

Análise do inventário e quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense

Analysis of the inventory and quantification of geomorphosites of Capadócia Piauiense

Silva, José Francisco de Araújo; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de

 José Francisco de Araújo Silva
jfaraujo6@hotmail.com
Univ. Federal do Piauí - UFPI., Brasil

 Cláudia Maria Sabóia de Aquino
cmsaboia@gmail.com
Universidade Federal do Piauí - UFPI., Brasil

Percursos

Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil
ISSN-e: 1984-7246
Periodicidade: Cuatrimestral
vol. 23, núm. 52, 2022
revistapercursos.faed@udesc.br

Recepção: 21 Novembro 2021
Aprovação: 29 Junho 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/815/8154265008/>

DOI: <https://doi.org/0.5965/1984724623522022183>

Resumo: O inventário e a quantificação de uma área permitem identificar locais com elementos dotados de valores (científico, turístico, estético, cultural, econômico e outros) superlativos, o que os diferenciam das demais partes que constituem a geodiversidade, e permitem, ainda, determinar a relevância desses locais e a necessidade de conservação dos mesmos. O presente artigo tem por objetivo analisar os resultados obtidos a partir do inventário e da quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense, localizada na Região Geográfica Imediata de Picos, estado do Piauí. A metodologia compreendeu a pesquisa bibliográfica e análise teórica, pesquisa de campo, confecção de material cartográfico e avaliação qualitativa e numérica dos geomorfossítios da área. Os resultados evidenciam que a Capadócia Piauiense é possuidora de destacada geodiversidade e geomorfossítios dotados de valores científicos, estéticos, ecológicos, culturais, econômicos, turísticos e didáticos/educativos; no entanto, tais locais carecem de maior valorização, divulgação, e, especialmente, de estratégias de geoconservação que possam vir a minimizar os riscos de sua deterioração.

Palavras-chave: inventariação, estudo quantitativo, geopatrimônio, Cidades de Pedras, Piauí.

Abstract: The inventory and the quantification of an area makes it possible to identify places with elements endowed with superlative values (scientific, tourist, aesthetic, cultural, economic and others), which differentiate them from the other parts that constitute geodiversity, it also allows, determining the relevance of these places and the need to preserve them. This article aims to analyze the results obtained from the inventory and the quantification of geomorphosites in Capadócia Piauiense, located in the Immediate Geographic Region of Picos, state of Piauí. The methodology included bibliographic research and theoretical analysis, field research, making cartographic material and qualitative and numerical assessment of the geomorphosites in the area. The results show that Capadócia Piauiense has outstanding geodiversity and geomorphosites endowed with scientific, aesthetic, ecological, cultural, economic, tourist and didactic/educational values, however such places need greater appreciation, dissemination, and, especially, strategies of geoconservation that could minimize the risks of its deterioration.

Keywords: inventory, quantitative study, geoheritage, Cidade de Pedras, Piauí.

Introdução

Em linhas gerais, entende-se o termo geodiversidade como sinônimo da diversidade do meio abiótico (GRAY, 2004). Uma vez que a geodiversidade engloba toda a natureza abiótica do planeta, não é possível conservá-la como um todo; por essa razão são realizados estudos acerca das áreas excepcionais que compõem a geodiversidade (BRILHA, 2005), chamadas de geossítios, geomorfossítios, sítios espeleológicos, entre outros, e cujo conjunto recebe a denominação de patrimônio (geológico, geomorfológico, espeleológico, hidrológico e outros) ou resumidamente, geopatrimônio (RODRIGUES; FONSECA, 2008).

Aliado ao fato que a geodiversidade é a base para o desenvolvimento da biodiversidade e que os elementos da geodiversidade são essenciais para a espécie humana, as ameaças de deterioração dos locais que compõem o geopatrimônio e os valores que este apresenta, são algumas das justificativas para a proteção das áreas excepcionais da natureza abiótica (BRILHA, 2005; GRAY, 2004). Para resguardar tais áreas com valores patrimoniais são traçadas estratégias de geoconservação, as quais, em conformidade com Brilha(2005), devem agrupar as etapas sequenciais de: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação, findando com a monitoração.

Portanto, são essenciais o inventário e a quantificação das áreas da geodiversidade com características superlativas em relação às demais, uma vez que essas são as etapas iniciais de avaliação da geoconservação e que é por meio dessas etapas avaliativas que se identificarão os elementos excepcionais na geodiversidade de um dado território. Por meio do inventário e da quantificação, os quais podem seguir uma ou mais entre as diversas metodologias existentes, é possível identificar locais com elementos dotados de valores (científico, turístico, estético, cultural, econômico e outros) superlativos, o que os tornam distintos das demais partes constituintes da geodiversidade (PEREIRA, 2006).

Nessa mesma perspectiva, Meira e Silva (2021) ratificam que a avaliação da geodiversidade é um instrumento importante para distinguir locais mais geodiversos ou com menor variedade de elementos. É também com a inventariação e avaliação quantitativa que se determina a relevância desses locais, assim como a necessidade de conservação dos mesmos (BRILHA, 2005). Sobre esse aspecto e tratando sobre as metodologias de inventário e quantificação, Vieira (2018) afirma que tais metodologias são essenciais para o reconhecimento dos elementos da geodiversidade mais expressivos e que precisam ser levadas em consideração para a implementação de estratégias geoconservacionistas.

Também para Pereira et al. (2015, p. 150) “Um dos tópicos de pesquisa mais importantes em geoconservação tem sido o desenvolvimento de metodologias com foco na avaliação de geossítios e geomorfossítios”. Tratando de forma específica do geopatrimônio de caráter geomorfológico, em sua avaliação, alguns autores levam em consideração uma série de critérios, os quais correspondem aos valores científico, cultural, estético, econômico e ecológico (VIEIRA, 2008, 2018). São exemplos destes autores: Panizza (1999, 2001); Reynard, (2005); Pereira (2006); entre outros.

Em relação ao geopatrimônio como um todo, dentre as metodologias existentes são muito recorrentes aquelas que analisam o aspecto científico (GRANDGIRARD, 1995, 1997; PANIZZA, 1999, 2001). Brilha (2016) e CPRM (2016), dentre outros, também avaliam o valor científico, mas, além disso, os potenciais usos turístico e educativo. Por essa razão, tem sido cada vez mais frequente a avaliação desses aspectos. A título de exemplificação, além dos já mencionados Brilha(2016) e CPRM (2016), cita-se Oliveira (2015) que avalia o potencial turístico e didático do patrimônio geomorfológico dos municípios de Coromandel e Vazante,

Minas Gerais e Ziemann e Figueiró (2017) que propõem uma metodologia de avaliação do aproveitamento geoturístico do geopatrimônio.

Há, ainda, as metodologias que realizam uma análise mais holística, fazendo a avaliação com base na quantificação da diversidade abiótica da natureza, a exemplo de Pereira *et al.* (2013). Quando os locais avaliados são constituídos por formas do relevo, depósitos e processos, representados em várias escalas, recebem a denominação de geomorfossítios, cujo conjunto forma o patrimônio geomorfológico (PEREIRA, 2006; VIEIRA, 2014).

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo analisar os resultados obtidos a partir da inventariação e da quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense (Figura 1), por meio da apresentação e discussão resumida do inventário de sete geomorfossítios entre os 14 existentes na área e da quantificação de todos eles.

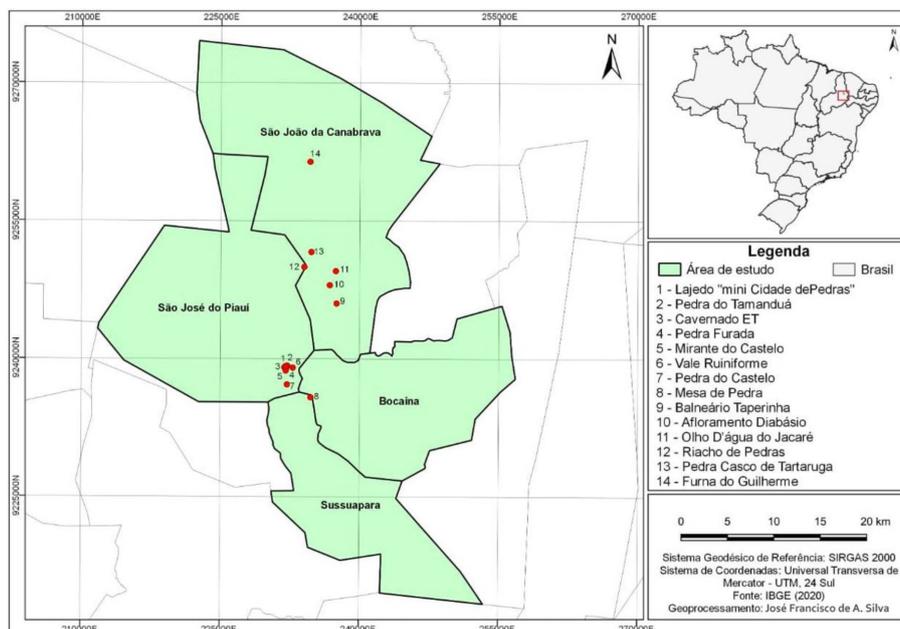


FIGURA 1
 Mapa de localização da área
 Fonte: Os autores (2021).

A Capadócia Piauiense está localizada na Região Geográfica Imediata de Picos, entre os municípios de São José do Piauí e São João da Canabrava e próxima aos limites municipais de Bocaina e Sussuapara. São duas áreas em que predominam o relevo ruiniforme e localmente são conhecidas por Cidade de Pedras, passando a ter a denominação Capadócia Nordestina a partir de 2017 após exibição de matéria jornalística em programa televisivo de exibição nacional e mais recentemente, Capadócia Piauiense, com o intuito de dar maior notoriedade ao geopatrimônio do estado.

Silva (2017) divide a área em primeira Cidade de Pedras, atualmente localizada em São José do Piauí (após mudanças recentes na área territorial de Bocaina) e nas proximidades dos limites territoriais de Sussuapara e Bocaina, e segunda Cidade de Pedras, localizada em São João da Canabrava e na área de fronteira com São José do Piauí.

O presente artigo irá apresentar uma análise da quantificação 14 geomorfossítios de toda a Capadócia Piauiense e uma síntese do inventário de sete geomorfossítios, a título de exemplificação, sendo quatro, entre os oito da primeira Cidade e três, dos seis geomorfossítios da segunda Cidade de Pedras, exatamente os que obtiveram as maiores pontuações em suas respectivas áreas.

Fundamentação teórica

A utilização do termo geodiversidade como significado de meio abiótico é recente. Conforme Borba (2011), data do início dos anos de 1990, sendo introduzido por Sharples (1993) logo após a realização da Conferência da Organização das Nações Unidas de 1992 - Rio 92, com o intuito de estabelecer uma similitude com o termo biodiversidade, representando uma palavra cujo significado engloba todos os elementos abióticos do meio natural, deixando claro que a natureza é composta tanto pela vertente biótica, quanto abiótica, as quais se inter-relacionam. Para Stanley (2000), a geodiversidade compreende uma variedade de ambientes geológicos, conjunto de processos e fenômenos formadores de paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e demais depósitos superficiais que constituem a base da vida na Terra.

Um dos grandes nomes nos estudos da Geodiversidade, autor do primeiro livro dedicado ao tema, *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*, o professor Murray Gray, define geodiversidade como a variedade de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (geoformas, processos) e pedológicos, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas (GRAY, 2004). Gray (2013, 2019) atualiza o entendimento de geodiversidade, classificando-a como a diversidade de características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas, incluindo seus agrupamentos, estruturas, sistemas e seus contributos para as paisagens. No Brasil, é possível apontar como exemplo a definição apresentada pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), para a qual a geodiversidade pode ser conceituada como

A natureza abiótica (meio físico) constituída por uma grande variedade de ambientes, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico. (CPRM, 2006)

Assim como geodiversidade, conceitos como os de patrimônio geológico, patrimônio geomorfológico, geopatrimônio, geoconservação, entre outros, têm sido abordados nos últimos anos, estando todos eles inter-relacionados. Por patrimônio geológico, por exemplo, entende-se a parcela da geodiversidade dotada de excepcionalidade, representada pelos sítios geológicos ou simplesmente geossítios. Como se vê, é um conceito bastante próximo ao de geodiversidade, porém, mais restrito, haja vista que a geodiversidade engloba toda a natureza abiótica, enquanto o patrimônio geológico, apenas a parte excepcional desta (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSONETO, 2008).

Para Brilha (2005) um geossítio representa a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, aflorantes em decorrência de processos naturais ou antrópicos, com definida delimitação geográfica, que apresente valor único do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro, sendo o patrimônio geológico, o conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados em uma determinada área ou região. Uma vez que engloba todos os elementos excepcionais que formam a geodiversidade, inclui, portanto, o patrimônio paleontológico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio petrológico, o patrimônio hidrogeológico, entre outros (BRILHA, 2005), sendo dessa forma, semelhante a geopatrimônio.

Segundo Pereira (2006, p. 34) o patrimônio geológico é “constituído pelos locais e objectos geológicos que, pelo seu conteúdo devem ser valorizados e preservados, sendo documentos que testemunham a história da Terra”. Coaduna esse pensamento Gray (2019), o qual aponta a possibilidade fornecida para compreensão da história evolutiva da Terra, um importante motivo para a conservação do geopatrimônio. Para Sell, Figueiró e Borba (2015, p. 404), “o geopatrimônio consiste no conjunto dos geossítios de um determinado território (país, estado, município, unidade de conservação), ou seja, daqueles locais que melhor representam a geodiversidade de uma dada região”.

Patrimônio geológico e geopatrimônio são, portanto, sinônimos, todavia, no intuito de possibilitar o uso de um termo menos limitado que patrimônio geológico, o qual pode suscitar maior ênfase aos elementos geológicos, autores como Sharples (2002), Rodrigues e Fonseca (2008) e Borba (2011), por exemplo, usam a nomenclatura geopatrimônio para se referir a todos os tipos patrimoniais.

O conceito de Geopatrimônio [...] tem de ser entendido como o conjunto de valores que representam a Geodiversidade do território. Será, assim, constituído por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes à superfície da Terra (emersos ou submersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial. Nesta definição pela positiva, o Geopatrimônio inclui o Patrimônio Geológico, o Patrimônio Geomorfológico, o Patrimônio Hidrológico, o Patrimônio Pedológico e outros já referidos. (RODRIGUES; FONSECA, 2008)

Quanto ao Patrimônio Geomorfológico (integrante do geopatrimônio), este é composto pelos sítios geomorfológicos ou geomorfossítios e abarca **“o conjunto de elementos geomorfológicos (geoformas, depósitos, processos) a várias escalas, que adquiriram um ou mais tipos de valor através da sua avaliação científica, os quais devem ser protegidos e valorizados”** (PEREIRA, 2006, p. 333, grifo do autor).

Geomorfossítios são, de acordo com Panizza (2001), formas geomorfológicas que possuem valor científico, cultural, histórico, social e econômico na perspectiva humana, suscetíveis à modificação, degradação ou destruição por atividades antrópicas. O patrimônio geomorfológico é, pois, constituído pela união dos elementos geomorfológicos que precisam ser alvo de ações de geoconservação e de divulgação, em razão do valor intrínseco que possuem (RODRIGUES; FONSECA, 2008), estando associado por meio de suas paisagens, formas de relevo, depósitos e processos, tanto à história evolutiva, quanto recente do planeta.

Todo o geopatrimônio necessita de medidas de geoconservação, tanto por conta dos valores que possui, como em razão das ameaças as quais está sujeito, conforme ratifica Brilha (2005), para o qual a necessidade de conservar um determinado geossítio resulta do valor que este possui, somado às ameaças que enfrenta.

Entende-se por geoconservação a preservação da diversidade natural, com aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e pedológicos expressivos, mantendo a evolução desses aspectos e processos em velocidade e em intensidade de forma natural (SHARPLES, 2002). Conforme já mencionado, para Brilha (2005) as estratégias de geoconservação devem seguir sequencialmente, as etapas de: inventário, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e, monitoração.

O inventário, etapa inicial de uma estratégia de geoconservação, abrange um reconhecimento geral da área estudada, acompanhado de investigação sistemática da mesma, com o intuito de descobrir quais são as áreas com valores excepcionais existentes no local em estudo (BRILHA, 2005). A fim de atingir tal propósito, as pesquisas bibliográfica e de campo podem ser empregadas. Com as informações obtidas por meio de tais pesquisas é que haverá subsídios para concretizar a etapa de inventariação. É nessa fase que ocorre a identificação, seleção e caracterização dos geossítios, acompanhados do mapeamento, levantamento fotográfico e descrição detalhada dos mesmos. Destaca-se que tais procedimentos não ocorrem de forma aleatória; eles seguem critérios e objetivos previamente estabelecidos e se dão em conformidade com uma determinada metodologia. Ressalta-se a existência de uma variedade de metodologias que podem ser empregadas no processo de inventário do geopatrimônio.

A etapa seguinte em uma estratégia de geoconservação será a quantificação ou avaliação quantitativa do geopatrimônio estudado. Nesse momento, os geossítios são classificados seguindo a ordem da pontuação a eles atribuída. Para tanto, são pré-estabelecidos critérios os quais são avaliados com a utilização de cálculos numéricos baseados em metodologias já adotadas em outras áreas ou na criação de uma nova metodologia que servirá de base para novas quantificações.

Com a quantificação é possível diminuir a subjetividade existente na avaliação do geopatrimônio, ordenar os geossítios, fazer comparações entre os mesmos, indicar o risco de degradação dos geossítios, determinar suas relevâncias e indicar quais deles têm prioridades na geoconservação.

Procedimentos metodológicos

A metodologia seguida na presente comunicação compreendeu os procedimentos metodológicos, conforme segue:

O primeiro passo adotado na metodologia abarcou o levantamento bibliográfico, para subsidiar as demais etapas da pesquisa. Para tanto, a investigação e a leitura de publicações nacionais e internacionais (livros,

teses, dissertações, artigos e *sites* institucionais), relacionadas aos temas aqui estudados, foram primordiais para a consecução do arcabouço teórico deste artigo, o que permitiu a explanação de conceitos e reflexões sobre geodiversidade, patrimônio geológico, patrimônio geomorfológico, geopatrimônio e geonconservação, tomando por base pesquisas de Gray (2004, 2013, 2019); Brilha (2005, 2016); Pereira (2006); CPRM (2006, 2016); Oliveira (2015); entre outros.

O segundo procedimento metodológico compreendeu a análise detalhada e apresentação resumida das metodologias de Pereira (2006), Oliveira (2015) e CPRM (2016), adotadas na avaliação do geopatrimônio da Capadócia Piauiense, culminando na inventariação e avaliação quantitativa dos geomorfossítios identificados no local. Com isso, pôde-se apresentar neste escrito um resumo de como ocorreu e os resultados desse inventário e quantificação.

O inventário da Capadócia Piauiense baseou-se na sequência de etapas adotadas por Pereira (2006) na avaliação do patrimônio geomorfológico, aplicada ao Parque Natural de Montesinho, em Portugal, e na maneira como Oliveira (2015) aplicou essas etapas na avaliação do patrimônio geomorfológico de Coromandel e Vazante, em Minas Gerais, Brasil. Na quantificação, seguiu-se a forma como as subetapas da avaliação quantitativa foram adotadas por Oliveira (2015) e CPRM (2016).

As etapas e subetapas propostas por Pereira (2006) para a avaliação do patrimônio geomorfológico incluem: (1) **Inventariação**, com (1.1) Identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico, (1.2) avaliação qualitativa, (1.3) seleção dos locais de interesse geomorfológico, (1.4) caracterização dos locais de interesse geomorfológico; (2) **Quantificação**, por meio da (2.1) avaliação numérica e (2.2) seriação.

Durante a inventariação do geopatrimônio da Capadócia Piauiense foram identificados - com o auxílio do estudo de imagens de satélite e do *Google Earth Pro*, aliados a análises da geodiversidade local - 14 geomorfossítios, os quais após serem avaliados qualitativamente, foram selecionados e tiveram suas caracterizações fisiográficas realizadas, tendo como suporte dados anotados em fichas de inventário, durante as pesquisas em campo.

Com isso, tornou-se possível a inventariação dos geomorfossítios da Capadócia Piauiense, destacando os seus locais de ocorrência, os valores existentes, condições de acessibilidade e visibilidade, indicação do uso atual e possíveis usos futuros. Além disso, evidenciou-se a existência e o nível de deterioração, a proteção do local e vulnerabilidades associadas. Por fim, realizou-se a descrição das características fisiográficas relativas aos componentes da geodiversidade local, com destaque para aspectos do relevo, processos morfodinâmicos, tipos de erosão, agentes intempéricos e características geológicas.

A quantificação dos geomorfossítios baseou-se em duas metodologias: Oliveira (2015) e CPRM (2016), como forma de dar maior confiabilidade aos dados obtidos por serem metodologias aplicadas a realidades no contexto nacional, que realizam a avaliação numérica e a seriação de áreas com base em seus valores turístico e didático e por não apresentarem lacunas na atribuição das notas. Em síntese, Oliveira (2015) quantifica os valores turístico e didático, atribuindo-lhes notas de 1 a 3, conforme as características do geomorfossítio em relação a determinados parâmetros (Quadro 1).

Critério 1: Valor turístico Parâmetros	Descrição	Notas
Acessibilidade	Indica a dificuldade para chegar até o geomorfossítio	1, 2 ou 3
Aspecto estético	Refere-se à beleza cênica do local	1, 2 ou 3
Estado de conservação	Relativo ao grau de deterioração do local	1, 2 ou 3
Condições de observação	Refere-se à facilidade de observação do geomorfossítio	1, 2 ou 3
Associação com elementos culturais	Relativo à associação com demais elementos culturais	1, 2 ou 3
Critério 2: Valor didático Parâmetros	Descrição	Notas
Potencial didático	Possibilidade de realização de atividades didáticas a partir da ilustração de elementos ou processos da geodiversidade	1, 2 ou 3
Diversidade	Refere-se a outros tipos de elementos geomorfológicos com interesse científico	1, 2 ou 3
Variedade da geodiversidade	Quantidade de interesses e demais elementos da geodiversidade associados (solo, água, relevo etc.)	1, 2 ou 3

QUADRO 1.
Critérios e parâmetros de Oliveira (2015)

Fonte: Oliveira (2015), adaptado pelos autores.

O resultado final foi obtido a partir da somatória das notas atribuídas aos parâmetros elencados em conjunto, sendo considerados de alto potencial turístico e didático os geomorfossítios com somatória final entre 20 e 24; de médio potencial aqueles com valores entre 17 e 19 e de baixo potencial aqueles com valores inferiores a 16. A segunda metodologia de quantificação empregada baseou-se em CPRM (2016), a qual, além dos valores turístico e educativo, avaliou também o Risco de Degradação, fator determinante para a escolha dos geomorfossítios aptos a receber estratégias de valorização e divulgação (BRILHA, 2005). A metodologia da CPRM (2016) segue critérios, pesos e parâmetros do aplicativo *Web Geossit*, conforme apresenta o quadro 2.

POTENCIAL USO EDUCATIVO E TURÍSTICO		
	Educativo	Turístico
Vulnerabilidade	10%	10%
Acessibilidade	10%	10%
Limitações ao uso	5%	5%
Segurança	10%	10%
Logística	5%	5%
Densidade populacional	5%	5%
Associação com outros valores	5%	5%
Beleza cênica	5%	15%
Singularidade	5%	10%
Condições de observação	10%	5%
Potencial didático	20%	----
Diversidade geológica/geomorfológica	10%	----
Potencial para divulgação	----	10%
Nível econômico	----	5%
Proximidade a zonas recreativas	----	5%
Total	100%	100%
RANKING DE RELEVÂNCIA		
Valor total menor que 200	Relevância regional/local	
Valor total igual ou maior que 200	Relevância nacional	
RISCO DE DEGRADAÇÃO		
Deterioração de elementos geológicos/geomorfológicos	35%	
Proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação	20%	
Proteção legal	20%	
Acessibilidade	15%	
Densidade populacional	10%	
Total	100%	
RANKING DO RISCO DE DEGRADAÇÃO		
Valor total inferior a 200	Baixo	
Valor total entre 201 e 300	Médio	
Valor total entre 301 e 400	Alto	

QUADRO 2.
Critérios, pesos e parâmetros do aplicativo Geossit
Fonte: CPRM (2016), adaptado pelos autores.

Para o cálculo do Potencial Uso Educativo há 12 critérios, com notas de 0 a 4 pontos (a nota 0 é dada quando a característica do lugar não se adequa às justificativas apresentadas nos indicadores), com diferentes pesos (20, 10, 5), ver (Quadro 2). O valor final do Potencial Uso Educativo é a soma ponderada dos 12 critérios.

Já o cálculo do Potencial Uso Turístico considera 13 critérios, também pontuados entre 0 e 4 e com diferentes pesos (15, 10, 5). A avaliação final resulta da soma ponderada dos 13 critérios. Depois de feitos os cálculos, os locais são classificados em um *ranking* de relevância (Quadro 2).

Para o Risco de Degradação são cinco critérios. O valor final do Risco de Degradação é resultante da soma ponderada das pontuações atribuídas, levando-se em consideração os pesos de cada um dos critérios (Quadro 2).

Com base na análise conjunta dos resultados finais obtidos com as duas metodologias, o passo seguinte foi o estabelecimento da seriação e *ranking* final dos geomorfossítios da Capadócia Piauiense. Para tanto, foram consideradas as pontuações obtidas pelos geomorfossítios no valor turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015) e no Potencial Uso Educativo, Potencial Uso Turístico e

Risco de Degradação, conforme metodologia da CPRM (2016). As pontuações possibilitaram classificar os geomorfossítios em colocações (compreendendo empates) e a partir de aí estabelecer a média final de colocações, e a seriação em um *ranking* final, sendo o primeiro do *ranking* o geomorfossítio que obteve a maior média final de colocações, seguido dos demais até o último, sendo o que obteve a menor média final.

Após analisadas e apresentadas as metodologias adotadas na avaliação do geopatrimônio da Capadócia Piauiense, o terceiro procedimento metodológico adotado nessa comunicação diz respeito ao registro fotográfico da área, com o uso de câmera fotográfica Canon sx530HS, além de anotações obtidas *in loco*, em junho de 2021, com o intuito de identificar possíveis mudanças significativas na área, fato não ocorrido.

A penúltima etapa da metodologia deste escrito foi a confecção do mapa de localização da área, com o emprego de técnicas de geoprocessamento e uso do *software* QGis versão 3.16 (licença livre); além de bancos de dados (*shapefiles*) fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e de coordenadas dos geomorfossítios adquiridas com o uso de GPS (*Global Positioning System*). Como último procedimento metodológico tem-se a escrita e análise dos resultados obtidos a partir da inventariação e quantificação de geomorfossítios da Capadócia Piauiense.

Resultados e discussões

É preciso destacar que ao tratar da metodologia de Oliveira (2015) analisa-se o valor turístico e didático, e na metodologia da CPRM (2016), os valores turístico e educativo. Embora se tenha seguido a nomenclatura (didático / educativo) utilizada nas respectivas metodologias, tais termos podem ser considerados sinônimos, uma vez que se referem à capacidade de utilização dos geomorfossítios no ensino de geociências para explicar elementos da geodiversidade e processos formadores, modeladores e modificadores, pretéritos e atuais desses geomorfossítios.

Caracterização fisográfica para fins de inventariação da área

Quanto ao contexto geológico e geomorfológico da área, os geomorfossítios encontram-se inseridos na Formação Cabeças, do Grupo Canindé, pertencente à Bacia Sedimentar do Parnaíba (Paleozóica). Essa Formação é predominantemente arenosa, com predominância de arenitos médios a finos (por vezes grosseiros, pouco argilosos), em que intercalam-se, subordinadamente siltitos laminados e folhelhos micáceos (ambos ocorridos em ambiente deposicional ocorrido no final do Devoniano) (LIMA; BRANDÃO, 2010). Na área de estudo há ocorrência de arenitos finos a médios, de coloração cinza e esbranquiçada, conglomerados em tons amarelados, siltitos e folhelhos de coloração avermelhada.

Em relação ao relevo, a Formação Cabeças exibe relevo ruiforme que apresenta grande apelo turístico em virtude da beleza e diversidade das feições. Ab'Saber (1977) define as topografias ruiformes como heranças de processos geológicos e geomorfológicos, mais ou menos complexos, que se enquadram na categoria das paisagens de exceção e são dotadas de uma inegável vocação turística. Segundo CPRM (2014) são identificadas superfícies aplainadas dissecadas em interflúvios tabulares (sedimentos Paleo-mesozoicos).

Conforme classificação de Koppen, a área está inserida no clima do tipo Tropical semiárido (BSh), compreendendo, ainda, o Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, com isoietas anuais entre 800 e 1400mm (AB'SABER, 1967; AGUIAR; GOMES, 2004). A área é drenada por rios e riachos efêmeros ou temporários, afluentes do Rio Guaribas (o mais importante da região), que por sua vez integra a Bacia do Canindé, compondo a Bacia do Rio Parnaíba, eixo final do escoamento superficial e subsuperficial de boa parte do estado do Piauí, Leste do Maranhão e Oeste do Ceará.

Sobre os aspectos pedológicos, há ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos Órticos, Plintossolos Petricos Concrecionários e Neossolos Litólicos Distróficos (SANTOS *et al.*, 2018). No contexto biogeográfico (vegetação) a área possui tipologias da caatinga arbustiva com presença de cactáceas e bromélias (indicando baixa pluviosidade). Por também estar em uma área de transição, são encontradas árvores típicas do Cerrado.

Caracterização dos geomorfossítios

1 Geomorfossítio Vale Ruiforme

Vale esculpido em rocha sedimentar composto por geoformas ruiformes, principalmente em forma de torres (Figura 2), oriundas da erosão diferencial pluviual e eólica, aliada à ação do intemperismo.



FIGURA 2
Vista parcial do Geomorfossítio Vale Ruiforme

Fonte: Os autores (2021).

Ao considerar que na área, preteritamente, havia relevos residuais de morros, morrotes e mesetas, é possível inferir que foram as ações do intemperismo, da erosão e a fragilidade do arenito que possibilitaram a constituição de geoformas que apresentam *demoiselles*, alvéolos, pináculos e, principalmente, torres e causaram o desgaste do platô anteriormente existente (Figura 3).

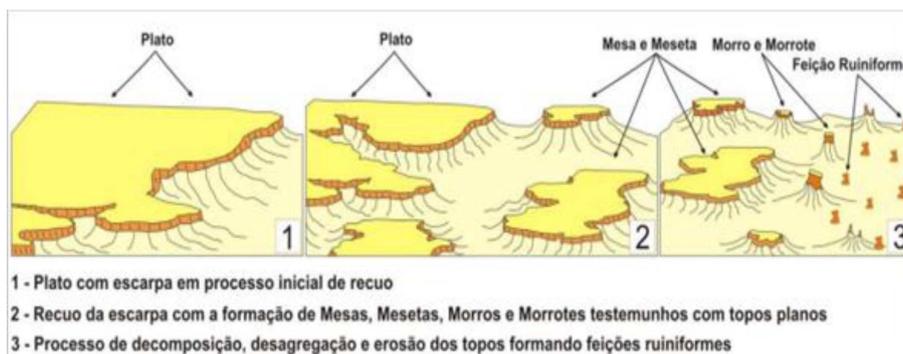


FIGURA 3.
Esquema que representa a formação de feições ruiformes

Fonte: Cristo (2013).

2 Geomorfossítio Mirante do Castelo

Mirante em estrutura sedimentar, formado por rochas areníticas, com vista para outros geomorfossítios como o Vale Ruiforme e para a Pedra do Castelo, além de grande área de depressão em seu entorno (Figura 4). A geomitologia está bastante presente na área do Mirante, uma vez que geoformas presentes no local são associadas a lendas e figuras conhecidas, a exemplo da “pegada do gigante”, (Figura 5) que se trata de uma cavidade, provavelmente originada pela dissolução da rocha, mas que alguns guias turísticos e visitantes relacionam a vestígios de um ser mitológico (gigante) ou ainda a associação de rochas a um rosto humano, um gorila, (Figura 5) entre outras comparações.



FIGURA 4
Vista a partir do geomorfossítio Mirante do Castelo
Fonte: Os autores (2016).

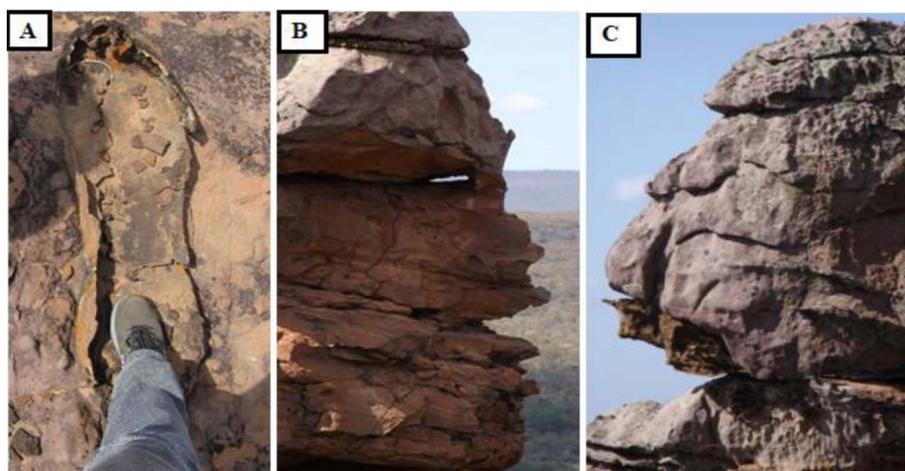


FIGURA 5.
Geoformas existentes no Mirante do Castelo Em A, vê-se a “pegada do gigante”, em B, o “rosto humano”, e em C, o “rosto do gorila”.
Fonte: Os autores (2016, 2021).

Em época de chuvas, é possível ainda, a partir do Mirante, visualizar filetes de água que escoam pela encosta localizada em sentido (NE), formando rios efêmeros que contribuem para a espetacularidade paisagística da área. Toda essa beleza cênica torna o lugar ainda mais atrativo e permite a contemplação da natureza, aliada à educação geocientífica.

3 Geomorfossítio Pedra do Castelo

Morro testemunho rodeado de pináculos, com formato que lembra um castelo medieval (Figura 6), oriundo do desgaste dos platôs existentes anteriormente na área. A gênese dessa formação deriva da presença de relevos residuais de morros, morrotes e outras geoformas expostas ao intemperismo associado à ação da erosão eólica e pluvial, que, somado à composição arenítica, favorece o referido processo evolutivo até a formação da paisagem atual, como explicitam Cristo (2013) e Porcher (2012).

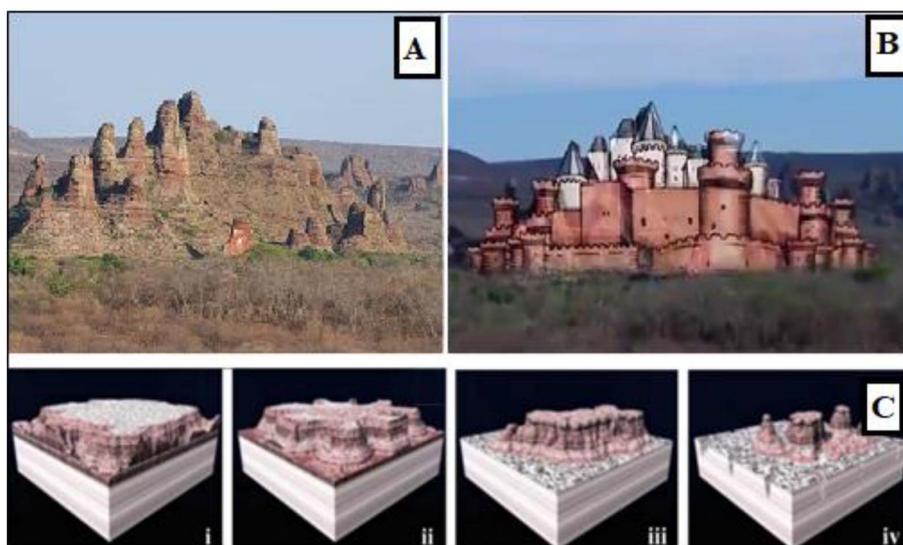


FIGURA 6
Geomorfossítio Pedra do Castelo

Em A, feição ladeada por pináculos; em B, projeção de um castelo medieval; e, em C, processo de formação dos pináculos.

Fonte: Os autores (2021); Irmãs... (2017); Porcher (2012).

4 Lajedo “Mini Cidade de Pedras”

Constitui-se um afloramento arenítico, composto por micro relevos (*demoiselles*) em formato de torres de 5 a 30cm (Figuras 7 A e B), resultantes, principalmente da erosão diferencial pluvial. Possui ainda fendas de variadas dimensões (Figuras 7 C e D), provavelmente oriundas da termoclastia e da hidroclastia, mas associada por algumas pessoas que visitam o local a ações de seres extraterrestres, reforçando o caráter geomitológico do lugar, como corroborado pelo imaginário das pessoas que visitam a área.

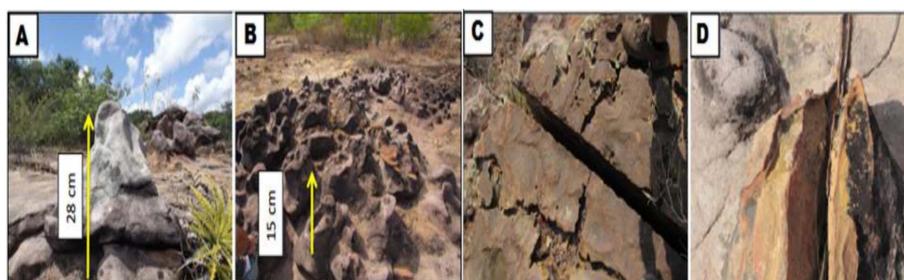


FIGURA 7
Seção do geomorfossítio Lajedo mini Cidade de Pedras

Fonte: Os autores (2017).

5 Pedra Casco de Tartaruga

Trata-se de um geomorfossítio erosional que apresenta juntas poligonais (Figura 8) originadas a partir da erosão pluvial na rocha sedimentar, em estágio inicial, associada ao intemperismo causado por diferentes fatores, entre eles o escoamento superficial e a existência de líquens nos poros da rocha. A tendência é que essas fendas aumentem em consequência da infiltração de água nas mesmas, o que fará com que os sulcos se tornem cada vez mais profundos, dando origem a colunas denteadas semelhantes a escamas ou um casco de tartaruga, e até mesmo a pequenas torres.



FIGURA 8
geomorfossítio Pedra Casco de Tartaruga

Fonte: Os autores (2021).6 Olho D'Água Jacaré

O geomorfossítio (Figura 9) constitui-se de uma feição geomorfológica marcada pela surgência de água subterrânea em superfície, com formação de um pequeno canal fluvial, em área de afloramento de diabásio. No local há ainda vegetação típica de áreas úmidas, o que lhe confere maior beleza cênica.



FIGURA 9
geomorfossítio Olho D'Água Jacaré

Fonte: Os autores (2016).

7 Afloramento de Diabásio

Rochas que afloram à superfície às margens de uma estrada vicinal, apresentando arenitos e diabásios (Figura 10). Além das diferentes litologias encontradas no local é possível observar os processos intempéricos relacionados, a exemplo da esfoliação esferoidal (Figura 10). O afloramento se estende por alguns quilômetros, sendo facilmente visualizado por uma extensa área à margem da estrada e ainda no interior da mata. O surgimento do geomorfossítio relaciona-se a alterações antrópicas e ações naturais, provocadas pela erosão, que ocasionaram a exposição do diabásio.



FIGURA 10
geomorfossítio Afloramento de Diabásio

Fonte: Os autores (2016).

Todos os geomorfossítios descritos são possuidores de variados valores, com destaque para o estético, turístico e didático, já sendo utilizados em pesquisas científicas e em aulas de campo para alunos do ensino básico e superior, onde são explicados os processos que os geraram e os modificam constantemente. São também utilizados como roteiro turístico na região, no entanto, ainda recebem pequeno número de visitantes, se comparados a outros destinos turísticos do estado.

À exceção do Afloramento de Diabásio, o qual não foi possível identificar em que tipo de propriedade se encontra, os demais geomorfossítios estão em área privada. Possuem acessibilidade fácil (Afloramento de Diabásio) e moderada (os demais), em razão da necessidade de percorrer estradas carroçáveis, trilhas em meio à caatinga e pequenas escaladas em área de morros.

Os próprios geomorfossítios, assim como o trabalho erosivo e demais características das geoformas presentes nesses locais são facilmente observáveis, o que lhes rende boa visibilidade.

Encontram-se em bom estado de conservação o Lajedo “Mini Cidade de Pedras”, o Mirante do Castelo, o Vale Ruiniforme e a Pedra do Castelo. Em estado de Conservação Moderado estão o Afloramento de Diabásio, por conta das modificações antrópicas no local (escavações para alargamento da estrada) e o Olho D’água Jacaré, em razão de modificações antrópicas no ambiente natural da nascente e da presença de lixo no local. Ressalta-se que não há qualquer medida efetiva de proteção desses geomorfossítios.

Quantificação dos geomorfossítios da Capadócia Piauiense

Em relação aos resultados da avaliação quantitativa, com base na metodologia de Oliveira (2015), os geomorfossítios da Capadócia Piauiense, apresentaram as pontuações constantes na tabela 1.

GEOMORFOSSÍTIOS DA 1ª CIDADE	VALORES DE POTENCIAL DE USOS								TOTAL
	Turístico				Didático				
	A	AE	AC	CO	EC	PD	D	VG	
Lajedo 'Mini cidade de pedras'	2	2	3	3	3	3	2	2	20
Pedra do Tamanduá	2	2	2	3	3	3	1	2	18
Caverna do ET	2	1	3	2	2	3	1	2	16
Pedra Furada	2	3	1	3	3	3	1	2	17
Mirante do Castelo	2	3	3	3	3	3	1	2	20
Vale Ruiniforme	2	3	3	3	3	3	3	2	22
Pedra do Castelo	2	3	3	3	3	3	1	2	20
Mesa de Pedra	2	2	2	3	3	3	1	2	18
GEOMORFOSSÍTIOS DA 2ª CIDADE									
Pedra Casco de Tartaruga	2	2	2	3	3	3	1	2	18
Riacho de Pedras	2	2	2	2	3	3	2	2	18
Olho D'Água Jacará	2	3	1	3	2	3	1	2	17
Afloramento de Diabásio	3	1	1	3	2	3	1	2	16
Balneário Taperinha	2	2	1	2	2	3	1	2	15
Furna do Guilherme	2	1	3	1	2	3	1	2	15
Legenda:									
Alto Potencial Turístico e Didático									
Médio Potencial Turístico e Didático									
Baixo Potencial Turístico e Didático									
A	Acessibilidade			AE	Aspecto Estético				
AC	Associação com Elementos Culturais			CO	Condições de Observação				
EC	Estado de Conservação			PD	Potencial Didático				
D	Diversidade			VG	Variedade da Geodiversidade				

TABELA 1.

Quantificação dos geomorfossítios

Fonte: Silva (2017), adaptado pelos autores.

Nos geomorfossítios considerados de Alto Potencial Turístico e Didático, conforme metodologia de Oliveira (2015), foram fundamentais: o Aspecto Estético, o qual foi destaque nos geomorfossítios Mirante do Castelo, Vale Ruiniforme e Pedra do Castelo, em decorrência da variedade de elementos geomorfológicos de significativa beleza cênica; a Associação com Elementos Culturais, que se destacou nos 03 geomorfossítios citados e no Lajedo "Mini Cidade de Pedras", posto a relação desses locais com lendas, aspectos religiosos e pinturas rupestres; e a Diversidade, com destaque no Lajedo e, especialmente no Vale Ruiniforme, por conta da variedade de elementos geomorfológicos com interesse científico existentes, sendo esse o único geomorfossítio com nota 3 nesse critério.

Os geomorfossítios considerados de Baixo Potencial Turístico e Didático tiveram notas baixas nos critérios de Aspecto Estético e Diversidade, e média pontuação nos critérios Condições de Observação e Estado de Conservação. Isso se deu em virtude de soterramentos e baixa luminosidade que dificultam a visualização dos elementos presentes, além da existência de pichações e lixo na Caverna do ET e Furna do Guilherme; da presença de lixo no Balneário Taperinha e de interferências humanas que dificultam a visualização dos elementos geomorfológicos no Balneário Taperinha e no Afloramento de Diabásio.

As exceções foram o Afloramento de Diabásio que obteve nota 3 em Condições de Observação, uma vez que está às margens de uma estrada e é facilmente observável e a Furna do Guilherme que teve nota 1 em Condições de Observação devido às dificuldades de adentrar ao interior da caverna.

Os demais geomorfossítios são aqueles que obtiveram pontuações totais intermediárias e, por conta disso, foram considerados de Médio Potencial Turístico e Didático, conforme metodologia de Oliveira (2015).

Segundo Oliveira (2015) devem ser direcionadas estratégias de valorização e divulgação apenas para os locais com médio e alto valor turístico e didático, o que no caso dos geomorfossítios da Capadócia Piauiense, são a maioria, o que requer a adoção urgente de tais estratégias, como forma de ajudar na conservação desses locais.

Em relação ao resultado da quantificação e classificação de relevância dos geomorfossítios das Cidades de Pedras da Capadócia Piauiense, seguindo-se a metodologia da CPRM (2016), este se deu conforme consta nas tabelas 2 e 3.

		Geomorfossítios							
		Lajeado	Pedra do Tamandua	Caverna do ET	Pedra Furada	Mirante do Castelo	Vale Ruimforme	Pedra do Castelo	Mesa de Pedra
Critérios	Peso	Potencial Uso Educativo							
1 - Vulnerabilidade	10	2	2	4	2	3	3	3	4
2 - Acessibilidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1
3 - Limitações ao uso	5	2	2	2	2	2	2	2	2
4 - Segurança	10	2	2	2	2	2	2	2	2
5 - Logística	5	3	3	3	3	3	3	3	3
6 - Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1	1	1
7 - Associação com outros valores	5	4	4	4	4	4	4	4	3
8 - Beleza cênica	5	2	2	0	2	2	2	1	0
9 - Singularidade	5	1	1	1	1	1	1	1	1
10 - Condições de observação	10	4	4	2	4	4	4	4	3
11 - Potencial didático	20	4	4	4	4	4	4	4	4
12 - Diversidade geológica/geomorfológica	10	2	2	2	2	2	2	2	2
Valor Educativo		255	255	245	255	265	265	260	250
Critérios	Peso	Potencial Uso Turístico							
A) Vulnerabilidade	10	2	2	4	2	3	3	3	4
B) Acessibilidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1
C) Limitações ao uso	5	2	2	2	2	2	2	2	2
D) Segurança	10	2	2	2	2	2	2	2	2
E) Logística	5	3	3	3	3	3	3	3	3
F) Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1	1	1
G) Associação com outros valores	5	4	4	4	4	4	4	4	3
H) Beleza Cênica	15	2	2	0	2	2	2	2	0
I) Singularidade	10	1	1	1	1	1	1	1	1
J) Condições de observação	5	4	4	2	4	4	4	4	3
K) Potencial para divulgação	10	3	3	3	3	3	3	3	3
L) Nível econômico	5	1	1	1	1	1	1	1	1
M) Proximidade a zonas recreativas	5	2	2	2	2	2	2	2	2
Valor Turístico		205	205	185	205	215	215	200	185
Critérios	Peso	Risco de Degradação							
A) Deterioração	35	3	3	1	3	2	2	2	1
B) Proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação	20	3	3	3	3	2	3	3	3
C) Proteção Legal	20	3	3	3	3	3	3	3	3
D) Acessibilidade	15	1	1	1	1	1	1	1	1
E) Densidade Populacional	10	1	1	1	1	1	1	1	1
Risco de Degradação		250	250	180	250	195	215	215	180

TABELA 2.

Potencial uso educativo e turístico e risco de degradação - 1ª Cidade de Pedras

Fonte: CPRM (2016). Adaptado pelos autores.

		Geomorfossítios					
		Balneário Taperinha	Afloramento de diabásio	Olho D'Água Jacaré	Riacho de Pedra	Furna do Guilherme	Pedra Casco de Tartaruga
Critérios	Peso	Potencial Uso Educativo					
1- Vulnerabilidade	10	2	2	2	3	4	2
2 - Acessibilidade	10	2	2	2	1	1	1
3 - Limitações ao uso	5	2	4	2	2	2	2
4 - Segurança	10	2	2	2	2	1	2
5 - Logística	5	3	3	3	3	2	3
6 - Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1
7 - Associação com outros valores	5	3	4	3	3	0	3
8 - Beleza cênica	5	0	0	0	0	0	2
9 - Singularidade	5	1	1	1	1	1	1
10 - Condições de observação	10	2	4	4	3	2	4
11 - Potencial didático	20	4	4	4	4	4	4
12 - Diversidade geológica/geomorfológica	10	2	1	2	2	2	2
Valor Educativo		230	255	250	240	210	250
Critérios	Peso	Potencial Uso Turístico					
A) Vulnerabilidade	10	2	2	2	3	4	2
B) Acessibilidade	10	2	2	2	1	1	1
C) Limitações ao uso	5	2	4	2	2	2	2
D) Segurança	10	2	2	2	2	1	2
E) Logística	5	3	3	3	3	2	3
F) Densidade populacional	5	1	1	1	1	1	1
G) Associação com outros valores	5	3	4	3	3	0	3
H) Beleza Cênica	15	0	0	0	0	0	2
I) Singularidade	10	1	1	1	1	1	1
J) Condições de observação	5	2	4	4	3	2	4
K) Potencial para divulgação	10	3	3	3	3	3	3
L) Nível econômico	5	1	1	1	1	1	1
M) Proximidade a zonas recreativas	5	4	4	3	2	0	2
Valor Turístico		180	205	185	175	140	200
Critérios	Peso	Risco de Degradação					
A) Deterioração	35	3	3	3	2	1	3
B) Proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação	20	4	4	3	3	3	2
C) Proteção Legal	20	3	4	3	3	4	3
D) Acessibilidade	15	2	2	2	1	1	1
E) Densidade Populacional	10	1	1	1	1	1	1
Risco de Degradação		285	305	265	215	200	230

TABELA 3.

Potencial uso educativo e turístico e risco de degradação - 2ª Cidade de Pedras

Fonte: CPRM (2016). Adaptado pelos autores.

Conforme *Ranking* de relevância estabelecido pela metodologia, todos os geomorfossítios em análise apresentaram relevância Nacional no Potencial Uso Didático, no entanto, as maiores notas finais foram obtidas pelos geomorfossítios: Mirante e Vale Ruiforme (265), pelo fato de terem se destacado nos critérios “vulnerabilidade” (apenas elementos secundários são vulneráveis), e “beleza cênica”, uma vez que já são habitualmente usados na região como destino turístico e em campanhas de divulgação dos mesmos em redes sociais na internet. A menor nota final (210) foi a do geomorfossítio Furna do Guilherme, pois mesmo possuindo baixa vulnerabilidade de deterioração por atividades antrópicas, está entre os que têm a pior acessibilidade e condições de observação e é o que apresenta as menores notas nos critérios segurança, logística e associação com outros valores, notas estas obtidas em razão da distância em que está localizado. Os demais geomorfossítios apresentaram valores finais intermediários.

No Potencial Uso Turístico, os geomorfossítios Caverna do ET e Mesa de Pedra (da 1ª Cidade), Balneário Taperinha, Olho D’Água Jacaré, Riacho de Pedras e Furna do Guilherme (da 2ª Cidade) foram classificados como de relevância regional/local, os demais oito também foram classificados como de relevância nacional.

Os geomorfossítios com maiores notas e aquele com menor, são os mesmos do Potencial Uso Didático, pelos motivos já explicitados anteriormente, uma vez que 10 dos critérios analisados em ambos os usos (educativo e turístico) são os mesmos, só mudando os pesos atribuídos a cada um. Além disso, nos três critérios específicos do valor turístico, as notas do Mirante e do Vale foram as mesmas e, no Critério proximidade a Zonas recreativas, a nota da Furna foi a menor entre todos os geomorfossítios, haja vista não estar localizada a menos de 20 km de uma zona recreativa ou com atrações turísticas.

Quanto ao Risco de Degradação, são de baixo risco a Caverna do ET, Mirante do Castelo e Mesa de Pedra, em razão da baixa deterioração. Os demais são de risco médio e o Afloramento de Diabásio é de risco alto, em virtude dos critérios “proximidade a áreas/atividades com potencial para causar degradação” (nota 4), “proteção legal” (nota 4) e “acessibilidade” (nota 2), posto o mesmo estar localizado a menos de 100 metros de uma estrada, em uma área sem proteção legal, sem controle de acesso e por ser diretamente acessível por veículo em estrada não asfaltada.

Após as quantificações realizadas, foi possível elaborar a seriação dos geomorfossítios. A partir do *ranking* elaborado com base na análise conjunta das metodologias adotadas, os 14 geomorfossítios da Capadócia Piauiense podem ser apresentados conforme quadro 3.

Colocação final	Geomorfossítio
1ª	Vale Ruiniforme
2ª	Mirante do Castelo
3ª	Pedra do Castelo
4ª	Lajedo “mini Cidade de Pedras”
5ª	Pedra do Tamanduá
6ª	Mesa de Pedra
7ª	Pedra Casco de Tartaruga
8ª	Pedra Furada
9ª	Caverna do ET
10ª	Olho D’água Jacaré
11ª	Afloramento de Diabásio
12ª	Riacho de Pedras
13ª	Furna do Guilherme
14ª	Balneário Taperinha

QUADRO 3.

Ranking final dos geomorfossítios da Capadócia Piauiense

Fonte: Os autores (2022).

Conforme as metodologias seguidas, devem ser propostas medidas de valorização e divulgação apenas para os geomorfossítios que apresentam baixo e médio Risco de Degradação (CPRM, 2016), e para aqueles considerados de alto e os de médio potencial turístico e didático (OLIVEIRA, 2015). Isso faz, por exemplo, com que o Afloramento de Diabásio fique de fora das estratégias de valorização e divulgação, uma vez que apresentou Risco de Degradação alto, conforme metodologia da CPRM (2016), além de ser classificado como de baixo potencial turístico e didático, conforme metodologia de Oliveira (2015), do mesmo modo que a Caverna do ET, Balneário Taperinha e Furna do Guilherme.

Conclusão

A avaliação do geopatrimônio da Capadócia Piauiense, com destaque para os aspectos geológicos e geomorfológicos, foi realizada por meio do inventário e da quantificação, os quais se basearam nas metodologias de Oliveira (2015) e CPRM (2016) e mostraram-se indispensáveis para a definição e determinação do geopatrimônio local. Tal avaliação relevou que a área é detentora de rica geodiversidade

e dotada de variados valores, mas carente de estudos e divulgação, estando subutilizada. As investigações se deram como suporte para a proposição de estratégias de geoconservação para a área.

A partir do estudo dos inventários e avaliação quantitativa de geomorfossítios localizados na Capadócia Piauiense, constatou-se o potencial uso turístico e educativo desses, os quais, apesar de servirem como importantes mecanismos para a compreensão do processo geológico/geomorfológico evolutivo da região, e serem áreas onde é possível unir momentos de lazer e contemplação da beleza estética ao conhecimento científico, possuem tímido uso nesses aspectos, motivos pelos quais se faz necessária a proposição de formas de uso geoturístico e didático dos mesmos.

Com base no *ranking* de relevância elaborado, constata-se maior potencial da primeira Cidade de Pedras, haja vista que dos 14 geomorfossítios da Capadócia Piauiense, os oito geomorfossítios da primeira Cidade de Pedras estão na 1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, 6^a, 8^a e 9^a colocações.

Quanto aos procedimentos metodológicos adotados, suas potencialidades estão relacionadas ao fato de que são voltados a realidades do território brasileiro, podendo ser reaplicados a áreas de qualquer dimensão; realizam uma análise conjunta de valores, associada ao estudo do risco de degradação dos locais avaliados e quantificam todos os critérios e parâmetros. As limitações estão relacionadas ao caráter subjetivo na atribuição das notas e a falta de padronização e integração dos critérios e parâmetros pelas duas metodologias de avaliação utilizadas.

Os resultados obtidos reafirmam a necessidade de estudos e ações públicas e/ou privadas na área de estudo para fins de utilização turística e educativa, manutenção dos distintos geomorfossítios identificados e conservação da geodiversidade presente na área.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Topografia ruiformes no Brasil. **Geomorfologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, n.50, p. 1-14, 1977.
- AB'SABER, Aziz Nacib. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil**. **Orientação**, São Paulo, n. 3, p. 45-48, 1967.
- AGUIAR, Rogério Bôto de; GOMES, José Roberto de Carvalho (orgs.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**. Fortaleza: CPRM, 2004.
- BORBA, André Weissheimer de. **Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul**. **Pesquisas em Geociências**, [S.l.], n. 38, v. 1, p. 03-13, 2011.
- BRILHA, José. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, [S.l.], n. 8, p. 119-134, 2016.
- BRILHA, José. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage, 2005.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Geossit: cadastro de sítios geológicos**. [S.l.], 2016. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit> Acesso em: 05 abr. 2017.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Sistema de geociências do Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB). *In*: BASE DE DADOS (SHAPEFILES): arquivos vetoriais. [S.l.], 2014. Disponível em: http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/index_geodiv.html. Acesso em: 20 fev. 2017.
- CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Mapa geodiversidade Brasil: escala 1:2.500.000**. Brasília, DF: Ministério das Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral: Serviço Geológico do Brasil, 2006. 68 p.
- CRISTO, Sandro Sidnei Vargas de. **Abordagem geográfica e análise do patrimônio geomorfológico em unidades de conservação da natureza: aplicação na estação ecológica Serra Geral do Tocantins e área de entorno: estados**

- do Tocantins e Bahia. 2013. 245f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- GRANDGIRARD, Vicent. Geomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La memoire de la Terre est notre memoire. *Geographica Helvetica*, [S.L.], n. 2, p. 47-52, 1997.
- GRANDGIRARD Vicent. Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. *Ukpik*, [Fribourg]: Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, 10, p. 21-137, 1995.
- GRAY, Murray. **Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society** *International Journal of geoheritage and parks*, [S.L.], n. 7, p. 226-236, 2019.
- GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2a ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013. 495 p.
- GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Chichester: John Wiley & Sons, 2004.
- IRMÃS vivem em área distante da civilização na Capadócia Nordeste. *In: globo.com*, [S.L.], 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2017/11/irmas-vivemem-area-distante-da-civilizacao-na-capadocia-nordestina.html>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- LIMA, Enjolras de Albuquerque Medeiros; BRANDÃO, Ricardo de Lima. Geologia. *In: PFALTZGRAF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO, Ricardo de Lima (orgs.). Geodiversidade do estado do Piauí: programa geologia do Brasil - levantamento da Geodiversidade*. CPRM: Recife, 2010. p. 15-24.
- MEIRA, Suedio Alves; SILVA, Edson Vicente da. Índice de geodiversidade do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, Brasil. *Revista de Geociências do Nordeste*, [S.L.], v. 7, p. 3540, 2021.
- NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do; RUCHKYS, Úrsula de Azevedo; MANTESSONETO, Virginio. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 82 p.
- OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida de. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. 176 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.
- PANIZZA, Mario. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, [S.L.], n. 46, p. 4-6, 2001.
- PANIZZA, Mario. Geomorphological assets: concepts, methods and examples of survey. *In: BARETTINO, Daniel; VALLEYO, Mercedes; GALLEGO, Ernesto (eds.). Towards the balanced 210 management and conservation of the geological heritage in the new millenium*. Madrid: Sociedad Geológica de España, 1999.
- PEREIRA, Diamantino Insua; PEREIRA, Paulo; BRILHA, José; CUNHA, Pedro Proença. The Iberian Massif landscape and fluvial network in Portugal: a geoheritage inventory based on the scientific value. *Proceedings of the Geologists Association*, [S.L.], v. 126, n. 2, p. 252-265, 2015.
- PEREIRA, Diamantino Insua; PEREIRA, Paulo; BRILHA, José; SANTOS, Leonardo. Geodiversity assessment of Paraná State (Brazil): an innovative approach. *Environmental Management*, [S.L.], v. 52, p. 541-552, 2013.
- PEREIRA, Paulo Jorge da Silva. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: Aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. 2006. 395 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade do Minho, Bragam, 2006.
- PORCHER, Carla Cristine. **Geomorfologia: o estudo do relevo**. [Gaspar: unifap], 2012. Disponível em: <http://ww2.unifap.br/alexandresantiago/files/2012/04/Geomorfologia.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- REYNARD, Emmanuel. Geomorphosites et paysages. *Géomorphologie: relief, processus, environment*, [S.L.], v. 3, p. 181-188, 2005.
- RODRIGUES, Maria Luísa; FONSECA, André. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. *In: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS: CULTURA, INOVAÇÃO E TERRITÓRIO*, 7., 2008, Coimbra. *Anais [...]*. Coimbra: [s.n.], 2008. p. 143-152.

- SANTOS, Humberto Gonçalves *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- SELL, Jaciele Carine; FIGUEIRÓ, Adriano Severo; BORBA, André Weissheimer de. Metodologias de inventariação e quantificação do patrimônio paisagístico: uma contribuição geográfica. **Revista Equador**, Teresina, v. 4, p. 846-854, 2015.
- SHARPLES, Chris. **Concepts and principles of geoconservation**. Tasmanin: Tasmanin Parks & Wildlife Service, 2002.
- SHARPLES Chris. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for conservation purposes**. Tasmania: Forestry Commission Tasmania, 1993
- SILVA, José Francisco de Araújo. **Geodiversidade e patrimônio geológico/geomorfológico das “Cidades de Pedras” - Piauí: potencial turístico e didático**. 2017. 251 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.
- STANLEY, Mick. Geodiversity. **Earth Heritage**, [S.L.], n. 14, p. 15-18, 2000.
- VIEIRA, António. Metodologias para a inventariação e avaliação do geopatrimónio. *In*: VIEIRA, António *et al.* (eds.). **Geopatrimónio - geoconhecimento, geoconservação e geoturismo: experiências em Portugal e na América Latina**. Guimarães: CEGOT-UMinho, 2018. p. 119-134
- VIEIRA, António. O patrimônio geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Cosmos**, [S.L.], n. 7, p. 1, p. 28-59, 2014.
- VIEIRA, António. **Serra de Montemuro: dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e patrimônio natural**. 689 p. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.
- ZIEMANN, Djulia Regina; FIGUEIRÓ, Adriano Ssevero. Avaliação do potencial geoturístico no território da proposta Geoparque Quarta Colônia. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, [S.L.], v. 34, p. 137-149, 2017.