

QUANTIFICAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO DO MUNICÍPIO DE PIRIPIRI, PIAUÍ, BRASIL

QUANTIFICATION OF THE GEOHERITAGE OF THE MUNICIPALITY OF PIRIPIRI, PIAUÍ, BRAZIL

CUANTIFICACIÓN DEL GEOPATRIMONIO DEL MUNICIPIO DE PIRIPIRI, PIAUÍ, BRASIL

João Cassiano Pinto de Amorim¹

 0000-0002-1484-7320

amorimcassiano@gmail.com

Cláudia Maria Sabóia de Aquino²

 0000-0002-3350-7452

cmsaboia@gmail.com

1 Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1484-7320>. E-mail: amorimcassiano@gmail.com.

2 Docente do Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>. E-mail: cmsaboia@gmail.com.

Artigo recebido em dezembro de 2022 e aceito para publicação em julho de 2023.



Este artigo está licenciado sob uma Licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO: A Geoconservação é uma importante ferramenta no que se refere à manutenção da Geodiversidade para as futuras gerações. Dada sua relevância, é fundamental a realização da inventariação e da quantificação para fins de valorização/divulgação e monitoramento dos elementos de valor superlativo da geodiversidade. Esse artigo objetiva quantificar o geopatrimônio de Piripiri/Piauí, obtendo informações com relação aos valores intrínsecos a Geodiversidade através da metodologia de Pereira (2006). Foi possível descobrir que os locais com as melhores pontuações foram: Geomorfossítio Complexo Buriti dos Cavalos, Geomorfossítio Açude Caldeirão, Sítio de Geodiversidade Cachoeira Pingo do Velho Cosmo, Geomorfossítio Pedra do Cantagalo e Geomorfossítio Poção Olho d'água Grande. São esses que devem ser valorizados e divulgados pela gestão pública.

Palavras-chave: Geoconservação. Quantificação. Geomorfossítio. Sítio de Geodiversidade.

ABSTRACT: Geoconservation is an important tool concerning the maintenance of Geodiversity for future generations. Given its relevance, it is essential the realization of inventorying and quantification for the purposes of valuation/dissemination and monitoring of the elements of superlative value of geodiversity. This article aimed to quantify the geoheritage of Piripiri/Piauí, obtaining information regarding the intrinsic values of Geodiversity through the methodology of Pereira (2006). It was possible to find that the sites with the best scores were: Complexo Buriti dos Cavalos Geomorphosite, Açude Caldeirão Geomorphosite, Cachoeira Pingo do Velho Cosmo Geodiversity Site, Pedra do Cantagalo Geomorphosite, and Poção Olho d'água Grande Geomorphosite. These are the ones that should be valued and publicized by public management.

Keywords: Geoconservation. Quantification. Geomorphosite. Geodiversity Site.

RESUMEN: La geoconservación es una herramienta importante para mantener la geodiversidad para las generaciones futuras. Dada su pertinencia, el inventario y la cuantificación son esenciales a efectos de valorización/difusión y seguimiento de los elementos de valor superlativo de la geodiversidad. Este artículo tuvo como objetivo cuantificar el geopatrimonio de Piripiri/Piauí, obteniendo información sobre los valores intrínsecos a la Geodiversidad a través de la metodología de Pereira (2006). Fue posible encontrar que los lugares con los mejores puntajes fueron: Geomorphossítio Complexo Buriti dos Cavalos, Geomorphossítio Açude Caldeirão, Sítio de Geodiversidad Cachoeira Pingo do Velho Cosmo, Geomorphossítio Pedra do Cantagalo y Geomorphossítio Poção Olho d'água Grande. Estos son los que deben ser valorados y difundidos por la gestión pública.

Palabras clave: Geoconservación. Cuantificación. Geomorphossítio. Sítio de Geodiversidad.

INTRODUÇÃO

Quando se fala em Geodiversidade, segundo Nascimento, Ruchkys, Mantesso Neto (2008), descreve-se a diversidade da natureza abiótica e os processos, pretéritos e atuais, que deram origem aos minerais, rochas, solos, relevo (conjunto de geoformas), fósseis, entre outros. Essa diversidade, para Brilha (2005), propicia o desenvolvimento da vida na terra e apresenta como valores intrínsecos: o cultural, o estético, o econômico, o científico, o educativo, o turístico, dentre outros.

Por ser o embasamento da vida na Terra, a geodiversidade precisa e deve ser conservada, por isso Brilha (2005) defende que ela seja utilizada e gerida de forma sustentável, principalmente – e em um sentido mais restrito - aqueles locais que evidenciarem um valor superlativo para que ocorra essa gestão sustentável é necessário estabelecimento de estratégias de geoconservação desse valoroso patrimônio, que segundo o referido autor é “concretizada depois de um refinado trabalho de definição daquilo que deve ser considerado como Patrimônio [...], da sua caracterização e da quantificação do seu interesse, relevância e vulnerabilidade (BRILHA, 2005, p. 52).

De acordo com Rodrigues e Bento (2018), a geoconservação deve ser considerada um processo contínuo, com base na:

- (a) inventariação (levantamento dos geossítios em toda a área estudada; (b) quantificação (cálculo efetuado por meio da valorização de cada geossítio considerando seus valores [...], além de outras informações como o uso, estado de conservação e acessibilidade bem como a área e os objetivos do estudo entre outros; (c) enquadramento legal dos geossítios de acordo com a legislação vigente em cada local [...]; (d) conservação envolve estratégias voltadas aos geossítios que apresentaram alta vulnerabilidade; (e) valorização e divulgação voltadas apenas ao geossítios de baixa vulnerabilidade os quais podem ser aproveitados de maneira sustentável como por meio do geoturismo; (f) monitoramento etapa fundamental que deve ser constantemente retroalimentada por informações novas são dos geossítios permitindo quantificar a perda de sua relevância e rever as estratégias de conservação, valorização e divulgação adotadas (RODRIGUES; BENTO, 2018, p. 142).

Diante do exposto, compreende-se que a geoconservação de um patrimônio abiótico não se processa de maneira aleatória, e sim de acordo com uma metodologia de levantamento, caracterização, quantificação, valorização e divulgação desses locais de relevante interesse quanto à geodiversidade. Para este trabalho em específico, duas etapas interessam: a inventariação e a quantificação.

A primeira tem um caráter qualitativo e a segunda é de natureza quantitativa. Depois da identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológico (i), é feita a sua avaliação qualitativa (ii) e a seleção dos locais de interesse geomorfológico efetivos (iii), os quais são caracterizados (iv). A quantificação consiste na aplicação de um método de pontuação de diversos critérios (v), a que se segue a comparação de resultados e seriação final (vi) (PEREIRA, 2006, n.p).

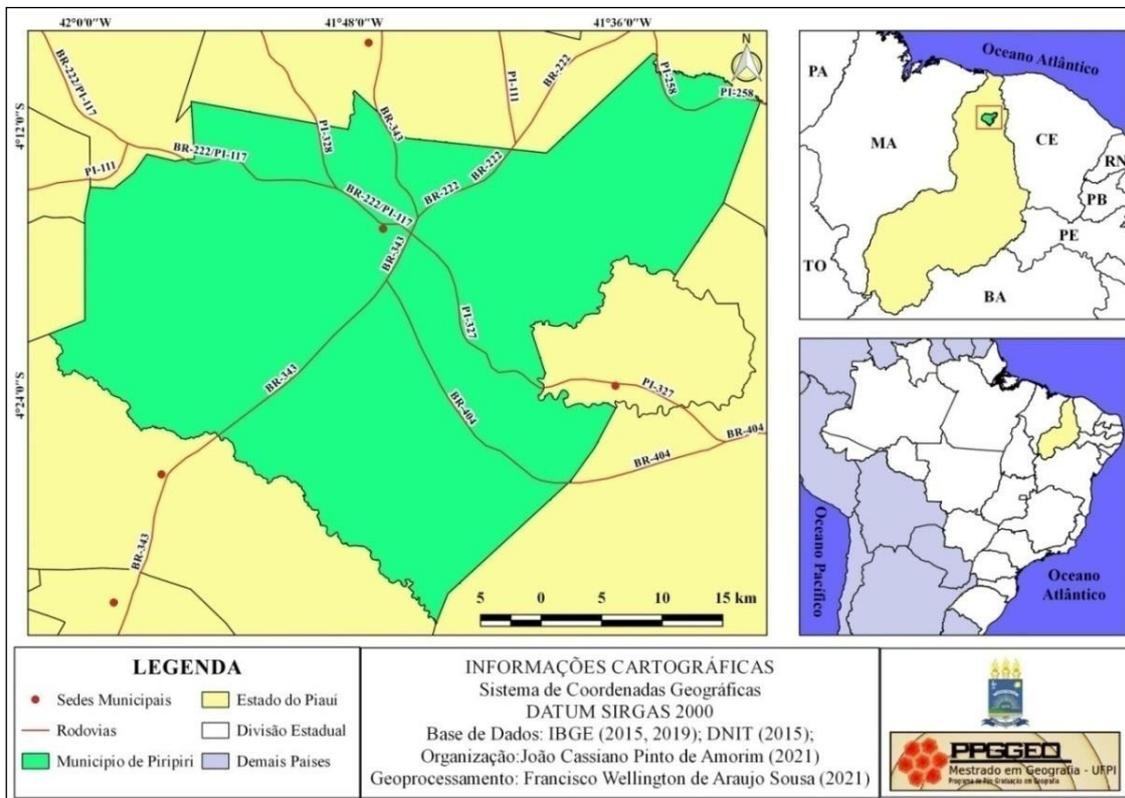
O inventário contribui para uma melhor avaliação e caracterização da geodiversidade de um lugar, já que as fichas empregadas possuem uma série de itens que qualificarão melhor os locais além de permitir que se estabeleçam com mais propriedade os valores intrínsecos (científico, cultural e outros). Estabelecidos quais os valores existentes, é hora de quantificá-los de acordo com uma ficha de quantificação onde cada local é avaliado numericamente, isto é, cada valor receberá uma nota que será usada na seriação no sentido de estabelecer uma comparação entre os resultados obtidos, subsidiando a construção de *Ranking* final (Rk). Esse *ranking* permite que o pesquisador decida quais locais serão valorizados e divulgados e quais não serão.

Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar a quantificação dos locais de interesse da geodiversidade do município de Piripiri/Piauí, demonstrando quais obtiveram as melhores notas, quais locais são mais valorosos dentre outras informações. Além dessa demonstração, os valores obtidos também contribuirão para a diferenciação dos locais em Geomorfofossítios e Sítios de Geodiversidade.

Ressalta-se que o inventário do geopatrimônio de Piripiri baseou-se em Amorim (2021). Na pesquisa considerou-se Geomorfofossítios os locais de interesse da geodiversidade com valor superlativo (alto) para os critérios geomorfológico e científico. Os Sítios de Geodiversidade compreenderam os locais de interesse da geodiversidade no qual os critérios geomorfológicos foram considerados baixos sobressaindo-se outros valores como cultural, turístico, estético, etc.

A ÁREA DE ESTUDO

O município de Piripiri/Piauí, distante 160 km da capital Teresina, localiza-se na Região Geográfica Intermediária de Parnaíba, de acordo com a nova divisão regional proposta pelo IBGE em 2017. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 04°16'24"S e 41°46'37"W de Greenwich (Figura 1).



Fonte: IBGE (2015; 2019); DNIT (2015). Organização: Autores (2022).

Figura 1. Mapa de localização do município de Piripiri, Piauí.

A Região Geográfica Intermediária de Parnaíba, onde a área de estudo está inserida é conhecida por famosos pontos turísticos como o Delta do Parnaíba, Parque Nacional de Sete Cidades, Morro do Gritador em Pedro II, além de ser uma região com muitas cachoeiras – localizadas em municípios como Pedro II, Batalha, etc.

Vale destacar também que o setor leste do município está inserido na Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba (Figura 2), local importante para proteção e conservação da fauna, flora, dos elementos culturais que contribuem para a qualidade de vida das pessoas.



Fonte: Autores (2021).

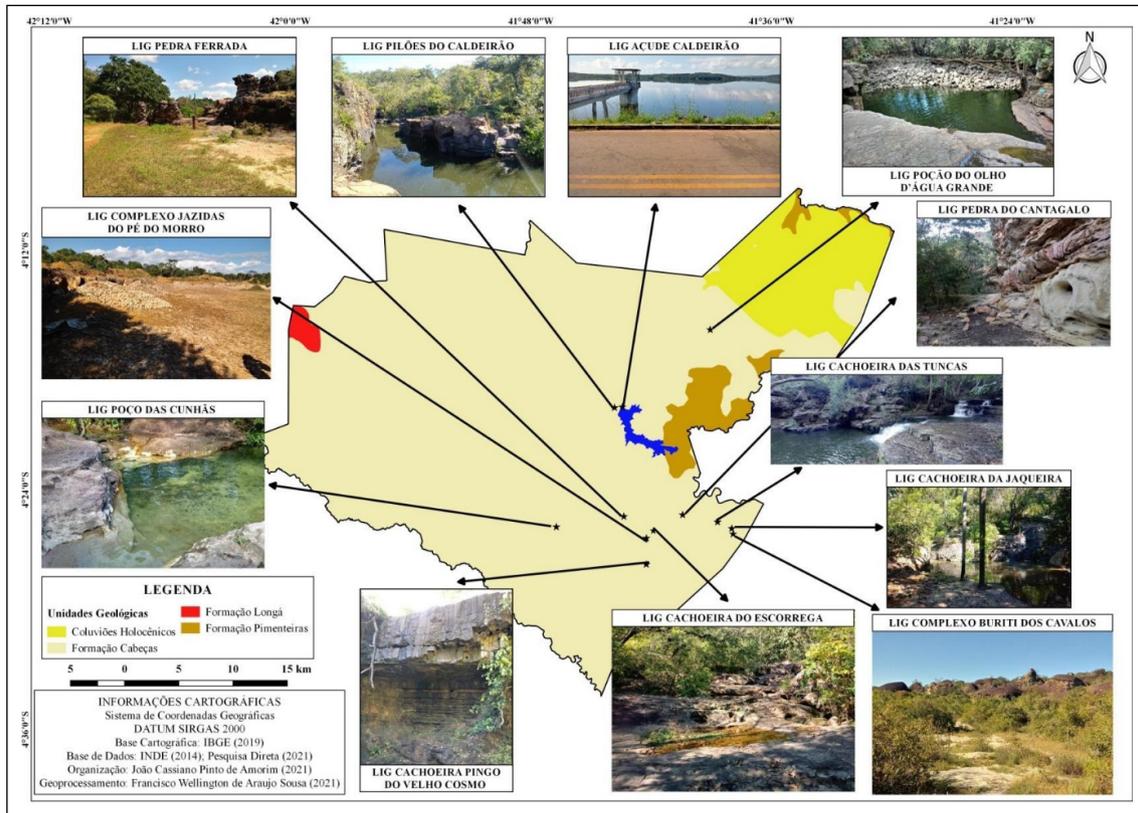
Figura 2. Placa informativa, fixada na margem direita da BR-343, localizando a APA Serra da Ibiapaba e os municípios contemplados.

Quanto às unidades geológicas que se destacam no município, elas pertencem à Bacia Sedimentar do Parnaíba, “afetada por um aplainamento polifásico que se desenvolve num plano ascendente, partindo da costa oeste (Golfão Maranhense), avançando sobre a zona oriental do Meio Norte” (IBDF, 1979). Segundo esse documento, a topografia dominante é um relevo típico de bacia sedimentar - com chapadas planas - formando mesas de declives suaves no reverso e escarpas abruptas voltadas para o exterior da bacia.

METODOLOGIA

Inventariação da geodiversidade da área de estudo

O inventário aqui considerado foi realizado por Amorim (2021). O referido autor inventariou 11 Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG), estando 10 deles situados dentro do território da APA Serra da Ibiapaba, sendo eles: I) LIG Complexo Buriti dos Cavalos; II) LIG Pedra do Cantagalo, III) LIG Açude Caldeirão; IV) LIG Poço do Olho d’água Grande; V) LIG Pedra Ferrada; VI) LIG Cachoeira do Escorrega; VII) LIG Pilões do Caldeirão, VIII) LIG Cachoeira Pingo do Velho Cosmo; IX) LIG Cachoeira das Tuncas, X) LIG Poço das Cunhãs; XI) LIG Complexo Jazidas do Pé do Morro. O LIG Poço das Cunhãs é o único local fora da APA Serra da Ibiapaba. (Figura 3).



Base de Dados: INDE (2014) IBGE (2019). Organização dos autores (2022).

Figura 3. Localização dos Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG) inventariados em Píripi, Piauí.

Esses locais foram chamados de LIG por não ser possível, na etapa de inventariação, diferenciá-los em Geomorfossítios ou Sítios da Geodiversidade, só após a quantificação e a atribuição de notas ao valor geomorfológico e a construção do *ranking* final é que se atribuiu aos referidos locais a terminologia de Geomorfossítios ou Sítios da geodiversidade, considerando conceituação proposta por Brilha (2016).

Quantificação da geodiversidade da área de estudo

A quantificação baseou-se em Pereira (2006). Justifica-se o uso desse método, dado o emprego do mesmo na condução de outros estudos no Estado do Piauí. O fato da metodologia se adequar às áreas de quaisquer dimensões e que possam favorecer uma comparação entre os locais inventariados justifica a escolha da mesma.

A quantificação é uma tentativa de reduzir a subjetividade inerente à etapa de inventário. Pereira (2006) propôs uma ficha de avaliação numérica que deve ser preenchida após a inventariação dos locais, possuindo dois grupos de indicadores: i) principais (valor geomorfológico (VGm) e valor de gestão (VGt)), e ii) secundários (valor científico (VCi), valor adicional (VAd), valor de uso (VUs) e valor de preservação (VPr)).

Onde:

O Valor Geomorfológico (VGm) é composto por = VCi (valor científico) + VAd (valor adicional)
O Valor de Gestão (VGt) é composto por = VUs (valor de uso) + VPr (valor de preservação)

Quanto aos outros valores (secundários), Pereira (2006) também apresenta outro conjunto de fórmulas para obtenção dos resultados, sendo elas:

Quadro 1. Conjunto de fórmulas para valores secundários.

<p>• VALOR CIENTÍFICO - VCi $V_{Ci} = Ar + De + R + Di + G + K + Na$</p> <p>V_{Ci} – Valor científico; Ar - Abundância/Raridade relativa, dentro da área de estudo; De - Grau de deterioração; R - Representatividade, como recurso didático e dos processos geomorfológicos; Di - Diversidade de geoformas e sua importância; G - Elementos geológicos, no controle geomorfológico ou com valor patrimonial; K - Existência de conhecimento científico associado; An - Abundância/Raridade a nível nacional.</p>	<p>• VALOR DE USO – VUs $VUs = Ac + V + Ug + U + P + E$</p> <p>V_{Us} – Valor de uso; Ac - Condições de acessibilidade; V - Condições de visibilidade; Ug - Uso atual do interesse geomorfológico; U - Outros interesses, naturais e culturais, e usos atuais; P - Proteção oficial e limitações ao uso; E - Equipamentos e serviços de apoio ao uso;</p>
<p>• VALOR ADICIONAL – Vad $VAd = \text{Valor cultural} + \text{Valor estético} + \text{Valor ecológico}$</p>	<p>• VALOR DE PRESERVAÇÃO – VPr $VPr = Dt + Vu$</p> <p>V_{Pr} – Valor de preservação; Dt – Deterioração (impactos até a atualidade); Vu - Vulnerabilidade à deterioração antrópica (impactos pelo uso como local de interesse geomorfológico).</p>

Fonte: (Amorim, 2021).

Após a obtenção de todos esses valores, é proposta uma seriação com vistas à comparação dos resultados obtidos para os diferentes locais de interesse da geodiversidade, objetivo final da avaliação. Pereira (2006) propõe a elaboração de uma tabela de quantificação com as devidas somas dos valores, o que possibilitará a comparação dos locais avaliados em cada um dos locais de interesse geomorfológico inventariados.

Por fim, o autor propõe que seja introduzida na tabela de seriação mais um item, o *ranking* final (R_k), como forma de minimizar a importância das pontuações absolutas, obtidas no Valor Total (VT), valorizando o equilíbrio nas pontuações obtidas nos setes indicadores considerados. Ao se obter todos os valores desse ranking final, a valorização do local deverá ser tanto maior quanto menor for o valor de tal soma.

Vale destacar que as áreas de relevante interesse geomorfológico foram nomeadas na pesquisa de Geomorfossítios. Cabe ressaltar ainda, seguindo metodologia de Araújo (2021), um local de interesse da geodiversidade só será considerado de alto valor se estiver no quartil superior da quantificação, ou seja, maior ou igual a 75% da pontuação, considerando o valor geomorfológico de Pereira (2006). Portanto, nesta pesquisa, entre 5,96 e 7,95 pontos, considerando o valor geomorfológico. Essa proposição corrobora

o conceito de Reynard *et al.* (2007), que considera geomorfossítio apenas os locais de alto valor científico. Os demais locais inventariados abaixo de 75% considerando o valor geomorfológico foram nomeados de Sítios de Geodiversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quantificação do Geopatrimônio do município de Piri-piri/Piauí

A quantificação, segundo Pereira (2006), consiste na aplicação de um método de pontuação de diversos critérios – presentes na ficha de quantificação do referido autor - seguida de uma comparação dos resultados e de uma seriação final, objetivando reduzir a subjetividade desse processo. Como já foi visto, a quantificação por Pereira (2006) consiste em três etapas: i) Avaliação Numérica; ii) Seriação; iii) *Ranking* Final.

Os resultados obtidos para o geopatrimônio de Piri-piri/Piauí podem ser conferidos na Tabela 1, que permitiu uma comparação entre as notas obtidas pelos Locais de Interesse quanto à Geodiversidade.

Tabela 1. Quantificação dos Locais de Interesse (LIG), com a representação dos indicadores principais e secundários (PEREIRA, 2006).

Locais de Interesse	VCi	VAd	VGm	VUs	VPr	VGt	VT (VGm + VGt)
LIG 1 - Pedra Ferrada	3,0 8	2,62	5,7	3,18	1,00	4,18	9,88
LIG 2 – Cachoeira doEscorrega	3,0 8	2,12	5,2	3,24	1,25	4,49	9,69
LIG 3 - Poção do Olhod'água Grande	3,5 8	2,62	6,2	3,59	1,25	4,84	11,04
LIG 4 - Pilões do AçudeCaldeirão	2,8 3	2,12	4,95	3,54	1,00	4,54	9,49
LIG 5 - Pedra doCantagalo	3,8 3	3,62	7,45	2,63	1,25	3,88	11,33
LIG 6 - Cachoeira Pingodo Velho Cosmo	3,0 8	2,12	5,2	4,27	1,75	6,02	11,22
LIG 7 - Complexo Buritidos Cavalos	4,0 8	3,87	7,95	4,3	1,00	5,3	13,25
LIG 8 - Cachoeira dasTuncas	2,8 3	2,62	5,45	3,63	1,25	4,88	10,33
LIG 9 - Açude Caldeirão	4,0 8	2,62	6,7	4,19	1,00	5,19	11,89
LIG 10 - Poço das Cunhãs	2,8 3	2,87	5,7	3,89	1,00	4,89	10,59
LIG 11 – Complexo de Jazidas do Pé do Morro	2,1 7	1,62	3,79	4,1	0,50	4,6	8,39

Elaboração: Os autores (2022).

Seriação

Com os dados da Tabela 1 foi possível realizar uma comparação entre os locais avaliados em cada um dos indicadores. Pereira (2006) defende que deve ser elaborada uma tabela de seriação na qual os locais apresentem uma classificação ordenada para cada um dos indicadores, como forma de melhor se entender as diferenças e amplitudes.

O referido procedimento foi aplicado resultando na Tabela 2. A seriação permitiu a comparação dos resultados obtidos na avaliação numérica. No caso de haver locais com pontuações iguais no mesmo indicador, o desempate é feito pela melhor posição obtida no indicador VCi.

Tabela 2. Seriação dos indicadores dos Locais de Interesse da Geodiversidade da área de estudo.

V <i>Ci</i>	V <i>Ad</i>	V <i>Gm</i>	V <i>Us</i>	V <i>Pr</i>	V <i>Gt</i>	V <i>T (VGm + VGt)</i>
LI 7 (4,08)	LI 7 (3,87)	LI 7 (7,95)	LI 7 (4,3)	LI 6 (1,75)	LI 6 (6,02)	LI 7 (13,25)
LI 9 (4,08)	LI 5 (3,62)	LI 5 (7,45)	LI 6 (4,27)	LI 5 (1,25)	LI 7 (5,3)	LI 9 (11,89)
LI 5 (3,83)	LI 10 (2,87)	LI 9 (6,7)	LI 9 (4,19)	LI 3 (1,25)	LI 9 (5,19)	LI 5 (11,33)
LI 3 (3,58)	LI 9 (2,62)	LI 3 (6,2)	LI 11 (4,1)	LI 2 (1,25)	LI 10 (4,89)	LI 6 (11,22)
LI 1 (3,08)	LI 3 (2,62)	LI 1 (5,7)	LI 10 (3,89)	LI 8 (1,25)	LI 8 (4,88)	LI 3 (11,04)
LI 6 (3,08)	LI 1 (2,62)	LI 10 (5,7)	LI 8 (3,63)	LI 7 (1,00)	LI 3 (4,84)	LI 10 (10,59)
LI 2 (3,08)	LI 8 (2,62)	LI 8 (5,45)	LI 3 (3,59)	LI 9 (1,00)	LI 11 (4,6)	LI 8 (10,33)
LI 10 (2,83)	LI 6 (2,12)	LI 6 (5,2)	LI 4 (3,54)	LI 1 (1,00)	LI 4 (4,54)	LI 1 (9,88)
LI 8 (2,83)	LI 2 (2,12)	LI 2 (5,2)	LI 2 (3,24)	LI 10 (1,00)	LI 2 (4,49)	LI 2 (9,69)
LI 4 (2,83)	LI 4 (2,12)	LI 4 (4,95)	LI 1 (3,18)	LI 4 (1,00)	LI 1 (4,18)	LI 4 (9,49)
LI 11 (2,17)	LI 11 (1,62)	LI 11 (3,79)	LI 5 (2,63)	LI 11 (0,50)	LI 5 (3,88)	LI 11 (8,39)

Fonte: Os autores (2022).

Com os dados expostos na tabela 2 e classificados em ordem decrescente – da maior nota para menor - de acordo com cada um dos indicadores, é possível comparar os locais de acordo com suas posições.

A seguir uma sucinta apresentação dos Locais de Interesse da Geodiversidade que apresentaram os maiores e os menores valores (V*Ci*, V*Ad*, V*Gm*, V*Us*, V*Pr*, V*Gt* e V*T*) na pesquisa, conforme dados da Tabela 2.

Valor Científico (V*Ci*)

Com relação ao Valor Científico os sítios que ocuparam as primeiras posições foram LI 7 – Complexo Buriti dos Cavalos, LI 9 – Açude Caldeirão, LI 5 – Pedra do Cantagalo,

LI 3 – Poção do Olho d’água Grande e LI 1 – Pedra Ferrada. Esses sítios que apresentaram valores científicos elevados conseguiram boas notas em alguns dos critérios que integram o VCI a saber: (abundância/ raridade relativa, integridade, representatividade, diversidade, elementos geológicos, conhecimento científico e abundância/raridade nacional), o denota uma importância científica.

Os sítios com menores pontuações foram o Local de Interesse LI 4 – Pilões do Açude Caldeirão e o Local de Interesse LI 11 – Complexo de Jazidas do Pé do Morro, sendo considerados os menos valiosos cientificamente. Isso se deve à ausência de produção científica sobre os locais, deterioração avançada, importância reduzida quando comparada as outras ocorrências da área.

Valor Adicional (VAd)

O Valor Adicional, para ser quantificado, considera três critérios: i) o Valor cultural [relação entre geomorfologia e as atividades humanas]; ii) Valor estético [singularidade, dimensão e de diversidade de elementos do local]; iii) Valor Ecológico [relação entre geomorfologia e a ocorrência de espécies biológicas].

Sobre o Valor Adicional, os locais que mais se destacaram foi LI 7 – Complexo Buriti dos Cavalos, LI 5 – Pedra do Cantagalo, LI 10 – Poço das Cunhãs, LI 9 - Açude Caldeirão e LI 3 – Poção do Olho d’água Grande. Foram os que mais se destacaram considerando o valor estético e/ou valor cultural.

Os menos valorizados do ponto de vista do VAd foram o Local de Interesse LI 4 – Pilões do Açude Caldeirão e o Local de Interesse LI 11 – Complexos de Jazidas do Pé do Morro.

Valor Geomorfológico (VGm)

O Valor Geomorfológico – que consiste na soma do VCI e do VAd – apresentou como sítios mais valiosos: o Local de Interesse LI7 – Complexo Buriti dos Cavalos; o Local de Interesse LI 5 – Pedra do Cantagalo; o Local de Interesse LI 9 – Açude Caldeirão; o Local de Interesse LI 3 – Poção do Olho d’água Grande; e ainda o Local de Interesse LI 1 – Pedra Ferrada.

Os menos valorizados com relação ao VGm foram o Local de Interesse LI 4 – Pilões do Açude Caldeirão e o Local de Interesse LI 11 – Complexo de Jazidas do Pé do Morro.

Valor de Uso (VUs)

Esse valor é determinado por critérios como acessibilidade, visibilidade, uso geomorfológico, outros usos (valores naturais e culturais), proteção e equipamentos (alojamento, estruturas de apoio). O local que obteve maior pontuação foi o Local de Interesse LI 7 – Complexo Buriti dos Cavalos, beneficiado pelas notas máximas em critérios como Outros Usos (U) e Proteção (P), apesar de zerar no critério Equipamentos (E).

Os locais com menores pontuações nesse item foram os Locais de Interesse: LI 3 – Poção do Olho d’água Grande, LI 4 – Pilões do Açude Caldeirão, LI 2 – Cachoeira do Escorrega, LI 1 – Pedra Ferrada e LI 5 – Pedra do Cantagalo. O que justifica as baixas

posições desses sítios foram fatores como: i) a grande distância até os Equipamentos e serviços de apoio ao uso; ii) acessibilidade; e iii) baixo valor Ug.

Valor de Preservação (VPr)

Todos os Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG) apresentaram valor de uso abaixo de 2, indicando que todos possuem algum tipo de deterioração, entretanto, preservam os elementos geomorfológicos essenciais. O Local de Interesse LI 11 – Complexo de Jazidas do Pé do Morro obteve o valor mais baixo (VPr = 0,50), o que indica uma elevada deterioração (nesse caso resultado da exploração de recursos) e vulnerabilidade ao uso.

Valor de Gestão (VGt)

O Valor de Gestão – que consiste na soma do VUs e VPr – apresentou nas cinco melhores posições os seguintes locais: o Local de Interesse LI 6 – Cachoeira Pingo do Velho Cosmo, o Local de Interesse LI 7 – Complexo Buriti dos Cavalos, o Local de Interesse LI 9 – Açude Caldeirão, o Local de Interesse LI 10 – Poço das Cunhãs e LI 8 – Cachoeira das Tuncas. O menos valorizado foi o Local de Interesse LI 5 – Pedra do Cantagalo.

Valor Total (VT = VPr + VGt)

Obtidos todos os Valores Totais com a ajuda da seriação, constatou-se que o local com o VT mais elevado é o Local de Interesse LI 7 – Complexo Buriti dos Cavalos (VT = 13,25), devido à boa pontuação nos outros seis indicadores. Já os cinco menos pontuados com VT mais baixo são: i) o LI 8 – Cachoeira das Tuncas; ii) o LI 1 - Pedra Ferrada; iii) o LI 2 – Cachoeira do Escorrega; iv) o LI 4 – Pilões do Açude Caldeirão e v) o LI 11 – Complexo de Jazidas do Pé do Morro.

Esse indicador VT atenua disparidades nos resultados obtidos nos dois indicadores principais (VGm e VGt). Por exemplo, o Local de Interesse LI 6 – Cachoeira Pingo do Velho Cosmo possui o VGt mais elevado (VGt = 6,02) dentre os onze locais inventariados, contudo, classificou-se na quarta colocação do indicador VT (11,22), (Tabela 3) fruto dos baixos valores obtidos no Valor Geomorfológico (nona colocação com um VGm = 5,2).

Tabela 3. Exemplificando a obtenção do VT e sua importância na atenuação das disparidades dos resultados da pesquisa.

VCI	VAd	VGm	VUs	VPr	VGt	VT (VGm + VGt)
LI 7 (4,08)	LI 7 (3,87)	LI 7 (7,95)	LI 7 (4,3)	LI 6 (1,75)	LI 6 (6,02)	LI 7 (13,25)
LI 9 (4,08)	LI 5 (3,62)	LI 5 (7,45)	LI 6 (4,27)	LI 5 (1,25)	LI 7 (5,3)	LI 9 (11,89)
LI 5 (3,83)	LI 10 (2,87)	LI 9 (6,7)	LI 9 (4,19)	LI 3 (1,25)	LI 9 (5,19)	LI 5 (11,33)
LI 3 (3,58)	LI 9 (2,62)	LI 3 (6,2)	LI 11 (4,1)	LI 2 (1,25)	LI 10 (4,89)	LI 6 (11,22)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Ranking Final (Rk)

Neste último indicador, o que importa é a posição dos locais em relação aos outros locais avaliados em cada um dos indicadores, sendo obtido pela soma das posições de cada Local de Interesse da Geodiversidade (LIG) em cada indicador (Valor) já explicados anteriormente.

Por exemplo, soma-se a posição que o Complexo Jazidas do Pé do Morro obteve no VCI, mais a posição que obteve no VAd e assim por diante até a descoberta do valor do Rk. A valorização é maior quanto menor for o valor dessa soma, quanto menor for o ranking final (Rk). O Local de Interesse mais valioso da área é indicado pelo Rk e essa descoberta deve ser utilizada para suportar decisões relativas à seleção de locais de interesse para efeitos de divulgação. Esses valores organizados podem ser conferidos na Tabela 4.

Tabela 4. Seriação dos Locais de Interesse da Geodiversidade (LIG) da área de estudo com parâmetro *Ranking Final (Rk)*.

Posição no Ranking	VCI	VAd	VGm	VUs	VPr	VGt	VT (VGm + VGt)	Rk
1º	LI 7 (4,08)	LI 7 (3,87)	LI 7 (7,95)	LI 7 (4,3)	LI 6 (1,75)	LI 6 (6,02)	LI 7 (13,25)	LI 7 (13)
2º	LI 9 (4,08)	LI 5 (3,62)	LI 5 (7,45)	LI 6 (4,27)	LI 5 (1,25)	LI 7 (5,3)	LI 10 (11,89)	LI 9 (24)
3º	LI 5 (3,83)	LI 10 (2,87)	LI 9 (6,7)	LI 9 (4,19)	LI 3 (1,25)	LI 9 (5,19)	LI 5 (11,33)	LI 6 (30)
4º	LI 3 (3,58)	LI 9 (2,62)	LI 3 (6,2)	LI 11 (4,1)	LI 2 (1,25)	LI 10 (4,89)	LI 6 (11,22)	LI 5(34)
5º	LI 1 (3,08)	LI 3 (2,62)	LI 1 (5,7)	LI 10 (3,89)	LI 8 (1,25)	LI 8 (4,88)	LI 3 (11,04)	LI 3(34)
6º	LI 6 (3,08)	LI 1 (2,62)	LI 10 (5,7)	LI 8 (3,63)	LI 7 (1,00)	LI 3 (4,84)	LI 10 (10,59)	LI 10 (41)
7º	LI 2 (3,08)	LI 8 (2,62)	LI 8 (5,45)	LI 3 (3,59)	LI 9 (1,00)	LI 11 (4,6)	LI 8 (10,33)	LI 8 (46)
8º	LI 10 (2,83)	LI 6 (2,12)	LI 6 (5,2)	LI 4 (3,54)	LI 1 (1,00)	LI 4 (4,54)	LI 1 (9,88)	LI 1 (52)
9º	LI 8 (2,83)	LI 2 (2,12)	LI 2 (5,2)	LI 2 (3,24)	LI 10 (1,00)	LI 2 (4,49)	LI 2 (9,69)	LI 2 (56)
10º	LI 4 (2,83)	LI 4 (2,12)	LI 4 (4,95)	LI 1 (3,18)	LI 4 (1,00)	LI 1 (4,18)	LI 4 (9,49)	LI 4 (66)
11º	LI 11 (2,17)	LI 11 (1,62)	LI 11 (3,79)	LI 5 (2,63)	LI 11 (0,50)	LI 5 (3,88)	LI 11 (8,39)	LI 11 (66)

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O local que assumiu a primeira posição no *Ranking Final (Rk)* foi o LIG Complexo Buriti dos Cavalos obtendo um total de 13 pontos. Para uma melhor visualização das informações obtidas com a seriação, o Quadro 2 apresenta a posição no ranking o nome dos Locais de Interesse e sua pontuação.

Quadro 2. *Ranking* Final (Rk) dos Locais de Interesse da Geodiversidade da área de estudo.

Posição noranking	Locais de Interesse	RK - soma dos valores das posições considerando (VCi, VAd, VGm, Vus, VPr, VGt e VT)
1º	L1 7 - Complexo Buriti dos Cavalos	13 pontos
2º	L1 9 - Açude Caldeirão	24 pontos
3º	L1 6 - Cachoeira Pingo do Velho Cosmo	30 pontos
4º	L1 5 - Pedra do Cantagalo	34 pontos
5º	L1 3 - Poço do Olho d'água Grande	34 pontos
6º	L1 10 - Poço das Cunhãs	41 pontos
7º	L1 8 - Cachoeira das Tuncas	46 pontos
8º	L1 1 - Pedra Ferrada	52 pontos
9º	L1 2 - Cachoeira do Escorrega	56 pontos
10º	L1 4 - Pilões do Açude Caldeirão	66 pontos
11º	L1 11 - Complexo de Jazidas do Pé do Morro	66 pontos

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

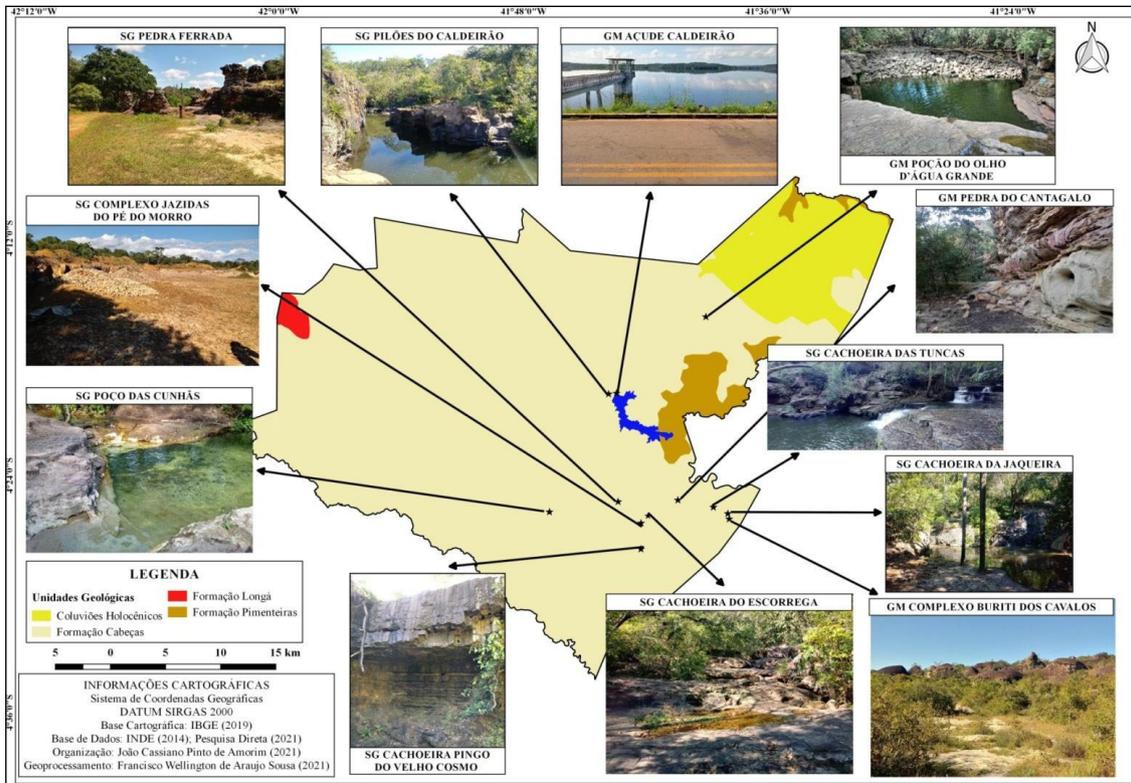
Diante do que foi exposto no *Ranking* Final, tem-se que os locais de interesse mais pontuados nas cinco primeiras posições são: Complexo Buriti dos Cavalos, Açude Caldeirão, Cachoeira Pingo do Velho Cosmo, Pedra do Cantagalo e Poço Olho d'água Grande, com valores geomorfológicos e ranking final como segue: (Vgm = 7,95 e Rk = 13; Vgm = 6,7 e Rk = 24; Vgm = 7,45 e Rk = 30; Vgm = 5,2 e Rk = 34; Vgm = 6,2 e Rk = 34) respectivamente. Em última colocação ficou o Complexo de Jazidas do Pé do Morro com um total de 66 pontos.

Essa abordagem da seriação tem como finalidade principal detectar disparidades em cada indicador principal (VGm e VGt), assim como nos indicadores secundários (VCi, VAd, VUs e VPr).

Geomorfossítios e Sítios de Geodiversidade da área de estudo

Por fim, foram classificados os Locais de Interesse da Geodiversidade em dois tipos: Geomorfossítios e Sítios de Geodiversidade. De acordo com a metodologia aplicada, o geopatrimônio de Piripiri é representado na pesquisa por 4 geomorfossítios e 7 sítios da geodiversidade. Como Geomorfossítios (GM) têm se: Complexo Buriti dos Cavalos, Pedra do Cantagalo, Açude Caldeirão e Poço do Olho d'água Grande. Os Sítios de Geodiversidade (SG) são: Pedra Ferrada, Cachoeira do Escorrega, Pilões do Caldeirão, Cachoeira das Tuncas, Poço das Cunhãs, Cachoeira Pingo do Velho Cosmo e Complexo Jazidas do Pé do Morro.

A Figura 4 mostra a localização dos Geomorfossítios e Sítios de Geodiversidade do município de Piripiri/Piauí.



Fonte: Base de dados: IBGE (2019); INDE (2014). Organização: Autores (2022).

Figura 4. Mapa de localização dos Geomorfossítios e Sítios de Geodiversidade do município de Piripiri/Piauí.

Concluídas as etapas de quantificação do geopatrimônio de Piripiri, Piauí, é possível propor medidas de valorização e divulgação dessa geodiversidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na etapa da Inventariação, levantou-se que o município de Piripiri/Piauí apresenta 11 Locais de Interesse da Geodiversidade. Já na etapa da quantificação, algumas informações importantes do patrimônio foram levantadas, a saber: i) os LIG melhores avaliados em relação ao Valor geomorfológico foram o Complexo Buriti dos Cavalos, Açude Caldeirão, Pedra do Cantagalo, Poção do Olho d'água Grande e Cachoeira Pingo do Velho Cosmo; ii) quanto ao Valor Adicional (que considera o Valor Cultural, Estético e Ecológico) os locais que mais se destacaram foram os LIG: Complexo Buriti dos Cavalos, Pedra do Cantagalo, Poço das Cunhãs, Açude Caldeirão e Poção do Olho d'água Grande.

A construção do *Ranking* final permitiu que os Locais de Interesse da Geodiversidade fossem classificados em Geomorfossítios e Sítios de Geodiversidade. Os locais com as melhores pontuações foram: Geomorfossítio Complexo Buriti dos Cavalos, Geomorfossítio Açude Caldeirão, Sítio de Geodiversidade Cachoeira Pingo do Velho Cosmo, Geomorfossítio Pedra do Cantagalo e Geomorfossítio Poção Olho d'água Grande.

Esses locais podem e devem ser alvos das etapas finais da Geoconservação, a saber: valorização, divulgação e monitoração. A gestão pública deve garantir uma infraestrutura

de acesso a esses locais com o estabelecimento de trilhas, treinamento de guias turísticos, instalações de painéis interpretativos para divulgação desses locais. Deve ser fomentada ainda o geoturismo no município estudado, tudo de maneira sustentável.

Recomenda-se a divulgação do geopatrimônio inventariado através de cartilhas informativas e redes sociais para que turistas de outros estados venham conferir as belezas naturais do município de Piripiri, Tudo isso, considerando um rigoroso monitoramento da situação patrimonial do local de modo a perpetuá-lo para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, J. C. P. de. **Geopatrimônio e Patrimônio Cultural de Piripiri, Piauí**. Teresina, 2022. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2022.
- ARAÚJO, I. G. D. de. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará: definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia - Ceres) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, Springer Berlin Heidelberg, v. 8. 2016.
- BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage, 2005.
- IBDF. **Plano de manejo: Parque Nacional de Sete Cidades**. Instituto Brasileiro De Desenvolvimento Florestal Brasília: IBDF/FBCN, 1979. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/PARNA%20SETE%20CIDADES.pdf>>. Acesso em: 25 Jan. 2021.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2017.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do estado do Piauí**. Escala 1: 900 000. Diretoria de Geociências Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para conservação do patrimônio geológico**. Sociedade Brasileira de Geologia-SBE, 2008.
- PEREIRA, P. J. S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. Braga, 2006. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Braga, 2006.
- REYNARD, E; FONTANA, G; KOZLIK, L; SCAPOZZA, C. A. Method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. **Geographica Helvetica**, n.62, 2007.
- RODRIGUES, S. C.; BENTO, L. C. M. Cartografia da geodiversidade: Teorias e Métodos. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira (Org.). **Geoturismo, geodiversidade, geoconservação: abordagens geográficas e geológicas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. p. 137-156.