

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Geociências
Departamento de Geografia
Programa de Pós-graduação em Geografia

Victor José Brey-Gil Brito de Carvalho

**PROPOSTAS METODOLÓGICAS EM INVENTÁRIOS DO PATRIMÔNIO
GEOMORFOLÓGICO: uma análise a partir da rede conceitual alimentadora da
geomorfologia**

Belo Horizonte
2023

Victor José Brey-Gil Brito de Carvalho

**PROPOSTAS METODOLÓGICAS EM INVENTÁRIOS DO PATRIMÔNIO
GEOMORFOLÓGICO: uma análise a partir da rede conceitual alimentadora da
geomorfologia**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Célio Valadão

Belo Horizonte
2023

C331p
2023

Carvalho, Victor José Brey-Gil Brito de.

Propostas metodológicas em Inventários do patrimônio geomorfológico [manuscrito] : uma análise a partir da rede conceitual alimentadora da geomorfologia / Victor José Brey-Gil Brito de Carvalho. – 2023.

138 f., enc.: il. (principalmente color.)

Orientador: Roberto Célio Valadão.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2022.

Área de concentração: Análise ambiental.

Bibliografia: f. 131-138.

1. Geomorfologia – Teses. 2. Geoconservação – Teses. 3. Geodiversidade – Teses. I. Valadão, Roberto Célio. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. III. Título.

CDU: 551.4



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

"PROPOSTAS METODOLÓGICAS EM INVENTÁRIOS DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA REDE CONCEITUAL ALIMENTADORA DA GEOMORFOLOGIA"

VICTOR JOSÉ BREY-GIL BRITO DE CARVALHO

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 17 de agosto de 2023, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

Roberto Célio Valadão

IGC/UFMG

Juliana de Paula Silva

UEM

Fábio Soares de Oliveira

IGC/UFMG

Belo Horizonte, 17 de agosto de 2023.



Documento assinado eletronicamente por Roberto Celio Valadao, Professor do Magistério Superior, em 17/08/2023, às 11:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Fabio Soares de Oliveira, Professor do Magistério Superior, em 17/08/2023, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Juliana de Paula Silva, Usuária Externa, em 01/09/2023, às 14:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2515235 e o código CRC 6925A82A.

Agradecimentos

Várias pessoas e instituições, diretamente ou indiretamente, participaram e foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho, dentre as quais agradeço:

Agradeço imensamente ao meu orientador, Doutor Roberto Célio Valadão, por tornar minha jornada no mestrado uma oportunidade enriquecedora de aprendizado e qualificação. Sua dedicação em orientar, sempre com gentileza e acolhimento, foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Através das suas orientações, aprendi que enfrentar desafios é uma oportunidade única de aprimoramento. Sou grato por todas as conversas e trocas de conhecimento que carregarei como momentos preciosos durante toda minha trajetória na pós-graduação. Agradeço também por acreditar em mim e por me motivar a superar os obstáculos e buscar sempre ir além. Gostaria que meus colegas tivessem a mesma sorte de vivenciar uma orientação tão acolhedora e inspiradora como a que tive com o Professor Valadão. Obrigado por tudo!

Agradeço sinceramente ao Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais por oferecer uma base sólida e de qualidade em minha formação acadêmica.

Meu profundo agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo valioso subsídio concedido através da bolsa de Mestrado, que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus queridos geoamigos Kesia, Mariana, Daniel, Catharina, Carol, João Marcos, Luísa e todos os outros, expresso minha gratidão pela disponibilidade e apoio inestimáveis ao longo desta jornada. Vocês foram fundamentais para tornar essa experiência ainda mais significativa e enriquecedora.

Uma menção especial à primeira geógrafa, minha mãe Ângela. Foi ela quem me inspirou e despertou a paixão pelas Ciências da Terra. Seu incentivo e amor incondicional foram essenciais para me impulsionar nessa trajetória acadêmica.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho,
meu muito obrigado!

*[...] Não te rendas, ainda há tempo
de alcançar e começar de novo,
aceitar tua sombra
enterrar os teus medos,
largar o lastro,
retomar o voo.*

*Não te rendas que a vida é isso,
continuar a viagem,
perseguir os teus sonhos,
destravar o tempo,
arrumar os escombros,
e destapar o céu.*

*Não te rendas, por favor, não cedas,
ainda que o frio queime,
ainda que o medo morda,
ainda que o sol se esconda,
e se cale o vento:
ainda há fogo em tua alma
ainda há vida nos teus sonhos. [...]
(Mario Benedetti)*

RESUMO

O conceito de geodiversidade esteve restrito, de início, ao inventário e valoração de elementos meramente geológicos. Somente a partir do final da segunda metade do século XX a contribuição das demais Ciências da Terra se tornou uma realidade na valorização dos elementos abióticos, buscando sua qualificação. É nesse contexto que se insere este trabalho ao abordar o Patrimônio Geomorfológico, na busca por compreender a contribuição da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica frente à inventariação da geodiversidade. Nessa modalidade de patrimônio a valoração das formas de relevo se faz importante, já que essas podem conter o registro de heranças de processos geomorfológicos do passado e do presente, contributivos em contar a história do Planeta. Segundo a perspectiva aqui defendida, as propostas metodológicas até então desenvolvidas com vistas a inventariar e valorar o Patrimônio Geomorfológico apresentam, ainda, alguns desafios a serem superados dada a complexidade de se pensar em encaminhamentos metodológicos que estabeleçam a efetiva interseção entre a ciência geomorfológica e a temática da geodiversidade. Neste trabalho são analisadas sete propostas metodológicas destinadas à inventariação do Patrimônio Geomorfológico, disponibilizadas à comunidade científica em artigos acadêmicos e teses publicados nos âmbitos nacional e internacional. Essa análise buscou compreender se e como a rede conceitual alimentadora da Geomorfologia está imbricada e aplicada em propostas metodológicas selecionadas mediante emprego de método sistemático de consulta a repositórios digitais da web. Uma vez selecionadas essas propostas, à leitura criteriosa de cada uma delas se seguiu a análise cruzada do seu conjunto mediante o emprego de método comparativo segundo os princípios da teoria fundamentada em dados – *Grounded Theory*. Quanto à rede conceitual alimentadora da Geomorfologia, rede essa epistemicamente sustentada, nos baseamos nos conceitos fundantes que nucleiam a aquisição e produção de conhecimento em Geomorfologia. Nossa análise demonstra que há aproximações e distanciamentos das propostas metodológicas em relação às epistemes que fundamentam a Geomorfologia, mas que, não obstante, houve ao longo dos últimos vinte e dois anos uma gradativa robustez dos encaminhamentos científicos voltados para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico, o que demonstra uma significativa qualificação na elaboração de estratégias de geoconservação. Todavia, até o

momento, não há uma proposta de inventariação reconhecidamente universal e chancelada pela comunidade científica, de modo que a escolha por um encaminhamento metodológico na valoração do Patrimônio Geomorfológico ainda se faz orientada segundo alguma das diversas ênfases que podem guiar o sujeito científico frente ao objeto a ser inventariado e aos objetivos a serem alcançados.

Palavras-chave: geoconservação; teoria fundamentada em dados; valoração das formas de relevo.

ABSTRACT

The concept of geodiversity was initially restricted to the inventory and valuation of purely geological elements. Only from the late second half of the 20th century did the contributions of other Earth Sciences become a reality in valuing abiotic elements, seeking their qualification. It is in this context that this work addresses the Geomorphological Heritage, aiming to understand the contribution of the feeding conceptual network of geomorphological analysis to the inventory of geodiversity. In this type of heritage, the valuation of landforms is essential, as they may contain records of past and present geomorphological processes, contributing to the understanding of the Earth's history. According to the perspective defended here, the methodological proposals developed so far to inventory and assess the Geomorphological Heritage still face some challenges, given the complexity of considering methodological approaches that establish an effective intersection between geomorphological science and the geodiversity theme. In this study, seven methodological proposals intended for the inventory of the Geomorphological Heritage are analyzed, made available to the scientific community through academic papers and theses published nationally and internationally. This analysis sought to understand whether and how the feeding conceptual network of Geomorphology is interconnected and applied in the selected methodological proposals, using a systematic method of consulting digital repositories on the web. Once these proposals were selected, a careful reading of each one was followed by a cross-analysis of the set using a comparative method based on the principles of Grounded Theory. Regarding the feeding conceptual network of Geomorphology, which is epistemically sustained, we rely on the fundamental concepts that underpin the acquisition and production of knowledge in Geomorphology. Our analysis demonstrates that there are both similarities and differences in the methodological proposals concerning the epistemes that underlie Geomorphology. However, over the last twenty-two years, there has been a gradual robustness in scientific approaches to the inventory of the Geomorphological Heritage, indicating a significant improvement in the development of geoconservation strategies. Nevertheless, up to the present moment, there is no universally recognized and endorsed proposal for inventory by the scientific community. Therefore, the choice of methodological approach in valuing the Geomorphological Heritage still depends on

the various emphases that may guide the scientific subject in relation to the object to be inventoried and the objectives to be achieved.

Key words: geoconservation; grounded theory; valuation of landforms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Síntese do encaminhamento metodológico da pesquisa.	30
Figura 2. Classificação dos elementos da geodiversidade, segundo Brilha (2015)...	35
Figura 3. Monumento Natural Serra da Calçada, situado entre os municípios de Brumadinho e Nova Lima (MG): seu alto potencial de diversidade geomorfológica e as pressões em seu entorno.	38
Figura 4. Valores centrais e adicionais de um geomorfossítio, segundo Reynard (2009).	87
Figura 5. A multiplicidade e a organicidade dos conceitos fundantes	95
Figura 6. Rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica.	97
Figura 7. Inter-relações entre os conceitos da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica e as dinâmicas escalares do Fenômeno.	98
Figura 8. Análise comparativa das abordagens metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico segundo quantitativo de adesão aos conceitos fundantes da Geomorfologia. Os números de 0 a 3 correspondem ao quantitativo de ocorrência dos conceitos.	121
Figura 9. Ênfases principais das propostas metodológicas investigadas.	123

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Ocorrência de citações no Google Acadêmico das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico.....	26
Quadro 2. Fontes acadêmicas das propostas metodológicas selecionadas.	26
Quadro 3. Formação acadêmica dos autores das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico analisadas.....	28
Quadro 4. Elementos que fazem parte da geodiversidade na superfície terrestre....	39
Quadro 5. Valores da geodiversidade, segundo Gray (2004).	40
Quadro 6. Etapas da Geoconservação.	43
Quadro 7. Principais elementos científicos de um sistema de áreas protegidas geopatrimoniais.	44
Quadro 8. Síntese da proposta metodológica por Grandgirard (1997).....	54
Quadro 9. Diagrama síntese da proposta metodológica elaborada por Rivas <i>et al.</i> (1997).....	56
Quadro 10. Critérios da proposta metodológica por Panizza (2001).....	58
Quadro 11. Valoração científica dos geomorfossítios.	59
Quadro 12. Valor cultura e valores agregados dos geomorfossítios segundo Serrano e González-Trueba (2005).	60
Quadro 13. Avaliação dos valores de uso e gestão dos geomorfossítios segundo Serrano e González-Trueba (2005).....	61
Quadro 14. Subetapas propostas na inventariação e quantificação do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).	63
Quadro 15. Ficha de avaliação de potenciais locais de interesse geomorfológico por Pereira (2007)	66
Quadro 16. Atributos a considerar para a seleção dos locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).	67
Quadro 17. Ficha de caracterização de locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).	68
Quadro 18. Ficha de avaliação numérica de locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).....	72
Quadro 19. Ficha de caracterização dos geomorfossítios, segundo Lopes (2017)...	75
Quadro 20. Critérios de quantificação do Valor científico, segundo Lopes (2017). ...	77

Quadro 21. Critérios de quantificação do Grau de suscetibilidade, segundo Lopes (2017).	78
Quadro 22. Ficha de inventariado e de valoração dos geomorfossítios, segundo Omar <i>et al.</i> (2019).	81
Quadro 23. Síntese das propostas metodológicas de inventariação e avaliação do Patrimônio Geomorfológico.	84
Quadro 24. Etapas e subetapas para a inventariação e quantificação do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).	86
Quadro 25. Critérios para a seleção de lugares de interesse do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).	86
Quadro 26. Valores e principais critérios utilizados por diversas propostas metodológicas de avaliação do Patrimônio Geomorfológico.	88
Quadro 27. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito formas de relevo.	108
Quadro 28. O conceito materiais e sua relevância nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico.	111
Quadro 29. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito processos geomorfológicos.	115
Quadro 30. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito tempo e suas complexidades.	119

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

NOTA INTRODUTÓRIA	16
CAPÍTULO 1 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO: CONJUNTURA DA PESQUISA .	19
1.1 A problemática investigada	20
1.2 Delimitação das questões, hipótese e objetivos da pesquisa	22
1.3 Procedimentos metodológicos	23
Seleção e a categorização da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica.....	28
CAPÍTULO 2 O CARÁTER MULTIDISCIPLINAR DA GEODIVERSIDADE.....	32
2.1 Cenário ambiental contemporâneo e o papel da geodiversidade	36
2.2 Geodiversidade, geopatrimônio e geoconservação	39
2.3 Breve histórico e principais conceitos dos estudos da Geodiversidade .	45
2.4 Conceito de Paisagem e a temática da geodiversidade.....	46
.....	48
CAPÍTULO 3 CONTRIBUIÇÃO DA INVESTIGAÇÃO GEOMORFOLÓGICA NOS ESTUDOS DA GEODIVERSIDADE	48
3.1 Abordagens metodológicas destinadas ao inventariado e avaliação do Patrimônio Geomorfológico	52
3.2 Os valores centrais e adicionais do geomorfossítio	87
3.3 Características específicas dos geomorfossítios.....	89
3.4 Feições morfológicas como palimpsesto, histórias escritas e reescritas ao longo do tempo.....	90
Capítulo 4 A investigação geomorfológica, sua episteme e rede conceitual alimentadora.....	93
4.1 Conceitos fundantes da Geomorfologia e sua contribuição para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico	94
4.2 A rede conceitual alimentadora da investigação geomorfológica	96
4.3 Rede conceitual alimentadora da Geomorfologia e Patrimônio Geomorfológico	99
4.3.1 Avaliação dos valores como elemento fulcral do Patrimônio Geomorfológico	100
4.4 Escalas temporal e geomorfológica.....	101
Capítulo 5 Geomorfologia como subsídio ao inventário da geodiversidade: procedimentos metodológicos usuais nas literaturas nacional e internacional	103
5.1 Categorização dos códigos dos conceitos estruturadores da Geomorfologia nas análises qualitativas das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico	105

CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS.....	131

NOTA INTRODUTÓRIA

O questionamento desta pesquisa surgiu com o processo de aprofundamento da temática da geodiversidade, uma vez que ao se deparar com o seu caráter multidisciplinar e com as diferentes abordagens metodológicas empregadas em sua investigação, surgiu o inquietamento no que se refere aos desafios metodológicos por que passa a Geomorfologia a serviço do reconhecimento e análise da geodiversidade, desmembrando assim na temática do Patrimônio Geomorfológico. O meu primeiro contato com a geodiversidade, ainda na graduação, foi marcado por ser restritivo à diversidade dos elementos geológicos enquanto importantes para a geodiversidade. Mais tarde, já na condição de pós-graduando, passei a obter contato com contribuições de outros autores cujo esforço é por tratar a geodiversidade sob perspectiva mais inclusiva, mediante incorporação em suas análises não meramente de elementos geológicos, mas, também, geomorfológicos, pedológicos e outros de interesse das Ciências da Terra. Esta pesquisa surge, então, a partir do interesse na investigação desses mais recentes arranjos e possibilidades frente ao estudo da geodiversidade.

Creswell (2017) em seu livro *“Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches”* contextualiza sua problemática após um mesmo tema ter sido analisado por diferentes profissionais de diferentes áreas. Creio que assim pode acontecer com a temática da geodiversidade, em razão de seu caráter multidisciplinar, uma vez que pode receber contribuições de diversas áreas do conhecimento e de profissionais com formações distintas e, conseqüentemente, portadores de olhares diferenciados. Se por um lado esse caráter multidisciplinar se configura relevante na investigação da geodiversidade, por outro, pode e tem implicado em algumas dificuldades, a exemplo daquelas metodológicas, tema ao qual essa dissertação se dedica.

A temática do Patrimônio Geomorfológico possui propostas metodológicas que buscam fazer uma inventariação das feições geomorfológicas mais precisa, com menos subjetividade quanto aos seus valores – científico, cultural, educativo e outros –, embora a subjetividade de alguns valores seja de difícil imparcialidade, como por

exemplo o valor cênico, uma vez que o belo para um, pode não ser o belo para outro, estando esse valor ao sabor do sujeito responsável pelo seu inventário. Todavia, há certa semelhança entre os desafios metodológicos desta temática com aqueles compartilhados pela ciência geomorfológica, uma vez que a geodiversidade se constrói, também, em intercessão com essa última. Dada a relevância para a Geomorfologia daquelas questões inerentes às análises escalares, temporais, processuais e dinâmicas, espera-se que estas também estejam presentes na fundamentação de trabalhos que se destinam ao inventário do Patrimônio Geomorfológico.

Investigações que buscam avanços metodológicos no reconhecimento e valoração do Patrimônio Geomorfológico têm a contribuir em uma maior assertividade quando se trata de inventariar formas de relevo que se revelam importantes para a sociedade e para a comunidade científica. Um bom inventário de geomorfossítios poderá favorecer a qualificação de planos de conservação e preservação destas feições, de modo a contribuir para que a história da Terra possa ser observada e investigada por futuras gerações.

Pensando então no panorama até aqui exposto é que surgiu o intuito de investigar as propostas metodológicas empregada em inventários do Patrimônio Geomorfológico, com o objetivo de se entender possíveis desafios e lacunas presentes na multiplicidade de abordagens metodológicas até então existentes. Há pontos em comum entre elas? Quais suas aproximações e distanciamentos? A aplicação dos conceitos da Geomorfologia e os desafios metodológicos enfrentados pelos pesquisadores são, então, tópicos que movem o desenvolvimento desta pesquisa.

Na busca por responder as questões aqui expostas, essa dissertação está dividida em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a problemática a ser investigada, a delimitação das questões, hipóteses e objetivos da pesquisa e o caminho metodológico empregado neste trabalho.

O segundo capítulo trata do caráter multidisciplinar do inventário do Patrimônio Geomorfológico e, para tanto, discute o papel da geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico no cenário ambiental contemporâneo. São abordados os conceitos

de geodiversidade, geopatrimônio e geoconservação, buscando reconhecer neles o papel da Geomorfologia e a importância da aplicação do conceito de paisagem.

O terceiro capítulo traz um panorama das contribuições da investigação geomorfológica nos estudos do Patrimônio Geomorfológico, com notório destaque para seus encaminhamentos metodológicos, os valores centrais e adicionais dos geomorfossítios, as características específicas dos geomorfossítios e a contextualização das feições morfológicas como palimpsestos capazes de registrar histórias escritas e reescritas ao longo do tempo na Terra.

O quarto capítulo discute a Geomorfologia enquanto ciência, sua episteme e, sobretudo, sua rede conceitual alimentadora aqui assumida como balizadora metodológica do inventário do Patrimônio Geomorfológico.

O quinto capítulo trata de desvendar desde as multiplicidades das propostas metodológicas para Patrimônio Geomorfológico até as diferenças e pontos comuns entre elas e o encontro dessas propostas metodológicas com as epistemes da Geomorfologia enquanto ciência. Neste sentido, este capítulo confronta os desafios metodológicos que a interseção entre Geomorfologia e geodiversidade encontram para as investigações do Patrimônio Geomorfológico.

CAPÍTULO 1
CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO: CONJUNTURA DA PESQUISA

1.1 A problemática investigada

Quando se pensa em conservar e proteger algo é estrategicamente interessante atribuir valor ao objeto que se planeja proteger, a fim de criar certa sensibilização em relação a ele e, também, evidenciar de um modo assertivo e de fácil compreensão os motivos que o leva a ser conservado e protegido. Neste sentido foi proposto atribuir valores aos elementos abióticos da natureza, tais como: valoração cultural, científica, educacional, cênica e econômica. Por essa razão Gray (2008) ao propor o conceito de geodiversidade trata da valorização dos elementos abióticos, cada qual investigado segundo uma série de etapas em que se inclui desde a sua inventariação, quantificação e qualificação de potencialidades e vulnerabilidades para, posteriormente, serem elaboradas medidas de conservação (MEIRA *et al.*, 2019). Essas medidas decorrem da transformação de informações levantadas em áreas de interesse de grande diversidade abiótica, a serviço, por exemplo, dos gestores de unidades de conservação.

Quando se trata de estudos de gestão dos espaços naturais, alguns conceitos se destacam nessas investigações, como biodiversidade, diversidade natural e geodiversidade. Todavia, alguns conceitos receberam avanços mais expressivos ao longo do tempo (CAÑADAS e RUIZ-FLAÑO, 2007), a exemplo da biodiversidade. Um dos motivos que podem ter contribuído com este desequilíbrio pode estar relacionado com as dificuldades metodológicas que a temática da geodiversidade enfrenta (CAÑADAS e RUIZ-FLAÑO, 2007), a qual por um tempo passou por concepções restritivas em que a atenção esteve voltada exclusivamente para a identificação e valoração de elementos geológicos, de tal modo que são recentes os esforços dos pesquisadores em abordarem propostas metodológicas que incluam elementos outros do meio físico. Entretanto, esses esforços carecem de contribuições mais sistemáticas (CAÑADAS e RUIZ-FLAÑO, 2007), que é o caso do Patrimônio Geomorfológico, que surgiu do desmembramento da temática da geodiversidade e a contribuição da Geomorfologia, sendo uma temática que busca valorizar as formas de relevo.

A preocupação com a natureza e seus recursos naturais é uma problemática bastante discutida, sendo constantes os esforços em se preservar e conservar elementos bióticos e abióticos da paisagem, uma vez que essa diversidade nem sempre é renovável, pelo menos não em uma escala de tempo humano (ROMÃO e GARCIA, 2017). Neste sentido, a compreensão das formas de relevo constitui um dos conhecimentos que se faz necessário no planejamento e ordenamento territorial, uma vez que contribui para o melhor entendimento dessas feições na paisagem e, conseqüentemente, para os planos de manejo de unidades de conservação, por exemplo. Uma vez que as feições do relevo são herança de processos evolutivos do passado e do presente, sua compreensão nos auxilia a entender a história da Terra e do território onde se desenvolvem as atividades humanas. O relevo é ainda base para a manutenção da diversidade, evidenciando a estreita relação e dependência da diversidade biótica e abiótica na paisagem. Logo, são feições com grandes potenciais de serem patrimônios da Terra, carregando conhecimentos esses que podem já ter sido explorados e que, futuramente, poderão ser ainda revelados por futuros geocientistas.

No Brasil, a conservação dos elementos abióticos é respaldada por ferramentas legais, como é o caso do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (BRASIL, 2000), que, além do seu foco em critérios de seleção da biodiversidade, também contempla aspectos da geodiversidade. Estudo realizado por Paula Silva *et al.* (2021), segundo abordagem quantitativa agregada ao índice de geodiversidade, demonstrou o grande potencial no território brasileiro quanto aos seus elementos abióticos, o que denota a relevância desses elementos nas políticas públicas de conservação ambiental no País como também a promoção de geração de renda com o geoturismo. Esse fato reforça a importância tanto dos elementos bióticos quanto abióticos na condução da gestão ambiental, bem como da relação entre eles (MEIRA *et al.*, 2020), relação essa fundamental para a qualidade de vida (NIETO, 2001).

Apesar do instrumento legal que o Brasil dispõe junto ao SNUC, estudos apontam que quando se trata da preservação de elementos da geodiversidade, esse instrumento ainda é pouco usado, tal como salienta Pereira *et al.* (2008). Esses autores alertam que a maioria das unidades de conservação (UC) no Brasil se destina apenas à

proteção da biodiversidade, o que causa desvalorização e desatenção quanto às medidas de conservação e proteção dos elementos abióticos, fragilizando inclusive seus planos de manejo. Mediante os avanços mais recentes no que se refere à geodiversidade essas lacunas podem ser mais bem compreendidas e, como consequência, as estratégias de proteção e conservação podem avançar e se tornarem mais eficazes.

O trinômio geodiversidade – geopatrimônio – geoconservação constitui um campo de atuação muito recente nas Ciências da Terra, inclusive no Brasil. Neste sentido, seus conceitos e metodologias têm sido objeto de investigações e de contribuições recentes, em que se descortina um campo muito amplo de possibilidades e abordagens abastecido por contribuições de diversos campos do conhecimento, a exemplo da Geografia, Geologia e Geomorfologia, tornando o referido trinômio bastante dinâmico e intrigante.

1.2 Delimitação das questões, hipótese e objetivos da pesquisa

Propostas metodológicas que subsidiam os estudos voltados para a valoração e a conservação do Patrimônio Geomorfológico, ainda que escassas, têm sido propostas, o que resulta no avanço e eficácia maior dos esforços de conservação das feições geomorfológicas. Neste sentido, ao se atribuir valor às feições geomorfológicas, pode ser evidenciado a importância de se proteger as mesmas. O Patrimônio Geomorfológico é caracterizado por Mario Panizza (2001) como aquele constituído de formas de relevo a que um determinado valor pode ser atribuído, desde que contenham um valor significativo e particular que as qualificam como herança cultural de um território, e como definido por Pereira (2007) como locais de interesse geomorfológico que adquiriram valor derivado da percepção humana. Panizza e Piacente (2002) listam como atributos para uma feição geomorfológica os valores científico, cultural, socioeconômico e cênico. Logo, esforços para a elaboração e avanço de propostas metodológicas para se fazer a valoração do Patrimônio Geomorfológico são muito importantes, uma vez que se trata de uma temática recente

e que tem se mostrado muito importante na proteção e conservação de importantes feições do relevo.

Poucos autores têm se dedicado à elaboração e discussão de propostas metodológicas que estabeleçam interseção entre a geodiversidade e a Geomorfologia (ZWOLI *et al.*, 2016), de tal modo que esforços em inventariar feições e processos geomorfológicos podem ser desafiadores para pesquisadores e gestores de unidades de conservação que estarão responsáveis por implementar ferramentas de gestão. Rabelo (2018) indica a necessidade de evolução da temática da geodiversidade para além da ótica da Geologia, no intuito de ampliar a sua contribuição para a sociedade (RABELO *et al.*, 1999) e evidenciar o potencial de outros elementos abióticos da paisagem além dos geológicos.

Avançar nos estudos do Patrimônio Geomorfológico se faz necessário diante do fato de que a sociedade, ainda hoje, pouco reconhece elementos da Geomorfologia como importantes a serem valorizados e preservados (VIEIRA e CUNHA, 2004b). Lúcio Cunha e Rui Jacinto (1995) também alertam para o pouco conhecimento da população quanto aos elementos abióticos, o que acaba por causar uma baixa consciência efetiva do valor da geodiversidade, em especial do Patrimônio Geomorfológico e da importância deste enquanto recurso ambiental, turístico e como base para o desenvolvimento da vida e das atividades humanas. Neste sentido, este estudo tem como objetivo investigar as abordagens metodológicas da inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o possível empoderamento da mesma frente aos conhecimentos da Geomorfologia, reconhecendo seus desafios, aproximações e distanciamentos. A investigação aqui realizada se posiciona na interseção entre geodiversidade e as epistemes da Geomorfologia, colocadas a serviço de estudos de caso.

1.3 Procedimentos metodológicos

Emprega-se aqui recursos da pesquisa qualitativa fundamentada em dados na análise cruzada de propostas metodológicas de inventariação e valoração de sítios de diversidade geomorfológica. Segundo Creswell e Poth (2016) a pesquisa qualitativa é uma grande aliada daqueles fenômenos de interesse mais recente, dinâmicos e

complexos. Portanto, a escolha metodológica feita neste trabalho vai em direção de se fazer entender esses fenômenos, que no caso desta investigação se dá pela complexidade de uma proposta metodológica qualificada de inventariação do Patrimônio Geomorfológico, capaz de lidar com as complexidades da interseção geodiversidade – Geomorfologia. Optou-se, portanto, por focar esta pesquisa na análise documental, configurando-se como um trabalho teórico que utiliza os documentos como fonte empírica (CRESWELL, 2010).

Conforme Flick (2009) as pesquisas qualitativas empregam abordagens indutivas e não requerem necessariamente uma base teórica que precise ser testada. Contudo, é relevante destacar que a pesquisa qualitativa representa uma abordagem legítima para a investigação, proporcionando aos pesquisadores a oportunidade de atuarem como observadores de objetos específicos, por meio de práticas interpretativas que tornam o objeto de estudo mais compreensível e perceptível.

Nessa perspectiva, ao abordar as questões problemas, torna-se fundamental empregar conceitos sensibilizantes, conforme sugerido por Flick (2009). No presente trabalho, busca-se compreender a análise de um contexto relacionado ao Patrimônio Geomorfológico, explorando seus imbricamentos quanto à rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica.

Para tanto, optamos pelo método comparativo, alinhado à perspectiva de Weber, com o propósito de identificar regularidades, tendências, diversidades, singularidades, semelhanças e diferenças (SCHNEIDER e SCHMITT, 1998, p.29), associado à Teoria Fundamentada em Dados.

Segundo Fachin (2006, p.40), o método comparativo:

[...] consiste em investigar coisas ou fatos e explicá-los segundo semelhanças e suas diferenças. Geralmente, o método comparativo aborda duas séries ou fatos de natureza análogo, tomados por meios sociais ou de outra área do saber, a fim de detectar o que é comum a ambos.

Zotti (1996) propõe o uso do método comparativo como uma estratégia de análise que permite descrever, classificar e explicar dados por meio da observação de semelhanças e diferenças presentes em diferentes objetos das análises ou em um mesmo objeto em diferentes momentos. Essas comparações possibilitam a

formulação de proposições sobre as causas e efeitos das semelhanças e diferenças, bem como a criação de esquemas de classificação ou a descoberta de novas relações (ZOTTI, 1996, p.155).

Nesta pesquisa, utilizamos o método comparativo em conjunto com a Teoria Fundamentada em Dados para analisar sete documentos que possuem objetivos similares, mas que também apresentam diferenças. Através da comparação, pretendemos obter chaves para compreender, explicar e interpretar os diferentes fenômenos (SARTORI, 1990).

De início foi realizada a busca sistemática, em repositórios digitais da web, por publicações técnico-científicas que abordam a temática do Patrimônio Geomorfológico nos seguintes veículos de divulgação científica: Portal de Periódicos CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior); Revista Geoheritage; e Google Acadêmico. Durante essa busca fez-se uso das palavras-chave Patrimônio Geomorfológico e *Geomorphological Heritage*, no intuito de se alcançar tanto produções nacionais como estrangeiras publicadas na língua inglesa.

A escolha dos documentos justifica-se por diversos fatores que se interligam. Primeiramente, a seleção baseia-se na relevância dos documentos em relação à pergunta central da pesquisa, que busca investigar os imbricamentos da episteme da Geomorfologia em propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Todas as propostas escolhidas estão diretamente vinculadas à questão de pesquisa e aos objetivos deste estudo.

Além disso, destacamos a abrangência e representatividade dos documentos, pois eles refletem os esforços dedicados à elaboração de propostas metodológicas voltadas à temática do Patrimônio Geomorfológico. A relevância dessas propostas é evidenciada pelas citações em outros trabalhos acadêmicos, conforme apresentado no Quadro 1, esses dados foram obtidos por meio do Google Acadêmico por meio de busca realizada durante o primeiro semestre de 2023.

Como exemplo, o trabalho de Omar et al. (2019) já conta com seis ocorrências de citação, apesar de ser uma proposta relativamente recente. Outras propostas, como a de Panizza (2001) e Serrano e González-Trueba (2005), são amplamente

reconhecidas e recebem grande notoriedade na comunidade acadêmica. Ambas surgiram na década de 2000, mantendo sua importância e impacto ao longo do tempo.

Dessa forma, a seleção cuidadosa dos documentos considerou a pertinência com a pergunta de pesquisa, bem como a relevância e reconhecimento dessas propostas no meio científico.

Quadro 1. Ocorrência de citações no Google Acadêmico das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico.

Autoria	Citações
Grandgirar (1997)	54
Rivas et al. (1997)	154
Panizza (2001)	734
Serrano e González-Trueba (2005)	347
Pereira (2007)	118
Lopes (2017)	12
Omar et al. (2019)	6

Fonte: Elaborado pelo autor.

A busca por documentos para esta pesquisa restringiu-se a termos em português e inglês, excluindo outros idiomas. Essa escolha se deu pelo fato de o inglês ser a língua universal da ciência, o que proporciona resultados mais abrangentes. No entanto, é importante ressaltar que, inevitavelmente, propostas disponíveis apenas em outros idiomas, não sendo os já citados, não foram contempladas pela seleção.

As propostas selecionadas abrangem geograficamente países da Europa, África e América do Sul, o que confere maior diversidade e representatividade à amostra estudada.

Para garantir a confiabilidade das fontes selecionadas houve um cuidado especial em escolher documentos de fontes científicas e acadêmicas respeitadas. Todas as propostas aqui selecionadas provêm de fontes que detêm grande reputação no meio acadêmico. O Quadro 2 apresenta maior detalhamento da fonte de cada proposta metodológica investigada.

Quadro 2. Fontes acadêmicas das propostas metodológicas selecionadas.

Autoria	Fonte
Grandgirar (1997)	<i>Geographica Helvetica</i> é um periódico europeu multilíngue, sediado na Suíça, cujo acesso é aberto e

	gratuito. Ele oferece uma plataforma para pesquisas e debates empiricamente fundamentados e teoricamente embasados em todos os campos da Geografia, bem como em disciplinas correlatas.
Rivas et al. (1997)	O periódico <i>Geomorphology</i> publica trabalhos revisados por pares e busca cobrir amplo espectro dessa área do conhecimento, publicando desde teorias e ciências fundamentais até pesquisas aplicadas relevantes para a gestão sustentável do meio ambiente.
Panizza (2001)	<i>Chinese Science Bulletin</i> é um periódico acadêmico multidisciplinar supervisionado pela Academia Chinesa de Ciências e pela Fundação Nacional de Ciências Naturais da China.
Serrano e González-Trueba (2005)	O periódico trimestral <i>Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement</i> recebe contribuições que abordam a Geomorfologia, com ênfase em artigos em que se investiga as relações entre a Geomorfologia e disciplinas relacionadas, a exemplo da geografia física, geografia humana, arqueologia, ecologia, ciências da Terra e planetas, bem como aquelas relacionadas ao meio ambiente natural.
Pereira (2007)	O <i>RepositóriUM</i> é o repositório institucional da Universidade do Minho concebido com o objetivo de armazenar, preservar, divulgar e dar acesso à produção intelectual da Universidade do Minho, em formato digital.
Lopes (2017)	O <i>repositório institucional da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)</i> foi implementado em 2014 com a missão de reunir, armazenar, preservar, divulgar e garantir acesso confiável e permanente à produção acadêmica e científica da UFPE, em ambiente digital.
Omar et al. (2019)	O periódico trimestral <i>Géomorphologie: GEO-ECO-TROP</i> tem como compromisso promover as Ciências Naturais e as Ciências da Terra nos ambientes tropicais e subtropicais, mediante a disseminação do conhecimento ao seu público-alvo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As propostas metodológicas analisadas possuem a mesma natureza e propósito, apesar de estarem inseridas em contextos distintos. Elas foram elaboradas por diferentes especialistas e em diferentes países (Quadro 3). É relevante destacar que tais contribuições provêm de profissionais cujas bases de formação estão fundamentadas tanto na geografia quanto na geologia, sendo que a formação acadêmica de seus autores apresentada no Quadro 3 se relaciona ao primeiro autor de cada proposta.

Quadro 3. Formação acadêmica dos autores das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico analisadas.

Autores	Formação	Departamento / Instituição	Natureza do Documento
Grandgirar (1997)	Geografia	Université de <i>Fribourg</i> / Universität <i>Freiburg</i> (Alemanha)	Artigo
Rivas et al. (1997)	Geografia	King's College London (Inglaterra)	Artigo
Panizza (2001)	Geologia	Università degli studi di Modena (Itália)	Artigo
Serrano e González-Trueba (2005)	Geografia	Universidade de Valladolid (Espanha)	Artigo
Pereira (2007)	Geografia	Universidade do Minho (Portugal)	Tese de doutorado
Lopes (2017)	Geografia	Universidade Federal de Pernambuco (Brasil)	Tese de doutorado
Omar et al. (2019)	Geografia	Université Sultan Moulay Slimane (Marrocos)	Artigo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Seleção e a categorização da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica

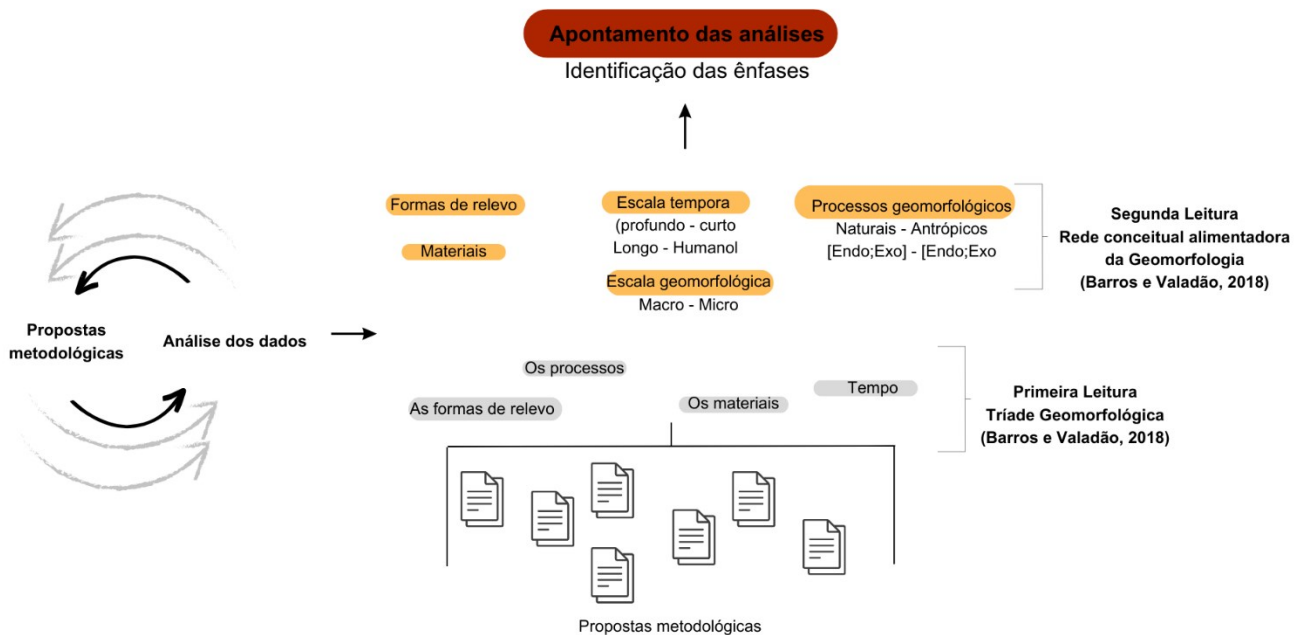
Após a seleção das publicações científicas para análise, a pesquisa avançou para a etapa de problematização, com o propósito de compreender a presença e a relação da rede conceitual da Geomorfologia nas propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico. Para alcançar esse objetivo, adotamos os procedimentos da Teoria Fundamentada em Dados (*Grounded Theory*), permitindo atribuir sentido e significado às informações analisadas, considerando a subjetividade ao longo do processo (FERNANDES e MAIA, 2001; ROCCA, 2010).

A análise dos documentos que contemplam as propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico seguiu as diretrizes preconizadas pela Teoria Fundamentada em Dados (*Grounded Theory*), com a criação de códigos e a utilização do software *Atlas.ti* para organizar os excertos e os resultados. Essa abordagem visou compreender o sentido das palavras no contexto em que estão inseridas (ROCCA, 2010) e busca gerar apontamentos sobre o tema, permitindo a compreensão dos fenômenos a partir do ponto de vista do pesquisador. Nesse contexto, o objetivo específico foi compreender como os conceitos estruturadores da Geomorfologia estão contemplados ou não nas propostas metodológicas para o inventário do Patrimônio Geomorfológico.

Durante esse processo, identificamos expressões relacionadas aos conceitos da Geomorfologia, essenciais para a análise geomorfológica. Além disso, durante as primeiras análises, identificamos categorias adicionais que não haviam sido consideradas, conforme representado na Figura 1, que sintetiza as etapas metodológicas. A categorização permitiu quantificar e qualificar as expressões relacionadas aos conceitos, possibilitando o reconhecimento dos mesmos e suas variações nos textos analisados. Essa etapa foi crucial para revelar o significado de cada conceito da rede conceitual alimentadora da Geomorfologia, presente nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico, contribuindo para a comparação final.

A análise das informações foi realizada de maneira interativa, buscando desenvolver possíveis apontamentos. Em todo momento, a análise ocorreu de forma recursiva, retroalimentado-se, não se limitando a uma única etapa para a proposição de apontamentos e conclusões. Consequentemente, durante essa análise a revisão das informações foi constante, de modo a cumprir um princípio essencial da teoria fundamentada em dados.

Figura 1. Síntese do encaminhamento metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à codificação dos dados, a análise das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico seguiu um processo distinto do usual na *Grounded Theory*. Nesse caso, os códigos iniciais foram derivados dos conceitos estruturadores da Geomorfologia. Após essa etapa de seleção, os códigos foram agrupados em categorias para identificá-los no material analisado. A pergunta que guiou essa fase foi: *As propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico contemplam os conceitos estruturadores da Geomorfologia?* Para responder a essa pergunta, foram elaborados quadros para cada conceito, indicando se as propostas metodológicas investigadas (GRANDGIRAR, 1997; RIVAS et al., 1997; PANIZZA, 2001; SERRANO e GONZÁLEZ-TRUEBA, 2005, PEREIRA, 2006, LOPES, 2017, OMAR et al., 2019) contemplavam integralmente, parcialmente ou não contemplavam esses conceitos. Esses quadros analíticos são apresentados no capítulo 5, visando à organização das informações e à sustentação das interpretações e resultados.

Questionamentos específicos foram realizados para cada conceito, buscando identificar se as propostas reconheciam, por exemplo, a diversidade de materiais nas formas de relevo; se consideravam diferentes escalas temporais; se abordavam os processos geomorfológicos relacionados as transformações das formas de relevo,

dentre outros aspectos. O objetivo dessa análise foi avaliar a presença e a abrangência dos conceitos fundantes da Geomorfologia nas propostas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Em suma, essa etapa buscou categorizar as informações e os códigos de forma detalhada, identificando quais propostas metodológicas se aproximam ou se distanciam dos conceitos fundantes da Geomorfologia e se, além de serem identificados isoladamente, eles se apresentam de maneira sistêmica, assim como uma análise geomorfológica deve ser encaminhada.

Todas as ações descritas anteriormente têm como objetivo responder à questão principal deste estudo, que é compreender em que medida e de que maneira os conceitos fundantes da Geomorfologia estão contemplados nas propostas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Em síntese, foram realizadas leituras preliminares para identificar a presença explícita ou implícita dos conceitos nos textos de forma isolada. Posteriormente, a análise prosseguiu com a identificação dos conceitos estruturadores da Geomorfologia e sua presença sistêmica nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico, considerando se eles eram contemplados integralmente, parcialmente ou se não eram abordados. Os resultados dessa análise e categorização dos conceitos presentes nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico são apresentados para cada elemento constituinte da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica, assim como seus imbricamentos no capítulo 5.

Após a coleta dos dados brutos, a etapa seguinte concentrou-se na transformação dessas informações em apontamentos fundamentados nas análises realizadas, o que será discutido no item intitulado Considerações Finais. Nesse processo, houve um movimento contínuo de retorno às informações que, no caso, consistem nas propostas metodológicas analisadas. Os excertos coletados foram aprimorados, ganhando mais detalhes e imbricações, e passaram a se apoiar na rede conceitual alimentadora da Geomorfologia (BARROS e VALADÃO, 2018). Esse refinamento dos excertos resultou em uma categoria importante que conecta todos os outros códigos, de modo a representar os conceitos fundantes da Geomorfologia.

CAPÍTULO 2
O CARÁTER MULTIDISCIPLINAR DA GEODIVERSIDADE

É mais fácil, em um senso comum, se sentir representado pelos elementos bióticos da natureza, uma vez que o *Homo sapiens* também faz parte desta mesma categoria, sendo essa umas das barreiras que pode gerar um descuido perante a diversidade abiótica, mesmo sendo ela a base de toda a biodiversidade existir. É recente, por exemplo, o reconhecimento da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) da importância das feições geológicas como parte integrante da natureza, até mesmo em nível de igualdade que os elementos biológicos (CROFTS e GORDON, 2015; LARWOOD *et al.*, 2013).

A relevância da diversidade abiótica só muito recentemente tem sido reconhecida por instituições de relevância internacional, como é o caso da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO). Apenas em novembro de 2015 a ideia de desenvolvimento territorial sustentável foi fortalecida pela proteção e valorização do patrimônio geológico, mediante a criação do Programa Internacional de Geociências e Geoparques (REYNARD e BRILHA, 2018), cujo objetivo é promover a proteção desses elementos da diversidade abiótica, como também fomentar o desenvolvimento sustentável da população local e a divulgação das geociências. Simultaneamente a esse reconhecimento internacional, houve significativo aumento da divulgação científica de aspectos associados à temática da geodiversidade, Patrimônio Geomorfológico, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo. Um exemplo desse aumento é a revista *Geoheritage*, publicada pela *Springer*, que tem como foco de suas publicações abrir espaço ao debate de questões que tratam do geopatrimônio global, na busca por contribuir e difundir assuntos como conservação, proteção e manejo dos elementos abióticos, tendo como objetivo também a divulgação científica e educacional desses temas.

Autores como José Brilha (2016) e Murray Gray (2004) colaboraram para o avanço conceitual e metodológico da temática da geodiversidade, notadamente ao proporem abordagens pautadas no caráter integrativo, de modo a abranger uma grande possibilidade de trabalhos que tenham como objetivo lidar com a avaliação e inventariação do geopatrimônio. Por outro lado, outros autores como Mario Panizza (2001), Paulo Pereira *et al.* (2007) e Thiara Oliveira Rabelo e colaboradores (2019) trouxeram abordagens metodológicas com mais especificidades, com um olhar voltado para a Geomorfologia e a Geografia, ao proporem abordagens metodológicas

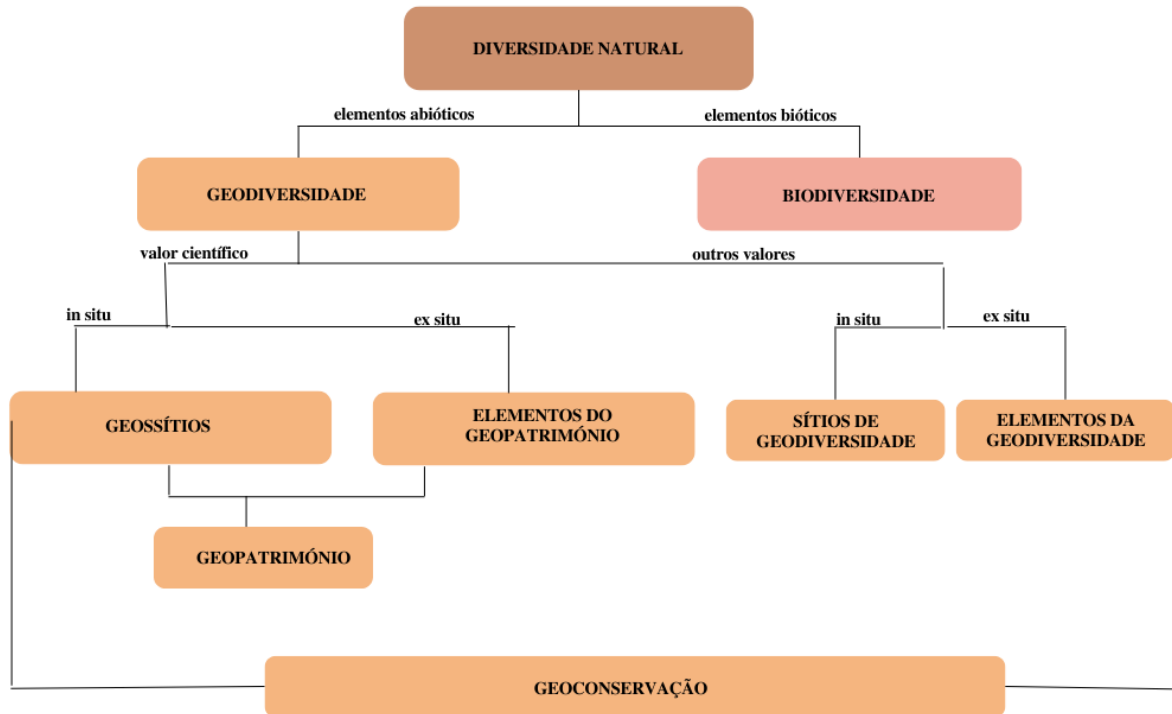
destinadas à inventariação e avaliação de outros elementos abióticos da paisagem, não se limitando, portanto, meramente àqueles de cunho geológico.

A geodiversidade, em sua gênese, é uma temática marcadamente multidisciplinar, o que em parte justifica as dificuldades que um pesquisador encontra ao propor encaminhamento metodológico que tem como objetivo ser integrador e capaz de responder certa multiplicidade de questões. O Patrimônio Geomorfológico, por exemplo, lida com questões estéticas, de escala e de dinâmica de processos, ao passo que o Patrimônio Paleontológico procura tratar de problemas voltados ao valor econômico de geossítios, como a venda de fósseis (REYNARD e BRILHA, 2018). Conseqüentemente, o estabelecimento de uma proposta metodológica que contempla considerável diversidade de questões é, de fato, desafiador.

O avanço da temática para outras áreas, além do olhar da Geologia, tem muito a contribuir para o entendimento de outros elementos e processos inerentes à geodiversidade. Veiga (1999, *apud* DANTAS *et al.*, 2015.) aponta os avanços que a interseção da Geomorfologia nos estudos da geodiversidade pode contribuir, como, por exemplo, em estudos das águas superficiais e subterrâneas, bem como de processos e dinâmicas das feições geomorfológicas, na expectativa de que o maior entendimento dessas feições contribua para fomentar estratégias de conservação, preservação e divulgação dessas feições por meio do geoturismo.

A considerável multiplicidade de elementos inerentes à geodiversidade e, conseqüentemente, a terminologia técnica que essa encerra, é sintetizada na Figura 2. A geodiversidade, ou seja, a diversidade constituída por elementos abióticos, pode agregar valoração diferenciada, a exemplo dos valores científico, cultural, histórico, estético e ecológico. Brilha (2016) reserva a classificação de geossítio para os elementos abióticos que possuem alto valor científico. No caso de elementos abióticos que não possuem valor científico e, sim, demais valores cultural, histórico, estético ou ecológico (Figura 2), é atribuído a eles a classificação de sítio de geodiversidade. Quando esses elementos estão *ex situ* (expostos em museus, coleções etc.) e possuem valor científico, o autor os classifica como elementos do geopatrimônio, e, para os *ex situ* que possuem os demais valores, são eles denominados elementos da geodiversidade.

Figura 2. Classificação dos elementos da geodiversidade, segundo Brilha (2015).



Fonte: Brilha (2016)

O conceito de geomorfossítio foi apresentado por Panizza (2001) e é utilizado principalmente pelos geomorfólogos para se referir e quantificar formas de relevo terrestre que podem ter um valor, seja ele científico, cultural, estético, dentre outros. Nos geomorfossítios podem ser observados processos únicos ou processos que fazem parte de sistemas maiores, como processos geomorfológicos em ação (sistemas fluviais, vulcões ativos) ou processos passivos que deixam marcas de processos que aconteceram em um passado, sendo atribuído a esses geomorfossítios um valor patrimonial, onde por eles pode ser contada a história da Terra (evolução da paisagem, história da vida e variações climáticas) (REYNARD, 2009).

O valor que muitas vezes chama atenção em um geomorfossítio é o seu caráter estético, por isso é comum esses lugares serem denominados monumentos naturais pelas políticas públicas, porém não é só o estético que deve ser levado em consideração (REYNARD, 2009), dada a possibilidade de sua importância científica, socioeconômica e cultural. Segundo Serrano e González-Trueba (2005) o valor

científico diz respeito ao potencial que as feições terrestres têm de contar sobre a geohistória do Planeta, dada sua relevância, por exemplo, como fonte de estudo para o entendimento da evolução da paisagem.

Neste sentido, um lugar que apresenta elementos abióticos importantes para compreensão da história da Terra, ou seja, apresentem um valor científico, e são espacialmente delimitados e cientificamente distinguíveis de seus arredores, são caracterizados como geomorfossítio (REYNARD, 2009). Ainda segundo Reynard (2009) um geomorfossítio pode ser mais amplo no sentido científico como: estrutural, paleontológico, hidrogeológico, sedimentológico e outros, e essas características vão se destacar dependendo do objetivo da pesquisa e do olhar do pesquisador, assim como o problema que pretende ser investigado.

2.1 Cenário ambiental contemporâneo e o papel da geodiversidade

As contribuições quanto à temática da geodiversidade trouxeram significativos avanços no entendimento da diversidade abiótica e, conseqüentemente, na preservação e conservação da natureza. Kátia Leite Mansur (2022), em suas investigações, levanta reflexões e um breve histórico a respeito dos estudos da geodiversidade e suas contribuições na conservação da memória da Terra do Brasil. A autora destaca a notoriedade e evolução do tema no Brasil na gestão territorial e no desenvolvimento social. Uma das conseqüências que a autora lista em seu trabalho foi a inauguração, em 2008, do Museu da Geodiversidade, no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sendo um indicativo de como a temática da Geodiversidade despertou o interesse no país, sendo promovido diversas pesquisas que têm contribuído no fortalecimento dos estudos em geodiversidade. Luís Carlos Bastos Freitas (2018) também sinaliza os avanços dos estudos da temática da geodiversidade no sentido de conservação do patrimônio e gestão do território, sendo isso possível devido aos avanços e uma maior maturidade que a temática da geodiversidade tem sistematicamente alcançado.

Nas geociências muitas investigações são obtidas em campo, em locais com elementos da geodiversidade, e quando não é em campo, ou seja, em laboratório,

muitas investigações também são sobre ocorrências de geodiversidade e se destinam a compreender melhor a evolução geológica, geomorfológica e pedológica da área de estudo. A temática da geodiversidade contribui na proteção e conservação desses locais que podem ser de interesse de estudos atuais e futuros (BRILHA, 2016), uma vez que o geossítio pode ter seu valor científico reconhecido futuramente, com a maturidade e avanço dos estudos e da ciência, sendo importante preservar esses locais com potencial valor científico para que futuras gerações tenham a oportunidade de se fazer novas descobertas.

Locais que apresentam um alto valor de Patrimônio Geomorfológico podem estar sob iminente risco, seja por expansão urbana ou exploração de recursos, a exemplo da mineração e do desmatamento (Figura 3). A importância da temática da geodiversidade em inventariar esses elementos ajuda a evidenciar áreas muito importantes para futuros estudos em geossítios vulneráveis que precisam de um plano de conservação, uma vez que a diversidade abiótica não é renovável, pelo menos não no tempo humano, e o desaparecimento desses locais de interesse pode ocasionar perda de muitas respostas para a compreensão da história da Terra e do território brasileiro. Neste sentido, os geocientistas podem assumir uma responsabilidade social, já que são importantes agentes contribuintes na conservação do Patrimônio Natural (BRILHA, 2016), para que novas gerações também tenham acesso, e com uma maior maturidade, até novas respostas podem ser descobertas através de geossítios inventariados.

Figura 3. Monumento Natural Serra da Calçada, situado entre os municípios de Brumadinho e Nova Lima (MG): seu alto potencial de diversidade geomorfológica e as pressões em seu entorno.



Fonte: O Monumento Natural da Serra da calçada. A) Cachoeira das ostras (Viajento, 2020). B) Condomínio Retiro das Pedras (Bens de Raiz). C) Mina Pau Branco (Reuters, 2022)

Portanto, o geocientista que pretende se apropriar da temática da geodiversidade para avaliação do Patrimônio Geomorfológico precisa se fazer três questões (GRANDGIRARD, 1999 *apud* PEREIRA *et al.*, 2007, p. 236) para nortear sua investigação: O que avaliar? Por que avaliar? Como avaliar? Sendo os questionamentos “o quê” fazendo referência à dimensão da área e ambiente geomorfológico. “Porquê” fala sobre as motivações da investigação, podendo aqui ser contemplados os objetivos da pesquisa, por exemplo. “Como” faz referência a escolha da proposta metodológica de avaliação. Lembrando que a avaliação, além da classificação dos sítios, precisa fazer sugestões para sua proteção, promoção e

monitoramento (PEREIRA *et al.* 2007). Essas perguntas nortearão o planejamento da investigação, assim como a melhor proposta metodológica que pode ajudar a responder o problema da pesquisa.

2.2 Geodiversidade, geopatrimônio e geoconservação

Após uma eficaz difusão do conceito de Biodiversidade promovido principalmente pela Cúpula da Terra, que aconteceu no Rio de Janeiro em 1992, surgiu também uma carência de um termo que contemplasse também os elementos abióticos da natureza (Quadro 4). Neste sentido, no final da década de 1990, o conceito de geodiversidade foi criado e sua importância começou a ser reconhecida (CAÑADAS e FLAÑO, 2007), em especial como ferramenta para a gestão de áreas protegidas.

Quadro 4. Elementos que fazem parte da geodiversidade na superfície terrestre.

Topografia	Energia Rugosidade	
Geologia	Materiais	Minerais
		Litologia (rochas)
		Depósito de Superfície
		Fósseis
	Tectônica	
Estruturas		
Geomorfologia	Morfoestruturas	
	Sistemas Morfogenéticos	
	Processos	
	Formas de Erosão	
	Microformas	
Hidrologia	Sistemas Morfogenéticos	Água Líquida
		Neve
		Gelo
	Elementos Hidrológicos	Oceanos
		Mares
		Rios

		Geleiras
		Fontes
		Zonas Úmidas
		Lagos
Solos	Ordens	
	Subordens	

Fonte: (CAÑADAS e FLAÑO, 2007.)

Uma vez que a geodiversidade atribui valor aos elementos abióticos, Gray (2004) elencou seis valores que podem ser atribuídos à geodiversidade, sendo eles: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional e científico/educacional (Quadro 5). Neste sentido, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) faz uma definição da Geodiversidade incluindo os valores dado ao conceito:

[...] natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, solos, águas, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos à cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.

(CPRM, 2006, não paginado).

Quadro 5. Valores da geodiversidade, segundo Gray (2004).

Valor Intrínseco	Refere-se à crença ética de que os elementos da geodiversidade possuem um valor simplesmente por ser aquilo que são e não pelo que podem servir à utilização humana. É o valor mais difícil de descrever uma vez que envolve dimensões éticas e filosóficas na relação da sociedade com a natureza.
Valor Cultural	Atribuído pela sociedade em alguns aspectos do ambiente físico em razão de sua importância para a comunidade. As sociedades primitivas muitas vezes associam a origem de formações rochosas e acidentes geográficos às forças sobrenaturais, dando um valor significativo a eles. Alguns locais são dotados de significados religiosos pela comunidade. E por fim, associado ao valor cultural está o senso de lugar, ou seja, o elo afetivo e de identidade que a sociedade tem a determinados locais que têm alguma representatividade em sua vida.
Valor Estético	É difícil de ser avaliado uma vez que o conceito de beleza é relativo e por sua vez depende, em grande parte, do estado de espírito do observador. Fica mais fácil ser avaliado quando o objeto é um exemplo consensual, muitas vezes influenciado

	pela valorização turística, como nos casos dos parques nacionais dotados de belos exemplares geológicos e geomorfológicos.
Valor Econômico	Muitos materiais geológicos também têm valor econômico. A classificação usual dos recursos minerais é em combustíveis minerais (petróleo e carvão), industrial, metálicos, metais preciosos, minerais de construção e os fósseis. Em alguns países os fósseis têm um valor comercial significativo.
Valor Funcional	A geodiversidade também é responsável regular o funcionamento dos ecossistemas. Rochas, solos e relevo, muitas vezes vistos como imutáveis no desenvolvimento dos ecossistemas, têm um papel funcional em sistemas ambientais de ordem física e biológica. Combinações diferentes dos elementos da geodiversidade podem trazer funções utilitárias, nas mais diversas paisagens, para o homem.
Valor Científico e Educacional	O ambiente físico é um laboratório de pesquisa, o que lhe confere um valor científico/educacional. Os estudos dos registros geológicos permitiram a reconstrução da história da Terra e a compreensão de fenômenos como as mudanças climáticas globais. Além da pesquisa científica, os registros geológicos servem também para demonstrar, didaticamente, princípios e processos geológicos e geomorfológicos em diversos níveis de ensino.

Fonte: Gray (2004)

Quando um geossítio apresenta elementos abióticos com grande valor de geodiversidade, seja ele científico, cultural, estético e outros, é atribuído a ele o conceito de geopatrimônio, caracterizando esses elementos como importantes para a preservação e conservação. Neste sentido, José Brilha (2016) define o Geopatrimônio como:

Geopatrimônio, refere-se a ocorrências *in situ* de elementos da geodiversidade com alto valor científico – geossítios e elementos da geodiversidade *ex situ* que, apesar de deslocados de seu local natural de ocorrência, mantêm um alto valor científico. valor científico (por exemplo, minerais, fósseis e rochas disponíveis para pesquisa em coleções de museus) – Além do valor científico, tanto o geopatrimônio *in situ* quanto o *ex situ* também podem ter valor educacional, estético e cultural, que também justificam sua necessária utilização pela sociedade (ensino/aprendizagem, turismo, lazer etc.). (Brilha, 2016, p. 120)

Colin D. Prosser (2013) define geoconservação como as ações tomadas que têm como objetivo primário conservar e melhorar as características, processos, locais e espécimes geológicos, geomorfológicos e do solo, em conjunto com estratégias que

promovam a conscientização junto com atividades e o registro e resgate de dados ou espécimes de recursos e locais sobre eminência de ameaça, sendo de perda ou danos. Roger Crofts e John E. Gordon (2014) complementam o conceito de Geoconservação enquanto a conservação de bens geopatrimoniais como também a conservação mais ampla dos processos, funções e características que constituem a geodiversidade. Pensando nisso, Brilha (2005) propõe sete etapas na elaboração de estratégia de geoconservação (Quadro 6), sendo elas: inventário, quantificação, classificação, conservação, valorização, divulgação, monitoramento.

Quadro 6. Etapas da Geoconservação.

Inventário	É o levantamento sistemático, em toda a área de estudo, dos locais com potencial para se tornar um geossítio. Essa etapa é feita no campo, após um levantamento bibliográfico e, dependendo da proposta metodológica, podem ser adotados critérios variados para a seleção dos locais, dependendo da escolha do pesquisador.
Quantificação	É uma etapa que deve ter um caráter mais objetivo possível para se fazer uma seriação baseada nos mais diversos tipos de interesse (científico, turístico uso e gestão etc.), que também depende da escolha do pesquisador.
Classificação	É o enquadramento da área inventariada na legislação vigente.
Conservação	Consiste em manter a integridade física dos sítios que se encontram em estado de vulnerabilidade. Em algumas situações é necessário fazer intervenções nos sítios a fim de conservá-los, seja implementando barreiras físicas ao acesso, para manter a integridade ou mesmo recolhendo elementos da geodiversidade, que estejam em situação de risco irreversível, abrigando-os em museus ou exposições.
Valorização	Consiste na adoção de ações de interpretação e informação a fim de ajudar o público a reconhecer o valor do sítio.
Divulgação	Tem o objetivo de comunicar ao público os valores dos sítios.
Monitoramento	É o acompanhamento de todas as etapas a fim de direcionar as ações de conservação para assegurar a manutenção da relevância dos sítios e seu grau de vulnerabilidade.

Fonte: Adaptado de Brilha (2005)

É importante ressaltar que a Geoconservação e a valorização do Geopatrimônio só são eficazes quando bem delimitadas, tornando claro suas características por meio dos inventários, suas potencialidades e vulnerabilidades, contexto legal de proteção e medidas de conservação imediata (MEIRA *et al.*, 2019.), de modo a tornar possível a elaboração de boas diretrizes. Emmanuel Reynard e José Brilha (2018) lembram que o Geopatrimônio não é só uma questão científica (Quadro 7), que com o avanço da temática e um maior interesse por vários agentes, podem ser listados sete grupos

principais de atores que lidam com questões de geopatrimônio, sendo eles; cientistas, especialistas em ciências da Terra; formuladores de políticas públicas; planejadores; conservacionistas (patrimônio cultural e conservacionistas da natureza); especialistas em turismo (e geoturismo); professores; e o público e a sociedade em geral. Neste sentido, cada um desses autores apresenta objetivos diferentes, assim como estratégias e percepções diferentes do geopatrimônio, sendo um campo que necessita de uma boa coordenação.

Quadro 7. Principais elementos científicos de um sistema de áreas protegidas geopatrimoniais.

Elementos Chave	Aspectos Específicos
Principais fases da história da Terra	Estratótipos (seções de tipo) e localidades de tipo designadas como referência padrão seções e localidades geográficas para unidades estratigráficas nomeadas (estratos rochosos definidos de acordo com suas características litológicas, os intervalos de tempo que representam ou os fósseis que eles contêm) ou os limites entre eles
Principais características estruturais	Eventos episódios tectônicos associados a movimento de placas. Exemplos incluem características associadas a colisões de placas resultando, por exemplo, na formação de cadeias de montanhas, acompanhadas de empurrões, dobras e compressão de estratos. Outros exemplos associados com a convergência de placas incluem a formação de ilhas arcos, vulcões centrais e extensos fluxos de lava.
Formação de minerais	Depósitos minerais raros e representativos e localizações de minerais específicos
Evolução da Vida	Fósseis e conjuntos fósseis representando estágios na evolução da vida e gradações e interrupções nas sequências de vida no registro fóssil refletindo, respectivamente, tendências evolutivas e eventos catastróficos, como colisões de meteoritos e erupções de supervulcões.
Processos modernos da Terra	Características representativas de processos ativos particularmente associados à tectônica de placas, como diferentes tipos de vulcões e outras formas eruptivas, e aquelas associadas a ambientes costeiros, fluviais, áridos, tropicais, glaciais e periglaciais.
Superfície representativa e características de subsuperfície	Características representativas de períodos específicos da história da Terra ou que são incomuns ou distintivos (por exemplo, sistemas de cavernas, pilares de terra, cúpulas e outras formações rochosas erguidas).
Registros de paleoambientes	Rochas, fósseis, formas de relevo e depósitos sedimentares como indicativos de ambientes passados e

	mudanças ambientais de todos os períodos da história da terra (por exemplo fases interglaciais da era glacial do Quaternário).
--	--

Fonte: (CROFTS e GORDON, 2014)

São vários os desafios que os gestores de áreas com grande valor de diversidade abiótica enfrentam na proteção do patrimônio da geodiversidade, muitas destas decorrentes de atividades antrópicas. Neste sentido, iniciativas a nível global como o patrimônio mundial da UNESCO e a Rede Global de Geoparques, têm como objetivo, pela Geodiversidade e a Geoconservação, promover a conservação ambiental global. Atualmente, essa rede abrange 177 áreas distribuídas em 46 países, sendo cinco delas localizadas no Brasil (UNESCO, 2023), sendo o Geoparque caminhos dos Cânions do Sul, situado entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o Geoparque Seridó, localizado no estado do Rio Grande do Norte e o Geoparque Araripe, localizada na divisa dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. A existência desses geoparques no Brasil possibilita a realização de estudos científicos, a disseminação do conhecimento geocientífico e o estímulo ao turismo sustentável. Entretanto, esforços são necessários para evidenciar mais possíveis Geoparques, uma vez que o Brasil é um país de dimensão continental e com grande potencial de geodiversidade.

2.3 Breve histórico e principais conceitos dos estudos da Geodiversidade

É importante pensar na natureza a partir de duas principais vertentes, a biológica e a abiótica, de modo que compreender esses dois campos favoreça a adoção de estratégias de consciência ambiental mais eficazes e coerentes, resultando em melhores planos de manejo. Entretanto, a temática de geodiversidade e temáticas associadas ainda são pouco expressivas no meio acadêmico, o que não corresponde com a importância da temática (MEIRA e de MORAIS, 2016). Neste sentido, uma maior inserção da temática em cursos de graduação e pós-graduação em Geografia é de muita necessidade para o amadurecimento da temática e sua difusão no meio acadêmico.

A inserção e contribuições da Geomorfologia na temática do Patrimônio Geomorfológico é fundamental, uma vez que a variedade da natureza abiótica inclui elementos da Geomorfologia e os processos físicos sobre a superfície da Terra, dos mares e oceanos, como também associados a processos naturais endógenos, exógenos e antrópicos (CAÑADAS e FLAÑO 2007.), sendo essa uma união que contribui com as estratégias de conservação e preservação da natureza.

2.4 Conceito de Paisagem e a temática da geodiversidade

O uso do conceito de paisagem pode ser descuidado, uma vez que é um conceito bastante amplo e vago, podendo ser usado de forma equivocada em trabalhos do campo das ciências da Terra, causando o esvaziamento desse conceito desconsiderando seus avanços feitos durante anos. Em trabalhos de gestão ambiental e planejamento territorial, o conceito paisagem se faz muito presente, logo, na temática da Geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico isso não seria diferente. Neste sentido, definir bem o conceito de paisagem no contexto do estudo é de fundamental importância, uma vez que a paisagem faz parte de uma das categorias de análise mais relevantes na ciência geográfica (como também o termo Espaço, Região e Lugar) (CORRÊA, 1995, *apud* DANTAS *et al.*, 2014)

O motivo pelo qual as temáticas da geodiversidade e do Patrimônio Geomorfológico utilizam sistematicamente do conceito da paisagem se deve ao fato de que ela é a conjuntura de elementos do meio geobiofísico (rocha, minerais, relevo, solos, biota) em dinâmica transformação pelos processos geológicos, hidrológicos e atmosféricos. Neste sentido, essas paisagens são também transformadas pela ação humana no Espaço Geográfico, atividade estas que são cada vez mais presentes em consequência da tecnificação da sociedade (SANTOS, 2007). Deste modo, uma vez que a temática da geodiversidade lida com os elementos da diversidade abiótica, ou seja, elementos abióticos que junto com o biótico e as dinâmicas das transformações que compõem a paisagem, torna-se imprescindível a aplicação do conceito de paisagem.

A paisagem é uma categoria fundamental na análise da ciência geográfica, juntamente com lugar, região e território, de acordo com Bertrand (1972, p. 2) a paisagem é “(...) uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”. Os elementos físicos mencionados neste conceito referem-se aos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, incluindo seus processos de formação e atuação, ou seja, a geodiversidade. A paisagem, portanto, não se resume a uma dimensão visual ou uma escala de estudo, mas sim à combinação sistêmica de elementos da geodiversidade, biodiversidade e diversidade cultural, como destacado por Sothava (1977) e Romero e Jiménez (2002). Assim, a paisagem não pode ser considerada um elemento da geodiversidade, mas sim a geodiversidade é um dos elementos que estruturam a paisagem, conforme argumentado por Borba (2018).

CAPÍTULO 3
CONTRIBUIÇÃO DA INVESTIGAÇÃO GEOMORFOLÓGICA NOS ESTUDOS DA
GEODIVERSIDADE

Os esforços para se alcançar o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais sempre constituiu, por diversos fatores, um objetivo de difícil debate. Dentre esses fatores se destacam a complexidade e a diversidade de elementos naturais e, mais ainda, a interação estabelecida entre eles, o que demanda para sua compreensão um esforço de diferentes profissionais com distintas formações e capacitações. A temática da geodiversidade e seu caráter multidisciplinar necessitam, portanto, de contribuições das mais variadas ciências naturais. Logo, a Geomorfologia compõe um dos campos que fortalece os conceitos e procedimentos metodológicos empregados nessa área do conhecimento, a qual, conseqüentemente, tal como outras Ciências da Terra, busca beneficiar a sociedade na medida em que avanços são concretizados no tocante à geodiversidade, como discutido por Cordani e Mulder (1999) e Cordani (2000).

Ao que tudo indica, há de se trilhar ainda um longo caminho para que a preocupação com a geoconservação tenha o mesmo peso já atribuído à conservação da biodiversidade global (LARWOOD *et al.*, 2013). Entretanto, esforços têm sido feitos nesse sentido, o que resultou por exemplo na iniciativa da criação em 2001 de grupo de trabalho destinado aos estudos do Patrimônio Geomorfológico (REYNARD e CORATZA, 2013), termo este criado por Panizza (2001).

A paisagem geomorfológica, entendida como aquela composta por formas de relevo caracterizadas por condições específicas de litologia e de morfogênese (VIEIRA, 2014), constitui o instrumento de valoração dos aspectos geomorfológicos, de modo a promover o Patrimônio Geomorfológico em diferentes paisagens formadas por conjuntos de formas de relevo harmônicos.

Forte (2008), Panizza (2001), Pralong (2006), Reynard (2005) e Reynard e Panizza (2005), ao se dedicarem à temática do Patrimônio Geomorfológico, estabelecem certo consenso no que tange aos valores passíveis de ser atribuídos às feições geomorfológicas, sendo eles científico, cultural, estético e socioeconômico. Reynard (2005) chega ainda a apontar o valor ecológico como atributo a considerar na valorização do Patrimônio Geomorfológico, embora não haja, a esse respeito, convergência por parte dos demais autores aqui citados. Antônio Vieira (2014), ao investigar os avanços dos estudos acerca do Patrimônio Geomorfológico, organizou os valores já citados segundo alguns parâmetros; são eles:

Quanto ao valor científico

- Raridade/originalidade: São feições que recebem a valorização por serem únicas ou pouco frequentes na paisagem no que tange à forma, ao processo genético, ao enquadramento, à especificidade estética e à originalidade que apresenta;
- Diversidade: O valor aqui se refere à associação existente entre várias ocorrências geomorfológicas, o que acaba por gerar uma diversidade de fenômenos em proximidade física;
- Representatividade: Refere-se ao potencial que uma feição geomorfológica tem de transmitir informações sobre sua gênese, forma ou processos morfológicos envolvidos na sua evolução, principalmente do ponto de vista científico, didático e pedagógico;
- Interesse paleogeográfico: Potencial para observar formas, depósitos ou processos morfogenéticos que tiveram sua formação e evolução em tempo geológico recente, sendo importante testemunho de ambientes morfogenéticos passíveis de ser datados, fornecendo informações paleogeográficas (importante registro da história recente da Terra);
- Integridade: Manutenção das características morfológicas e morfogenéticas inerentes ao próprio objeto (originais) e ao nível de degradação apresentado, ocasionado por fatores naturais ou antrópicos;
- Conhecimento científico: Diz respeito ao potencial da feição enquanto objeto de estudo. A valorização se faz ao interesse de estudo atribuído pela comunidade científica.

Quanto ao valor cultural:

- Importância histórica-arqueológica: Interseção entre acontecimentos históricos e elementos geomorfológicos, ocasionando na presença de vestígios de ocupações que ocorreram em outros momentos, formando a relação do natural e o cultural.
- Importância religiosa/espiritual: Interseção entre formas de relevo e práticas religiosas diversas.

Quanto ao valor econômico:

- Recurso turístico: Potencial que um lugar tem de observação *in situ* de fenômenos geomorfológicos ao longo de todo o ano (formas e depósitos) ou em alguns períodos do ano (processos morfogenéticos específicos, por exemplo relacionados com o frio), com a viabilidade de estruturas que possibilitem a segurança dos visitantes;
- Potencialidade para a prática desportiva: Potencial para a prática de atividades desportivas, como rapel, montanhismo, escalada e outros;
- Existência de itinerários turísticos/culturais: Estrutura que possibilita a locomoção do visitante para explorar todo o local em diversos níveis;

Quanto ao valor estético:

- Diversidade paisagística: É a valorização de elementos paisagísticos diversificados, em especial os de nível da morfologia;
- Presença de água: A presença da água como valorização estética do local;
- Contraste de cor: A diversidade de contraste de cores do local que favoreça o aumento do valor estético;
- Presença de elementos não harmônicos: Elementos que causam estranheza por serem estranhos à paisagem local, podendo ser infraestruturas antrópicas volumetricamente descontextualizadas ou culturas exóticas que causam impacto visual paisagístico.

Quanto ao valor ecológico:

- Diversidade ecológica: Presença de grande diversidade em termos de fauna e flora;
- Importância ambiental: Potencial dos elementos de propagarem mensagens conservacionistas, como também o enquadramento dentro de áreas protegidas de âmbito natural e ambiental;
- Ocorrência de habitats específicos: A presença de habitats específicos para determinadas espécies, em contexto de elemento geomorfológico.

Quanto ao valor de uso:

- Acessibilidade: Nível de ameaça antrópica ou natural que o elemento geomorfológico apresenta. O autor cita como exemplo a aproximação com a pressão do adensamento populacional, sendo, nesses casos, a adoção urgente de estratégias de conservação;
- Proteção: Valoriza-se a inexistência de figuras legais de proteção e o seu nível de condicionalismo;
- Condição de observação: Diz respeito à disponibilidade de pontos de observação que apresentem boas condições de visibilidade na valorização dos elementos;
- Intensidade de uso: Diz respeito à frequência de visitação aos elementos geomorfológico.

3.1 Abordagens metodológicas destinadas ao inventariado e avaliação do Patrimônio Geomorfológico

Desde que a temática da geodiversidade passou a chamar a atenção de geomorfólogos em diferentes regiões do mundo, como também a partir do surgimento da necessidade de uma abordagem técnico-científica voltada para o estabelecimento da relação entre Geomorfologia e Geodiversidade, alguns geocientistas têm buscado elaborar e aplicar procedimentos metodológicos destinados ao inventariado e avaliação do Patrimônio Geomorfológico.

Nesta pesquisa, para a seleção de propostas e contribuições relacionadas à inventariação do Patrimônio Geomorfológico foram realizadas buscas em fontes de informações relevantes. Destaco, entre essas fontes, periódicos de programas de pós-graduação de universidades nacionais e internacionais, o Google Acadêmico e publicações científicas em revistas especializadas que abordam temas relacionados à geodiversidade, como a *Geoheritage*.

A seleção cuidadosa dessas fontes resultou em uma amostragem representativa que inclui cinco artigos e duas teses de doutorado. Cada uma dessas obras possui objetivos específicos relacionados à inventariação do Patrimônio Geomorfológico e suas propostas são sintetizadas a seguir.

Grandgirar (1997)

O geógrafo suíço Vincent Grandgirard abordou a temática da Geomorfologia e gestão do patrimônio natural em seu artigo intitulado "Géomorphologie et gestion du Patrimoine naturel. La mémoire de la Terre est notre mémoire", publicado na revista *Geographica Helvetic*, em 1997. O autor demonstra sua preocupação em desenvolver um plano de ação para identificar as características geomorfológicas relevantes para a gestão. Em sua pesquisa, Grandgirard busca compreender regiões e fenômenos geomorfológicos pouco conhecidos, como processos e formas, além de analisar as relações entre relevo e meio ambiente natural e o papel do relevo na percepção da paisagem.

No âmbito da pesquisa aplicada, o autor se dedica à coleta de dados básicos sobre os fenômenos geomorfológicos, avaliação do valor desses fenômenos, identificação das ameaças que os afetam e proposta de medidas de gestão. Ele também propõe a integração da proteção do Patrimônio Geomorfológico na legislação e a conscientização do público sobre o valor desse patrimônio. O autor apresenta um procedimento metodológico, resumido no

Quadro 8, para embasar suas análises e contribuir para a implementação das medidas propostas.

Quadro 8. Síntese da proposta metodológica por Grandgirard (1997).

Informação	Pesquisa fundamental		
	Geomorfologia	Meio natural	Paisagem
	<i>Planejamento territorial</i>	Pesquisa aplicada	<i>Estudos de impacto ambiental</i>
	Dados básicos Plano diretor Plano de zoneamento Medidas de proteção		Relatórios de impacto
	Legislação		

	Fatores	Indicadores	
Integridade Geótopos englobados Representatividade Raridade Valor paleogeográfico Local de estudo específico			Dimensão Constituição Idade Geodiversidade Associação entre as formas Nome das formas Distribuição das formas Contexto que as formas estão inseridas Atividade morfogênica

Fonte: Grandgirard (1997).

O autor concede prioridade ao valor científico dos objetos geomorfológicos, adotando para tanto uma abordagem baseada em dois critérios: os fatores e os indicadores (

Quadro 8). Segundo o autor, o valor dos objetos geomorfológicos resulta da combinação dos resultados obtidos durante a apreciação de cada fator. Os indicadores, por sua vez, desempenham um papel secundário na avaliação desses fatores.

Nessa perspectiva, o autor estabelece critérios fundamentais para a avaliação dos objetos geomorfológicos com base em seu valor científico. Os fatores são considerados como os critérios preponderantes e recebem uma atenção especial, enquanto os indicadores desempenham um papel auxiliar na avaliação desses fatores. Cada indicador pode contribuir para a apreciação de múltiplos fatores.

Dessa forma, o autor busca uma abordagem abrangente e sistemática na avaliação do valor científico dos objetos geomorfológicos, levando em consideração a interação entre os fatores e os indicadores estabelecidos. Essa proposta metodológica visa garantir uma análise mais completa e embasada na identificação e valorização das formas de relevo.

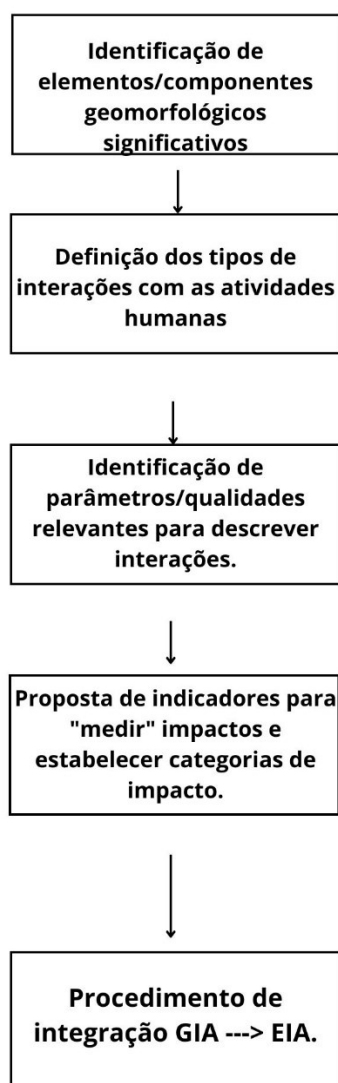
Rivas et al. (1997)

Victoria Rivas Mantecón, geógrafa, foi uma das autoras que contribuiu para o avanço das propostas metodológicas relacionadas ao Patrimônio Geomorfológico selecionadas para a análise nesse trabalho. Em parceria com outros quatro autores, publicou um artigo intitulado "Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources", na revista *Geomorphology*, em 1997. O objetivo deste artigo é apresentar uma proposta de inventário do Patrimônio Geomorfológico que incorpora características geomorfológicas em avaliações de impacto ambiental. Os autores propõem uma série de índices quantitativos que possibilitam a determinação objetiva dos impactos sobre recursos geomorfológicos consumíveis e não consumíveis.

Os autores consideram a divisão dos componentes geomorfológicos em recursos geomorfológicos, que podem ser utilizados para diversos fins, e ativos geomorfológicos, que são recursos não consumíveis e não envolvem extração direta.

Esses recursos que não podem extrair incluem locais de interesse geomorfológico do ponto de vista científico, educacional ou recreativo, unidades geomorfológicas que atuam como suporte para outros elementos do ambiente condicionados pela Geomorfologia e processos geomorfológicos. A síntese da proposta dos autores é apresentada no diagrama a seguir (Quadro 9).

Quadro 9. Diagrama síntese da proposta metodológica elaborada por Rivas *et al.* (1997).



Fonte: Rivas *et al.* (1997), tradução nossa.

Os autores sugerem a utilização de mapas para realizar o inventário das características geomorfológicas. Esses mapas podem ser elaborados em dois níveis: descritivo e interpretativo, ou diagnóstico. No nível descritivo poderia ser mapas de

depósitos superficiais, de unidade de paisagem, mapas geomorfológicos gerais e de processos, entre outros. Um exemplo de mapas de diagnóstico seriam os mapas de recursos e de risco, e assim por diante.

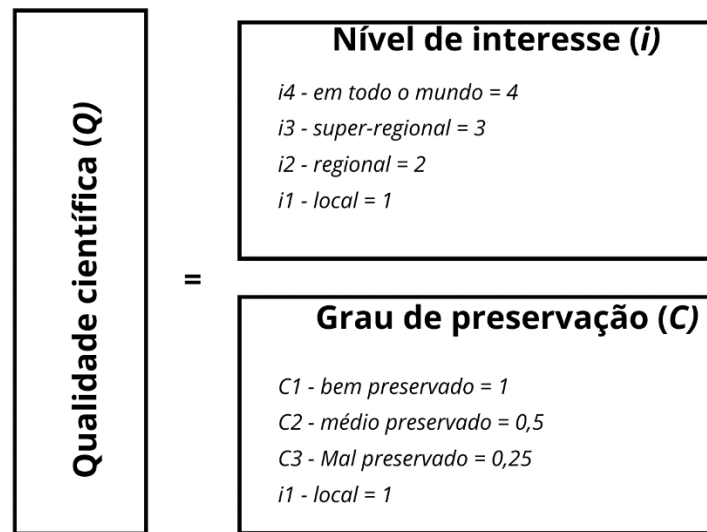
Os autores apresentam uma proposta metodológica que inclui um conjunto de parâmetros e critérios claramente definidos para avaliar os impactos nas características geomorfológicas. Eles ressaltam que a aplicação dessa proposta depende de um sólido conhecimento da Geomorfologia da área de estudo.

Panizza (2001)

Mario Panizza, com formação em geologia, em seu artigo intitulado "Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey", publicado em 2001 no Chinese Science Bulletin, apresenta uma contribuição significativa tanto no aspecto conceitual quanto metodológico para a avaliação de locais de interesse geomorfológico. Para tanto o autor utiliza de um estudo de caso na província de Módena, na Itália. Aborda o crescente interesse na pesquisa de geomorfossítios e apresenta uma proposta metodológica para o inventário e valoração desses locais, estabelecendo o conceito de geomorfossítio como uma forma de relevo que pode ter um valor atribuído. Além disso, Panizza introduz o conceito de recurso geomorfológico, referindo-se a um geomorfossítio que pode ser utilizado pela sociedade.

Dentre os valores identificados pelo autor que podem ser atribuídos a uma determinada forma de relevo, destacam-se os aspectos cênico, socioeconômico, cultural e científico. No processo de inventário, o autor propõe a utilização dos critérios ilustrados no Quadro 10, cujo objetivo está voltado para a avaliação e classificação dos locais de interesse geomorfológico.

Quadro 10. Critérios da proposta metodológica por Panizza (2001).



Fonte: Panizza (2001), tradução nossa.

O autor, nesse contexto, considera o valor científico das formas de relevo em sua avaliação, levando em conta a qualidade científica (Q). Essa qualidade científica é influenciada por dois principais parâmetros: o nível de interesse (i) e o grau de preservação (c).

Serrano e González-Trueba (2005)

Em 2005, os professores Enrique Serrano e Juan José González-Trueba, pertencentes aos departamentos de Geografia das Universidades de Valladolid e Cantabria, respectivamente, publicaram um artigo intitulado "Évaluation des géomorphosites dans les espaces naturels protégés: le Parc National des Picos de Europa (Espagne)", na revista "Géomorphologie: relief, processus, environnement". O objetivo do artigo é apresentar uma proposta metodológica de avaliação de geomorfossítios que possa ser aplicada em áreas naturais protegidas em uma escala local. O estudo de caso foi realizado na Cordilheira Cantábrica, localizada no norte da Espanha, cujas características paisagísticas incluem um ambiente montanhoso

elevado com significativo uso antrópico, bem como impactos decorrentes de atividades de mineração e turismo.

Utilizando como suporte a cartografia, os pesquisadores elaboraram fichas que englobam as principais características que definem cada unidade geomorfossítio. Essas características incluem aspectos morfoestruturais, composição do leito rochoso, formas de relevo, dinâmicas observadas, elementos singulares, aspectos relacionados ao gerenciamento, legado humano e cultural, fragilidade natural, usos atuais da terra e valores culturais, além da vulnerabilidade do geomorfossítio. As fichas também apresentam critérios de avaliação, os quais estabelecem três categorias de pontuação: valor científico, valor cultural e valor de uso representado nos quadros 11, 12 e 13. Os autores selecionaram e avaliaram vinte e dois geomorfossítios de diferentes dimensões, visando posteriormente elaborar possíveis usos de acordo com as prioridades de conservação identificadas.

Quadro 11. Valoração científica dos geomorfossítios.

Avaliação		Pontos	Definição
Gênesis		Máximo 10	processos que atuaram na formação
Morfologia	Morfoestrutura		Número de formas de relevo que compõem o geomorfossítio
	Forma de relevo erosivas		
	Formas de relevo de acumulação		
Dinâmica	Processos herdados		Elementos herdados e funcionais testemunham processos passados ou ativos
	Processo atual		
Cronologia			Fases ou processos genéticos
Litologia			Materiais
Estrutura geológica			Número de estrutura visíveis
Estrutura sedimentar			Número de estrutura visíveis

Fonte: Serrano e González-Trueba (2005), tradução nossa.

Quadro 12. Valor cultura e valores agregados dos geomorfossítios segundo Serrano e González-Trueba (2005).

Avaliação		Pontos	Definição
Paisagem e estética		Máximo 10	Consideração de Escala Paisagística e Estética: inexistente (0), componente local e não característico (1-2), componente de média escala (vale, município) (3-4), componente de nível distrital (5-6), componente essencial da paisagem em panoramas regionais (7-8), elemento protegido ou gerenciado devido a conteúdos paisagísticos (9-10)
Elementos culturais	Associação com elementos de valor patrimonial	Máximo 10	Elementos patrimoniais (monumentos, populações, construções populares, elementos etnológicos, ...)
	Conteúdo cultural	Máximo 10	Aspectos culturais (mitos, lendas, literatura, pintura...)
	Conteúdo histórico	Máximo 10	Fases históricas de uso ou ocupação
Educativa	Recurso cultural	Máximo 5	Conteúdos educacionais
	Níveis educacionais	Máximo 5	Alunos do ensino fundamental, ensino médio e universitários
Científico	Valor científico	Máximo 5	Áreas científicas de valor significativo
	Representatividade científica	Máximo 5	Local (1), distrital (2), regional (3), nacional (4), internacional (5)
Turístico	Atrações turísticas reais	Máximo 5	Histórico-artístico; atividades (excursões, outras); paisagem; lazer simples; outros
	Potencial para atração turística	Máximo 5	Capacidade de atratividade turística: local, distrital, regional, nacional, internacional

Fonte: Serrano e González-Trueba (2005), tradução nossa.

Quadro 13. Avaliação dos valores de uso e gestão dos geomorfossítios segundo Serrano e González-Trueba (2005).

Avaliação	Pontos	Definição
Acessibilidade	ALTO: 2. Boa acessibilidade	Utilidade devido à acessibilidade do geomorfossítio para o seu uso e gestão.
	MÉDIO: 1. Acessibilidade difícil	
	BAIXO: 0. Acessibilidade ruim	
Fragilidade	ALTO: 0. Não recomendado para uso	Grau de fragilidade do geomorfossítio devido às suas características intrínsecas.
	MÉDIO: 1. Uso potencial	
	BAIXO: 2. Alto valor de uso	
Vulnerabilidade	ALTO: 0. Elementos capazes de transformar a estrutura ou a dinâmica do geomorfossítio	Elementos do ambiente do geomorfossítio que podem acarretar mudanças irreversíveis em seus valores intrínsecos e extrínsecos.
	MÉDIO: 1. Baixo grau de transformação	
	BAIXO: 2. Sem vulnerabilidade	
Intensidade de uso	ALTO: 0. Uso intenso, não permitindo qualquer aumento nas atividades	Uso atual do geomorfossítio
	MÉDIO: 1. Uso moderado	
	BAIXO: 2. Baixo nível de uso	
Risco de degradação	ALTO: 0. Alto risco de degradação	Possíveis danos ao geomorfossítio com perda de valores intrínsecos e agregados
	MÉDIO: 1. Risco médio de degradação	
	BAIXO: 2. Baixo risco de degradação	
Estado de conservação	ALTO: 2. Permite o uso	Grau de conservação dos valores intrínsecos e extrínsecos do geomorfossítio
	MÉDIO: 1. Uso restrito	
	BAIXO: 0. Uso não recomendado	
Impactos	ALTO: 0. Recomendação contra o uso, com possibilidade de restauração	Elementos humanos que afetam diretamente o geomorfossítio (estradas, pedreiras, obras civis)
	MÉDIO: 1. Uso permitido, mas com aconselhamento de restauração ou eliminação de impacto	
	BAIXO: 2. Sem impacto intenso	
Qualidade da visão	ALTO: 2. Alta qualidade de vista	Condições de observação (paisagem, localização, acessibilidade, etc.) para o uso de geomorfossítios
	MÉDIO: 1. Qualidade média da vista	
	BAIXO: 0. Baixa qualidade de vista	
	ALTO: 2. Baixa fragilidade e fraca intensidade de uso, as mudanças não implicam na perda de valores	Potencial para mudanças que o geomorfossítio pode

Limites aceitáveis de mudança	MÉDIO: 1. Fragilidade atual e usos permitem mudanças moderadas sem perda de valores	sofrer sem perder seus valores intrínsecos e adicionados (isso está relacionado com a fragilidade e intensidade de uso)
	BAIXO: 2. Alta fragilidade ou intensidade de uso, a mudança implica na perda de valores	

Fonte: Serrano e González-Trueba (2005), tradução nossa.

A proposta desses autores consiste em desenvolver uma metodologia de análise e avaliação de geossítios em áreas protegidas, visando fornecer um subsídio para a criação de uma ferramenta educacional e de gestão eficaz.

Pereira (2007)

Paulo Jorge da Silva Pereira, doutor em Geologia, realizou sua defesa de tese em 2007 na Universidade do Minho, sob o título "Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho". Neste estudo de caso, o autor apresentou avanços metodológicos significativos no campo do Patrimônio Geomorfológico, especificamente no contexto do Parque Natural de Montesinho.

Os objetivos do presente estudo consistiram em estabelecer bases conceitual e metodológica de avaliação do Patrimônio Geomorfológico, além de desenvolver e aplicar uma proposta metodológica de avaliação no contexto do Parque Natural de Montesinho (PNM). Para alcançar tais objetivos, foram realizadas atividades de campo e elaboração de cartografia geomorfológica, bem como interpretação geomorfológica dos resultados obtidos. Ademais, foram realizadas avaliações dos locais de interesse geomorfológico presentes no PNM e produção de instrumentos de divulgação desse patrimônio.

A proposta metodológica de avaliação apresentada neste estudo baseia-se na caracterização geomorfológica e é composta por duas etapas principais: a inventariação e a quantificação. A primeira etapa é de natureza qualitativa, enquanto a segunda é de natureza quantitativa. Após a identificação dos locais potenciais de interesse geomorfológico, realiza-se uma avaliação qualitativa desses locais e

selecionam-se os locais de interesse geomorfológico efetivos, que são então caracterizados.

A etapa de quantificação envolve a aplicação de uma proposta metodológica de pontuação baseado em diversos critérios, seguida pela comparação dos resultados e classificação final. Em relação aos critérios utilizados na avaliação quantitativa são considerados cinco principais tipos de valor atribuídos aos locais de interesse geomorfológico: científico, ecológico, cultural, estético e econômico.

Dessa forma, a proposta metodológica adotada neste estudo permite uma análise abrangente e sistemática dos locais de interesse geomorfológico, combinando abordagens qualitativas e quantitativas para a sua avaliação.

Uma das premissas do autor é estabelecer uma proposta metodológica que visa proporcionar clareza em relação aos critérios considerados desde a etapa inicial, ou seja, desde a seleção inicial dos locais até a avaliação numérica subsequente. Essa proposta metodológica é projetada para ser aplicada em áreas de qualquer dimensão. Para atingir esse objetivo, o autor propõe subetapas específicas, sintetizadas no Quadro 14.

Quadro 14. Subetapas propostas na inventariação e quantificação do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).

Etapa	Subetapas
Inventariação	<i>i) identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico</i> <i>ii) avaliação qualitativa</i> <i>iii) seleção dos locais de interesse geomorfológico</i> <i>iv) caracterização dos locais de interesse geomorfológico</i>
Quantificação	<i>v) avaliação numérica</i> <i>vi) seriação</i>

Fonte: Pereira (2007)

A primeira etapa da proposta metodológica adotada tem como objetivo principal a identificação dos locais de interesse geomorfológico em uma determinada área, sendo uma etapa de natureza qualitativa. Já a segunda etapa é de caráter quantitativo, quando se atribuem pontuações numéricas aos locais de interesse, visando a sua gestão adequada.

Na etapa de avaliação, que engloba a caracterização geomorfológica, o autor destaca diferentes aspectos. Isso inclui o enquadramento geomorfológico regional, ou seja, a análise da área em relação ao contexto geográfico mais amplo. Além disso, são consideradas as geoformas e os processos geomorfológicos presentes na região. Também são levados em consideração os fatores estruturantes, como litologia, estruturas geológicas e clima, bem como os fatores condicionantes, como atividades humanas e outros elementos que possam influenciar a configuração geomorfológica.

Dentre os destaques geomorfológicos da área são consideradas as peculiaridades científicas, estéticas, ecológicas e/ou geo-culturais. São definidas as áreas mais interessantes e/ou aquelas com maior concentração de elementos geomorfológicos de destaque. Nesse sentido, é elaborada uma cartografia geomorfológica simplificada, que representa as principais características geomorfológicas da área em questão. Além disso são identificados outros elementos naturais e culturais relevantes na área, de modo que sua relação com os elementos geomorfológicos é analisada.

Essa abordagem metodológica permite uma avaliação criteriosa e sistemática dos locais de interesse geomorfológico, considerando tanto aspectos físicos quanto culturais, bem como proporciona uma compreensão mais ampla da complexidade e importância das áreas de interesse.

Para o processo de inventariação o autor propõe a utilização de uma ficha de avaliação específica, a qual visa avaliar o potencial dos locais de interesse geomorfológico. O

Quadro 15 apresenta essa ficha de avaliação, a qual contém um formato estruturado para a coleta de informações relevantes sobre os locais em análise.

Quadro 15. Ficha de avaliação de potenciais locais de interesse geomorfológico por Pereira (2007)

**FICHA DE AVALIAÇÃO DE
POTENCIAIS LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO**



AUTOR _____ DATA _____

LOCAL Nome _____ Referência _____

Tipo de local: isolado área panorâmico

Categoria temática:

granítico vulcânico cársico residual
 tectónico litoral fluvial eólico
 glaciário periglaciário de vertente geo-cultural
 outra _____

Localização: Freguesia _____ Concelho _____

Altitude _____ ou altitudes máxima e mínima _____ Coordenadas _____

N.º e nome da(s) carta(s) topográfica(s) 1:25000 _____

AVALIAÇÃO

A. VALOR

Científico: baixo médio elevado muito elevado

Ecológico:

nulo muito baixo baixo médio elevado muito elevado

Cultural:

nulo muito baixo baixo médio elevado muito elevado

Estético:

nulo muito baixo baixo médio elevado muito elevado

B. POTENCIALIDADE DE USO

Acessibilidade:

muito difícil difícil moderada fácil muito fácil

Visibilidade:

muito fraca fraca moderada boa muito boa

Outros valores (naturais e/ou culturais) e uso actual:

sem valores e sem uso com valores e sem uso com valores e com uso

C. NECESSIDADE DE PROTECÇÃO

Deterioração: fraca moderada avançada

Protecção: adequada moderada insuficiente

Fonte: Pereira (2007)

Após a seleção dos locais de interesse geomorfológico com base nessa ficha de avaliação, o autor propõe a aplicação de um método de seleção adicional. Nesse método são considerados os atributos A, B e C, representados no Quadro 16, os quais são somados para determinar a pontuação final dos locais.

Quadro 16. Atributos a considerar para a seleção dos locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).

Atributos	
A	Locais com valor científico muito elevado.
B	Locais panorâmicos com valor elevado: situados dentro da área em análise; com visibilidade boa ou muito boa; com alcance visual sobre outros locais isolados ou áreas com valor elevado.
C	Locais isolados ou áreas com valor elevado: não visíveis de locais panorâmicos com valor muito elevado; com outros tipos de valor e/ou outros usos; com necessidade de protecção.

Fonte: Pereira (2007)

O critério decisivo para a seleção dos locais de interesse geomorfológico é o valor científico, considerado como muito elevado (A), independentemente do tipo de local (isolado, área ou panorâmico). Além disso, o autor propõe a utilização da Ficha B (Quadro 17), a qual foi parcialmente baseada na filosofia da ficha descritiva proposta por Serrano e González-Trueba (2005). Essa ficha tem como objetivo agrupar informações relevantes sobre o aspecto geomorfológico, o interesse patrimonial e o potencial de uso dos locais, incluindo ilustrações cartográficas e fotográficas.

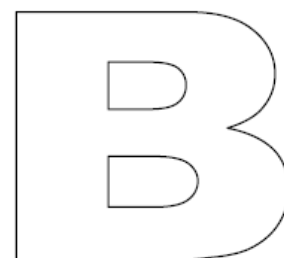
A descrição geomorfológica presente na Ficha B inclui uma página destinada a ilustrações fotográficas, permitindo a visualização das características dos locais. Além disso, há uma página dedicada à síntese geomorfológica, que engloba uma descrição sumária dos elementos, informações sobre as litologias presentes, os principais interesses geomorfológicos e a evolução geomorfológica da área. Também são

consideradas considerações sobre o interesse patrimonial, como os tipos de valor atribuídos aos locais e seu grau de importância. Adicionalmente, essa ficha reserva ainda um espaço para a inclusão de uma cartografia geomorfológica do setor em que o local está inserido.

Dessa forma, a utilização da Ficha B (Quadro 17), proposta pelo autor, possibilita a sistematização das informações relevantes sobre os locais de interesse geomorfológico. Essa ficha contempla aspectos descritivos, ilustrativos e cartográficos, de modo a favorecer uma avaliação mais abrangente e detalhada dos locais, o que acaba por contribuir para uma melhor compreensão de sua importância e potencialidade.

Quadro 17. Ficha de caracterização de locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).

**FICHA DE CARACTERIZAÇÃO
DE LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO**



AUTOR _____ DATA _____

LOCAL

Nome

Referência

Tipo de local

isolado

área

panorâmico

Categoria temática

granítico

vulcânico

cársico

residual

tectónico

litoral

fluvial

eólico

glaciário

periglaciário

de vertente

geo-cultural

outra _____

Síntese

Descrição sumária	Caracterização geral do local, com enquadramento regional e destacando os elementos geomorfológicos observados.
Litologias	Rochas aflorantes, dando especial ênfase àquelas directamente relacionadas com os aspectos geomorfológicos em destaque.
Interesses geomorfológicos principais	Categoria(s) temática(s) em que se insere o local (ex: granítico; tectónico; ...), com justificação do interesse geomorfológico.
Evolução geomorfológica	Súmula dos principais eventos geológicos, climáticos e/ou antrópicos relacionados com a génese e evolução dos elementos geomorfológicos em destaque.

Interesse patrimonial

Tipos de valor	Tipo(s) de valor atribuído ao local (científico; ecológico; cultural; estético; económico), com justificação.
Grau de importância	Consideração qualitativa sobre o local, do ponto de vista geomorfológico.

USO E GESTÃO

Acessibilidade	Caracterização dos acessos ao local, com referência às vias principais, às condições de circulação automóvel, às distâncias a percorrer a pé e à existência/ausência de locais de estacionamento.
Visibilidade	Indicação das condições de visibilidade dos objectos geomorfológicos em destaque, de obstáculos no terreno ou presença de vegetação que a prejudique.
Outros tipos de valor	Referência a elementos de índole natural (flora, fauna e elementos geológicos) e cultural de relevância no local ou daí observáveis.
Usos actuais	Indicação das actividades humanas presentes no local e principalmente da sua utilização enquanto local de interesse natural e/ou cultural.
Estado de conservação	Caracterização dos objectos geomorfológicos em destaque sob o ponto de vista da sua deterioração natural ou antrópica.
Vulnerabilidade	Considerar a possibilidade de intervenções humanas afectarem o estado natural do objecto geomorfológico em destaque e principalmente a vulnerabilidade decorrente do seu uso enquanto <i>local de interesse geomorfológico</i> .
Estatuto legal	Referir o quadro de protecção legal do local (da área observada e do local de observação, nos locais panorâmicos).
Povoações e equipamentos	Indicar a existência de povoações e infraestruturas para alojamento. Referir igualmente a existência de outros tipos de serviços, como restauração ou pontos de informação turística.
Intervenção necessária e/ou possível	Propostas de intervenção para a requalificação do local, com iniciativas para o seu uso enquanto <i>local de interesse geomorfológico</i> .

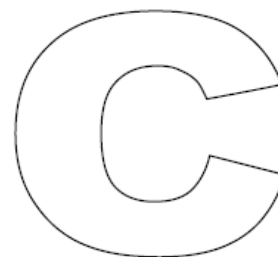
Fonte: Pereira (2007)

Na etapa de quantificação proposta pelo autor são considerados diversos indicadores para avaliação numérica dos locais de interesse geomorfológico. Os principais indicadores levados em consideração são o valor geomorfológico e o valor de gestão. Além disso, são utilizados indicadores secundários, tais como o valor científico, o valor adicional, o valor de uso e o valor de preservação.

Esses indicadores são contemplados na ficha de inventariação numérica de locais de interesse geomorfológico, apresentada no Quadro 18. Através dessa ficha, são registradas as informações relevantes para a avaliação numérica dos locais, permitindo uma análise mais precisa e comparativa.

Quadro 18. Ficha de avaliação numérica de locais de interesse geomorfológico, segundo Pereira (2007).

**FICHA DE AVALIAÇÃO NUMÉRICA
DE LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO**



AUTOR _____ DATA _____

Nome

Referência

Tipo de local:

Isolado

Área

Panorâmico

VGm (Valor Geomorfológico) = VCi + VAd

VCi = Valor Científico _____

Ar Abundância/Raridade relativa, dentro da área de estudo

I Integridade, em função da deterioração

R Representatividade, como recurso didáctico e processos geomorfológicos

D Diversidade de elementos geomorfológicos e sua importância

G Elementos geológicos, no controlo geomorfológico ou com valor patrimonial

K Existência de conhecimento científico associado

An Abundância/Raridade a nível nacional

VAd = Valor Adicional _____

Cult Valor cultural

Estet Valor estético

Ecol Valor ecológico

VGt (Valor de Gestão) = VUs + VPr

VUs = Valor de Uso _____

Ac Condições de acessibilidade

V Condições de visibilidade

Ug Uso actual do interesse geomorfológico

U Outros interesses, naturais e culturais, e usos actuais

P Protecção oficial e limitações ao uso

E Equipamentos e serviços de apoio ao uso

VPr = Valor de Preservação _____

Ip Integridade, em função da deterioração (impactes até à actualidade)

Vu Vulnerabilidade à deterioração antrópica (impactes pelo uso como *local de interesse geomorfológico*)

Fonte: Pereira (2007)

O autor lembra que, em geral, o valor dos locais de interesse geomorfológico é pouco conhecido pelo público e por pesquisadores de outros campos científicos. Nesse contexto, é necessário promover o seu conhecimento, o que tem ocorrido recentemente com o crescente interesse dos geomorfólogos em todo o mundo e a criação de grupos de trabalho específicos para essa finalidade. O autor destaca que em Portugal esse tema desperta o interesse tanto de geólogos quanto de geógrafos, uma vez que a Geomorfologia é um campo que conecta a geologia e a geografia física, proporcionando vastas oportunidades de pesquisa nessa área.

O conhecimento geomorfológico de determinadas regiões e os benefícios obtidos por meio do trabalho em equipe permitem um desenvolvimento mais eficaz nesse campo. O Autor defende que o Patrimônio Geomorfológico desempenha um papel fundamental na divulgação da Geomorfologia como uma disciplina científica.

O autor destaca ainda que, ao se explorar e divulgar o Patrimônio Geomorfológico, contribuimos para a maior compreensão da importância desses locais e de sua relevância para a conservação e gestão do meio ambiente. Além disso, ao promover o conhecimento nessa área, estamos incentivando a interdisciplinaridade e a colaboração entre pesquisadores de diferentes campos científicos, enriquecendo assim o avanço do conhecimento geomorfológico.

O autor conclui que o reconhecimento e a valorização do Patrimônio Geomorfológico são fundamentais não apenas para a divulgação da Geomorfologia, mas também para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados e a busca por soluções sustentáveis e eficazes para a preservação desses locais.

Lopes (2017)

Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes é doutora em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sua atuação concentra-se na área de Geografia Física, com ênfase em Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Geodiversidade, Geoconservação, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo. Defendeu em 2017 sua tese de doutorado intitulada "Estudo metodológico de avaliação do Patrimônio

Geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí", a qual contempla contribuições relevantes para a temática do Patrimônio Geomorfológico. Os principais objetivos desta autora em sua tese foram: desenvolver uma nova proposta metodológica com aplicação em áreas costeiras; elaborar um método de avaliação do Patrimônio Geomorfológico; aplicar a proposta metodológica desenvolvida no litoral do estado do Piauí; e propor medidas de valorização e divulgação dos geossítios identificados na região costeira do Piauí.

A autora propõe a criação de uma Ficha de Caracterização dos Geomorfossítios (Quadro 19) que tem como objetivo facilitar o acesso às informações geológicas e geomorfológicas. Essa descrição detalhada também é útil para orientar a gestão, divulgação e monitoramento de possíveis usos futuros do geossítio.

Quadro 19. Ficha de caracterização dos geomorfossítios, segundo Lopes (2017).

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DOS GEOMORFOSSÍTIOS	
Autor:	Data:
CARACTERIZAÇÃO GERAL	
Nome do Geomorfossítio:	Coordenadas Geográficas:
Localização Administrativa:	
Vias de Acesso:	
Enquadramento Legal: Nenhum () Uso Sustentável () Proteção Integral ()	
Tipo:	
Classificação Principal: Geoforma () Processo ()	
Tipo:	
Escala: Local () Área () Panorâmico ()	
Valor Ecológico: Baixo () Médio () Alto () Muito Alto ()	
Valor Cultural: Baixo () Médio () Alto () Muito Alto ()	
Valor Estético: Baixo () Médio () Alto () Muito Alto ()	
Vulnerabilidade Antrópica: Baixo () Médio () Alto () Muito Alto ()	
Vulnerabilidade Natural: Baixo () Médio () Alto () Muito Alto ()	
Condição de Observação: Boa () Razoável () Ruim ()	
Estado de Conservação: Bom () Razoável () Ruim ()	
DESCRIÇÃO GEOMORFOLÓGICA	
<i>Descrição da gênese e evolução geomorfológica da área e detalhamento das características das geoformas e/ou processos geomorfológicos em destaque.</i>	
CONTEXTO GEOLÓGICO	
<i>Aspectos da litologia regional</i>	
ASSOCIAÇÃO COM OUTROS INTERESSES	
<i>Síntese dos elementos abióticos associados ao sítio geomorfológico assim como os demais valores da geodiversidade (cultural, estético, econômico e funcional).</i>	
USO ATUAL	
<i>Indicação das atividades humanas presentes no sítio geomorfológico que possam afeta-lo de forma direta ou indireta.</i>	
OBSERVAÇÕES	
<i>Demais informações que o pesquisador julgar necessário.</i>	
REFERÊNCIAS	
<i>Livros, artigos, revistas, documentos, sites e mapas utilizados como apoio na descrição do sítio geomorfológico.</i>	

MAPA DE LOCALIZAÇÃO
<i>Indicação do município de localização do geomorfossítio, coordenadas geográficas e vias de acesso.</i>
CARTOGRAFIA
<i>Apresentação do mapeamento geológico-geomorfológico com sinalização do local de interesse geomorfológico, delimitação da área e ponto de observação.</i>
FOTOGRAFIAS
<i>Fotografias com detalhes dos atributos do sítio geomorfológico acompanhadas de suas respectivas legendas.</i>

Fonte: Adaptado por Lopes (2017), Reynard (2006) e Pereira (2007).

A autora faz a dimensão da escala geomorfológica em local, área ou panorâmica. A escala local é aquela representada por uma geoforma isolada na paisagem ou formando um pequeno grupo que é mais bem observado quando se está próximo. A área é aquela que apresenta várias geoformas, ou grupo de geoformas, de modo que, para se observar melhor os aspectos geomorfológicos, se torna necessário que o observador se desloque. Já a escala panorâmica se faz presente quando há um ponto de observação das geoformas, do conjunto de geoformas ou do processo geomorfológico em uma perspectiva mais ampla. A autora ainda destaca que aqueles sítios em que o destaque é o processo geomorfológico atuante, esses são panorâmicos.

Além disso, a autora considera o reconhecimento do valor ecológico, cultural e estético na avaliação dos geomorfossítios. Também leva em conta aspectos como a

vulnerabilidade antrópica ou natural, as condições de observação e a descrição geomorfológica ao realizar a avaliação. No que diz respeito à avaliação quantitativa, a autora propõe a atribuição de pesos para a quantificação do valor científico, conforme demonstrado no Quadro 20.

Quadro 20. Critérios de quantificação do Valor científico, segundo Lopes (2017).

Peso 15 Representatividade (Re)	
0	Ausência de aspecto relevante de natureza científica
0.5	Apresenta algum aspecto relevante de natureza científica mas pouco expressivo
1	Bom exemplo de gênese e/ou evolução geomorfológica
Peso 15 Raridade (Ra)	
0	Sítio de ocorrência muito comum na área
0.25	Sítio com até cinco mais importantes ocorrências na área, no mesmo contexto geomorfológico
0.5	Sítio com até três mais importantes ocorrências na área, no mesmo contexto geomorfológico
0.75	Sítio mais importante da área, no mesmo contexto geomorfológico
1	Exemplar único na área
Peso 15 Integridade (I)	
0	Sítio deteriorado, resultado de ações humanas.
0.25	Sítio deteriorado, resultado de agentes naturais
0.5	Sítio com leve deterioração mas sem comprometer as características geomorfológicas
1	Sítio sem qualquer deterioração
Peso 5 Diversidade Abiótica (D)	
0.25	Apenas um elemento da geodiversidade
0.5	Dois elementos da geodiversidade
0.75	Três elementos da geodiversidade
1	Mais do que três elementos da geodiversidade
Peso 10 Relevância Ecológica e/ou Paleogeográfica (Rep)	
0	Sem conexão ecológica e/ou paleogeográfica
0.5	Melhores locais para observação de fauna e flora e/ou algum aspecto da geo-história
1	Características geomorfológicas determinam o ecossistema e/ou importantes para a geo-história

Fonte: Adaptado por Lopes (2017), Reynard (2006) e Pereira (2007).

De acordo com a proposta metodológica de Lopes (2017) são considerados dois quadros para a quantificação dos critérios de potencial turístico e educativo. Além disso, a autora também realiza a quantificação do grau de suscetibilidade dos locais inventariados e abertos à visitação, a fim de compreender o nível de vulnerabilidade desses locais às perturbações decorrentes dessas atividades. Essa avaliação leva em

consideração critérios como intensidade de uso, controle de visitação, proteção legal, vulnerabilidade antrópica e/ou natural, e fragilidade. Esses critérios são exemplificados no Quadro 21.

Quadro 21. Critérios de quantificação do Grau de suscetibilidade, segundo Lopes (2017).

Intensidade de Uso (IU)	
0	Baixa intensidade de uso
0.5	Moderada intensidade de uso
1	Alta intensidade de uso
Controle de Visitação (CV)	
0	Existência de controle de visitação eficiente
0.5	Há controle de visitação de forma incipiente
1	Ausência de controle de visitação
Proteção Legal (PL)	
0	Inserido em unidade de conservação
0.5	Inserido em unidade de conservação ainda não implementada
1	Não inserido em unidade de conservação
Vulnerabilidade Antrópica e/ou Natural (V)	
0	Não vulnerável a ameaças antrópicas e/ou naturais
0.5	Possibilidade de ameaças antrópicas e/ou naturais em longo prazo
1	Vulnerável a ameaças antrópicas e/ou naturais
Fragilidade (F)	
0	Baixa fragilidade
0.5	Fragilidade moderada
1	Alta fragilidade

Fonte: Lopes (2017)

Omar et al. (2019)

Toufik Ait Omar, juntamente com Nuscia Aude Taibi e Mustapha El Hannani, publicaram artigo intitulado "Nouvelle méthodologie d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites dans le contexte du géoparc M'goun (Maroc)", na revista Geo-Eco-Trop, em 2019. Neste artigo é apresentado uma metodologia para o inventário e avaliação de geomorfossítios no território do Geoparque Regional M'goun. A pesquisa foi realizada no Laboratório LETG, da Universidade de Angers, França, em

colaboração com o Laboratório DPRP, da Universidade Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, no Marrocos.

A escolha da área de estudo pelos autores é justificada pela riqueza do patrimônio geológico e geomorfológico na região de Béni Mellal Khenifra, no Marrocos. Essa região foi classificada como Geoparque M'Goun pela UNESCO em 2014, tanto em nível nacional quanto internacional. O patrimônio geológico e geomorfológico dessa área desperta interesse científico devido à sua raridade e valor educacional.

Além disso, os autores destacam que existem valores adicionais nos geomorfossítios, cujo peso varia de acordo com o objetivo da avaliação. Um desses valores é o ecológico, que se refere às relações estreitas estabelecidas entre os diferentes elementos biofísicos presentes no geomorfossítio, como o biótopo. O geomorfossítio pode possuir um valor estético ou cênico devido à sua beleza ou características espetaculares. Adicionalmente, é possível que o geomorfossítio tenha valores simbólicos, conferindo-lhe um significado cultural, religioso e/ou histórico, como a presença de vestígios arqueológicos ou locais de culto.

A proposta metodológica dos autores fundamenta-se em critérios que possibilitam a avaliação do valor dos geomorfossítios. Esses critérios são compostos por cinco valores distintos, que juntos caracterizam o geomorfossítio. Dentre esses valores, destaca-se o valor geocientífico, considerado o valor central e o mais significativo na avaliação.

Os autores propõem um método que visa redefinir os critérios de avaliação dos geomorfossítios, levando em consideração as características específicas das montanhas marroquinas. O objetivo é aprimorar a objetividade da avaliação e esclarecer critérios que apresentam ambiguidade, proporcionando uma visão mais precisa do valor geoturístico dos geomorfossítios. Para isso, foi selecionado como estudo de caso os geomorfossítios Ain Asserdoune e Canyon Moudj, localizados no território do Geoparque regional M'goun, na cidade de Beni Mellal, sul de Marrocos.

Os autores do estudo dividem a proposta metodológica em três partes distintas. A primeira parte tem como objetivo avaliar o valor científico dos geomorfossítios, levando em consideração critérios como integridade, representatividade, raridade e valor paleogeográfico. Esses critérios foram desenvolvidos por pesquisadores como

Pralong (2006), Reynard *et al.* (2007), Iosif (2014) e Reynard *et al.* (2015). Além disso, o critério conhecimento geocientífico, utilizado por Tomic e Bozic (2014) e Kubalikova e Kirchner (2016), também é considerado nessa avaliação.

A segunda parte da proposta metodológica consiste na identificação dos aspectos adicionais dos geomorfossítios, tais como valor ecológico, valor estético e valor sociocultural. Esses aspectos complementam a avaliação, ampliando a compreensão do valor dos geomorfossítios além do aspecto científico.

A terceira parte da proposta metodológica concentra-se na identificação das potencialidades de uso dos geomorfossítios, levando em conta fatores como atividade econômica, acessibilidade, infraestrutura turística e segurança do local. Essa análise é embasada em estudos realizados por Pereira e Pereira (2010) e Giusti e Calvet (2010).

Dessa forma, ao dividir a proposta metodológica em três partes distintas, os autores proporcionam uma abordagem abrangente e sistemática para a avaliação dos geomorfossítios, considerando diferentes aspectos e variáveis relevantes para a sua valorização.

Na etapa quantitativa do método proposto pelos autores é realizada uma síntese que possibilita o cálculo do valor geomorfológico do geomorfossítio, bem como a identificação das ameaças existentes e potenciais, e a proposição de medidas de proteção e valorização. Essa síntese é fundamentada em uma escala de pontuação que varia entre 0, 0.25, 0.5, 0.75 e 1, representando diferentes níveis de valor e ameaça. Essa etapa quantitativa, essencial para a avaliação precisa dos geomorfossítios, é sintetizada e apresentada no Quadro 22.

Quadro 22. Ficha de inventariado e de valoração dos geomorfossítios, segundo Omar *et al.* (2019).

1- Dados gerais	Código de identificação, Nome do local, Coordenadas geográficas, Altitudes (m): Mínima - Máxima, Tipo morfogenético, Tamanho do local, Estatuto fundiário do local, Mapa, esquema, fotografia		
2- Descrição / Morfogênese	Descrição baseada em observações de campo e literatura, mapas topográficos e geológicos. Para a morfogênese, determinam-se os processos responsáveis pela gênese do local		
	Critérios secundários	Descrição	Pontuação
3- Valor científico (Central)	Integridade	Estado de conservação do local (bom ou ruim). Os elementos naturais a serem considerados são a topografia, o substrato e a vegetação, e, portanto, seu manejo	0-1
	representatividade	O local representa ou não os principais traços da geomorfologia regional, quais processos?	0-1
	Raridade	O local possui qualidades raras na região de estudo (litológicas, fósseis, tamanho, forma...)?	0-1
	Paleogeografia	O local permite a reconstituição de paleoambientes ou não?	0-1
	Conhecimento científico	O local foi objeto de trabalhos científicos nacionais ou internacionais?	0-1
4- Valores adicionais	Critérios secundários	Descrição	Pontuação
Ecologia do local e sua proteção	Interesse vegetal	O local permite o desenvolvimento de espécies florísticas raras ou comuns na região de estudo.	0-1
	Interesse animal	O local permite o desenvolvimento de espécies faunísticas raras ou comuns na região de estudo.	0-1
	Proteção	O local está protegido em uma reserva natural de importância local, nacional ou internacional.	0-1

Valor estético	Visibilidade	O local é visível de vários pontos de vista ou apenas in situ?	0-1
	Contraste de cor	O local é monótono ou apresenta várias cores indicando a diversidade paisagística ao redor do local?	0-1
	Extensão	O local está em uma posição dominante (por exemplo, desfiladeiros e penhascos) ou se estende por uma vasta superfície?	0-1
Valor sociocultural	Importância religiosa	O local é um lugar de práticas religiosas (festas religiosas, local sagrado...)	0-1
	Importância histórica e arqueológica	Presença de locais arquitetônicos ao redor do local, de vestígios ou associados a mitos e lendas	0-1
	Importância artística e literária	Existência de fotografias, poemas ou canções associadas ao local	0-1
5- Valor de uso	Critérios secundários	Descrição	Pontuação
Interesse econômico	Atividade econômica	O site permite o desenvolvimento de atividades econômicas (agricultura, comércio, turismo...)	0-1
	Natureza da atividade	As atividades são permanentes ou temporárias.	0-1
Acessibilidade	O local é acessível por uma passagem para pedestres, uma trilha ou por uma estrada pavimentada		0-1
Infraestrutura turística	Meio de transporte	Existência ou ausência de meios de transporte: aluguel de mulas, transporte público ou privado	0-1
	Acomodação	Presença de acomodações, sua distância, seus tipos	0-1
	Alimentação	Presença de restaurantes ou não	0-1
Segurança	Risco	Os riscos relacionados ao local, de origem natural (deslizamento, inclinação íngreme...) e/ou social (criminalidade e roubo)	

6- Valor geomorfológico	Valor global	A média de diferentes valores (científicos + adicionais + de uso) dividida por 3
7- Ameaças e medidas de gestão	Ameaças e Impactos	podem ser de origem natural (erosão, inundação...) e antropogênicas (poluição, exploração excessiva, instalação de infraestruturas...)
	Medidas de gestão	medidas de proteção se o local estiver degradado e também propostas de valorização.
8- Informações complementares	O nome do avaliador, seu endereço de e-mail	
	Data da avaliação	

Fonte: Omar *et al.* (2019).

Consequentemente, a proposta metodológica apresentada pelos autores oferece uma oportunidade de se caracterizar diferentes geomorfossítios, indo além da simples identificação. Isso possibilita destacar e valorizar territórios de montanha que anteriormente eram marginalizados e degradados. Segundo os autores, os inventários resultantes dessas avaliações podem ser poderosas ferramentas, servindo como base para a valorização de espaços e territórios em busca de novas formas de desenvolvimento, bem como para a revalorização de áreas que se tornaram pouco atraentes para a sua própria população.

Consequentemente, os autores entendem que com a aplicação dessa proposta metodológica na montanha marroquina muitas vezes considerada um espaço "invisível" e negligenciado, tanto pelos planejadores quanto pela própria população, como indicado pelo significativo êxodo rural observado, pode ser reavaliada. Ao invés de ser tratada como complexa e inútil, pode-se reconhecer seu potencial como um espaço atraente, repleto de múltiplos e variados pontos fortes que merecem ser valorizados (OMAR *et al.*, 2019).

Síntese das propostas metodológicas analisadas

A escolha de um encaminhamento metodológico pelo pesquisador durante uma investigação científica é dependente, dentre outros fatores, do objetivo visado. No caso das propostas metodológicas aqui em perspectiva, uma delas não considera o valor científico como um critério fundamental (LOPES, 2017), ao passo que em outras

esse critério constitui fundamento essencial (OMAR, 2019). Cabe ao pesquisador, portanto, deliberar pela escolha do encaminhamento metodológico que melhor atende aos objetivos de sua pesquisa.

Apesar dos esforços em se elaborar as propostas metodológicas aqui analisadas, verifica-se que há, ainda, um certo grau de subjetividade na inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Conseqüentemente, em razão das complexidades e particularidades inerentes a cada uma dessas propostas, um geomorfossítio avaliado mediante emprego de um dado encaminhamento metodológico não pode ser comparado a uma avaliação decorrente do emprego de outro encaminhamento (BRILHA, 2016). Partindo dessas constatações, bem como considerando a contextualização de cada proposta metodológica já realizada anteriormente, o Quadro 23 busca sintetizar cada uma delas.

Quadro 23. Síntese das propostas metodológicas de inventariação e avaliação do Patrimônio Geomorfológico.

Grandgirard (1997)

Propõe como referência principal o valor científico dos locais de interesse geomorfológico; considera apenas dois tipos de critérios, um principal (os fatores) e um secundário (os indicadores); os fatores são: integridade, presença de outros tipos de geótopos, representatividade, raridade, valor paleogeográfico e existência de conhecimento científico sobre o local; os indicadores são: dimensão e configuração geométrica, constituição, ameaça, contexto ambiental e atividade morfogênica.

Panizza (1990)

Propõe uma abordagem metodológica simplificada cuja finalidade é avaliar o valor científico dos locais de interesse geomorfológico; nessa proposta apenas a qualidade científica da geoforma é considerada a partir da análise de seu valor científico intrínseco e de seu grau de preservação; a ponderação atribuída a cada um destes critérios depende da relevância do local de interesse geomorfológico, caracterizado como: sem interesse; ou com interesse local, regional e mundial.

Rivas *et al.* (1997)

Propõem a inserção das feições geomorfológicas nas avaliações de impacto ambiental; elaborada com o objetivo de se definir indicadores para serem utilizados no tocante aos impactos ambientais que ameaçam geoformas.

Serrano e González-Trueba (2005)

Propõem abordagem baseada na utilização da cartografia geomorfológica para identificar as geoformas e interpretar a evolução geomorfológica; avaliação científica e objetiva de geomorfossítios em áreas naturais protegidas da Espanha, inserindo valores adicionais e de uso e gestão, dotados de maior subjetividade. Elaboraram uma proposta metodológica de avaliação do Patrimônio Geomorfológico focadas em áreas protegidas do Norte da Espanha, usando-se de bases

cartográficas geomorfológicas. Os autores então fizeram a identificação e avaliação do Patrimônio Geomorfológico tendo como base três valores chaves: o valor intrínseco ou científico, o valor cultural ou adicional e o valor de uso ou gestão.

Pereira (2007)

Proposta metodológica para avaliação do Patrimônio Geomorfológico desde a sua seleção até a sua avaliação numérica, podendo ser utilizada em áreas de qualquer dimensão. São apresentados conceitos relacionados e apontamentos sobre legislação ambiental brasileira.

Lopes (2017)

Proposta metodológica que não tem o valor científico como critério, uma vez que é entendido como um valor volátil; parte do princípio de que o fato de um sítio não ter sido alvo de pesquisa científica, não significa que ele não possua valor científico, apenas ainda não foi pesquisado. Outro fator que justifica o não uso deste parâmetro é a subjetividade do levantamento bibliográfico, uma vez que é impossível dominar e verificar todo e qualquer tipo de busca pelo material bibliográfico que possa ter sido publicado sobre o sítio em questão, podendo ser facilmente contestado.

A autora propôs uma abordagem metodológica de avaliação do Patrimônio Geomorfológico em áreas costeiras, contribuindo no avanço dessa temática nesses elementos, uma vez que ainda tem poucos trabalhos que tratam de Patrimônio Geomorfológico no litoral. O estudo foi feito no litoral do estado do Piauí e teve como proposta valorizar e divulgar os geomorfossítios do litoral piauiense. A autora usou de critérios científicos e de uso para o geoturismo para fins educativos.

Omar et al. (2019)

Proposta metodológica que considera o valor científico como base principal e visa avaliar o valor científico respeitando os critérios de integridade, representatividade, raridade e valor paleogeográfico. Também leva em consideração o critério conhecimento geocientífico e a identificação de aspectos adicionais (valor ecológico, valor estético sociocultural).

O autor em sua proposta metodológica faz a valorização turística dos geomorfossítios, tentando trazer uma maior clareza dos critérios, uma vez que o autor os aponta como ambíguos. O estudo foi aplicado no sul de Beni Mellal city, que fica localizado em Marrocos.

Fonte: Adaptado de CRISTINA e RODRIGUES, 2014; OMAR *et al.*, 2019; LOPES, 2017.

Ainda sobre a proposta metodológica de Pereira (2007), o autor aponta que as abordagens metodológicas de avaliação do Patrimônio Geomorfológico apresentam critérios vagos e subjetivos, além de serem essencialmente quantitativos e não apresentarem uma justificativa prévia para a seleção dos locais de interesse. Neste sentido, sua proposta metodológica leva em consideração tornar-se claro os critérios considerados desde o primeiro passado, ou seja, desde a escolha do local até a sua avaliação numérica (Quadro 24).

Quadro 24. Etapas e subetapas para a inventariação e quantificação do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).

Etapas	Subetapas
Inventariação	i) Identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico
	ii) Avaliação qualitativa
	iii) Seleção dos locais de interesse geomorfológico
	iv) Caracterização dos locais de interesse geomorfológico
Quantificação	v) Avaliação numérica
	vi) seriação

Fonte: Pereira (2007) tradução nossa.

Portanto, o autor propõe os seguintes critérios para seleção e caracterização geomorfológica da área: importância científica; estética; associação entre elementos geomorfológicos; associação entre elementos ecológicos e geomorfológicos Quadro 25.

Quadro 25. Critérios para a seleção de lugares de interesse do Patrimônio Geomorfológico, segundo Pereira (2007).

Importância científica	Reconhecida na caracterização geomorfológica e/ou em trabalhos científicos anteriores.
Estética	Valorizando-se a peculiaridade e as características de dimensão do local em comparação com outros locais na mesma área, a nível regional e/ou a nível nacional.
Associação entre elementos geomorfológicos e culturais	Como por exemplo práticas agrícolas e assentamentos de povoações.
Associação entre elementos ecológicos e geomorfológicos	Como por exemplo nidificação de aves de rapina em escarpas, habitat de morcegos em grutas e ocorrência de vegetação de altitude.

Fonte: Pereira (2007).

3.2 Os valores centrais e adicionais do geomorfossítio

O valor de um Patrimônio Geomorfológico é um critério atribuído pelos seres humanos, principalmente por geocientistas, valor esse objeto de discussões orientadas segundo duas principais vertentes (REYNARD e CORATZA, 2013). Uma dessas vertentes, de característica restritiva, classifica o geomorfossítio principalmente por seu potencial de contar a história da Terra e de paleoclimas, sendo este um critério que deve se basear principalmente por achados científicos (GRANDGIRARD 1999 *apud* REYNARD e CORATZA, 2013). A outra vertente propõe uma definição mais ampla de geomorfossítio, a exemplo de Panizza (2001), cuja proposta emprega quatro tipos de valores, sendo esses: científico, estético, cultural/histórico e econômico.

Pereira (2007) atribui ao geomorfossítio quatro valores, sendo eles: valor científico; valor cultural-estético-ecológico; valor de uso (baseado na acessibilidade, visibilidade, interesse geomorfológico, interesse natural e cultural, área de proteção e disponibilidade de equipamento e serviços de suporte); e o valor de integridade e vulnerabilidade do geomorfossítio. Giusti e Calvet (2010) acrescentam o valor da história e epistemologia da Geomorfologia que um geomorfossítio pode ter, diferentemente de outras definições que se preocupam exclusivamente com o conhecimento da história da Terra. Os valores adicionais são divididos em dois grupos (Figura 4), quais sejam: o cultural, que inclui os valores estético, de identidade cultural, histórico, de interesse político e religioso; e o valor social que engloba o ecológico, econômico, educacional, epistemológico e de interesse social para a sociedade.

Figura 4. Valores centrais e adicionais de um geomorfossítio, segundo Reynard (2009).

Valor Central	Valores Adicionais		= Valor Global
Valor	Valor Social	Valor Cultural	
Científico	Ecológico	Estético	
Geodinâmica	Econômico	Identidade	
Geologia	Educacional	Cultural	
Geomorfologia	Epistemológico	Histórico	
Geofísica	Social	Político	
Geografia		Religioso	
Física			

Fonte: Reynard (2009)

Como se pode depreender das análises elaboradas até aqui, constata-se que o conceito de geomorfossítio está em constante construção e evolução ao agregar contribuições que o enriquecem e, conseqüentemente, qualificam a própria análise dos sítios de interesse geomorfológico. Adicionalmente, percebe-se que o valor científico ocupa centralidade na maioria das definições, seguido então pelos valores adicionais, como demonstrado no

Quadro 26 elaborado no trabalho do Reynard e Coratza (2013). É importante ser cauteloso enquanto o valor científico, uma vez que nem todos os sítios possuem literatura a seu respeito e, quando há, constitui-se um desafio abranger todos os estudos já feitos, até mesmo de encontrá-los, sendo então um critério passível de ser questionado.

Quadro 26. Valores e principais critérios utilizados por diversas propostas metodológicas de avaliação do Patrimônio Geomorfológico.

Valores e critérios	Coratza e Giustin (2005)	Bruschi e Cendrero (2005)	Serrano e Gonzalez-Trueba (2005)	Reynard <i>et al.</i> (2007)	Pereira <i>et al.</i> (2007)	Giusti e Calvet (2010)
Valor científico	X	X	X	X	X	X
- Interesse pela pesquisa científica	X	X	X	X	X	X
- Interesse pela epistemologia da geomorfologia						X
- Raridade	X	X		X	X	
- Representatividade, exemplaridade	X	X	X	X	X	
- Integridade	X	X	X	X	X	
- Diversidade de elementos		X	X		X	
- Associação com outros locais de patrimônio	X	X			X	

- Idade, cronologia, valor paleogeográfico		X	X	X		
- Morfotipos (gênese)			X			
- Dinâmico			X			
Valor científico distinto / valores adicionais			X	X	X	X
Valor científico distinto / valores de uso		X	X		X	
- Valor ecológico avaliado	X			X	X	
- Valor cultural avaliado	X		X	X	X	
- Valor econômico avaliado	X			X		
- Condições de visita avaliadas (acesso, visibilidade)		X	X		X	
- Estado de proteção avaliado	X	X			X	
- Valor educacional avaliado	X		X			
- Área, extensão	X	X				
Distinção entre valor intrínseco / valores sociais						X

Fonte: Reynard e Coratza (2013), tradução nossa.

3.3 Características específicas dos geomorfossítios

Os geossítios e os geomorfossítios apresentam diferenças distintas. No que diz respeito aos geomorfossítios, é possível identificar três características próprias que os definem de maneira única, como descrito por Reynard (2004; 2009). São elas: a dimensão estética, a dimensão dinâmica e a imbricação de escalas.

Uma característica central e de fácil entendimento, principalmente para o público em geral, é o caráter estético que, apesar de subjetivo, é de fácil compreensão, uma vez que o que é belo para um, pode não ser para outro. Outra característica de um

geomorfossítio é o de dinâmica, onde é possível observar os processos que modelam e constroem o relevo. Um dos desafios da característica de dinâmica é que ela pode trabalhar em oposto ao geopatrimônio, uma vez que essas dinâmicas e processos podem ser entendidos como autodestrutivos, que tem potencial de causar impacto em usos e ocupações humanas (BOLLATI, 2011 *apud* REYNARD e CORATZA, 2013 p. 162).

Ao se pensar em medidas de mitigação dos impactos que os processos e dinâmicas provocam nas formas de relevo, pode se ter uma ação oposta à concepção de Geopatrimônio, no caso desta ação ameaçar a preservação das condições inerentes a formas de relevo e sua dinâmica (SMITH, 2005; SMITH *et al.*, 2011). E a terceira característica, é a de escala, a ponto de Reynard e Coratza (2013) apontarem ser essa de bastante complexidade e um campo a ser melhor investigado, uma vez que os geomorfossítios podem estar presentes em escala de microformas (alguns centímetros) e até mesmo em escalas de grandes formas de relevo. Neste sentido, a complexidade dos processos em cada escala pode, também, agregar diferenciação considerável.

Importante destacar a escala temporal agregada a um geomorfossítio, sendo necessário distingui-la quando possível, a exemplo do tempo profundo (geológico), do Quaternário, de temporalidades pós último máximo glacial (GIUSTI e CALVET, 2010), ou mesmo a temporalidade do presente em geomorfossítios ativos que decorrem de dinâmicas atuais, internas ou externas, podendo ser essas dinâmicas ser inclusive de origem antrópica (GIUSTI e CALVET, 2010).

3.4 Feições morfológicas como palimpsesto, histórias escritas e reescritas ao longo do tempo

Como já dito pelo geógrafo P. Birot (1955, *apud* Giusti e Calvet, 2010 p.32), toda feição geomorfológica é um palimpsesto, ou seja, contém um potencial grande de contar a história de sua dinâmica processual. Nesse sentido o relevo está a todo momento escrevendo e reescrevendo a história da Terra, a qual remonta à uma dada escala temporal.

Um dos vários desafios de um geomorfólogo é aquele de interpretar os processos que ocorrem na paisagem morfológica de modo a traduzi-la para todos os públicos, buscando sua função social ao despertar o interesse e a atenção para questões ambientais muitas vezes de difícil compreensão (GIUSTI e CALVET, 2010). Podemos pontuar, por exemplo, as questões hídricas e a ameaça que as atividades humanas podem causar nas águas subterrâneas, em bacias hidrográficas e na ocupação de encostas caracterizadas pelo risco a movimentos de massa.

No livro *"Geoheritage: assessment, protection and management"*, de Emmanuel Reynard e José Brilha (2017), são abordados os desafios enfrentados na transmissão de conhecimentos geocientíficos ao público. Nesse contexto, a UNESCO destaca a relevância de se evitar a alienação do público em relação à ciência, recomendando a adoção de uma linguagem acessível e desprovida de termos técnico-científicos em materiais informativos como painéis, placas, folhetos, mapas e livros direcionados ao público em geral (UNESCO, 2016).

É importante reconhecer que os visitantes de um geossítio podem ter diferentes níveis de conhecimento científico. Nem todos estudaram ciências em alguma Universidade e, muitos, podem ter deixado a escola precocemente. Podem ainda ter origens culturais, religiosas e linguísticas diversas, bem como habilidades físicas diferentes. Conseqüentemente, para nos comunicar efetivamente com o público se torna essencial o emprego de uma linguagem comum, buscando adaptá-la de acordo com as características do público-alvo (Reynard e Brilha, 2017).

Se não conseguirmos nos comunicar de forma adequada com os visitantes que frequentam os sítios geomorfológicos, corremos o risco de danificar ou até mesmo destruir esses locais inadvertidamente. Os intérpretes têm a responsabilidade de garantir a precisão e a integridade científica das informações, mesmo quando explicadas de forma simples. No entanto, quando existem diferentes explicações para fenômenos geomorfológicos observáveis, é necessário redigir cuidadosamente a respeito deles, de maneira concisa e compreensível (Reynard e Brilha, 2017).

É importante considerar que os materiais de interpretação no local estão sujeitos a deterioração natural, vandalismo, furto e uso indevido. Painéis de madeira podem apodrecer, imagens desgastam-se com a exposição aos raios ultravioleta e materiais

podem ser danificados ou roubados. A interpretação danificada pode transmitir a impressão de que a administração do local não se preocupa com sua conservação (Reynard e Brilha, 2017).

Diante disso, Reynard e Brilha (2017) sugerem uma estratégia interessante para cativar os visitantes: incluir histórias humanas na divulgação científica. Os seres humanos têm interesse em outros seres humanos e apreciam narrativas. Integrar elementos humanos na interpretação geocientífica pode atrair a atenção de um público mais amplo. Neste sentido, alguns países como a França, por exemplo, englobam o Patrimônio Geomorfológico dentro do Inventário Nacional do Patrimônio Geológico (INPG) e, após iniciativas, desenvolveram uma abordagem metodológica a nível nacional (WEVER *et al.*, 2006 *apud* GIUSTI e CALVET, 2010 p.25), inventariando sítios de geodiversidade de forma eficaz em todo seu território, permitindo até mesmo comparações entre um sítio e outro, uma vez que compartilham da mesma estratégia metodológica aplicada na etapa de inventariação.

Capítulo 4
A investigação geomorfológica, sua episteme e rede conceitual alimentadora

A interseção da Geomorfologia com a temática da geodiversidade fomenta novos caminhos ao ampliar as investigações sobre as formas de relevo, processos e dinâmicas na paisagem, abrindo-se para a possibilidade de interpretação e valorização desses elementos, processos e dinâmicas. Para melhor qualificar a Geomorfologia como contributiva para os estudos da geodiversidade, neste capítulo é abordada a rede conceitual que, epistemicamente, fundamenta a análise geomorfológica. Essa rede conceitual também é aquela que, segundo os pressupostos adotados nesta pesquisa, deverá fundamentar as propostas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico, quaisquer que sejam elas.

As formas de relevo da Terra são formadas pela combinação de processos de intensidade e dinâmica variáveis no espaço e no tempo, tendo como fonte os processos endógenos e exógenos e, também, agentes antropogênicos. A investigação do objeto de estudo da ciência geomorfológica – as formas de relevo – foi estruturada, fundamentalmente, a partir de dados obtidos pela observação. Abreu (1982) aponta que durante os séculos XVIII e XIX teve início a solidificação dessa ciência que passaria a se dedicar a compreender e discutir os processos modeladores da Terra que, em conjunto, formam as mais diversas paisagens morfológicas.

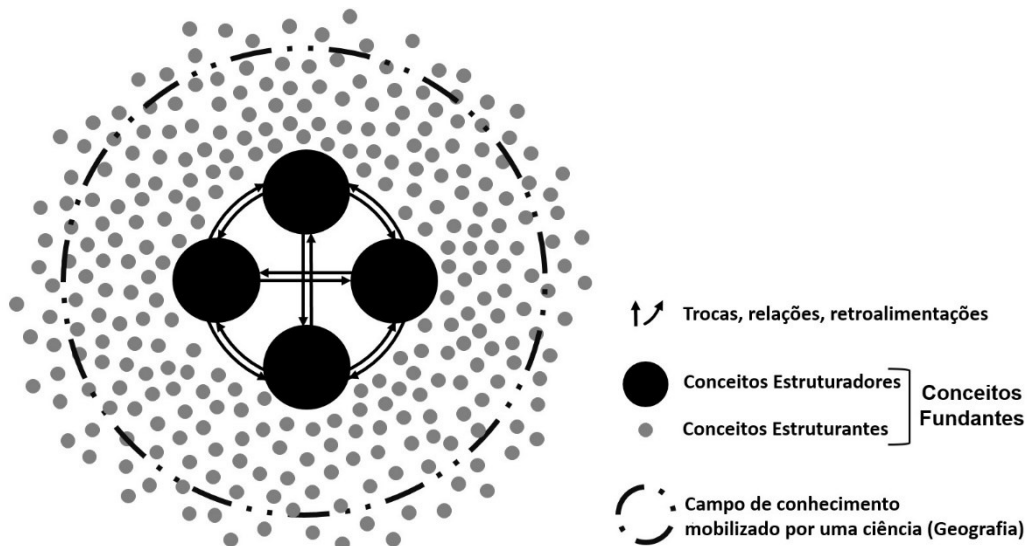
A Geomorfologia tem como objetivo principal em sua investigação considerar e interpretar as diferentes morfologias do relevo, as quais têm sua gênese a partir da atuação de distintos processos ou grupo de processos (CHRISTOFOLETTI, 1980), e, dessa forma, se consolida no campo científico. Instiga, portanto, os geomorfólogos a terem uma visão integrativa mediante emprego de processo que envolve a observação, descrição e correlação de feições morfológicas (ABREU, 1982).

4.1 Conceitos fundantes da Geomorfologia e sua contribuição para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico

Roque Ascenção e Valadão (2018) discutem o papel dos conceitos fundantes essenciais ao estabelecimento de quaisquer campos do conhecimento, conceitos esses que subsidiam a compreensão de objetos e fenômenos postos sob investigação científica. Esses conceitos fundantes, segundo os autores, podem ser subdivididos em conceitos estruturadores e estruturantes Figura 5 .Os estruturadores

correspondem àqueles conceitos que revelam permanência em todas as análises praticadas por um dado campo do conhecimento, já os estruturantes, embora sempre presentes, se caracterizam por sua marcante variabilidade, o que não significa que esses últimos sejam menos importantes, mas sim que sua aplicação está condicionada às particularidades de cada contexto investigado. Durante uma investigação científica de quaisquer fatos e fenômenos os conceitos fundantes – estruturadores e estruturantes – são postos em interações diversas, retroalimentando-se entre si, conferindo qualidade e significado epistêmico ao processo analítico em curso.

Figura 5. A multiplicidade e a organicidade dos conceitos fundantes



Fonte: Roque Ascenção e Valadão (2018)

Nesse contexto, a rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica tem nas formas de relevo, nos materiais, nos processos geomorfológicos e nas escalas geomorfológica e temporal seus conceitos estruturadores. Por sua vez, como já explicitado, os conceitos estruturantes empregados nessa análise são diversos e decorrem dos objetos postos sob investigação. É de se esperar, portanto, que haja na Geomorfologia uma certa diversidade de conceitos estruturantes utilizados no processo de construção do conhecimento geomorfológico, sendo que alguns deles estabelecem diálogos mais frequentes com os conceitos estruturadores (permanentes). Outros conceitos, por sua vez, surgem de forma mais ocasional,

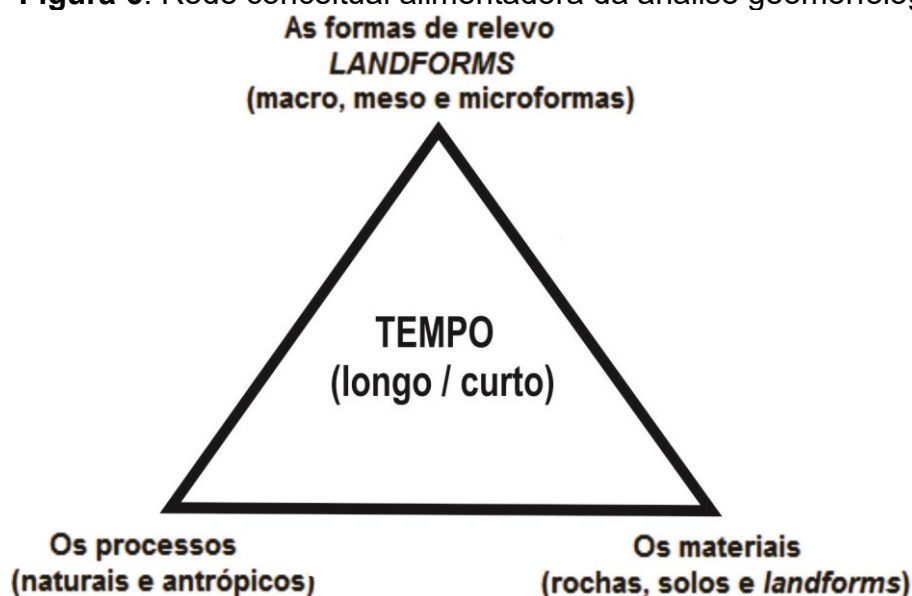
atendendo a demandas e necessidades específicas geralmente determinadas pelo objeto de análise e pelas escolhas e intenções do pesquisador (Roque Ascenção e Valadão, 2018).

Diante do exposto, conclui-se que a construção efetiva e qualificada do conhecimento científico quanto ao Patrimônio Geomorfológico não deverá estar desprovida de uma base sólida ancorada nos conceitos fundantes da Geomorfologia. Nesse sentido, partimos do princípio neste trabalho de que é importante refletir e investigar as conexões e divergências existentes nessa interseção, visando avançar na compreensão das propostas destinadas à inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Uma vez que os conceitos estruturadores possuem caráter de permanência, sua integridade deve estar presente em todas as análises adjetivadas de geomorfológicas (Roque Ascenção e Valadão, 2018), o que, conseqüentemente, inclui os encaminhamentos metodológicos aqui investigados. Em outras palavras, compreender se as formas de relevo e sua gênese e dinâmica agregam potencial para ser categorizadas como Patrimônio Geomorfológico requer, além de uma base teórico-metodológica sólida egressa do campo do conhecimento da geodiversidade, aquela que epistemicamente alimenta e conduz a análise geomorfológica.

4.2 A rede conceitual alimentadora da investigação geomorfológica

Barros e Valadão (2018), em trabalho intitulado *Aquisição e produção do conhecimento em Geomorfologia: a investigação geomorfológica e seus conceitos fundantes*, sistematizam os avanços da Geomorfologia sob a perspectiva de seus conceitos de base, consubstanciados naquilo que esses autores denominam rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica (Figura 6).

Figura 6. Rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica.



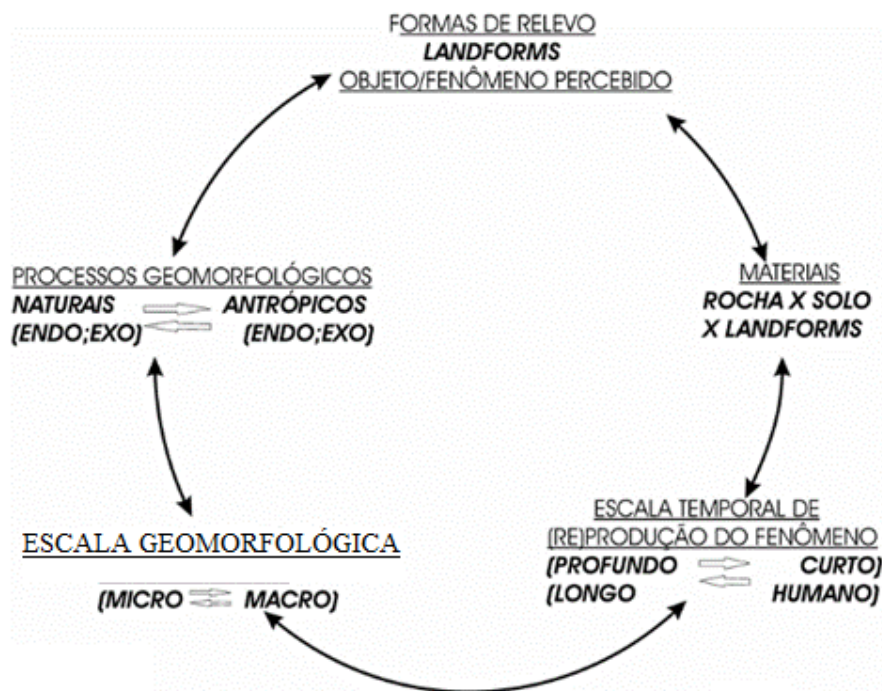
Fonte: Barros e Valadão (2018)

Embora para essa investigação nos interessa a rede conceitual alimentadora da Geomorfologia, podemos passar previamente pela tríade geomorfológica, uma vez que ela também conduziu a análise fundamentada em dados nos primeiros momentos. Nessa rede, a expressão espacial é contemplada pelas formas de relevo, sendo essas formas o objeto de estudo da Geomorfologia, como também, por essa razão, um dos conceitos estruturadores da análise geomorfológica. Os processos envolvidos na elaboração de feições geomorfológicas são irreversíveis ao longo do tempo, sendo seu desenvolvimento não cíclico, contínuo e dinâmico, de modo que a análise do relevo é de caráter mais fortemente temporal do que espacial (BARROS e VALADÃO, 2018). Neste sentido, ainda segundo os autores, ao se investigar feições geomorfológicas se torna necessário temporalizar os processos atuantes no modelado das formas de relevo, o que faz do emprego da escala temporal um importante aliado na análise e no entendimento da formação da paisagem. O tempo, seja ele profundo (geológico) ou curto (histórico-humano), constitui, portanto, outro conceito estruturador fundamental em quaisquer análises a serviço da Geomorfologia. Outro conceito estruturador é a escala, uma vez que a depender daquela escala a ser investigada, por exemplo de um geossítio, essa estabelece influência direta no reconhecimento da intensidade dos processos endógenos e exógenos que atuam na elaboração das feições geomorfológicas (ASCENÇÃO, 2009). Comumente, quanto

mais regional e larga a escala dimensional, maior a relevância da participação dos processos endógenos. Importante lembrar que ao se pensar na variabilidade escalar, o conceito tempo está intrinsecamente a ela ligado, já que não há possibilidade de se investigar a atuação de processos sem emprego do binômio escala dimensional e temporalidade. Neste sentido, ao se delimitar na investigação geomorfológica a escala dimensional de análise, há de se ter consciência de que se delimita, também, o alcance temporal que norteará os estudos. Esse fato é de significativa relevância naquelas investigações geomorfológicas em interseção com a geodiversidade.

A conexão da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica e as dinâmicas escalares (Figura 7), torna a ciência geomorfológica independente da empiria (CORRÊA e VALADÃO, 2018). É a partir dessa independência que a Geomorfologia é, também, contributiva à investigação de questões associadas à geodiversidade, mediante emprego de método científico de análise coerente e confiável.

Figura 7. Inter-relações entre os conceitos da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica e as dinâmicas escalares do Fenômeno.



Fonte: Adaptado de BARROS e VALADÃO, 2018

O exercício profissional qualificado de um geomorfólogo exige, além de uma investigação cautelosa, a associação dos conceitos da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica com as dinâmicas escalares do fenômeno. O olhar e a experiência de quem observa um dado objeto de estudo se reflete na maturidade da investigação, fato esse também relevante ao se pensar no inventário do Patrimônio Geomorfológico, já que a paisagem não é homogênea e nem mesmo igual para todos aqueles que a observam (PARTOUNE, 2012).

No trabalho realizado por Barros e Valadão (2018) é proposta a utilização da escala geográfica, entretanto, com o intuito de priorizar e evidenciar o que se busca neste estudo, adotamos o conceito de escala geomorfológica. Assim, dando-se enfoque na análise dos diferentes cenários ambientais com base no espaço e no tempo, consideramos que o tempo desempenha um papel fundamental na compreensão da origem e da dinâmica do relevo (KOHLENER, 2001).

A escolha da escala geomorfológica na investigação das formas de relevo acaba por determinar as estratégias e técnicas utilizadas na análise em curso. Em escalas espaciais menores, portanto regionais, é comum o emprego de imagens de satélite, enquanto em escalas maiores o uso de fotografias aéreas e imagens de satélite com alta resolução ganham relevância. Conseqüentemente, a noção de escala desempenha um papel fundamental na cartografia geomorfológica (DEMEK, 1972; DEMEK, EMBLETON e KUGIER, 1982; SPOENE-MANN e LEHRMEISTER, 1989 *apud* KOHLER, 2011). Outro aspecto importante de se registrar é o fato de que à medida que ampliamos as escalas temporal e dimensional, as previsões ou retrovisões do futuro ou passado com base no presente se tornam menos precisas (Schumm, 1985).

4.3 Rede conceitual alimentadora da Geomorfologia e Patrimônio Geomorfológico

Mesmo tendo um objeto específico, a ciência geomorfológica não é um campo de pesquisa fechado em si mesmo, como já salientado por Tricart (1986). Nas cooperações surgem possibilidades que enriquecem as investigações das formas de

relevo, a exemplo dos investimentos na inventariação do Patrimônio Geomorfológico que, mesmo recentes, já se mostram como ferramentas importantes na valoração dessas formas, não só para ciência, mas também para a sociedade.

A preocupação com o Patrimônio Geomorfológico surgiu no contexto da geodiversidade ao se buscar explicar e valorar de modo qualificado os elementos da paisagem. A abordagem da Geomorfologia nesta temática visa preencher uma lacuna significativa, referindo-se à falta de contribuições provenientes de diversas áreas científicas que abordam as questões relacionadas à Terra, tais como pedologia e geografia. Nesse contexto, as contribuições da Geomorfologia desempenham um papel crucial nesta investigação. Ao integrar conhecimentos e conceitos de diferentes disciplinas, a Geomorfologia busca solucionar os desafios e as lacunas presentes na temática da geodiversidade, mediante elaboração, por parte dos geomorfólogos, de instrumentos e práticas voltados para a solução e proposição de resposta quanto à investigação da geodiversidade inerentes às formas de relevo. Ou seja, enquanto a Geomorfologia emprega seu acervo teórico-metodológico a serviço da compreensão do modelado da superfície terrestre, a geodiversidade viabiliza o seu inventário mediante emprego da quantificação. Portanto existe uma responsabilidade do investigador que realizada tal inventário, quantificando-o com a finalidade de se estabelecer métricas de valoração das formas de relevo. Essa valoração acaba por influenciar o modo como se percebe tais formas.

4.3.1 Avaliação dos valores como elemento fulcral do Patrimônio Geomorfológico

É recente o tema do Patrimônio Geomorfológico no campo da Geomorfologia, como também na proteção e conservação da natureza (PEREIRA, 2007). Enquanto a Geomorfologia lida com as formas do relevo, o Patrimônio Geomorfológico lida com as geoformas que acabam por receber uma dada valoração. Embora essa valoração constitua elemento essencial no inventário do Patrimônio Geomorfológico, ela carrega desafios e dificuldades no que se refere à identificação e classificação dos mais diferentes contextos em que se inserem as formas de relevo, a ponto de Panizza

(1999, 2001) argumentar que a aplicação e avaliação de critérios relacionados aos valores científicos devem ser feitos exclusivamente por geomorfólogos. O autor também defende que os valores adicionais têm a ganhar quando se tem a contribuição de outras áreas. Entretanto, importante lembrar que no caso de formas do relevo desprovidas de estudos prévios, essas não devem ser negligenciadas apenas por isso, uma vez que podem se revelar de extrema importância para a história da evolução do planeta ou, ainda, para outros valores. O valor econômico das geoformas constitui um valor funcional, diferentemente de outros recursos naturais minerais e energéticos, já que podem agregar potencial às atividades turísticas e desportivas, por exemplo.

Importante destacar ainda que as formas de relevo e o Patrimônio Geomorfológico compartilham de problemas semelhantes, a exemplo de o risco de processos geomorfológicos serem desprezados em detrimento das formas (MIGÓN, 2014). Isso se explica pelas sutilezas que os processos podem apresentar, uma vez que nem sempre são tão didáticos quanto o relevo estático observado pelo espectador, como também seu fator episódico e em alguns contextos imperceptíveis, sendo esse um dos grandes desafios na inventariação das formas de relevo para estudos de Patrimônio Geomorfológico.

4.4 Escalas temporal e geomorfológica

A paisagem guarda registros de tempos passados, de tal modo que as formas da superfície podem constituir testemunho de paleopaisagens e, conseqüentemente, acabam por refletir antigos regimes de erosão (HARVEY, 2012). Ao investigar a paisagem, além de feições individuais e de feições em conjunto, é necessário se pensar em processos que ocorrem ao longo do tempo, os quais conferem continuidade à constante evolução da paisagem. Essas transformações da paisagem começaram desde que a Terra se apresentou em um estado sólido, dando início ao ciclo da água, um dos principais agentes dos processos geomorfológicos, e aos ciclos geotectônicos responsáveis por escrever e reescrever feições na Terra. Por volta dos dois últimos séculos o *Homo sapiens* tem sido fator importante nas transformações da paisagem, alterando a dinâmica do transporte de materiais e modificando feições

geomorfológicas através da agricultura e da mineração, por exemplo (HUGGET, 2007).

Outra competência atribuída ao campo da Geomorfologia é a compreensão das diferentes escalas de tempo em que o modelado das formas de relevo se processa. Se por um lado há processos geológicos que dão origem a grandes cadeias de montanhas na escala temporal de milhões de anos, um canal fluvial pode, por exemplo, ter sua morfologia alterada a cada evento de inundação. Logo, entender a escala de tempo geológico é um dos conhecimentos que as investigações geomorfológicas exigem do pesquisador.

Além da escala temporal, a Geomorfologia trabalha e lida com diferentes escalas espaciais, englobando escalas global (montanhas e continentes), regional (serras, montanhas individuais, bacias hidrográficas), local (rios, encostas, praias) e até mesmo a microescala (intemperismo, detalhes sedimentares) (HARVEY, 2012).

A escala espacial está ligada intimamente à escala temporal, que em conjunto com os processos, materiais e formas criam a complexa interação que a Geomorfologia, enquanto ciência, trata de investigar.

Capítulo 5**Geomorfologia como subsídio ao inventário da geodiversidade: procedimentos metodológicos usuais nas literaturas nacional e internacional**

A partir deste momento, opta-se pela adoção da abordagem metodológica fundamentada em dados, conhecida como *Grounded Theory*, com o propósito de interpretar a rede conceitual que fundamenta à análise geomorfológica (BARROS e VALADÃO, 2018), no contexto das propostas metodológicas para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico (GRANDGIRAR, 1997; RIVAS *et al.*, 1997; PANIZZA, 2001; SERRANO e GONZÁLES-TRUEBA, 2005; PEREIRA, 2006; LOPES, 2017; OMAR *et al.*, 2019). A escolha dessa abordagem metodológica se justifica não apenas pela sua rigorosidade na padronização das ações a serem realizadas pelo pesquisador, mas também pela sua capacidade em proporcionar uma maior flexibilidade. Essa flexibilidade é considerada necessária e essencial, uma vez que os esforços voltados ao inventário do Patrimônio Geomorfológico são relativamente recentes, de modo que uma abordagem metodológica excessivamente rígida poderia impor obstáculos ao progresso e às contribuições provenientes da investigação nesse campo.

A *Grounded Theory* valoriza a participação ativa do pesquisador antes de se comprometer com uma teoria (FERNANDES e MAIA, 2001), sendo também parte de um trabalho qualitativo que busca aprofundar e ampliar a compreensão da temática investigada (POLKINGHORNE, 1988 *apud* FERNANDES e MAIA, 2001), por meio da aplicação de um conjunto de procedimentos sistemáticos e rigorosos de análise de dados, visando ao desenvolvimento de uma teoria capaz de lidar adequadamente com os desafios e contribuições relacionados, no caso desta pesquisa, ao inventário do Patrimônio Geomorfológico. Essa abordagem permite uma análise mais aprofundada e rica dos dados, contribuindo para uma compreensão mais completa e contextualizada do fenômeno estudado (FERNANDES e MAIA, 2001; ROCCA, 2010). Embora a *Grounded Theory* exija rigor em seus procedimentos, ela também é uma estratégia metodológica que estimula a criatividade necessária para a interpretação e conceitualização dos dados, conforme afirmado por Fernandes e Maia (2001). Portanto, ela desempenha um papel importante ao permitir o diálogo entre a sensibilidade teórica e a capacidade de atribuir sentido e significado aos dados analisados, além de promover a formulação de novas questões principalmente quando se trata de problemáticas mais recentes, como a do Patrimônio Geomorfológico e seus imbricamentos com a rede conceitual alimentadora da Geomorfologia.

Essa criatividade, que a *Grounded Theory* proporciona, favorece a adoção do método de comparação constante, conforme observado por Fernandes e Maia (2001). Esse método é uma estratégia metodológica central na *Grounded Theory*, pois envolve um processo contínuo de revisitar os dados das análises e a construção teórica do pesquisador, até que o processo esteja completo e os dados atinjam a saturação. Portanto, permite ao pesquisador realizar ajustes contínuos na teoria à medida que novos dados são coletados e analisados.

5.1 Categorização dos códigos dos conceitos estruturadores da Geomorfologia nas análises qualitativas das propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico

O estudo das formas de relevo é essencial para compreensão das paisagens morfológicas e sua relação com a evolução temporal. Como afirmado por Joly (1977 *apud* BARROS, 2018), além da gênese e das relações espaciais, a evolução temporal é um elemento fundamental a ser considerado em tais análises. O relevo terrestre é percebido e vivenciado pelos seres humanos em diversas escalas, assumindo expressão como recurso ou suporte da vida, e como palco do desenvolvimento da história (MARTONNE, 1964 *apud* BARROS, 2018)

A história da Geomorfologia revela que, no último quartel do século XIX, o conhecimento sobre as formas de relevo era derivado principalmente das concepções geológicas (CASSETI, 2005). Nesse período a Geologia já era um campo científico consolidado e subsidiava grandes interpretações sobre a crosta terrestre, voltadas aos interesses do sistema de produção vigente e guiadas pelo princípio utilitarista.

Então, foi no final do século XIX que se tem os principais movimentos de esforços em relação ao estudo da Geomorfologia, com o uso cada vez mais frequente da experimentação como meio de teste de afirmações feitas sobre a natureza, com o objetivo de estabelecer padrões gerais sobre o comportamento de eventos já conhecidos separadamente. O relevo foi então concebido em função da estrutura geológica e dos processos operantes ao longo do tempo, de tal modo que o aspecto

histórico passou a ser valorizado em um modelo que se concentrava na dinâmica dos processos ao longo do tempo (ABREU, 2003).

Segundo Borba (2018) as formas de relevo são compostas por um conjunto interconectado de frações que funcionam em um sistema complexo, em que são envolvidos uma variedade de processos interligados, como fluxos, ciclos, transformações e armazenamento de energia e matéria, em uma escala multivariada de atuação. Ainda segundo o autor, as formas de relevo são como um sistema natural, aberto e heterogêneo, de modo que as paisagens são caracterizadas por sua morfologia, dinâmica e interrelação entre seus elementos constituintes. Foi a lida com o tempo como um conceito importante na ciência geomorfológica que permitiu o desenvolvimento desse campo científico e sua própria sustentação. É a ciência do presente cada vez mais preocupada com as dinâmicas que venham a desvendar um vasto e abrangente passado.

Portanto, nesse momento do trabalho apresentamos os resultados dos exercícios de compreensão e interpretação sobre como os elementos que compõem a rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica são contemplados nas propostas metodológicas do Patrimônio Geomorfológico. Este estudo considerou direcionamentos como o reconhecimento de diferentes tempos, incluindo o profundo e o histórico-humano, a compreensão dos processos passados e atuais, as escalas micro, meso e macro e o reconhecimento dos materiais que compõem as formas de relevo estão sendo tratados nas propostas metodológicas que buscam fazer a inventariação do Patrimônio Geomorfológico, a fim de contribuir no avanço dessa temática.

Associação entre os conceitos formas de relevo, materiais e escalas temporal e geomorfológica

A Geomorfologia, como campo científico, tem como seu principal fundamento a consideração e interpretação das distintas morfologias do relevo. Conforme Christofolletti (1980), tais formas são esculpidas pela ação de determinado processo ou grupo de processos, de modo que a compreensão dos processos que moldam a

paisagem é fundamental para a interpretação das feições geomorfológicas, como também ajuda a entender os processos que influenciam a sua evolução. Neste momento do trabalho são apresentados o quanto as propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico contemplam o conceito formas de relevo, como também os materiais em que essas formas estão modeladas, os possíveis tempos de formação delas e suas possíveis escalas.

A partir da perspectiva da rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica, as formas de relevo são influenciadas pelos fatores de processos físicos, materiais e dinâmica da superfície terrestre. Os processos físicos incluem erosão, sedimentação, tectônica e vulcanismo, enquanto os materiais envolvem rochas e solos (BARROS, 2018). A dinâmica da superfície terrestre refere-se à interação desses fatores em diferentes escalas de tempo e espaço, que resultam em uma variedade de formas de relevo, como montanhas, vales, planícies e planaltos.

Na Geomorfologia as formas de relevo são descritas através da sua morfologia, que inclui a sua forma e aparência externa, e da sua morfometria, que se refere às suas dimensões e características quantitativas. No âmbito da temática do Patrimônio Geomorfológico, as formas de relevo constituem elemento crucial para a identificação de uma paisagem ou sítio geomorfológico como patrimônio, pois pode ser singular e insubstituível, representando uma fonte de valor científico, cultural, educacional e estético. As formas de relevo, portanto, desempenham um papel importante na preservação e gestão do Patrimônio Geomorfológico.

Preservar e gerir o Patrimônio Geomorfológico envolve não apenas a proteção física de uma determinada feição, mas também a promoção da educação e sensibilização da sociedade quanto aos valores patrimoniais associados às formas de relevo. Uma gestão que contempla propostas robustas de valoração das formas de relevo é reforçada quando metodologicamente leva a reconhecê-las e suas complexidades, como os processos naturais e antrópicos que influenciam em sua evolução. Em combinação com uma estratégia metodológica robusta, a preservação de formas de relevo com valor singular garante um reforço quando se trata de sua preservação.

A partir da análise dos dados qualitativos foi elaborado o Quadro 27 que apresenta as propostas metodológicas e os conceitos estruturadores da Geomorfologia

contemplados por cada uma delas. É importante ressaltar que, embora todas as propostas analisadas estejam comprometidas com a identificação das formas, surgem algumas divergências uma vez que nem todas tratam o conceito formas de relevo em contexto sistêmico com os demais conceitos de interesse neste trabalho. Algumas propostas, por exemplo, abordam parcialmente ou não abordam essas complexidades, como é o caso da proposta metodológica de Rivas *et al.* (1997), a qual não leva ao reconhecimento dos materiais que constituem as formas de relevo. Por outro lado, outras abordagens metodológicas propõem o reconhecimento das formas, dos materiais nos quais foram elas modeladas, dos diferentes tempos de formação dessas formas e das diferentes escalas. Nesse contexto, destacamos as estratégias metodológicas propostas por Lopes (2017) e Pereira (2007).

Quadro 27. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito formas de relevo.

A proposta metodológica de inventariação do Patrimônio Geomorfológico leva ao reconhecimento e a compreensão das formas de relevo, bem como os materiais em que essas formas estão modeladas?				
	Compreensão das formas	Materiais que estão submetidas	Diferentes tempos possíveis de elaboração e construção das formas	Diferentes escalas possíveis (micro, meso e macro)
Grandgirar (1997)	Sim	Sim	Sim	Sim
Rivas <i>et al.</i> (1997)	Sim	Não contempla	Não	Sim
Panizza (2001)	Sim	Sim	Não	Sim
Serrano e González-Trueba (2005)	Sim	Sim	Sim	Sim
Pereira (2007)	Sim	Sim	Sim	Sim
Lopes (2017)	Sim	Sim	Sim	Sim
Omar <i>et al.</i> (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi amplamente reconhecida a importância de se considerar e compreender as características das formas de relevo em todas as abordagens metodológicas analisadas. Em relação aos materiais constituintes dessas formas autores como Grandgirar (1997), Panizza (2001), Serrano e González-Trueba (2005), Pereira (2007), Lopes (2017) e Omar *et al.* (2019) propuseram procedimentos metodológicos que permitem compreender sua composição no que se refere ao reconhecimento dos materiais na elaboração e construção dessas formas. Não obstante, Grandgirar (1997) pouco específica sobre o tempo necessário para a formação dessas feições, ou foi adotada uma abordagem mais complexa que considera tanto eventos de curta duração quanto processos de longa duração. Além disso, observou-se que as propostas metodológicas também se comprometem com o reconhecimento das escalas geomorfológicas, uma vez que o tamanho das formas inventariadas tem um impacto direto na sua evolução.

No que se refere aos excertos selecionados das propostas metodológicas que buscam compreender a relação entre as formas de relevo, os materiais que as constituem, os diferentes tempos de sua formação e as diversas escalas de análise (micro, meso e macro), foram escolhidos alguns trechos para ilustrar essa análise. Esses excertos representam as abordagens teóricas e metodológicas presentes nas propostas, destacando a importância de compreender esses aspectos fundamentais para uma análise abrangente e detalhada do Patrimônio Geomorfológico.

Uma paisagem geomorfológica e geológica é testemunha da história da Terra e contém vestígios mais ou menos visíveis relacionados à história geológica das rochas e paleogeografia, à história tectônica e história geomorfológica das formas de relevo, em diferentes momentos (OMAR *et al.*, 2019, p.2, tradução e destaque nosso).

Na proposta de Omar *et al.* (2019), os autores enfatizam a importância de reconhecer as formas de relevo de maneira sistêmica, levando em consideração o conceito de tempo e a gênese dessas formas. O reconhecimento dessas características é fundamental para a valoração do Patrimônio Geomorfológico. Já na proposta de Panizza (2001, p.4), o autor ressalta que um geomorfossítio é uma forma de relevo que pode receber um valor atribuído, logo, as propostas de avaliação do Patrimônio Geomorfológico devem estar comprometidas em levar ao reconhecimento dessas formas.

Quanto às diferentes escalas geomorfológicas abordadas nas propostas metodológicas, foi selecionado o seguinte excerto para ilustrar essa análise:

[...] pode assumir um valor maior ou menor devido à sua raridade, ao seu interesse em termos espaciais: portanto, um nível diferente de interesse pode ser atribuído a cada uma das quatro categorias das características descritas acima: mundial, super regional, regional e local (Panizza, 2001, p.5, tradução e destaque nosso).

Panizza (2001, p.5) enfatiza a relevância de reconhecer as diversas escalas geomorfológicas como meio de atribuição de valor, categorizando essas escalas como mundial, super regional, regional e local. Por sua vez, Lopes (2017, p.75) também destaca a importância de reconhecer as diferentes escalas geomorfológicas possíveis em sua proposta metodológica, identificando-as como local, área e panorâmico.

Esses autores ressaltam a necessidade de considerar as diferentes dimensões espaciais das formas de relevo na avaliação do Patrimônio Geomorfológico. A abordagem em diferentes escalas permite uma compreensão mais abrangente e apropriada das características e valores associados aos geomorfossítios.

Associação entre os conceitos materiais e formas de relevo

Os materiais que formam a superfície terrestre apresentam características diversas, tais como densidade, porosidade, permeabilidade, resistência à erosão e organização geológico-estrutural dos diferentes tipos de rocha, o que influencia a maneira de como eles respondem aos processos físicos, como erosão, sedimentação e deformação tectônica. A rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica considera os materiais como um fator determinante na evolução da paisagem, uma vez que suas propriedades influenciam tanto a forma como seus processos físicos modeladores.

No contexto do Patrimônio Geomorfológico a composição mineralógica e física dos materiais constitui elemento crucial na determinação da singularidade e do valor patrimonial de uma paisagem. Diferentes tipos de rochas e solos apresentam características únicas que podem conferir um valor estético, cultural e histórico ao local. Portanto, a conservação e gestão do Patrimônio Geomorfológico requer a

proteção física dos materiais, bem como a promoção e valorização dos aspectos patrimoniais associados à sua composição.

Isso implica em que as propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico levem à identificação e mapeamento dos diferentes tipos de rochas e solos presentes na paisagem, na promoção da educação e sensibilização da sociedade em relação aos valores patrimoniais dos materiais e na preservação da integridade dos processos naturais que influenciam a evolução deles e, conseqüentemente, das formas.

Após o tratamento e análise dos dados foi elaborado o Quadro 28, com o objetivo de verificar se as propostas metodológicas contemplam o conceito materiais e se elas permitem o reconhecimento e diagnóstico dos diferentes materiais em que se moldam as formas geomorfológicas. Observou-se que algumas propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico não abordam a identificação e diagnóstico desses diversos materiais presentes no relevo. No entanto, entre as propostas que contemplam e possibilitam o reconhecimento dos materiais, destacam-se os estudos de Grandgirar (1997), Serrano e González-Trueba (2005), Panizza (2001), Pereira (2007), Lopes (2017) e Omar *et al.* (2019).

Quadro 28. O conceito materiais e sua relevância nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico.

A proposta metodológica de inventariação do Patrimônio Geomorfológico leva a reconhecer e diagnosticar os diferentes materiais em que as formas de relevo estão modeladas?	
Grandgirar (1997)	Sim
Rivas <i>et al.</i> (1997)	Não
Panizza (2001)	Sim
Serrano e González-Trueba (2005)	Sim
Pereira (2007)	Sim
Lopes (2017)	Sim
Omar <i>et al.</i> (2019)	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

Diferentes autores adotaram abordagens distintas no reconhecimento dos materiais constituintes das formas de relevo. Pereira (2007) concentrou-se principalmente no reconhecimento da litologia. Essas divergências podem surgir também a partir dos objetivos específicos de cada proposta metodológica. Um exemplo disso é o trabalho de Rivas *et al.* (1997) que enfatiza o reconhecimento dos materiais com base em seu potencial de uso como recurso. Outros autores, como Serrano e González-Trueba (2005), estabelecem uma distinção clara entre estruturas geológicas e sedimentares em sua abordagem metodológica para o inventário do Patrimônio Geomorfológico.

No contexto das propostas metodológicas, foram selecionados dos documentos excertos que abordam o conceito materiais, dos quais destacamos:

A caracterização geomorfológica deve fornecer como principais informações: o enquadramento geomorfológico regional; as geoformas e os processos geomorfológicos; a referência aos seus fatores estruturantes, como litologias, estruturas e clima, e aos fatores condicionantes como as atividades humanas e outras; os destaques geomorfológicos da área, nomeadamente as peculiaridades científicas, estéticas, ecológicas e/ou geo-culturais, com definição das áreas mais interessantes e/ou com maior concentração de elementos geomorfológicos em destaque; cartografia geomorfológica simplificada, com representação das principais características geomorfológicas da área; outros elementos naturais e culturais em destaque na área e sua relação com elementos geomorfológicos (PEREIRA, 2007, p.95, destaque nosso).

Na proposta metodológica de Pereira (2007, p. 95) observa-se uma ênfase na identificação dos materiais, com enfoque especial na litologia. O autor evidencia a importância de se compreender a composição e as características dos materiais presentes nos geomorfossítios como parte integrante da avaliação do Patrimônio Geomorfológico.

[...] pode-se deduzir que em alguns casos um geomorfossítio pode ser tanto uma forma de relevo quanto um material bruto, ou até mesmo ambos (PANIZZA, 2001, p.5, tradução e destaque nosso).

Na proposta metodológica de Panizza (2001, p.5) destaca-se o reconhecimento e a valoração dos materiais, inclusive em um contexto de material bruto. Isso ressalta a importância de considerar não apenas a composição litológica, mas também as características físicas e químicas dos materiais presentes nos geomorfossítios. Tal

abordagem amplia a compreensão do valor e potencialidades desses materiais como elementos fundamentais na avaliação do Patrimônio Geomorfológico.

Associação entre os conceitos processos geomorfológicos, escala temporal e antropismo

Segundo Barros (2018) a superfície terrestre, embora possa parecer monótona e estática, revela-se como um ambiente extremamente dinâmico e diversificado. O campo da ciência geomorfológica atribui grande importância ao estudo da morfogênese das paisagens e à compreensão de sua evolução morfodinâmica ao longo do tempo. Nesse contexto, o tempo assume um papel fundamental na rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica, sendo concebido como um *continuum* de cenários em constante transformação, caracterizado por uma natureza dinâmica e direcional, diferentemente de um ciclo repetitivo. Existem dois recortes evolutivos que emergem e se dialogam, sendo um primeiro referente à maior abrangência dos fenômenos/processos, pois se manifestam e são percebidos ao longo do tempo geológico (tempo longo, profundo), e, um segundo, que valoriza as derivações processuais mais imediatas, por vezes antropogênicas, referentes à escala de tempo mais breve (tempo curto).

A dinâmica dos processos que causam alterações nas formas de relevo é essencialmente ritmada, contínua e gradual. Isso ocorre devido à complexidade desses processos, que são frequentemente irregulares e ocorrem em circunstâncias de magnitude e frequência geralmente baixas, ou seja, não catastróficas. A pesquisa geomorfológica concentra-se na investigação das variações temporais das formas do relevo e no exame da dinâmica e dos mecanismos de atuação dos processos envolvidos. Esses aspectos se tornam o principal foco de interesse na análise geomorfológica (BARROS, 2018).

As formas de relevo englobam uma ampla variedade de processos interconectados, que envolvem fluxos, ciclos, transformações e armazenamento de energia e matéria, operando em diversas escalas. As microformas, cuja análise muitas vezes se concentra na evolução de vertentes, apresentam temporalidades distintas daquelas

observadas em análises de grandes áreas espaciais. Os processos responsáveis pela criação e transformação das encostas ocorrem em uma escala temporal relativamente curta. É importante ressaltar que o ser humano desempenha um papel central na produção do espaço geográfico, por meio de sua apropriação e modificação da superfície terrestre.

A relevância da escala temporal curta reside na capacidade de enfatizar a importância das análises das apropriações espaciais, permitindo observar os efeitos imediatos das ações humanas e socio-reprodutivas (BARROS, 2018). Portanto, é impossível pensar a escala espacial sem considerar o fator temporal, já que mudanças na paisagem ocorrem obrigatoriamente ao longo do tempo. Ao se dedicarem ao estudo das macroformas do relevo, os geomorfólogos são levados a considerar obrigatoriamente uma perspectiva temporal de longo prazo, caracterizada pelo tempo profundo. Nesse contexto, os processos naturais desempenham um papel fundamental na explicação dessa dinâmica e estruturação macro, enquanto os processos antrópicos (de origem humana) não são considerados como determinantes nesse contexto (BARROS, 2018).

Barros (2018) destaca que os estudos relacionados às ações antropogênicas no relevo, mesmo que de forma subjetiva, delimitam uma escala tempo-espacial específica, neste caso o tempo histórico/humano. Portanto, é a escala de análise que irá determinar as estratégias, métodos e técnicas de abordagem da análise geomorfológica, estabelecendo uma relação simbiótica entre a escala temporal e a escala espacial.

No campo de investigação Geomorfologia, o conceito processos é essencial para explicar as mudanças naturais que acontecem na superfície da Terra, incluindo a erosão, transporte e deposição de materiais, bem como a ocorrência de movimentos de massa, como deslizamentos e desabamentos de rochas. Esses processos são cruciais para a formação e modificação das características físicas da paisagem e do relevo em nosso planeta. No que se refere ao Patrimônio Geomorfológico, a compreensão dos processos geomorfológicos é essencial para identificar e valorizar as características únicas e os valores culturais e científicos dos locais de interesse geomorfológico. Ademais, a compreensão desses processos pode contribuir para

prevenir e mitigar os impactos negativos da atividade humana sobre esses locais, tais como a erosão e a degradação do solo.

É importante destacar que os processos geomorfológicos também desempenham um papel significativo na dinâmica de locais com alto valor patrimonial, como também na sua conservação. Por isso, a compreensão desses processos pode ser fundamental para identificar riscos e elaborar planos de gestão e conservação que levem em conta os processos naturais que moldam esses locais. Em síntese, a compreensão dos processos geomorfológicos é crucial para identificar, valorizar e conservar o Patrimônio Geomorfológico.

No Quadro 29, elaborado com o intuito de demonstrar as ocorrências do conceito processos geomorfológicos e suas complexidades, duas propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico se destacam por abordarem de forma abrangente o reconhecimento e diagnóstico dos processos, tanto aqueles do passados quanto atuais, e sua gênese, distinguindo entre processos naturais e antrópicos, apresentando uma abordagem mais sistêmica da Geomorfologia em vez de meramente identificar elementos isolados. Dentre os autores, destacam-se Lopes (2006), Omar *et al.* (2019) e Serrano e González-Trueba (2005) por sua contribuição nessa área.

Quadro 29. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito processos geomorfológicos.

A proposta metodológica de inventariação do Patrimônio Geomorfológico conduz ao reconhecimento do conceito processos geomorfológicos? Em caso afirmativo, reconhece esse conceito em atuação no passado (gênese) e no presente (dinâmica), bem como o homem como agente geomorfológico?					
	Conceito processo geomorfológico	No tempo profundo (gênese)	No tempo histórico-humano (dinâmica)	Processos naturais	Homem como agente geomorfológico
Grandgirar (1997)	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Rivas <i>et al.</i> (1997)	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Panizza (2001)	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Serrano e González-	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Trueba (2005)					
Pereira (2007)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Lopes (2017)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Omar <i>et al.</i> (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

As abordagens metodológicas apresentam características distintas de acordo com seus objetivos específicos. Rivas *et al.* (1997), por exemplo, direcionam seu enfoque para a compreensão dos processos atuais, visando um valor científico. Por outro lado, Panizza (2001) destaca a importância de reconhecer os processos antrópicos que podem causar danos aos geossítios. Serrano e González-Trueba (2005), assim como Pereira (2007), também compartilham a preocupação em relação aos impactos decorrentes dos processos de gênese antrópica.

No que se refere aos excertos selecionados das propostas metodológicas que abordam o conceito processos geomorfológico, destacamos:

Os processos correspondem à dinâmica geomorfológica costeira, que provoca erosão, transporte e deposição dos sedimentos, resultando em constantes modificações na configuração natural do litoral decorrentes da ação marinha, climática e mesmo dos usos e formas de ocupação (LOPES, 2017, p.72, destaque nosso).

Lopes (2017, p.72) enfatiza a importância dos processos costeiros, destacando que a configuração da rede de conceitos estruturantes (ROQUE ASCENÇÃO e VALADÃO, 2018) pode variar de acordo com o objetivo do estudo dos autores e a área de estudo em questão.

Os geomorfossítios são um tipo de geossítio. Eles podem ser considerados partes da geosfera que apresentam uma importância especial para a compreensão da evolução da Terra. Eles testemunham a evolução do clima e do ambiente, assim como a evolução da tectônica e a observação dos processos atuais (OMAR *et al.*, 2019, p.2, tradução e destaque nosso).

O excerto extraído da proposta de Omar *et al.* (2019, p. 2) evidencia como a abordagem metodológica possibilita o reconhecimento sistemático dos processos ao

longo do tempo, como, por exemplo, nos processos atuais, permitindo a compreensão da dinâmica que transforma as formas de relevo.

Nesse caso, as interações com as atividades humanas, que podem resultar em impactos sobre o recurso, incluem qualquer ação que diminua a qualidade estética de uma unidade, o caráter científico-cultural ou utilidade de um local, ou a produtividade ou caráter das comunidades biológicas sustentadas por determinadas unidades geomorfológicas (RIVAS *et al.*, 1997, p.173, tradução e destaque nosso).

Rivas *et al.* (1997, p.173) destacam, como mencionado anteriormente, o reconhecimento dos processos e sua atuação como agentes, incluindo a ação humana e seus potenciais impactos, de modo a contemplar em sua proposta informações relevantes para a criação de um bom plano de manejo.

No campo específico da Geomorfologia, os esforços da pesquisa fundamental se concentram principalmente em três aspectos interdependentes: o inventário e descrição das formas de relevo, a compreensão dos processos morfogenéticos pelos quais essas formas evoluem e a reconstituição das etapas da evolução do relevo (GRANGIRARD, 1997, p.49, tradução e destaque nosso).

Grandgirard (1997, p.49) destaca a identificação dos processos morfogenéticos como um dos três aspectos fundamentais no campo do conhecimento da Geomorfologia, sendo esse critério evidenciado em sua proposta metodológica para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico.

Associação entre o conceito tempo profundo e histórico-humano

O tempo é um fator crucial na dinâmica da paisagem na Geomorfologia, influenciando a velocidade e intensidade dos processos físicos que moldam as formas de relevo. Esse aspecto é abordado em diferentes escalas, desde a geológica até a humana. Na rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica o tempo é considerado determinante na evolução do relevo, visto que os processos físicos atuam em diferentes ritmos e intensidades ao longo dele, dependendo das condições ambientais e materiais (BARROS, 2018).

No contexto da temática do Patrimônio Geomorfológico o tempo é um elemento crucial na definição do valor patrimonial de uma paisagem. O tempo geológico é o registro da evolução da Terra em milhões de anos, sendo as formas de relevo presentes na paisagem a materialização desse registro. A compreensão do tempo geológico é essencial para a interpretação e valoração do Patrimônio Geomorfológico, pois permite entender as mudanças ocorridas na paisagem ao longo do tempo e a importância dessas transformações para a história da Terra e para a sociedade. Portanto, é fundamental considerar o tempo como um fator relevante para a gestão do Patrimônio Geomorfológico, garantindo sua preservação e valorização para as futuras gerações.

A conservação e gestão do Patrimônio Geomorfológico são fundamentais para a preservação da integridade temporal da paisagem. Nesse sentido, é necessário compreender e interpretar o tempo e promover a sua preservação. Para tanto, é importante identificar e mapear os diferentes eventos geomorfológicos ocorridos na região, a fim de compreender a evolução da paisagem ao longo do tempo.

Além disso, é essencial promover a educação e sensibilização da sociedade sobre os valores patrimoniais associados ao tempo, de forma a conscientizar a população sobre a importância da conservação do Patrimônio Geomorfológico. Também é fundamental proteger a integridade temporal da paisagem, mantendo a relação temporal entre os diferentes materiais e formas de relevo presentes na paisagem. Preservar o Patrimônio Geomorfológico é fundamental para manter a integridade temporal da paisagem terrestre, uma vez que as formas de relevo presentes na paisagem são a materialização do registro do tempo geológico. Por isso, é necessário adotar medidas efetivas de gestão e conservação do Patrimônio Geomorfológico

No contexto da análise das propostas metodológicas de inventário do Patrimônio Geomorfológico, que abrangem o conceito tempo e suas complexidades, foi elaborado o Quadro 30. Dentre as propostas que enfatizam o reconhecimento dos diferentes tempos possíveis se destacam os estudos de Lopes (2017), Omar *et al.* (2019) e Serrano e González-Trueba (2005), autores que forneceram contribuições significativas.

Quadro 30. Propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico e o conceito tempo e suas complexidades.

A proposta metodológica de inventariação do Patrimônio Geomorfológico conduz ao reconhecimento do conceito tempo (profundo e histórico-humano)?			
	Conceito tempo	Profundo	Histórico-humano
Grandgirar (1997)	Sim	Não	Não
Rivas <i>et al.</i> (1997)	Não	Não	Não
Panizza m. (2001)	Não	Não	Não
Serrano e González-Trueba (2005)	Sim	Sim	Sim
Pereira (2007)	Sim	Sim	Sim
Lopes (2017)	Sim	Sim	Sim
Omar <i>et al.</i> (2019)	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo Autor

As propostas metodológicas de Grandgirar (1997) e Serrano e González-Trueba (2005) compartilham da preocupação de reconhecer a idade das formas de relevo, buscando estabelecer sua cronologia. Por sua vez, Omar *et al.* (2019) também demonstram interesse em compreender os processos responsáveis pela formação das formas de relevo.

No que se refere aos excertos selecionados das propostas metodológicas que abordam o reconhecimento do conceito de tempo, destacamos:

[...] patrimônio geológico e geomorfológico, de interesse científico, raridade e valor educacional, complementado por sítios de valor ecológico, arqueológico, histórico ou outros (PORTAL, 2012), é testemunha da história da Terra e da vida, bem como da evolução das paisagens (geotopos) (OMAR *et al.*, 2019, p.1, tradução e destaques nossos).

A importância de reconhecer o papel do tempo na avaliação do Patrimônio Geomorfológico é enfatizada por Omar *et al.* (2019, p.1), notadamente ao ressaltarem a relevância dessas feições como testemunhas da história da Terra. Nesse sentido,

Grandgirard (1997, p.52) destaca em sua proposta metodológica a consideração da idade das formas de relevo como elemento importante para se compreender os diferentes períodos de tempo envolvidos na formação dessas características.

Os resultados obtidos fornecem suporte para as discussões realizadas nas considerações finais deste trabalho, visando a compreensão das questões epistemológicas da Geomorfologia, bem como a evolução das propostas metodológicas para o inventário do Patrimônio Geomorfológico. Além disso, será realizada uma análise das propostas de desenvolvimento desses conceitos nas abordagens de inventário do Patrimônio Geomorfológico.

Compilação dos Achados

Uma vez realizada a análise detalhada das informações obtidas a partir da leitura detida das distintas propostas metodológicas, o que resultou na elaboração dos quadros sintéticos já apresentados, observou-se que todas as propostas estão comprometidas com a identificação das formas de relevo. Porém, surgem divergências quando o conceito formas de relevo se complexifica ao ser apresentado de modo imbricado, integral ou parcialmente, aos demais conceitos inerentes à rede conceitual alimentadora da análise geomorfológica. O conceito tempo, por exemplo, nem sempre está presente nas propostas metodológicas de modo associado, imbricado, ao conceito formas de relevo. A Figura 8 procura explicitar esses achados.

Figura 8. Análise comparativa das abordagens metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico segundo quantitativo de adesão aos conceitos fundantes da Geomorfologia. Os números de 0 a 3 correspondem ao quantitativo de ocorrência dos conceitos.

	Grandgirar (1997)	Rivas et al. (1997)	Panizza (2001)	Serrano e González-Trueba (2005)	Pereira (2007)	Lopes (2017)	Omar et al. (2019)
Compreensão das formas	2	1	1	1	1	2	2
Compreensão dos Materiais	2	0	1	1	1	1	1
Escala Geomorfológicas	1	1	1	1	2	1	1
Diferentes Tempos	0	0	0	1	1	1	2
Processos Antrópicos	0	1	1	1	2	1	1
Processos Atuais	0	1	0	1	1	3	1
Processos Naturais	1	1	1	1	1	2	1
Processos Passados	1	0	0	2	1	1	2
Reconhecem os processos	1	1	1	1	1	2	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Da análise da Figura 8 depreende-se que algumas propostas abordam parcialmente ou negligenciam essas associações e imbricamentos, como evidenciado na proposta de Rivas *et al.* (1997), podemos pensar também que quanto maior o número de ocorrências, mais favorecido é o imbricamento dos conceitos pelas propostas metodológicas. No entanto, outras abordagens metodológicas se destacam ao propor o reconhecimento das formas, dos materiais em que essas foram modeladas, dos diferentes tempos de sua formação e das suas diversas escalas de manifestação. Nesse contexto merecem destaque as propostas metodológicas de Lopes (2017), Omar *et al.* (2019) e Pereira (2007).

Após o tratamento e análise dos dados, cujo objetivo foi investigar se as propostas metodológicas abordam o conceito materiais e permitem o reconhecimento e diagnóstico dos diferentes materiais que influenciam as formas geomorfológicas, constatou-se que algumas propostas de inventário do Patrimônio Geomorfológico não contemplam a identificação e diagnóstico desses diversos materiais presentes no relevo. No entanto, entre as propostas que contemplam e possibilitam o

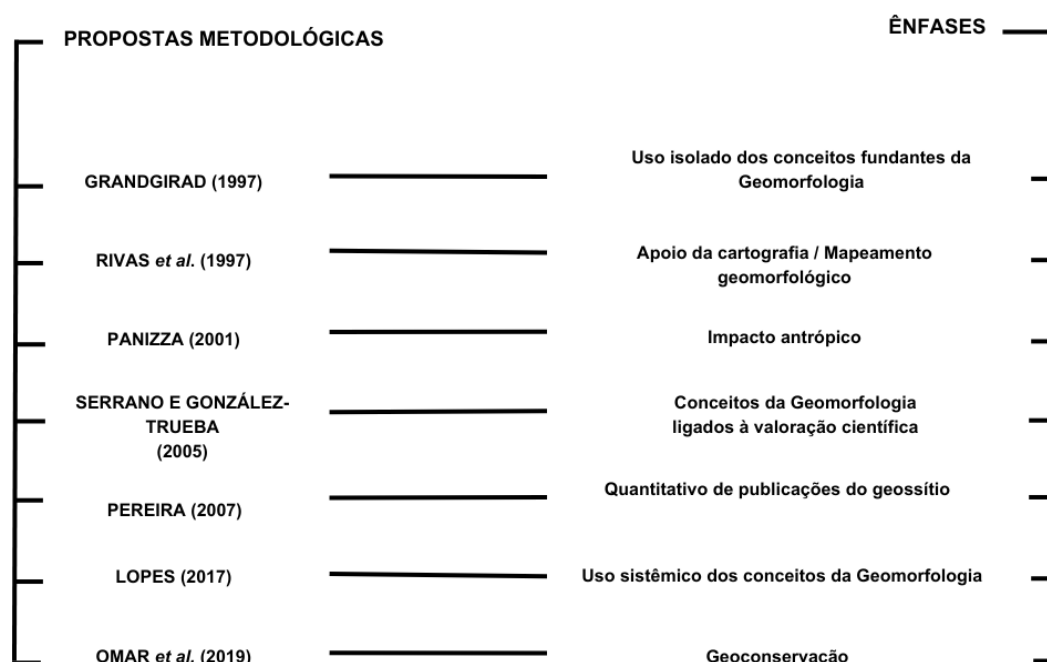
reconhecimento dos materiais destacam-se os estudos de Grandgirard (1997), Serrano e González-Trueba (2005), Panizza (2001), Pereira (2007) e Lopes (2017).

Quanto à presença e complexidade do conceito processos geomorfológicos, destaca-se a abordagem abrangente de algumas propostas. Essas enfocam o reconhecimento e diagnóstico dos processos, tanto passados quanto atuais, considerando sua origem e fazendo distinção entre processos naturais e antrópicos. Autores como Lopes (2006), Omar *et al.* (2019) e Serrano e González-Trueba (2005) merecem destaque por suas contribuições significativas nessa área.

Por fim, quanto ao conceito tempo e suas complexidades, é possível destacar as contribuições significativas dos estudos realizados por Lopes (2017), Omar *et al.* (2019) e Serrano e González-Trueba (2005). Essas propostas enfatizam o reconhecimento de diferentes tempos possíveis, fornecendo uma compreensão mais abrangente das dinâmicas temporais inerentes às formas de relevo.

Do ponto de vista da ênfase empregada na elaboração de cada proposta metodológica analisada, cabe destacar que essa é marcada pela diversidade, tal como demonstrado na Figura 9. Verificou-se, para cada uma das sete propostas analisadas, ênfases distintas; ou seja, as contribuições metodológicas, além de terem autoria diversificada, acabam por ser elaboradas segundo enfoques diversos, mesmo que todas elas se destinem ao inventariado do Patrimônio Geomorfológico.

Figura 9. Ênfases principais das propostas metodológicas investigadas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Da análise dessa figura se depreende que há, entre as propostas metodológicas, tanto divergências e quanto convergências, tendo-se como referência a temática do Patrimônio Geomorfológico investigada em consonância com a rede conceitual alimentadora da Geomorfologia. Esses achados oferecem um panorama essencial para o avanço das propostas de inventariado do Patrimônio Geomorfológico.

Ao analisar os excertos das propostas, tal como já apresentado, é possível observar diferentes abordagens e perspectivas metodológicas relacionadas ao campo da Geomorfologia e sua aplicação no contexto da geoconservação e do Patrimônio Geomorfológico, bem como os enfoques por vezes distintos das contribuições de cada autor ou grupo de autores.

Grandgirar (1997) destaca a divisão entre fatores e critérios, sendo a geoconservação abordada nos fatores e, a Geomorfologia, nos indicadores. No entanto, ressalta-se a falta de associação entre os conceitos tempo e formas de relevo, ou seja, a proposta

não leva a reconhecer de forma sistêmica os conceitos fundantes da Geomorfologia de forma adequada, por vezes fazendo o reconhecimento desses conceitos de forma isolada.

A proposta de Lopes (2017) se revela mais comprometida com o reconhecimento dos conceitos que alimentam a análise geomorfológica em uma perspectiva sistêmica, ao eleger como estudo de caso os processos costeiros. Essa abordagem evidencia a importância de se compreender os elementos geomorfológicos em sua interação com o ambiente e os processos em curso.

A proposta de Omar *et al.* (2019) está mais voltada para as estratégias de conservação do que para a identificação e compreensão das formas de relevo. Isso ressalta a necessidade de considerar não apenas as características geomorfológicas, mas também as ações de conservação no intuito de garantir a proteção adequada dos recursos geomorfológicos, apesar de que vale lembrar que boas estratégias de geoconservação devem ser acompanhadas de um inventariado eficiente.

Panizza (2001) destaca os danos causados pelo uso dos recursos geomorfológicos, incluindo o turismo, e enfatiza a importância de uma proposta metodológica que considere também o impacto humano sobre as formas de relevo.

Pereira (2007) menciona a importância de estudos prévios para a seleção de sítios geomorfológicos, mas vale lembrar que esse critério acarreta a possibilidade de exclusão de sítios potenciais importantes. Isso levanta a questão sobre a necessidade de reconhecer a diversidade geomorfológica sem a dependência de estudos prévios, mas considerando informações como enquadramento geomorfológico regional, geoformas, processos geomorfológicos e destaques científicos, estéticos, ecológicos e/ou geo-culturais.

Rivas *et al.* (1997) utilizam mapas como suporte. Essa abordagem destaca a importância da representação cartográfica na análise e identificação dos elementos geomorfológicos para inventariação.

Serrano e González-Trueba (2005) ressaltam a presença dos conceitos da Geomorfologia nos critérios científicos dos geossítios.

Após a análise e síntese dos resultados, bem como a destacada exploração das ênfases presentes em cada proposta metodológica, torna-se possível categorizar essas abordagens em relação à sua cronologia, permitindo uma compreensão da evolução das propostas relacionadas à temática da geodiversidade em associação com a Geomorfologia, ao longo das últimas décadas. Inicialmente, durante os anos 1990, Grandgirard (1997) e Rivas *et al.* (1997) apresentaram contribuições relevantes para os conceitos de geoconservação e o uso da cartografia como ferramenta de apoio para estudos nessa área. Entretanto, é perceptível que tais abordagens tratam os conceitos fundantes da Geomorfologia de forma isolada.

Com o advento dos anos 2000, surgiram as propostas de autores como Panizza (2001), Serrano e González-Trueba (2005) e Pereira (2007), as quais indicaram um progresso no entrelaçamento dos conceitos da Geomorfologia, fornecendo uma análise mais sistêmica. Esse avanço permitiu o reconhecimento de diferentes tempos e agentes transformadores que atuam no âmbito da geodiversidade.

Já na década de 2010, as propostas dos autores Lopes (2017) e Omar (2019) demonstraram um refinamento ainda maior ao abordar os imbricamentos dos conceitos fundantes da Geomorfologia de forma sistêmica. Essas abordagens representam uma maior robustez nas investigações, sendo que os enfoques adotados variam de acordo com os objetivos específicos de cada proposta metodológica.

Essa sistematização das contribuições ao longo do tempo nos permite vislumbrar uma progressão significativa no desenvolvimento do conhecimento acerca da geodiversidade, bem como dos imbricamentos com a Geomorfologia. A partir dessa trajetória de avanços conceituais, torna-se possível projetar um caminho de maior consistência e sofisticação nas investigações futuras, contribuindo para o aprofundamento da compreensão e gestão adequada dos recursos geomorfológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geomorfologia desempenha um papel primordial no estudo e compreensão das formas de relevo terrestre, como montanhas, vales e planícies, inclusive ao demonstrar que essas formas podem configurar um patrimônio, o qual tem sido adjetivado de geomorfológico. Quanto às propostas metodológicas empregadas na inventariação deste Patrimônio Geomorfológico é fundamental que adotem uma abordagem sistêmica, de modo a integrar os conceitos da Geomorfologia em uma perspectiva holística, ao invés de estudá-los de maneira isolada, conforme já apontado por Birot (1955). O reconhecimento das formas de relevo, embasado nos princípios da Geomorfologia, ganha relevância singular nas etapas iniciais da elaboração de planos de gestão do Patrimônio Geomorfológico. A abordagem sistêmica, ao integrar holisticamente os conceitos geomorfológicos, amplia a compreensão da complexidade e dinâmica dos sistemas geomorfológicos e fortalece a valoração das formas de relevo.

Como discutido ao longo deste trabalho, as formas de relevo podem ser originadas por processos que se manifestam em diferentes escalas de tempo, englobando desde aqueles de longa duração até eventos recentes e mesmo instantâneos. Propostas metodológicas voltadas para a inventariação do Patrimônio Geomorfológico devem se comprometer em reconhecer essas distintas temporalidades da formação do relevo, uma vez que é de suma importância subsidiar informações para a etapa de inventário das feições geomorfológicas, o que acaba por contribuir para uma gestão mais qualificada dos elementos de valor patrimonial, como também de sua valoração.

A cartografia desempenha um papel valioso no inventário das formas de relevo, sendo uma ferramenta eficiente e útil para transmitir conhecimentos geomorfológicos (STÜRM, 1983; COOKE e DOORNKAMP, 1974 *apud* GRANDGIRARD, 1997). Por meio dela é possível representar tanto as formas de relevo quanto os processos responsáveis por sua gênese e dinâmica atual, o que faz da cartografia um importante aliado para a temática do Patrimônio Geomorfológico.

Também percebeu-se ser importante que a diversidade nas formações acadêmicas dos geomorfólogos pode contribuir de maneira significativa para os avanços nas

propostas metodológicas relacionadas ao Patrimônio Geomorfológico. Especialmente, destaca-se o papel relevante dos geógrafos na classificação espaço-temporal das diversas paisagens em diferentes escalas, conforme já salientado por Kohler (2001).

Ao se fazer a análise das produções das propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico se revelou a importância de compreender o panorama geral recente e os progressos nessa temática. Embora os dados disponíveis possam apresentar algumas lacunas, eles ainda são fundamentais para obter uma visão abrangente e fundamentar as considerações finais para o período analisado, dando visibilidade para a importância de um imbricamento fortalecido entre a temática da geodiversidade e as epistemes da Geomorfologia.

Através dessa análise foi possível identificar distintas abordagens e perspectivas adotadas pelos pesquisadores no campo do Patrimônio Geomorfológico. A diversidade metodológica reflete a complexidade e a multidisciplinaridade inerentes a essa área de estudo. Nota-se que, ao longo de vinte e dois anos, entre a proposta metodológica mais antiga e a mais recente analisadas neste trabalho, ficou evidente que temática do Patrimônio Geomorfológico alcançou robustez por meio das contribuições de diversos cientistas, sendo esses avanços incorporados nas propostas metodológicas de inventariação mais recentes, as quais abrangem de forma mais completa e imbricada a rede conceitual alimentadora da Geomorfologia.

No entanto, é fundamental ressaltar a necessidade contínua de aprimorar e ampliar as abordagens metodológicas no campo do Patrimônio Geomorfológico. Nesse sentido, enfatiza-se a importância de maior comprometimento das propostas em reconhecer a rede conceitual que alimenta a Geomorfologia de forma sistêmica para futuras propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico.

Considerando os resultados dessa análise, recomenda-se a colaboração entre pesquisadores de diferentes formações de base, como geógrafos, geólogos, geofísicos e outras ciências relacionadas à Terra, a fim de ampliar os horizontes e enriquecer o diálogo e as imbricações com a temática da Geodiversidade, tornando-a tão relevante quanto a temática da biodiversidade para o meio biótico. Acredita-se que essa colaboração interdisciplinar poderá contribuir para o aprimoramento do

conhecimento e a conservação do Patrimônio Geomorfológico, assegurando a proteção do nosso legado natural e cultural para as futuras gerações.

Nesse sentido podemos considerar que a análise da produção das propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico proporcionou uma visão abrangente e atualizada dos avanços nessa área de estudo. As informações obtidas revelam-se valiosas para orientar futuras pesquisas e contribuir para uma compreensão mais profunda e abrangente do Patrimônio Geomorfológico.

Podemos entender que, assim como a evolução da Geomorfologia, que abandonou uma abordagem meramente cronológica para adentrar no entendimento dos processos e grupos de processos, é essencial transcender as meras descrições e caracterizações superficiais. Paralelamente, o campo da temática do Patrimônio Geomorfológico encontra-se em constante sofisticação, enfrentando seus próprios desafios. Ao estabelecermos uma base sólida de conhecimento científico, torna-se possível valorar as formas de relevo com maior precisão e fundamentação.

Através da incorporação do arcabouço teórico-metodológico da Geomorfologia, o campo da Geodiversidade tem evoluído ao longo de anos de pesquisa e estudo. Essa evolução significa que o Patrimônio Geomorfológico vai além da simples observação e descrição. Como cientistas, é essencial reconhecermos as limitações de nossa estrutura teórica e metodológica, o que justifica a relevância de investigações como a proposta neste trabalho.

Conscientes disso, devemos nos esforçar para enfrentar lacunas e desafios, fortalecendo nossas pesquisas e ampliando o papel científico desse campo. À medida que a temática do Patrimônio Geomorfológico é explorada com maior profundidade e avança, torna-se ainda mais crucial adotar uma abordagem crítica e buscar soluções inovadoras. Os resultados obtidos neste estudo fornecem uma abordagem concisa e interpretativa da evolução da temática do Patrimônio Geomorfológico, bem como do papel crucial desempenhado pela Geomorfologia nesse contexto. Mediante a análise realizada, pudemos obter uma visão ampla dos avanços ocorridos no campo do Patrimônio Geomorfológico, destacando suas principais contribuições e direcionamentos ao longo do tempo. Essa investigação nos proporcionou uma compreensão mais profunda da evolução das abordagens metodológicas nessa área,

revelando tanto as lacunas que requerem atenção quanto as conquistas significativas alcançadas em nossas pesquisas.

Compreender as diretrizes desses avanços é crucial para aprimorar ainda mais os esforços de conservação e valorização das formas de relevo.

Considerando a extensão da discussão até o momento, surge uma questão provocativa: será viável desenvolver uma proposta metodológica que possa ser aplicada em qualquer estudo de caso, independentemente do contexto geográfico ou objetivo da inventariação do Patrimônio Geomorfológico em análise? Ao ponderarmos sobre a possibilidade de uma abordagem mais unificada, somos levados a refletir sobre os potenciais benefícios e desafios que tal estratégia poderia trazer para a temática do Patrimônio Geomorfológico. Uma proposta metodológica mais abrangente e unificada poderia promover uma maior padronização nas práticas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico, permitindo uma comparação mais direta entre diferentes estudos e geomorfossítios em diferentes contextos.

Também surgem questões de como outras áreas das ciências da Terra estão abordando a temática da Geodiversidade. Como essas áreas estão desenvolvendo suas propostas metodológicas e como esses diferentes imbricamentos estão sendo construídos?

Vale ressaltar que a inventariação representa uma etapa posterior à geoconservação nas propostas metodológicas de Patrimônio Geomorfológico, sendo esta última influenciada diretamente por um levantamento geomorfológico cuidadoso do geomorfossítio. Portanto, a compreensão das complexidades e interseções entre geodiversidade e Geomorfologia é fundamental para alicerçar as estratégias de conservação do Patrimônio Geomorfológico em suas múltiplas dimensões. Ao estabelecer uma sólida base metodológica, é possível aprimorar o processo de inventariação e, conseqüentemente, fortalecer as ações de conservação do Patrimônio Geomorfológico.

Portanto, lembramos que este estudo vai além de meramente contabilizar e pontuar o imbricamento da rede conceitual alimentadora da Geomorfologia nas propostas metodológicas de inventariação do Patrimônio Geomorfológico. Seu propósito é o de contribuir e evidenciar os esforços dos pesquisadores ao longo do tempo na busca

por caminhos metodológicos que fortaleçam a base da temática da geodiversidade em consonância com as epistemes da Geomorfologia, como também, antes disso, é uma “provocação” para fomentar algumas discussões sobre o tema, visando uma construção teórica mais fortalecida, ou mais adequada.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Adilson Avansi. A teoria geomorfológica e sua edificação: análise crítica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 4, n. 2, 2003.
- AÏTOMAR, Toufik *et al.* Nouvelle méthodologie d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites dans le contexte du géoparc M'goun (Maroc). **Geo-Eco-Trop**, v. 43, n. 4, p. 569-580, 2019.
- ASCENÇÃO, V. O. R. **Os conhecimentos docentes e a abordagem do relevo e suas dinâmicas nos anos finais do ensino fundamental**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <www.bibliotecadigital.ufmg.br>. Acesso em: 02, março de 2022.
- ASCENÇÃO, Valéria de Oliveira Roque; VALADÃO, Roberto Célio. Por uma Geomorfologia socialmente significativa na Geografia Escolar: uma contribuição a partir de conceitos fundantes. **Acta Geográfica**, p. 179-195, 2018.
- BARROS, P. H. C. A.; VALADÃO, R. C. Aquisição e produção do conhecimento em Geomorfologia: a investigação geomorfológica e seus conceitos fundantes. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 22, n. 2, p. 416-436, 2018.
- BARROS, P.H.C.A; VALADÃO, R.C. Aquisição e produção do conhecimento em Geomorfologia: a investigação geomorfológica e seus conceitos fundantes. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, v. 22, n. 2, p. 416-436, 2018.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. São Paulo: USP, 1972.
- BIROT, Pierre. **Les méthodes de la morphologie**. Presses universitaires de France, 1955.
- BRASIL. 2000. **Lei No 9.985/00 que institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza**.
- BRILHA, José. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.
- BOLLATI, Irene Maria. **Active geomorphosites in different morphoclimatic environments: processes, evolution, erosion rates and strategies for educational dissemination**. 2012.
- BRILHA, J. B. **Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Palimage Editores, Viseu, 190 p. 2005.
- CAÑADAS, Enrique Serrano; FLAÑO, Purificación Ruiz. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tiernes Caracena (Soria). **Boletín de la asociación de geógrafos españoles**, n. 45, p. 79-98, 2007.
- CASSETI, V. **Geomorfologia**. 2005. Disponível em <http://www.funape.org.br/Geomorfologia/>. Acessado em 23/05/2023.

COOKE, R. U. & DOORNKAMP, J. C: **Geomorphology in Environmental Management**. An Introduction. London, Clarendon Press. (1974).

CORDANI, Umberto G. The role of the earth sciences in a sustainable world. **Episodes Journal of International Geoscience**, v. 23, n. 3, p. 155-162, 2000.

CORDANI, Umberto Giuseppe; MULDER, Eduardo F.J. de. **Geoscience provides assets for sustainable development**. Episodes, v. 1, 1999, p. 78-83.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço: um conceito-chave da Geografia. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 15-47, 1995.

CPRM. **Levantamento da Geodiversidade**. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Levantamento-da-Geodiversidade-5407.html>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2022.

CUNHA, Lúcio; JACINTO, Rui. A questão ambiental ea sua percepção em Portugal. In: **VI Colóquio Ibérico de Geografia: actas: A Península Ibérica-um espaço em mutação**. Universidade do Porto, 1995. p. 1061-1074.

DEMEK, Jaromír (Ed.). **Manual of detailed geomorphological mapping**. Czechoslovak Academy of Sciences, 1972.

DEMEK, Jaromír; EMBLETON, Clifford; KUGLER, Hans. **Geomorphologische Kartierung in mittleren Maßstäben: Grundlagen, Methoden, Anwendungen**. Haack, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher. Ed da, 1980.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. **Sage publications**, 2017.

CRESWELL, John W.; POTH, Cheryl N. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. **Sage publications**, 2016.

CROFTS, Roger; GORDON, John E. **Geoconservation in protected areas. Protected area governance and management**. ANU Press, Canberra, p. 531-568, 2015.

CROFTS, Roger; GORDON, John E. Geoconservation in Protected Areas. **Parks Journal. Scotland**, Vol 20.2, Novembro, 2014.

DANTAS, Marcelo Eduardo *et al.* Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terrae**, 11: 4-13. 2015.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 210 p.

FERNANDES, E., & Maia, A. (2001). Grounded theory. In E. Fernandes & L. Almeida (Eds). **Métodos e técnicas de avaliação: novos contributos para a prática e investigação** (pp.49-76). Braga: Universidade do Minho. Centro de Estudos Educação e Psicologia

FLICK, Uwe. **Métodos de Pesquisa: introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto

Alegre: Artmed, 2009. 405 p. Tradução Joice Elias Costa. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio_turra/PPGG%20-20PESQUISA%20QUALI%20PARA%20GEOGRAFIA/flick%20-20introducao%20a%20pesq%20quali.pdf. Acesso em: 24 dez. 2020.

FORTE, João Paulo. **Patrimônio Geomorfológico da Unidade Territorial de Alvaíazere: inventariação, avaliação e valorização**. 2008. Tese de Doutorado.

FREITAS, Luís Carlos Bastos *et al.* Geodiversidade conceitos, aplicações e estado da arte no Brasil: uma aplicação ao Geopark Araripe. **Estudos Geológicos**, v. 28, n. 1, p. 86-103, 2018.

GIUSTI, Christian; CALVET, Marc. The inventory of French geomorphosites and the problem of nested scales and landscape complexity. **Geomorphologie-Relief Processus Environnement**, n. 2, p. 223-244, 2010.

GRANDGIRARD, Vincent. **L'évaluation des géotopes**. 1999.

GRAY, Murray. Geodiversity: developing the paradigm. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 119, n. 3-4, p. 287-298, 2008.

GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley & Sons, 2004.

HARVEY, Adrian. **Introducing geomorphology: a guide to landforms and processes**. Dunedin Academic Press Ltd, 2012.

HUGGETT, R. J. **Fundamentals of Geomorphology**, 2nd edit. Routledge Taylor and Francis Group, London and New York, 458pp, 2007.

IOSIF, Daniel. La fiche d'évaluation des géosites. Un exemple exhaustif utilisé sur des sites roumains. **Cinq Continents**, v. 4, n. 10, p. 158-180, 2014.

JOLY, F. **Point de vue sur la géomorphologie**. Annales de Géographie. T.86, n. 477, pp. 522-541. 1977.

KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.2, n.1, p.21-23, 2001.

KUBALÍKOVÁ, Lucie; KIRCHNER, Karel. Geosite and geomorphosite assessment as a tool for geoconservation and geotourism purposes: a case study from Vizovická vrchovina Highland (eastern part of the Czech Republic). **Geoheritage**, v. 8, p. 5-14, 2016.

KUGLER, H. Gegenstand und Arbeitsrichtungen. **DEMEK, J. & EMBLETON, C. & KUGLER eds.-1982-Geomorphologische Kartierung en mittleren Massstaeben**. Gotha, Haak, p. 12-4, 1982.

LARWOOD, Jonathan G.; BADMAN, Tim; MCKEEVER, Patrick J. The progress and future of geoconservation at a global level. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 124, n. 4, p. 720-730, 2013.

LOPES, L. S. de O. **Estudo metodológico de avaliação do Patrimônio Geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí**. (Tese de Doutorado).

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE – PPGeo/UFPE: Recife, 2017. 215 p.

MAMBLONA MARQUES ROMÃO, Raquel; DA GLÓRIA MOTTA GARCIA, Maria. Iniciativas de Inventário e Quantificação do Patrimônio Geológico no Brasil: Panorama Atual. **Anuário Do Instituto de Geociências**, v. 40, n. 2, 2017.

MANSUR, Katia Leite. Reflexões e breve histórico sobre estudos e ações sobre Geodiversidade e Conservação da Memória da Terra no Brasil. 2022.

MARTONNE, E. **Tratado de geografia física**. Barcelona: Juventud. 520 p. 1964.

MEIRA, Suedio Alves *et al.* Aportes teóricos e práticos na valorização do geopatrimônio: estudo sobre o projeto Geoparque Seridó (RN). **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 71, p. 384-403, 2019.

MEIRA, Suedio Alves *et al.* Aportes teóricos e práticos na valorização do geopatrimônio: estudo sobre o projeto Geoparque Seridó (RN). **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 71, p. 384-403, 2019.

MEIRA, Suedio Alves *et al.* Serviços Ecossistêmicos da Geodiversidade: Avaliação e propostas de valoração em locais de interesse geológico do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. **Caderno de Geografia, Belo Horizonte**, v. 30, n. 62, p. 788-816, 2020.

MEIRA, Suedio Alves; DE MORAIS, Jader Onofre. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia**, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016.

MIGÓN, P. The significance of landforms: the contribution of geomorphology to the World Heritage Programme of UNESCO. **Earth Surface Processes and Landforms**. N.39, 2014.

MULDER, Eduardo FJ; CORDANI, Umberto G. Geoscience provides assets for sustainable development. **Episodes Journal of International Geoscience**, v. 22, n. 2, p. 78-83, 1999.

NIETO, Luís Miguel. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín geológico y minero**, v. 112, n. 2, p. 3-12, 2001.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida; RODRIGUES, Silvio Carlos. Patrimônio Geomorfológico: conceitos e aplicações. **Espaço Aberto**, v. 4, n. 1, p. 73-86, 2014.

PANIZZA, Mario *et al.* Geomorphosites and geotourism. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 16, n. 1, 2022.

PANIZZA, Mario. Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. **Towards the balanced management and conservation of the geological heritage in the new Millennium**. Baretino, D., Vallejos, M., & Gallego, E. Madrid, Spain, p. 125-128, 1999.

PANIZZA, Mario. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese science bulletin**, v. 46, n. 1, p. 4-5, 2001.

PARTOUNE, Christine. La dynamique du concept de paysage. In: **Journée d'échange inter-réseaux de didactique des sciences et des sciences humaines**. 2012.

PAULA SILVA, Juliana *et al.* The Geodiversity of Brazil: quantification, distribution, and implications for conservation areas. **Geoheritage**, v. 13, n. 3, p. 1-21, 2021.

PEREIRA, Paulo Jorge da Silva. **Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. 2007.

PEREIRA, Paulo; PEREIRA, D. I.; ALVES, M. I. **Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia**. 2007.

PEREIRA, Paulo; PEREIRA, Diamantino; CAETANO ALVES, Maria Isabel. Geomorphosite assessment in Montesinho natural park (Portugal). **Geographica helvetica**, v. 62, n. 3, p. 159-168, 2007.

PEREIRA, Ricardo Fraga; BRILHA, José; MARTINEZ, José Eduardo. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. **Memórias e Notícias**, v. 3, n. 1, p. 491-494, 2008.

Polkinghorne, D. E. **Narrative knowing and the human sciences**. Albany: Suny Press. 1988.

PRALONG, Jean-Pierre. Géomorphologie: relief, processus, environnement. **A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites**, v. 1, n. 3, p. 189-196, 2005.

PRALONG, Jean-Pierre. **Géotourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre: les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises)**. Univ. de Lausanne, Faculté des Lettres, Inst. de Géographie, 2006.

PROSSER, Colin D. Our rich and varied geoconservation portfolio: the foundation for the future. **Proceedings of the Geologists' Association**, v. 124, n. 4, p. 568-580, 2013.

RABELO, Thiara Oliveira *et al.* NOVAS ABORDAGENS GEOGRÁFICAS: teorias e métodos em Geografia física aplicados aos estudos da Geodiversidade. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 1132-1153, 2019.

RABELO, Thiara Oliveira *et al.* NOVAS ABORDAGENS GEOGRÁFICAS: teorias e métodos em Geografia física aplicados aos estudos da Geodiversidade. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 1132-1153, 2019.

RABELO, Thiara Oliveira. **Geodiversidade em Ambientes Costeiros: discussões e aplicações no setor sudeste da Ilha do Maranhão, MA-Brasil**. 2018. Dissertação de Mestrado. Brasil.

REYNARD, Emmanuel; BRILHA, José (Ed.). **Geoheritage: assessment, protection, and management**. Elsevier, 2017.

REYNARD, Emmanuel; BRILHA, José. Geoheritage: a multidisciplinary and applied research topic. In: **Geoheritage**. Elsevier, 2018. p. 3-9

REYNARD, E. The assessment of geomorphosites. **Geomorphosites**, p. 63-71, 2009.

REYNARD, Emmanuel. Géomorphosites et paysages. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, v. 11, n. 3, p. 181-188, 2005.

REYNARD, Emmanuel. Geomorphosites: definitions and characteristics. **Geomorphosites**, p. 9-20, 2009.

REYNARD, Emmanuel; CORATZA, Paola. Scientific research on geomorphosites. A review of the activities of the IAG working group on geomorphosites over the last twelve years. **Geogr. Fis. Dinam. Quat**, v. 36, p. 159-168, 2013.

REYNARD, Emmanuel; MONBARON, Michel; MARTHALER, Michel. Paysages géomorphologiques. **Paysages géomorphologiques**, p. 1-7, 2004.

REYNARD, Emmanuel; PANIZZA, Mario. Géomorphosites: définition, évaluation et cartographie. Une introduction. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, v. 11, n. 3, 2005.

ROCCA, Lorena. **Partecipare in rete**: nuove pratiche per lo sviluppo locale e la gestione del territorio. Bologna: Il Mulino, 2010. 236 p.

ROMERO, A.G.; JIMÉNEZ, J.M. **El Paisaje en el Ámbito de la Geografía**. Cidade do México: UNAM, 2002.

SANTOS, Milton. **Por Uma outra Globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2007. **Da Totalidade ao Lugar**, v. 1.

SARTORI, Giovanni. Comparazione e metodo comparato. **Rivista Italiana di Scienza Politica**, [s. /], v. 20, n. 3, p. 397-416, dez. 1990. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/italian-political-science-review-rivistaitaliana-di-scienza-politica/article/comparazione-e-metodocomparato/9D65C6AE282C4F15F8880AB35AA7EAE3>. Acesso em: 19 julho. 2023.

SCHNEIDER, Sergio; SCHIMITT, Job. O uso do comparativo nas Sociais. **Cadernos de Sociologia. Editora da Ufrgs**, Porto Alegre, v. 9, p. 49-87, dez. 1998. Disponível em: <https://elizabethruano.com/wp-content/uploads/2018/08/schneider-schmitt-1998-o-uso-do-metodo-comparativo-nas-ciencias-sociais.pdf>. Acesso em: 19 julho. 2023.

SERRANO, Enrique; GONZÁLEZ-TRUEBA, Juan José. 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.

SMITH, Bernard J. Management challenges at a complex geosite: The Giant's causeway world heritage site, Northern Ireland. **Géomorphologie: relief, processus, environnement**, v. 11, n. 3, p. 219-226, 2005.

SMITH, Bernard J.; PELLITERO ONDICOL, Ramón; ALEXANDER, Gill. Mapping slope instability at the Giant's Causeway and Causeway Coast World Heritage Site: implications for site management. **Geoheritage**, v. 3, n. 3, p. 253-266, 2011.

SOTCHAVA, V. B. **Estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão nº 16. São Paulo: IG, USP, 1977.

SPÖNEMANN, Jürgen; LEHMEIER, Friedmut. Geomorphologische Kartographie in der Bundesrepublik Deutschland: Normung und Weiterentwicklung (Geomorphological mapping in the Federal Republic of Germany: Standardization and further development). **Erdkunde**, p. 77-85, 1989.

SCHUMM, Stanley A. Explanation and extrapolation in geomorphology: seven reasons for geologic uncertainty. **Transactions of the Japanese Geomorphological Union**, v. 6, p. 1-18, 1985.

STÜRM, Bruno. Anwendungsmöglichkeiten und Anforderungen an geomorphologische Karten seitens der Raumplanung. **Materialien zur Physiogeographie** 5: 29, v. 32, 1983.

TOMIĆ, Nemanja; BOŽIĆ, Sanja. A modified geosite assessment model (M-GAM) and its application on the Lazar Canyon area (Serbia). **International journal of environmental research**, v. 8, n. 4, p. 1041-1052, 2014.

TRICART, J. L. F. Geomorphology for the future: geomorphology for development and de-velopment for geomorphology. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEO-MORPHOLOGY**, 1, 1985, Chichester, UK. Anais... Chichester, UK: University of Manchester, 1986.

UNESCO escolhe oito novas áreas para a Rede Mundial de Geoparques: duas estão no Brasil. **UNESCO**. Paraná, 26 de Janeiro de 2023. Disponível em: <<https://www.unesco.org/pt/articles/unesco-escolhe-oito-novas-areas-para-rede-mundial-de-geoparques-duas-estao-no-brasil>>. Acesso em 03 de Junho de 2023.

UNESCO, 2016. **UNESCO Global Geoparks**. UNESCO, Paris. 2015. Disponível em:<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243650>>. Acesso em 06 de Junho de 2023.

VEIGA, A. Tadeu C. A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. **Terra das Águas**, v. 1, p. 88-102, 1999.

VIEIRA, A. B. e CUNHA, L. Patrimônio Geomorfológico: tentativa de sistematização. In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 3., 2004, Puerto Vallarta – México. Actas do III Seminário Latino Americano de Geografia Física, Puerto Vallarta, 2004.

VIEIRA, António. **O património geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação**. 2014.

WEVER, P.; LENECHET, Y.; CORNÉE, A. Vade Mecum de l'inventaire national du Patrimoine géologique. Mémoires de la Société géologique de France, **Hors Série** 12. 2006.

ZOTTI, Giovanni. Il metodo comparato in Sociologia. In: GASPARINI, Alberto; STRASSOLDO, Raimondo. **Tipi ideali e società**. Gorizia: Francoangeli, 1996. p. 151-177.

ZWOLIŃSKI, Zbigniew; NAJWER, Alicja; GIARDINO, Marco. Methods of geodiversity assessment and theirs application. In: **EGU General Assembly Conference Abstracts**. 2016. p. EPSC2016-15434.