Objetivos dos inventários

A busca por termos específicos no título das pesquisas permitiu dar ênfase aos trabalhos contendo o patrimônio geomorfológico como principal tópico dos inventários. A maioria dos trabalhos analisados aplicou conceitos consolidados na literatura acadêmica, tais como geomorfossítios para a tradução de *geomorphosite* (PANIZZA, 2001) e local de interesse geomorfológico para *sites of geomorphological interest* (RIVAS et al., 1997), termos que são considerados sinônimos (CORATZA; HOBLÉA, 2018). Entretanto, alguns trabalhos utilizaram novos termos, como patrimônio geomorfológico cárstico (ALVES, 2020) e sítio da geomorfodiversidade (ARAÚJO, 2021; TERTO, 2021; COSTA, 2022). O uso da primeira terminologia se deve à necessidade dos autores em destacar

as feições geomorfológicas que são quase que exclusivamente encontradas em cavernas, enquanto o último foi proposto inspirado no termo sítio da geodiversidade, utilizado no método da CPRM (2016) em referência à Brilha (2016). Além disso, algumas pesquisas optaram por utilizar o termo patrimônio geológico/geomorfológico (POCIDONIO, 2015; SILVA, 2017; SILVA, 2019; MACHADO; SOUZA, 2021; FERREIRA et al., 2022). Entretanto, a união dos termos pode não ressaltar as especificidades dos geomorfossítios, como a associação de escalas espaciais e temporais e as dimensões dinâmicas e estéticas.

Com relação aos valores e usos associados, a maioria dos trabalhos utilizou a visão mais ampla na definição de geomorfossítios (PANIZZA; PIACENTE, 1993), i.e., incluindo os valores central e adicionais. Além disso, os propósitos dos inventários têm grande destaque para os usos turístico e didático, sendo frequentemente mencionado o desenvolvimento de projetos geoturísticos. Devido às suas especificidades, os geomorfossítios são excelentes locais para ilustrar a dimensão dinâmica, i.e., os processos ativos percebidos na escala de tempo humana (PELFINI; BOLLATI, 2004) e a dimensão estética, i.e., a relevante beleza cênica de muitas formas de relevo. Neste sentido, a dimensão estética foi bastante recorrente tanto na seleção quanto na avaliação dos geomorfossítios, o que dialoga diretamente com o fato da maioria dos trabalhos darem ênfase à aplicação geoturística dos inventários, como observado em Pinto (2013), Pocidonio (2015), Lopes (2017), Pereira (2017), Silva (2017), Silva (2019), Alves (2020), Neto, Xavier e Cunha (2020), Araújo (2020), Araújo (2021), Corrêa (2021), Costa (2022), Ferreira et al (2022). Entretanto, os inventários não foram realizados em áreas específicas de Geoparques, exceto Santos et al. (2020).

Em relação à escala espacial dos estudos, Lopes (2017) e Maciel (2020) discutiram sobre a importância do mapeamento dos geomorfossítios como ferramenta facilitadora da comunicação e da interpretação das informações geomorfológicas ao público. Lopes (2017) sugere que o mapeamento seja uma das etapas da avaliação dos geomorfossítios. Maciel (2020) elabora uma proposta de mapeamento geomorfológico considerando a extensão territorial dos geomorfossítios inventariados. Em relação à escala temporal, Santos et al. (2020) enfatizaram a importância de considerar as especificidades dos geomorfossítios como critério na etapa da seleção preliminar. Apesar de ser uma particularidade do patrimônio geomorfológico (REYNARD, 2009) e necessária para o detalhamento do mapeamento geomorfológico, a imbricação de escalas foi pouco explorada nas pesquisas, fato também observado por Mucivuna, Reynard e Garcia (2019).

Com relação à escala das áreas de estudo, a seleção de limites municipais e UCs pode apresentar vantagens para a gestão dos geomorfossítios em detrimento dos aspectos físicos do ambiente, uma vez que estas áreas podem ser integradas aos inventários em nível estadual e nacional (LIMA; BRILHA; SALAMUNI, 2010). Nesse sentido, embora os inventários baseados em limites físicos, como unidades geomorfológicas ou bacias hidrográficas, tenham vantagens por apresentar uma unidade em relação à origem e ao desenvolvimento das formas de relevo, do ponto de vista da gestão estes limites podem se tornar um empecilho, devido à sobreposição de figuras do poder público (e.g. prefeituras, estados, Unidades de Conservação, e outros), com diferentes legislações e interesses sobre o território.

4.3 Métodos de inventário e avaliação

A maioria das pesquisas analisadas descreveu os procedimentos utilizados para a seleção de potenciais geomorfossítios. Apesar disso, a descrição dos procedimentos utilizados poderia ser mais bem detalhada para diminuir a subjetividade e aumentar a replicabilidade do método (MUCIVUNA; REYNARD; GARCIA, 2019). Por exemplo, os autores deveriam descrever os tipos de materiais consultados na revisão bibliográfica, pormenorizar como o trabalho de campo foi desenvolvido, detalhar as feições e processos observados nos geomorfossítios e especificar de forma clara os critérios e parâmetros aplicados para incluir ou não os geomorfossítios no inventário. Dentre os autores analisados, o trabalho de Santos et al. (2020) se destaca por propor um método que visa reduzir estas subjetividades por meio das etapas de pré-seleção e avaliação preliminar dos geomorfossítios.

Com relação à aplicação de critérios na etapa da seleção, diferentes termos foram utilizados com significados similares, e.g., “associação entre elementos geomorfológicos, culturais e ecológicos” e “interação entre elementos da vegetação, solo, geológico e geomorfológico”. A padronização no uso dessas terminologias seria importante para facilitar a comparação e a posterior integração entre inventários de diferentes regiões. Por outro lado, o uso de termos muito genéricos, como “relevância” e “interesse”, deveria ser evitado, melhor explicados ou substituídos por outros termos mais específicos, e.g., relevância científica, relevância geológica e outros.

As fichas descritivas foram utilizadas como uma importante ferramenta para facilitar a comparação e a padronização das descrições dos aspectos observados em cada geomorfossítio. A adaptação e/ou compilação das

fichas foi inevitável, uma vez que elas foram desenvolvidas em contextos europeus. No entanto, os trabalhos que utilizaram fichas descritivas elaboradas no contexto brasileiro (e.g., MANSUR, 2010; OLIVEIRA, 2015; LOPES, 2017; SANTOS et al., 2020; ARAÚJO, 2021) tiveram menos dificuldade para analisar quais aspectos e valores deveriam ser observados em campo. Além disso, houve a proposição de atualizar fichas descritivas, como a inserção da descrição dos serviços ecossistêmicos providos pela geodiversidade (ARAÚJO, 2021).

Alguns autores indicam que os métodos para inventário e avaliação de geossítios poderiam ser utilizados para todos os tipos de geossítios (e.g. BRILHA, 2016; BRUSCHI; CENDRERO, 2005; GARCÍA-CORTÉS; CARCAVILLA, 2009) pois estes abarcam os aspectos geomorfológicos. Entretanto, os métodos gerais não englobam as especificidades do patrimônio geomorfológico e, por isso, diversos autores (e.g., REYNARD, 2004 e 2009; PELFINI; BOLLATI, 2014; CORATZA; HÓBLEA, 2018; SANTOS et al., 2019) discutem sobre a importância do uso de métodos específicos para o inventário e a avaliação quantitativa de geomorfossítios. Em contrapartida, a ausência da aplicação de métodos de inventário claros e objetivos contribui para prejudicar a validação dos resultados e, conseqüentemente, das etapas subsequentes das estratégias de Geoconservação.

Mucivuna, Reynard e Garcia (2019) apontaram que os métodos mais utilizados nas pesquisas de inventário do patrimônio geomorfológico foram os de Coratza e Giusti (2005), Reynard et al. (2007) e Pralong (2005). No entanto, nos inventários analisados no contexto brasileiro estes métodos não foram aplicados, destacando-se Pereira (2006) como o mais utilizado. Diversos motivos podem explicar essa divergência, incluindo o uso da referência de Pereira (2006) em pesquisas pioneiras o que poderia ter influenciado pesquisas subsequentes, a facilidade de replicar um método em língua portuguesa e o fato de o trabalho de Pereira (2006) ser apresentado na forma de tese, com maior detalhamento dos procedimentos metodológicos.

Observou-se uma ampla gama de terminologias com definições bem próximas em relação aos critérios aplicados na avaliação dos geomorfossítios (e.g., abundância/raridade/singularidade, diversidade de interesses/temáticas associadas, ameaça/vulnerabilidade, potencial interpretativo/potencial para divulgação, dentre outros) e a sobreposição de critérios para diferentes valores. O uso de diversas nomenclaturas pode estar associado à combinação de diferentes métodos e a traduções distintas, enquanto a sobreposição entre a avaliação dos valores científico, didático, turístico e adicionais e dos valores de uso e de proteção pode indicar dúvidas em relação à clareza e à função dos critérios para o inventário ou para a gestão do geomorfossítio. Estes fatores podem ser um obstáculo para a comparação de métodos e, conseqüentemente, dos resultados obtidos pelos autores.

Com relação aos critérios da avaliação quantitativa, os métodos propostos por Lopes (2017), Santos et al. (2020), Maciel (2020), Araújo (2021) são paramétricos, i.e., possuem critérios e valores fixos para cada parâmetro. Se comparados com os métodos não paramétricos, nos quais a avaliação é feita com base numa escala de valores, os métodos analisados se destacam pela possibilidade de comparar os resultados entre diferentes áreas de estudo e de reduzir a subjetividade no processo de avaliação. De modo geral, para as pesquisas que realizaram a etapa da avaliação quantitativa, verificou-se a ausência de uma análise mais detalhada dos resultados, de modo a subsidiar ações de uso, conservação e gestão efetiva dos geomorfossítios.

A classificação dos trabalhos de acordo com as tipologias propostas por Mucivuna, Reynard e Garcia (2019) indicou a predominância das tipologias I e II (69% das pesquisas), o que reforça o fato de que grande parte das pesquisas vem aplicando métodos preexistentes e criando adaptações ou métodos novos. Por um lado, este fenômeno permite adaptações à realidade do território nacional, mas por outro, cria uma multiplicidade de métodos, muitas vezes parecidos entre si. Essa variedade dificulta a comparação entre os resultados e o próprio entendimento das informações por parte do público leigo, bem como de gestores e do poder público. Além disso, a utilização de dois ou mais métodos preexistentes demonstrou um aumento na dificuldade de replicar e comparar os resultados. As pesquisas focadas na comparação de métodos (tipologia IV) revelaram ser importantes para avaliar os pontos fracos e fortes dos métodos existentes face às particularidades do território brasileiro.

5. Conclusões

Embora o Brasil tenha tradição na pesquisa geomorfológica, os estudos acerca do patrimônio geomorfológico brasileiro ainda são incipientes. Apesar de heterogêneas e ainda pontuais em relação à extensão territorial brasileira, observou-se que as pesquisas sobre inventário e avaliação de geomorfossítios vêm crescendo, com destaque para o desenvolvimento de métodos que consideram as particularidades do contexto nacional (LOPES, 2017; SANTOS et al., 2020; ARAÚJO, 2021).

Os dados mostram que a ausência de descrições detalhadas acerca dos parâmetros e critérios que compõem os métodos adotados pelos autores constitui-se num empecilho para o desenvolvimento da área e dificulta a integração dos dados de regiões distintas. De modo geral, alguns métodos precisam ser mais explícitos em relação aos critérios e aos parâmetros para selecionar os geomorfossítios.

A grande variedade de métodos utilizados nas pesquisas avaliadas indica tanto o empenho da comunidade científica em produzir informações com alto rigor metodológico sobre o patrimônio geomorfológico, quanto a necessidade de adaptar e/ou propor diferentes métodos para contextos geomorfológicos distintos (e.g. áreas costeiras, ambientes cársticos, etc.), considerando-se também a complexidade relacionada à morfogênese e à morfodinâmica dessa categoria de patrimônio, destacadas por exemplo nas dimensões dinâmicas e multiplicidades de escalas temporais e espaciais. No entanto, vale destacar que a proposição de diferentes métodos com objetivos, critérios e parâmetros similares não deve ser incentivada. Ao contrário, métodos existentes devem ser utilizados, sempre que possível, para aumentar seu impacto na comunidade científica, favorecer comparações e replicabilidade e avaliar como seus pontos fracos podem ser aperfeiçoados. Do mesmo modo, os métodos devem preferencialmente servir para contextos geomorfológicos gerais e não específicos. Neste sentido, destaca-se o papel do Serviço Geológico do Brasil (SBG) na promoção da Geoconservação no país e, conforme proposição de Lima, Brilha e Salamuni (2010), na coordenação dos inventários regionais, como apoio aos Serviços Geológicos Estaduais. Assim, um trabalho integrado da SBG com diversos órgãos, sociedades, institutos, universidades e grupos de pesquisas em Geociências, e.g. a União da Geomorfologia Brasileira (UGB), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, poderiam contribuir para a atualização e proposições metodológicas de inventário e avaliação de geopatrimônio, contemplando as especificidades do patrimônio geomorfológico e dando suporte à sua gestão.

Os sítios geomorfológicos têm grande potencial para compor estratégias de uso sustentável da geodiversidade e do geopatrimônio no Brasil, incluindo ações em geoturismo e em educação. A homogeneização de terminologias e métodos visando à ampliação da área abrangida pelos estudos, além da elaboração de planos de comunicação eficazes, que dialoguem com o poder público e com a sociedade, podem facilitar a promoção deste patrimônio em diversos âmbitos.

Contribuições dos Autores: Concepção, E.M., V.C.M.; metodologia, E.M. e V.C.M.; validação, E.M. e V.C.M.; análise formal, E.M. e V.C.M.; investigação, E.M.; curadoria dos dados, E.M.; redação (versão inicial), E.M. e V.C.M.; redação (revisão e edição), M.G.M.G e D.C.B.T.; visualização, M.G.M.G.; supervisão, D.C.B.T. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento: Esta pesquisa foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento (CNPq) - Processo nº 140331/2019-0 (Bolsa de Doutorado da primeira autora) e Processo nº 14689/2021-4 (M.G.M. Garcia).

Conflito de Interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Referências

1. ALVES, J. J. F. **Geomorfossítios Cársticos para fins de uso geoturístico no Parque Nacional de Furna Feia (RN, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró. 2020. 178p.
2. ALVES, J.; MEDEIROS, W. Inventariação do patrimônio geomorfológico cárstico do Parque Nacional da Furna Feia (RN, Brasil) como proposta para uso geoturístico. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n. 20, p. 122–148, 2020. DOI: 10.17127/got/2020.20.006
3. ARAÚJO, G. L. **Patrimônio geológico/geomorfológico nos municípios de Caldeirão Grande do Piauí e Francisco Macedo – Piauí: em destaque os valores científico, educativo e turístico**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2020. 197p.
4. ARAÚJO, I. G. D. DE. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó. 2021. 180p.
5. ARTUGYAN, L. Geomorphosites assessment in Karst Terrains: Anina Karst Region (Banat Mountains, Romania). **Geoheritage**, v. 9, p. 153 – 162, 2017. DOI: 10.1007/s12371-016-0188-x
6. BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. Geoturismo em Unidades de Conservação: uma nova tendência ou uma necessidade real? – Estado da Arte. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 25, p. 77–97, 2013. DOI: 10.7154/RDG.2013.0025.0005

7. BORGES, U. DA N. **Proposta de representação gráfica de dados da geodiversidade utilizando cartografia temática e tecnologias da geoinformação**. Tese (Doutorado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013. 193p.
8. BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Viseu: Palimage Editores, 2005. 190p.
9. BRILHA, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, v. 8, p. 119–134. 2016. DOI: 10.1007/s12371-014-0139-3
10. BRUSCHI, V. M.; CENDRERO, A. Geosite evaluation; can we measure intangible values? **Alpine and Mediterranean Quaternary**, v. 18, n. 1, p. 293 – 306, 2005.
11. CARVALHO, I. P. DE; CORDEIRO, A. M. N.; BASTOS, F. DE H. Patrimônio geomorfológico da vertente seca do Maciço de Uruburetama e entorno, Ceará, Nordeste do Brasil. **Confins: Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 54. 2022. DOI: 10.4000/confins.44348
12. CORATZA, P.; GIUSTI, C. Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. **Alpine and Mediterranean Quaternary**, v. 18, n. 1, p. 307–313, 2005.
13. CORATZA, P.; HOBLÉA, F. The Specificities of Geomorphological Heritage. In: REYNARD, E.; BRILHA, J. (Eds.). **Geoheritage: Assessment, Protection and Management**. Amsterdam: Elsevier, 2018. p. 87–106. DOI: 10.1016/B978-0-12-809531-7.00005-8.
14. CORRÊA, F. V. DA S. **Potencialidades geoturísticas em geomorfossítios no município do Oiapoque, Amapá/Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Amapá, Oiapoque. 2021. 149p.
15. COSTA, H. L. DA. **Geomorfodiversidade do município de Araruna, Paraíba: caracterização de geomorfossítios por valores científicos e estéticos**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó. 2022. 159p.
16. CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geossit: cadastro de sítios geológicos**. 2016. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geossit/>. Acesso em 13 de abr. 2023.
17. CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geossítios cadastrados: categoria temática: geomorfologia**. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/buscar/Wm1sc2RHVnlMbVpwYkhSeWlxOWpiR0Z6YzJsbWFXtmhZMkZ2:TWpjPQ==>. Acesso em 19 de jun. 2023.
18. FERREIRA, A. R. R. **Patrimônio Geológico no Parque Estadual Turístico do Alto da Ribeira-SP: inventariação e qualificação de geossítios**. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro. 2014. 180p.
19. FERREIRA, F. V. F.; SILVA, H. V. M. DA; AQUINO, C. M. S. DE; AQUINO, R.P. DE. Geodiversidade e locais de interesse geológico e geomorfológico do município de São Miguel do Tapuio, Piauí, Brasil. **Boletim de Geografia**, v. 40, e62372, p. 134-153, 2022. DOI: 10.4025/bolgeogr.v40.a2022.e62372.
20. GARCÍA-CORTÉS, A.; CARCAVILLA, U. L. **Propuesta para la Actualización Metodológica Del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)**. Versión 12. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. 61p.
21. GRANDGIRARD, V. L'évaluation des géotopes. **Geol. Insubrica**, v. 4, n. 1, p. 59–66, 1999.
22. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Relevo do Brasil**. Escala 1: 5.000.000. 2006. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/15827-unidades-de-relevo.html?=&t=downloads>. Acesso em 14 de abr. 2023.
23. LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Patrimônio Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Braga. 2008. 91p.
24. LIMA, F. F.; BRILHA, J.; SALAMUNI, E. Inventorying geological heritage in large territories: a methodological proposal applied to Brazil. **Geoheritage**, v. 2, p. 91–99, 2010. DOI: 10.1007/s12371-010-0014-9
25. LOPES, L.S. DE O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no litoral do Estado do Piauí**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2017. 215p.
26. LOPES, L.S. DE O. Inventário dos geomorfossítios do litoral do Piauí. **William Morris Davis – Rev. Geomorfol**, v. 1, 2020.
27. MACHADO, C. A.; SOUZA, B. P. DE. Potencialidades do patrimônio geológico-geomorfológico no Norte do estado do Tocantins. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**. v. 19, n. 2, p. 42-60, 2021. DOI: 10.5016/estgeo.v20i1.15777

28. MACIEL, A. B. C. **A geodiversidade do município de Natal-RN: proposta de geomorfossítios e roteiro geoeseducativo**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2020. 425p.
29. MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. Proposta de geomorfossítios e roteiro geoeseducativo para o Município de Natal - RN, Nordeste, Brasil. **William Morris Davis – Rev. Geomorfol**, v. 2 n. 1, 2021.
30. MANSUR, K. L. **Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio**. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v.1. 2010. 214p.
31. MEDINA, W. M. **Propuesta metodológica para el inventario del patrimonio geológico de Argentina**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Patrimônio Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Braga. 2012. 106p.
32. MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Inventário e avaliação do Patrimônio Geológico do parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 3, p. 53-76, 2018. DOI: 10.5216/ag.v11i3.42221
33. MEIRA, S. A.; SILVA, E. V. Potencial educativo do geopatrimônio do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil: avaliação e proposições de uso. **REDE - Revista Eletrônica do Prodepa**, v. 15, n. 2, p. 17-29, 2022.
34. MUCIVUNA, V. C.; GARCIA, M. DA G.M.; REYNARD, E.; ROSA, P. A. DA S. Integrating geoheritage into the management of protected areas: A case study of the Itatiaia National Park, Brazil. **International Journal of Geoparks and Parks**, v. 10, n. 2, p. 252-272, 2022. DOI: 10.1016/j.ijgeop.2022.04.004
35. MUCIVUNA, V. C.; REYNARD, E.; GARCIA, M. DA G.M. Geomorphosites Assessment Methods: Comparative Analysis and Typology. **Geoheritage**, v. 11, p. 1799-1815, 2019. DOI: 10.1007/s12371-019-00394-x
36. NETO, I.; XAVIER, R.; CUNHA, L. Patrimônio Geomorfológico do município de Gurjão, região semiárida da Paraíba, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 19, p. 235-261, 2020. DOI: 10.17127/got/2020.19.010
37. NETTO, F. M. L. **Identificação dos locais de interesse geomorfológico do Rio Claro, Triângulo Mineiro**. Dissertação (Geografia em Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2015. 96p.
38. OLIVEIRA, P. C. A. DE. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2015. 161p.
39. PANIZZA, M. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, v. 46 (Suppl. 1), p. 4-5, 2001. DOI: 10.1007/bf03187227
40. PANIZZA, M.; PIACENTE, S. Geomorphological assets evaluation. **Zeitschrift fur Geomorphol**, Suppl. 87, p. 13-18, 1993.
41. PELFINI, M.; BOLLATI, I. Landforms and geomorphosites ongoing changes: concepts and implications for geoheritage promotion. **Quaestiones Geographicae**, v. 33, n. 1, p. 131 - 143, 2014. DOI: 10.2478/quageo-2014-0009
42. PEREIRA, L. S. Potential geomorphosites as locals of geotouristic interest: case of Municipality of João Pessoa, Paraíba State (Brazilian NE). **Geoj. Tour. Geosites**, v. 19, p. 7-21, 2017.
43. PEREIRA, P. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade do Minho, Braga. 2006. 370p.
44. PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; CAETANO ALVES, M.I. Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). **Geographica Helvetica**, v. 62, p. 159-168, 2007. DOI: 10.5194/gh-62-159-2007
45. PEREIRA, R. G. F. DE A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil)**. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade do Minho, Braga. 2010. 295p.
46. PESSOA, F. A.; BRITO, A. F. S.; PACHECO, F. F.; PEIXOTO, M. N. O.; MANSUR, K. L. Patrimônio geomorfológico e interpretação ambiental em trilhas de montanha (Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil). **Physis Terrae - Rev. Ibero-Afro-Americana Geogr. Física e Ambient**, v. 1, n. 2, p. 121-138, 2019. DOI: 10.21814/physisterrae.2217
47. PINTO, V. K. E. **Identificação de locais de interesse geomorfológico no Parque Estadual do Sumidouro, Minas Gerais: possibilidades para o geoturismo**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2013. 224p.
48. POCIDONIO, E. A. L. **Inventário de geomorfossítios e sítios de geodiversidade do município de Angra dos Reis (RJ) – um novo olhar para a atividade turística**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2015. 123p.
49. PONCIANO, L. C. M. O.; CASTRO, A. R. S. F.; FONSECA, V. M. M.; MACHADO, D. M. C.; Tafocenoses da Formação Pimenteira, Devoniano da Bacia do Parnaíba, Piauí: Mapeamento, Inventário e Relevância Patrimonial. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 35, n.1, p. 5-27, 2012. DOI: 10.11137/2012_1_05_27

50. PRALONG, J. P. A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. **Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement**, v. 11, n. 3, p. 189–196, 2005. DOI: 10.4000/geomorphologie.350
51. REYNARD, E. Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques. **Paysages géomorphologiques**, Université de Lausanne, Institut de Géographie, p. 124–136, 2004.
52. REYNARD, E. **Fiche d’inventaire des géomorphosites**. Université de Lausanne, Institut de Géographie, rapport non publié, 8p, 2006. Disponível em: http://www.unil.ch/webdav/site/igul/shared/recherche/Fiche_inventaire-fr.pdf
53. REYNARD, E. Geomorphosites: definitions and characteristics. In: REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (Eds.). **Geomorphosites**. München: Pfeil Verlag, p. 9–20. 2009.
54. REYNARD, E.; BRILHA, J. Geoheritage: a multidisciplinary and applied research topic. In: REYNARD, E.; BRILHA, J. (Eds.). **Geoheritage: Assessment, Protection and Management**. Amsterdam: Elsevier, 2018, p. 3–9.
55. REYNARD, E.; CORATZA, P. Scientific research on geomorphosites. A review of the activities of the IAG working group on geomorphosites over the last twelve years. **Geografia Física e Dinâmica Quaternaria**, v. 36, p. 159–168, 2013. DOI: 10.4461/GFDQ.2013.36.13
56. REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (Eds.). **Geomorphosites**. Munich: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2009. 237p.
57. REYNARD, E.; GONTANA, G.; KOZLIK, L.; SCAPOZZA, C. A method for assessing the scientific and additional values of geomorphosites. **Geographica Helvetica**, v. 62, n. 3, p. 148–158, 2007. DOI: 10.5194/gh-62-148-2007
58. REYNARD, E.; PERRET, A.; BUSSARD, J.; GRANGIER, L.; MARTIN, S. Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at the regional scale. **Geoheritage**, v. 8, p. 43–60, 2016. DOI: 10.1007/s12371-015-0153-0
59. RIVAS, V.; RIX, K.; FRANCÉS, E.; CENDRERO, A.; BRUNSDEN, D. Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. **Geomorphology**, v. 18, n. 3-4, p. 169–182, 1997. DOI: 10.1016/S0169-555X(96)00024-4
60. ROMÃO, R. M. M.; GARCIA, M. DA G. M. Iniciativas de inventário e quantificação do patrimônio geológico no Brasil: panorama atual. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 40, n. 2, p. 250–265, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2017_2_250_265
61. RUCHKYS, U. DE A. **Patrimônio geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO**. Tese (Doutorado em Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007. 211p.
62. RUCHKYS, U. DE A.; MANSUR, K. L.; BENTO, L. C. M. A Historical and Statistical Analysis of the Brazilian Academic Production, on Master’s and PhD Level, on the Following Subjects: Geodiversity, Geological Heritage, Geotourism, Geoconservation and Geoparks. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 40, n. 1, p. 180–190, 2017. DOI: 10.11137/2017_1_180_190
63. SANTOS, D. S. DOS. Inventário e avaliação de geomorfossítios: uma proposta metodológica para uso sustentável e Geoconservação. Tese de Doutorado (Geologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2020. 176p.
64. SANTOS, D. S.; MANSUR, K. L.; SEOANE, J. C. S.; MUCIVUNA, V. C.; REYNARD, E. Methodological Proposal for the Inventory and Assessment of Geomorphosites: An Integrated Approach focused on Territorial Management and Geoconservation. **Environmental Management**, v. 66, p. 476–497, 2020. DOI: 10.1007/s00267-020-01324-2
65. SANTOS, D. S.; REYNARD, R.; MANSUR, K. L.; SEOANE, J. C. S. The specificities of geomorphosites and their influence on assessment procedures: a methodological comparison. **Geoheritage**, v. 11, p. 2045–2064, 2019. DOI: 10.1007/s12371-019-00411-z
66. SERRANO, E.; GONZÁLEZ-TRUEBA, J. J. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). **Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement**, v. 11, n. 3, p. 197–208, 2005. DOI: 10.4000/geomorphologie.364
67. SHOBHENHAUS, C.; CAMPOS, D. de A.; QUEIROZ, E. T. de; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM, v. 1, 2002, 554p.
68. SILVA, B. R. V. DA. **Avaliação do patrimônio geológico-geomorfológico da zona litorânea piauiense para fins de Geoconservação**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2019. 231p.
69. SILVA, J. F. DE A.; AQUINO, C. M. S. DE. Análise das metodologias adotadas na avaliação do patrimônio geomorfológico das “Cidades de Pedras”, Piauí, Brasil. **Raega – O Espaço Geográfico em Análise**, v. 46, n. 2, p. 40–58, 2019. DOI: 10.5380/raega.v46i2.57465
70. SILVA, J. F. DE A.; AQUINO, C. M. S. DE. Análise do inventário e quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense. **PerCursos**, v. 23, n. 52, p. 183 – 218, 2022. DOI: 10.5965/1984724623522022183

71. SILVA, J. M. F. DA; OKA-FIORI, C. Avaliação qualitativa de potenciais geomorfossítios na Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, Paraná. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 51, p. 824 – 839, 2017. DOI: 10.5752/p.2318-2962.2017v27n51p824
72. SILVA, M. DAS V. DA. **Avaliação do patrimônio geomorfológico do spit de Galinhos-RN**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2020. 135p.
73. SILVA, M. DAS V. DA; LIMA, Z. M. C.; NASCIMENTO, M. A. L. DO. Avaliação qualitativa do patrimônio geomorfológico do spit de galinhos, porção norte da zona costeira do Rio Grande do Norte. **Revista Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 309–318, 2020. DOI: 10.21680/2447-3359.2020v6n2ID19834
74. SILVA, J. F. DE A. **Geodiversidade e patrimônio geológico / geomorfológico das “Cidades de Pedras” – Piauí: potencial turístico e didático**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2017. 249p.
75. TERTO, M. L. DE O. **Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2021. 119p.
76. VIEIRA, A. O Patrimônio Geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Cosmos**, v. 7, n. 1, p. 28–59, 2014.
77. VON AHN, M. M.; FIGUEIRÓ, A. S. Aplicação dos geomorphons na construção de um índice de patrimônio geomorfológico no Município de Bombinhas – SC – Brasil. **William Morris Davis – Revista de Geomorfologia**, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2021. DOI: 10.48025/ISSN2675-6900.v2n2.2021.147
78. WINGE, M.; SHOBHENHAUS, C.; SOUZA, C.R. de G.; FENRANDES, A. C. S.; BERBET-BORN, M.; QUEIROZ, E. T. de; CAMPOS, D. de A. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2ª ed., v. 2, 2009, 516p.
79. WINGE, M.; SHOBHENHAUS, C.; SOUZA, C. R. de G.; FENRANDES, A. C. S.; BERBET-BORN, M.; FILHO, W. S.; QUEIROZ, E. T. de. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, v. 3, 2013, 332p.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) – CC BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.