

GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE ERERÉ, CEARÁ, BRASIL

GEODIVERSITY AND GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE IN THE MUNICIPALITY OF ERERÉ, CEARÁ, BRAZIL

GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOMORFOLÓGICO EN EL MUNICIPIO DE ERERÉ, CEARÁ, BRASIL

Maria das Graças da Silva Santos

Egressa do Departamento de Geografia (UERN), Campus Pau dos Ferros/RN
marialins075@gmail.com

Jacimária Fonseca de Medeiros

Professora Adjunta do Departamento de Geografia (UERN), Campus Pau dos Ferros/RN
jacimariamedeiros@uern.br

RESUMO

O artigo em questão objetivou inventariar o patrimônio geomorfológico presente no município de Ereré-CE. Para conduzir a pesquisa, adotou-se a ficha de inventário dos locais de interesse geomorfológico, desenvolvida por Henriques (2023), com base em Pereira, Pereira e Alves (2007). Os resultados desta pesquisa destacam a existência de um rico patrimônio geomorfológico na área de estudo, evidenciando uma notável diversidade de relevos e geoformas. Os Geomorfossítios identificados emergem como áreas ricas em Geodiversidade. O estudo contribui significativamente para a compreensão da Geodiversidade local, enfatizando a importância de estratégias eficazes de conservação. Essas descobertas proporcionam *insights* valiosos à preservação do patrimônio geológico e orientam potenciais investigações futuras na região.

PALAVRAS-CHAVE: geomorfossítios; abiótico; geoformas.

ABSTRACT

The article aimed to inventory the geomorphological heritage present in the municipality of Ereré-CE. To conduct the research, the inventory sheet for geomorphological interest sites developed by Henriques (2023), based on Pereira, Pereira, and Alves (2007), was adopted. The results of this study highlight the existence of a rich geomorphological heritage in the study area, revealing a remarkable diversity of landforms and geoforms. The identified Geomorphosites emerge as areas rich in Geodiversity. The study significantly contributes to the understanding of local Geodiversity, emphasizing the importance of effective conservation strategies. These findings provide valuable insights into the preservation of geological heritage and guide potential future investigations in the region.

KEYWORDS: geomorphosites; abiotic; geoforms.

RESUMEN

El artículo tuvo como objetivo inventariar el patrimonio geomorfológico presente en el municipio de Ereré-CE. Para llevar a cabo la investigación, se adoptó la ficha de inventario de sitios de interés geomorfológico desarrollada por Henriques (2023), basada en Pereira, Pereira y Alves (2007). Los resultados de este estudio destacan la existencia de un rico patrimonio geomorfológico en el área de estudio, evidenciando una notable diversidad de relieves y geoformas. Los Geomorfositios identificados emergen como áreas ricas en Geodiversidad. El estudio contribuye significativamente a la comprensión de la Geodiversidad local, enfatizando la importancia de estrategias eficaces de conservación. Estos hallazgos proporcionan valiosos conocimientos para la preservación del patrimonio geológico y orientan posibles investigaciones futuras en la región.

PALABRAS CLAVE: geomorfositas; abiótico; geoformas.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito das Ciências da Terra, o conceito de Geodiversidade é considerado relativamente recente e ainda pouco conhecido em comparação a outros também fundamentais às geociências. Enquanto outras áreas de estudo, como a Geologia, possuem uma longa tradição de estudo e pesquisa, a Geodiversidade, enquanto conceito distinto, começou a emergir e ganhar relevância a partir da década de 90 (Gray, 2008). Nesse período, surgiram renomados pesquisadores, a exemplo de Kiernan (1996), Gray (2004, 2008) e Brilha (2005), cujos trabalhos foram fundamentais ao crescimento e à valorização da Geodiversidade.

Nas últimas décadas, a ampla divulgação do termo "Geodiversidade" levou a reflexão sobre a relevância dos elementos abióticos à sociedade, abrangendo aspectos sociais, ambientais, culturais e econômicos. Ao longo do tempo, os recursos provenientes da Geodiversidade têm sido utilizados para impulsionar o desenvolvimento econômico (Rabelo; Lima, 2023).

A Geodiversidade pode ser definida como “o alcance natural (diversidade) das feições geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (relevo, processos) e do solo, incluindo seus conjuntos, relações, propriedades, interpretações e sistemas.” (Gray, 2004, p. 8, tradução nossa). Dessa forma, a Geodiversidade abrange exclusivamente os elementos não bióticos do planeta (Brilha, 2005). Já para Stanley (2004), a Geodiversidade é um conceito que proporciona uma visão holística do ambiente ao nosso redor, sendo o elo entre pessoas, paisagens e sua cultura, por meio da interação entre biodiversidade, solos, minerais, rochas, fósseis, processos ativos e o ambiente construído.

Diante da perspectiva de Stanley (2004), pode-se concluir que a Geodiversidade não se limita apenas ao estudo dos elementos não vivos do planeta, mas ultrapassa a visão simplista, ao reconhecer a interdependência entre tais elementos e as pessoas que os rodeiam. Ela desempenha um papel fundamental para a existência e a prosperidade dos seres vivos na natureza. Assim, a Geodiversidade carrega consigo o conceito de patrimônio geomorfológico, que surge junto à geoconservação como um elemento fundamental à geoconservação e ao equilíbrio da vida em todas as suas formas.

O patrimônio é cada vez mais valorizado como uma herança coletiva que requer preservação e transmissão às gerações futuras. Esse reconhecimento decorre da necessidade de perpetuar os vestígios históricos e culturais relacionados direta ou indiretamente à história do ser humano e da sociedade (Vieira, 2014). Logo, o patrimônio tem assumido um papel cada vez mais relevante na

sociedade contemporânea, uma vez que sua importância vai além da mera preservação de objetos e lugares históricos. De acordo com Vieira (2014, p. 29),

Neste sentido, podemos, também, associar o patrimônio geomorfológico à História recente da Terra e, conseqüentemente, à do próprio Homem. A importância dos elementos naturais e, particularmente, dos geomorfológicos na vida das sociedades já foi, seguramente, muito maior do que é hoje. Em sociedades primitivas, e mesmo em sociedades mais antigas, alguns elementos geomorfológicos tinham mesmo uma importância que ultrapassava o utilitarismo do dia-a-dia para atingir a dimensão simbólica.

A associação entre o patrimônio geomorfológico e a história humana implica a necessidade de compreender e preservar esses elementos como sendo fundamentais à compreensão da evolução da humanidade ao longo do tempo. Esses elementos geomorfológicos podem ser testemunhos físicos e simbólicos das interações entre as sociedades humanas e o ambiente natural.

O patrimônio geomorfológico é uma parte do patrimônio natural e se caracteriza como um conjunto altamente vulnerável devido à sua formação como uma base sobre a qual se desenvolvem as atividades humanas e ser um atrativo para as atividades de lazer e turismo (Vieira; Cunha, 2006).

Nesse contexto, surgem novos conceitos para abordar a proteção e a conservação da Geodiversidade e do patrimônio geomorfológico, como a geoconservação, que, segundo Sharples (2002, p. 2, tradução nossa), “o objetivo é preservar a diversidade natural — ou "Geodiversidade" — das características e dos processos geológicos (rochas), geomorfológicos (formas de relevo) e pedológicos (processos e características do solo)”, ou seja, a geoconservação se apresenta como um elemento crucial à proteção e à valorização do patrimônio geomorfológico, atribuindo-lhe um papel preponderante na promoção de um desenvolvimento genuinamente sustentável.

Diante desse contexto, os Geomorfossítios se destacam como elementos essenciais do patrimônio geomorfológico e da geoconservação. Estes, se constituem como elementos distintos e específicos. Esses locais se destacam pela sua relevância nos âmbitos científico, educacional, cultural, estético e turístico. Conforme citado por Oliveira e Rodrigues (2014, p. 77), “os Geomorfossítios constituem a base sobre a qual as atividades humanas se desenvolvem, por isso se tornam bastante vulneráveis aos impactos das ações antrópicas”.

A vulnerabilidade dos Geomorfossítios às ações antrópicas decorre do fato de que, embora possam aparentar grandeza e resistência, estão sujeitos a modificações irreversíveis. A exploração excessiva de recursos naturais, a urbanização desenfreada, a poluição ambiental e outras atividades humanas podem comprometer a integridade desses locais e até mesmo levá-los à degradação.

Com base nos conceitos apresentados, surge a principal questão desta pesquisa: é possível localizar, no município de Ereré-CE, a presença de elementos da Geodiversidade que conferem aos Geomorfossítios o reconhecimento como patrimônio geomorfológico? Esta pesquisa se propõe a explorar a hipótese de que o local apresenta um relevante patrimônio geomorfológico, evidenciado pela presença de diferentes formas de relevo; essas geoformas podem ser caracterizadas como elementos fundamentais da Geodiversidade.

Com o intuito de responder a essa questão, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma inventariação do patrimônio geomorfológico do município de Ereré, identificando os Locais de Interesse Geológico-Geomorfológico (LIGG), além de caracterizar os aspectos geológicos e geomorfológicos da área de estudo.

Embora a abordagem da temática seja recente, percebe-se que todos os estudos geológicos e geográficos, que abordam os aspectos relativos a rochas, minerais, configurações do relevo, composição do solo e demais componentes abióticos, incorporam elementos da Geodiversidade em suas análises, ainda que com abordagens diferenciadas (Meira; Morais, 2017).

A pesquisa visa preencher uma lacuna de conhecimento sobre a Geodiversidade e o Patrimônio Geomorfológico do município de interesse. A justificativa para esta investigação torna-se clara, diante da escassez de trabalhos e estudos acerca da região, tornando necessário o aprimoramento das bases teóricas e metodológicas que abordem o estudo da Geomorfologia do local. A valorização e a conservação desses elementos não apenas podem impulsionar o desenvolvimento sustentável do município, como se tornam essenciais, considerando as interações entre a sociedade e o ambiente natural.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

O município de Ereré, localizado no estado do Ceará, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), está inserido na Região Geográfica Intermediária de Quixadá e na Região imediata de Russas - Limoeiro do Norte. A área de estudo, conforme mencionado por Brandão e Feitosa (1998), apresenta um relevo caracterizado por formas aplainadas e pouco dissecadas, típicas da Depressão Sertaneja. Nesses locais, destacam-se os maciços residuais encontrados nas porções leste e sudoeste do território, com altitudes variando entre 200 e 500 metros.

O município de Ereré está localizado nas proximidades do Maciço do Pereiro, com relevo identificado como um maciço cristalino localizado na divisa dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, de acordo com Martins e Claudino-Sales (2019). Sua formação remonta ao Cretáceo Médio, há aproximadamente 120 milhões de anos atrás, relacionada à separação entre a América do Sul e a África, o que atribui um valor significativo para a análise do patrimônio geomorfológico do município.

De acordo com a Santos *et al.* (2021), o município de Ereré está situado na Província Borborema, que está localizada no Nordeste do Brasil. Essa província abrange uma área extensa, incluindo parte dos estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará. A área de estudo está inserida no Complexo Jaguaretama, parte do Domínio Jaguaribeano, que é uma unidade geológica de idade paleoproterozoica, composta principalmente por litotipos do Complexo Jaguaretama, Grupo Serra de São José e ortognaisses da Suíte Serra do Deserto (Medeiros; Nascimento; Sousa, 2010).

Dentre as unidades litoestratigráficas presentes na área de estudo, podem ser destacadas as seguintes: o Complexo Jaguaretama (Ppj), o Grupo Serra de São José (PP4sj), a Suíte Intrusiva Itaporanga – Plúton Pereiro, a Suíte Máfica a intermediária e a Suíte intrusiva Itaporanga - Plúton Sem Denominação (CPRM, 2007).

Na área de estudo, é possível identificar diversas unidades geomorfológicas distintas, que incluem chapadas e platôs, formações que ocupam uma porção reduzida do relevo do município e se caracterizam por serem áreas planas ou ligeiramente inclinadas. Os domínios montanhosos constituem a segunda maior parte do relevo local, apresentando regiões com montanhas, serras e morros marcadas por elevações significativas e declividades acentuadas. Os *Inselbergs*, que compõem a terceira maior parte do relevo, são afloramentos rochosos isolados, com formas arredondadas ou de domo, destacando-se na paisagem devido à sua altitude. As superfícies aplainadas degradadas, por sua vez, representam a maior extensão do município. Essas áreas apresentam terreno nivelado, com topografia suavemente ondulada e relevo pouco acidentado (Brandão; Feitosa, 1998).

No que concerne às condições climáticas da área de estudo, conforme revelado por um estudo conduzido pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), o município em questão apresenta média anual de precipitação pluviométrica de 784.6 mm e Índice de Aridez de 40.88, o que confere ao município uma classificação de clima Semiárido (FUNCEME, 2019).

2.2 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa emprega uma abordagem aplicada, com caráter exploratório e descritivo. Foram empregadas metodologias embasadas em pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo e elaboração cartográfica. A pesquisa bibliográfica foi conduzida com o intuito de estabelecer uma base teórica sólida. Autores como Sharples (2002), Brilha (2005), Gray (2004, 2008), Henriques (2023) e Stanley (2004) serviram como alicerce substancial para uma compreensão mais aprofundada dos temas fundamentais desta pesquisa, a saber: Geodiversidade, patrimônio geomorfológico e geoconservação.

A pesquisa de campo foi uma etapa fundamental neste estudo, por permitir a coleta de dados e a observação direta dos elementos geomorfológicos na área de estudo. Com essa abordagem, foi possível obter informações sobre as características geológicas e geomorfológicas da região, bem como identificar os locais de interesse para o estudo do patrimônio geomorfológico.

Cabe ressaltar que a pesquisa adotou uma abordagem metodológica fundamentada nas etapas e sub-etapas propostas por Pereira *et al.* (2007) para o levantamento e o inventário do patrimônio geomorfológico. No que tange à avaliação dos LIGG, seguiu-se as etapas propostas por Pereira *et al.* (2007) adaptadas por Henriques (2023), incluindo: levantamento dos potenciais locais, trabalho de campo, análise qualitativa, triagem dos locais e descrições das características.

A seleção dos locais de estudo foi baseada em um processo de mapeamento, o qual auxiliou a identificação e a delimitação das áreas geograficamente relevantes à pesquisa, com o intuito de identificar e selecionar os locais mais adequados à investigação e à documentação do patrimônio geomorfológico no município em tela.

Na etapa de inventariação do patrimônio geomorfológico, utilizou-se uma ficha elaborada por Henriques (2023), que, adaptada de Pereira *et al.* (2007), abrange a identificação dos Geomorfossítios, incluindo os modelados e as geoformas de relevo, classificados como macro e microformas. Além disso, a avaliação do patrimônio geomorfológico engloba valores de Geodiversidade, tais como científico, ecológico, cultural e estético, podendo variar de nulo, muito baixo, baixo, médio, elevado a muito elevado. A ficha também aborda aspectos como o potencial uso turístico, as aptidões do local e as medidas de proteção. Isso inclui a análise da presença de atividades turísticas nos Geomorfossítios, níveis de acessibilidade, visibilidade e os mecanismos de proteção disponíveis.

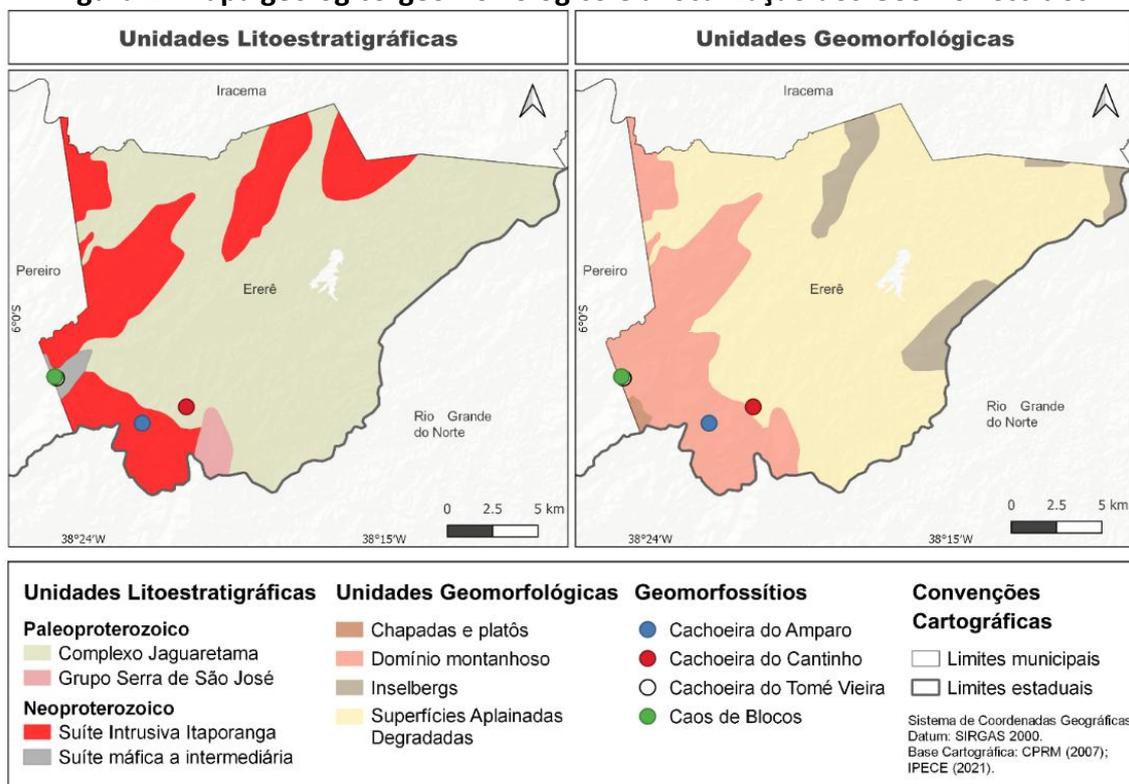
Após o preenchimento da ficha de inventário, iniciou-se a tabulação e o tratamento dos dados coletados. Com base nessas informações, foi possível desenvolver tabelas contendo dados

cruciais à pesquisa, a exemplo de um quadro de valores dos Geomorfossítios identificados. A produção cartográfica desempenhou um papel de extrema importância à pesquisa, atendendo à necessidade de apresentar a localização exata dos locais de estudo, bem como a geologia e a geomorfologia dos Geomorfossítios. A elaboração cartográfica foi realizada por meio do software *QGIS A Coruña*, versão 3.10, utilizando dados disponíveis nos bancos digitais do IBGE, Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa confirmam a hipótese da riqueza da Geodiversidade no município de Ereré e evidenciam que locais amplamente reconhecidos pela comunidade local apresentam uma notável variação de geofomas que carecem de estudo, pesquisa e proteção. Após a inventariação, foram identificados 04 (quatro) Geomorfossítios, cada um exibindo singularidades e demonstrando uma abundância de Geodiversidade, tornando-os aptos a serem considerados patrimônio geomorfológico (Figura 1). Além disso, o estudo de campo possibilitou a elaboração de um quadro de valores para o Patrimônio Geomorfológico do município de Ereré (Quadro 1).

Figura 1: Mapa geológico-geomorfológico e a localização dos Geomorfossítios



Fonte: Adaptado da CPRM (2007) por Larissa Queiroz (2023).

Quadro 1: Quadro de valores para o Patrimônio Geomorfológico do Município de Ereré

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE ERERÉ (CE, BRASIL)						
ITENS OBSERVADOS		GEOMORFOSSÍTIOS				DEFINIÇÃO DO ITEM
		G 1	G 2	G 3	G 4	
VALORES DA GEODIVERSIDADE	Científico	E	E	MO	E	Representatividade e/ou raridade de elementos da Geodiversidade para compreensão histórica da Terra.
	Didático	MO	E	MO	E	Potencial recurso ilustrativo de feições geológicas e geomorfológicas (úteis para aulas de campo, por exemplo).
	Ecológico	E	E	MO	E	Os elementos abióticos fornecem suporte a vida florística e faunística do local.
	Cultural	E	E	B	E	Relações humanas, cultural, afetivas e históricas com o local (eventos, datas e outros).
	Estético	E	E	E	E	Beleza cênica, conteúdo geomorfológico e interação dos elementos naturais.
USOS E PROTEÇÃO	Acessibilidade	B	B	B	B	O quão é difícil o acesso ao local, duração e obstáculos.
	Visibilidade	MO	MO	ME	B	Visibilidade dos objetos do terreno, obstáculos no solo ou vegetação que impedem a visão do elemento.
	Deterioração	MB	MO	ME	B	Atividades humanas e exploração dos recursos naturais. Traços de danos aos elementos (lixo, pichações e outros).
	Proteção	B	MB	N	B	Existência de gestão ou mecanismos de proteção aos elementos.
LEGENDA DE CORES					GEOMORFOSSÍTIOS	
Nulo (N)	Muito Baixo (MB)	Baixo (B)	Médio (MO)	Elevado (E)	Muito Elevado (ME)	G1 – Cachoeira do Cantinho, G2 - Cachoeira do Tomé Vieira, G3 - Caos de Blocos, G4 - Cachoeira do Amparo.

Fonte: Elaboração própria baseado em Henriques, 2023.

3.1 Geomorfossítio Cachoeira do Cantinho

O Geomorfossítio Cachoeira do Cantinho (Figura 2) destaca-se por sua formação rochosa singular, revelando-se de extrema importância para o estudo da Geodiversidade local. Amplamente

reconhecido entre os habitantes do município, esse Geomorfossítio torna-se um atrativo turístico de destaque durante a temporada de chuvas. O percurso até a cachoeira tem uma extensão aproximada de 2,5 quilômetros a partir da sede do município, com um trecho de elevação de 211 metros. Estima-se que o trajeto de ida e volta possa ser concluído em cerca de 60 minutos. A trilha pode ser percorrida parcialmente de moto, sendo necessário, no entanto, realizar a segunda metade do percurso a pé, devido às condições do terreno. Além disso, é caracterizado por uma acessibilidade moderada, conforme a classificação baseada na ficha de inventariação de Pereira *et al.* (2007), adaptada por Henriques (2023). O Geomorfossítio se revela como um destino propício àqueles que buscam uma aventura.

Esse Geomorfossítio enquadra-se na unidade das superfícies aplainadas degradadas, extensas e de terreno nivelado, com topografia suavemente ondulada e relevo pouco acidentado. Ao longo do tempo, essas superfícies sofreram processos de erosão e desgaste, resultando em uma aparência mais degradada. Geologicamente, o Geomorfossítio encontra-se situado no Complexo Jaguaretama (Ppj), que remonta ao período paleoproterozóico. Esse complexo é composto principalmente por migmatitos paraderivados e ortognaisses de composição monzogranítica a granodiorítica (Pinéo *et al.*, 2020).

O Geomorfossítio é definido por sua característica de isolamento, conforme observado por Pereira *et al.* (2007), que descrevem esses locais isolados como compostos por uma única geoforma ou por um pequeno conjunto de geoformas, cuja observação é realizada em sua proximidade. No local, é possível também identificar microformas em blocos graníticos, como o Caos de Blocos, que são dispersos e apresentam dimensões diversas. Sua formação não está vinculada à desintegração física de afloramentos rochosos, mas, pelo contrário, está relacionada ao processo seletivo de denudação no manto de alteração. Esse processo resulta na produção de uma maior quantidade de corestones (Migón, 2006 *apud* Lima *et al.*, 2019). Além disso, destacam-se os Nubbins, definidos como “uma massa caótica de compartimentos (blocos) de rocha destacando formas mais angulares/arredondadas e/ou coexistindo com formas chanfradas” (Henriques, 2023, p. 26).

Além disso, no Geomorfossítio, é possível encontrar microformas de meteorização química que são as *Gnammas* (Figura 2-A), também conhecidas como bacias de dissolução, conforme foi apontado por Henriques (2023). Essas feições negativas são caracterizadas por apresentarem formato circular, assemelhando-se a covas e variam morfologicamente em termos de forma (circular, oval e elíptica), tamanho (de decimétrica a métrica) e profundidade. Assim como a

meteorização química, constata-se, no local, a manifestação da meteorização física por meio das microformas conhecidas como *Split Rock* (Figura 2-B).

Essas estruturas se apresentam inicialmente na forma de *Boulders* (Figura 2-C), em que ocorre o processo de fragmentação, representando uma das feições mais proeminentes nas paisagens graníticas. Esses blocos, frequentemente encontrados subdivididos em fragmentos, podem ser resultado do sistema de diaclasamento da rocha, um fenômeno denominado de "rompimento de núcleo" (Lima *et al.*, 2019).

Figura 2: Microformas de meteorização química no Geomorfofóssito Cachoeira do Cantinho: A- *Gnammas* situadas na parte mais baixa da cachoeira; B- *Split Rocks*; e C- *Boulders* posicionadas nas proximidades das *Gnammas*



Fonte: Imagens da autora, 2023.

A avaliação do patrimônio geomorfológico representa um aspecto essencial para compreender a notável riqueza em Geodiversidade do município de Ereré. Conforme destacado por Pereira *et al.* (2007), a avaliação do patrimônio geomorfológico não se limita ao simples reconhecimento das geoformas como locais de interesse geomorfológico e inclui, ainda, a comparação dessas formas em termos de importância. Esse processo é essencial à elaboração de inventários com respaldo científico e à formulação de estratégias de gestão do patrimônio natural.

Através dessa avaliação, é possível observar que o Geomorfossítio Cachoeira do Cantinho apresenta uma significativa importância nos âmbitos científico, didático, cultural, ecológico e estético, o que o torna um dos pontos fundamentais para compreender a paisagem e apreciar a diversidade geológica e geomorfológica do município.

Com um valor científico elevado, é possível identificar que o local possui um grande potencial para a ciência, pois, apesar de haver poucos estudos sobre a região, é inegável a sua importância para a Geodiversidade. O valor didático que existe no local também é elevado, mostrando sua significativa contribuição para a educação e para o ensino de Geografia.

O valor ecológico do local também se destaca em um patamar elevado, evidenciando a exuberância da fauna e da flora. O local revela-se como uma área extremamente rica em vegetação de Caatinga, abrigando diversas espécies de animais e aves característicos desse bioma. Isso contribui significativamente para o valor estético do Geomorfossítio, evidenciando-se como um lugar com uma geomorfologia admirável. Este local, em meio à natureza, destaca-se pelas suas distintas geoformas, acrescentando ainda mais apelo visual à paisagem.

As atividades turísticas no Geomorfossítio são mais frequentes durante a temporada de chuvas na região (Figura 3). É comum observar grupos de pessoas realizando trilhas para desfrutar da cachoeira, que possui uma acessibilidade moderada. Parte da trilha pode ser percorrida com veículos como motos e bicicletas, enquanto a outra parte é acessível apenas a pé. Apesar da visibilidade moderada, chegar ao local sem a companhia de alguém familiarizado com a trilha pode ser desafiador, sendo importante guiamento por alguém que conheça a área.

Figura 3: Geomorfossítio Cachoeira do Cantinho durante período de cheia



Fonte: Valeska Soares, 2023.

Embora as atividades turísticas no local não sejam tão frequentes durante todo o ano, há sinais de deterioração, como resíduos deixados no Geomorfossítio, o que evidencia a necessidade de medidas geoconservacionistas. A implementação de ações mais eficazes, como a criação de leis de conservação, a instalação de sinalização educativa, a fiscalização constante e a adoção de infraestrutura turística sustentável, visando garantir a conservação do local e a conscientização dos visitantes. Até o presente momento, os órgãos públicos do município não estabeleceram nenhum tipo de proteção para o Geomorfossítio, o que pode resultar em sérios problemas ambientais e na deterioração do local.

3.2 Geomorfossítio Cachoeira do Tomé Vieira

O Geomorfossítio Cachoeira do Tomé Vieira (Figura 4), situado no distrito de Tomé Vieira, encontra-se a uma distância de 7,7 quilômetros da sede municipal de Ereré, sendo facilmente acessível em aproximadamente 30 minutos (ida e volta) de carro ou moto. Esse local destaca-se por suas magníficas geoformas e pelo relevo circundante.

Do ponto de vista geomorfológico, o Geomorfossítio está inserido no Domínio Montanhoso que, segundo Medeiros, Nascimento e Sousa (2010), é um relevo acidentado, com vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Logo, é relevante destacar a proximidade do local em relação ao Maciço do Pereiro, cuja presença interfere nos modelados geomorfológicos do Geomorfossítio em questão.

Figura 4: Cachoeira do Tomé Vieira



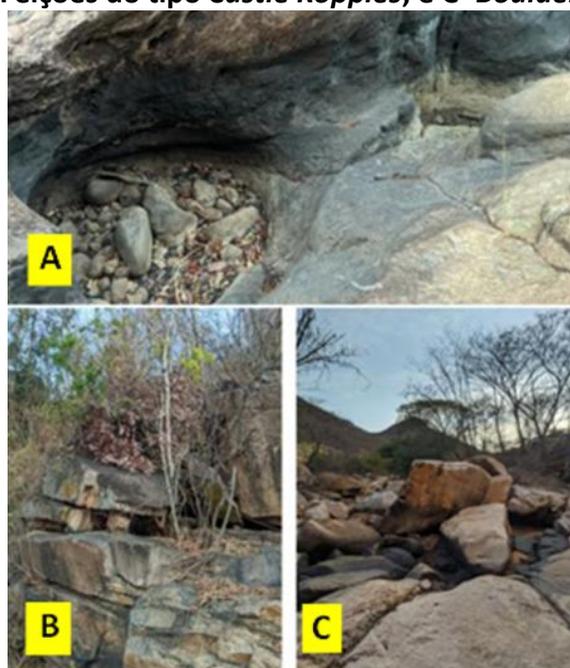
Fonte: Imagens da autora, 2023.

Este Geomorfossítio apresenta uma dissecação homogênea de feições de topo aguçado, que, segundo Nunes *et al.* (1994), são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e, eventualmente, em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. A Unidade Litoestratigráfica que o Geomorfossítio pertence é a Suíte Máfica a Intermediária (CPRM, 2007).

A magnitude do Geomorfossítio consiste em áreas que, de acordo com Pereira *et al.* (2007, p. 236) “são constituídas por um ou mais grupos de geofomas cuja observação exige movimentação dentro da própria área”. A cachoeira possui uma extensão de aproximadamente 500 metros e apresenta uma diversidade impressionante de macro e microformas em sua formação. O Geomorfossítio, em sua plenitude, revela uma macroforma de lajeado, definida pelo Dicionário Geológico-Geomorfológico como “afloramento de rocha sã na superfície do solo, constituindo uma área de extensão variável” (Guerra, 1993, p. 256).

Nesse contexto, destacam-se as microformas em blocos graníticos, entre as quais se evidencia a presença de *Castle Koppies* (Figura 5-B). Segundo Godard (1977 *apud* Twidale; Vidal Romaní, 2005, p. 155, tradução nossa), tais manifestações são categorizadas como “*inselbergs de poche*”, indicando que as formas casteladas são pequenas em comparação aos *bornhardts*”. Ademais, no local em análise, identifica-se também a ocorrência de *Nubbins* e *Boulders* (Figura 5-C), contribuindo para a diversidade de microformas presentes no Geomorfossítio.

Figura 5: Aspectos geomorfológicos da Cachoeira do Tomé Vieira: A- Formação de marmitas; B- Feições do tipo *Castle Koppies*; e C- *Boulders*



Fonte: Imagens da autora, 2023.

A cachoeira também abriga outras microformas notáveis, com destaque para as microformas de meteorização química, conhecidas como *Gnammas* e *Marmitas* (Figura 5-A). As marmitas são formadas ao longo da área, com tamanhos e profundidades variáveis, que proporcionam vastas cavidades de dissolução na rocha. Junto à meteorização química, há também a presença de fenômenos relacionados à meteorização física nesse local: as *Split Rock*.

Sob a perspectiva dos valores da Geodiversidade, o Geomorfossítio revela um elevado valor científico, evidenciando um considerável potencial para a pesquisa geocientífica. Apesar da ausência de um arcabouço de trabalhos científicos preexistentes na localidade, a presente pesquisa emerge como a pioneira a ser conduzida nesse contexto. Quanto ao valor didático da área em questão, destaca-se a sua elevada relevância. A acessibilidade fácil do local oferece considerável suporte para iniciativas educacionais, dada sua notoriedade no município.

A respeito do valor ecológico, o local se mostra com um elevado grau de importância, mantendo ainda sua vegetação natural preservada e com pouca interferência da ação humana. Apesar de possuir um valor cultural bastante elevado e ser frequentado localmente, especialmente durante a temporada de chuvas, sua deterioração é moderada, apresentando apenas alguns indícios de resíduos dispersos pela área, o que mantém seu valor estético em elevado patamar. No entanto, o Geomorfossítio ainda precisa ser protegido e cuidado por todos que o frequentam, uma vez que aparenta exercer uma influência significativa tanto local quanto regional.

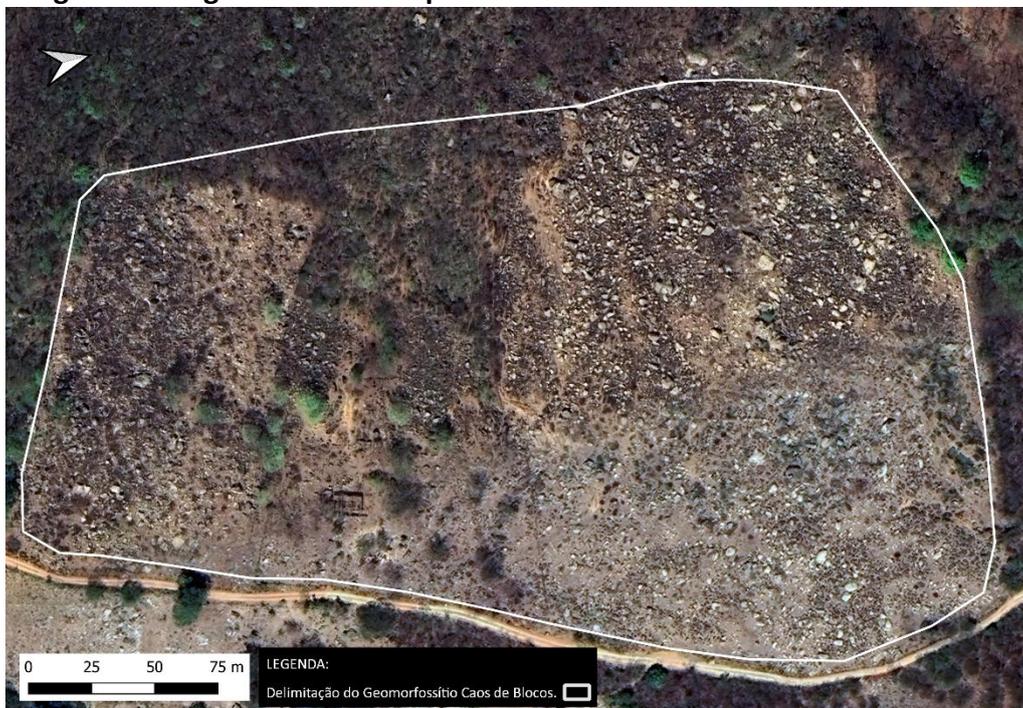
3.3 Geomorfossítio Caos de Blocos

O Geomorfossítio Caos de Blocos (Figura 6) está situado nas proximidades do Geomorfossítio Cachoeira do Tomé Vieira. O local é caracterizado por uma extensão territorial alongada de aproximadamente 366 metros, composta exclusivamente pelo tipo de feição geomorfológica conhecida como Caos de Blocos. Notável por sua singularidade, o Geomorfossítio destaca-se na paisagem, dotado de um elevado valor estético.

Localizada geomorfologicamente no Domínio Montanhoso e geologicamente na Suíte Máfica Intermediária (CPRM, 2007), esta área apresenta um valor científico moderado. O Geomorfossítio Caos de Blocos possui o potencial de se tornar uma base para pesquisas abrangentes sobre a geomorfologia e a geologia do município, contribuindo significativamente para uma compreensão mais profunda da influência exercida pelo Maciço do Pereiro na Geodiversidade local. Apesar de ainda não ser reconhecido por seu valor cultural, mediante cuidados e valorização, o local pode se converter em um ponto estratégico para o ensino da Geografia. Isso possibilita a

realização de experiências práticas, como excursões e atividades de campo, a fim de que os alunos possam observar e interagir diretamente com o ambiente.

Figura 6: Imagem de satélite que retrata o Geomorfossítio Caos de Blocos



Fonte: Google Earth Pro, 2024.

O Geomorfossítio Caos de Blocos configura-se como uma área de dissecação homogênea aguçada, onde as microformas predominantes em blocos graníticos são principalmente o Caos de Blocos. É possível identificar a presença de *Boulders* no local e, entre as microformas resultantes da meteorização química e física, ocorrências de alvéolos/*honeycombs* e *Split Rock*. As geofomas presentes nessa área colaboram para a formação de uma região esplêndida.

Em relação aos valores da Geodiversidade, o Geomorfossítio é de fácil acessibilidade, localizado dentro de uma propriedade privada e nível de deterioração significativo. Há sinais evidentes de várias queimadas ao longo de sua extensão (Figura 7), destruindo os únicos vestígios de vegetação entre os Caos de Blocos. Além disso, observa-se o uso do local para a criação de gado e a presença de antigas residências abandonadas.

Figura 7: Geomorfossítio Caos de Blocos



Fonte: Imagens da autora, 2024.

Diante desse cenário, é possível identificar que o Geomorfossítio Caos de Blocos é um local magnífico, com valores notáveis para a Geodiversidade, mas que não recebe o devido reconhecimento e encontra-se em degradado. Portanto, torna-se imperativo que esses Geomorfossítios sejam estudados, pesquisados e avaliados, uma vez que fazem parte do patrimônio natural que, muitas vezes, não é notado pela comunidade local e pelo poder público. A necessidade de proteção desses locais torna-se cada vez mais evidente, exigindo a implementação de políticas públicas eficazes para evitar sua degradação contínua.

3.4 Geomorfossítio Cachoeira do Amparo

O Geomorfossítio Cachoeira do Amparo (Figura 8) encontra-se localizado a cerca de 3,2 quilômetros da sede do município de Ereré. O trajeto até a cachoeira é feito por uma estrada não asfaltada, conhecida por interligar o município ao estado do Rio Grande do Norte, na cidade de Doutor Severiano. Parte da estrada configura-se com uma ladeira, apresentando curvas fechadas e altos moderadamente íngremes. O percurso leva cerca de 10 minutos de carro ou moto.

Segundo os moradores locais, o Geomorfossítio recebe águas provenientes da sangria do açude situado no município de Doutor Severiano. A água segue o curso de um rio que atravessa as imediações da sede municipal de Ereré. O rio não possui uma nomenclatura específica entre os habitantes locais, mas desempenha um papel crucial como recurso hídrico à população circunvizinha enquanto fonte de abastecimento à produção agrícola e agropecuária da região.

Figura 8: Vista parcial do Geomorfossítio Cachoeira do Amparo



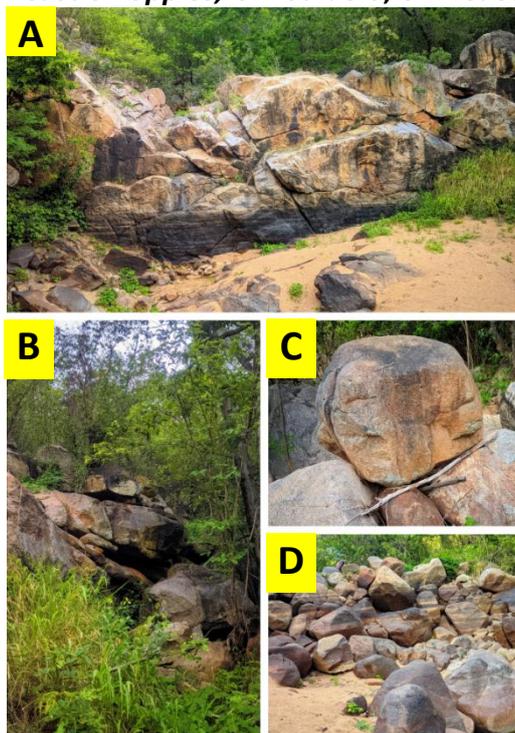
Fonte: Imagens da autora, 2024.

Geomorfologicamente, o Geomorfossítio encontra-se inserido no Domínio Montanhoso, situando-se em estreita proximidade com a Serra de Doutor Severiano. Todo o entorno do local caracteriza-se pela presença de elevações notáveis. Do ponto de vista geológico, a cachoeira está situada na Suíte Intrusiva Itaporanga - Plúton Pereiro (NP372it3), que faz parte da Cobertura de Sedimentos Cenozóicos formada por granitos, monzogranitos e granodioritos grossos e com textura porfirítica (Pinéo *et al.*, 2020).

A magnitude do Geomorfossítio Cachoeira do Amparo se materializa na presença de geoformas imponentes e continuadas. O ponto central e mais frequentemente visitado do Geomorfossítio abrange uma extensão aproximada de 67 metros. No entanto, é relevante salientar que há outras formações rochosas que se estendem ao longo do curso do rio, evidenciando que o Geomorfossítio não se limita apenas ao local onde ocorre a queda d'água, mas abrange toda a extensão territorial do rio intermitente, provavelmente formado pelo escoamento das águas provenientes da cachoeira.

As geoformas de relevo do Geomorfossítio são caracterizadas pela presença de um afloramento vertical (Figura 9-A), moldado pela ação da água e do intemperismo. Isso proporciona espaço para o desenvolvimento de microformas em blocos graníticos, como é o caso dos *Castle Koppies* (Figura 9-B), *Boulders* (Figura 9-C) e Caos de Blocos (Figura 9-D), encontrados abundantemente na região. Além disso, observa-se a formação de microformas decorrentes de processos de meteorização química e física, representadas, respectivamente, pelas *Gnammas*, marmitas e *Split Rock*. Estas últimas, de dimensões consideráveis, destacam-se na paisagem.

Figura 9: As geformas de relevo do Geomorfossítio Cachoeira do Amparo: A- afloramento vertical; B- *Castle Koppies*; C- *Boulders*; e D- Caos de Blocos



Fonte: Imagens da autora, 2024.

O Geomorfossítio é um local de elevado valor científico, apresentando-se como um ambiente propício e rico para futuras pesquisas científicas no âmbito da Geografia e da Geodiversidade. Além de seu notável valor didático, há a possibilidade de tornar-se não apenas um local reconhecido culturalmente na comunidade local, mas de desempenhar um papel fundamental no estímulo e na valorização da Geodiversidade do município.

O valor ecológico do local é notavelmente elevado, evidenciando a abundante diversidade de espécies da fauna e da flora presentes na região. O Geomorfossítio revela-se como um espaço de perfeito equilíbrio entre os elementos bióticos e abióticos da natureza, que coexistem em harmonia, proporcionando um ambiente favorável para que os animais e plantas locais encontrem refúgio durante períodos de estiagem.

Além disso, é interessante notar o elevado valor estético do local, que se tornou um ponto turístico importante para o município, atraindo tanto moradores locais quanto visitantes de outras cidades. A acessibilidade para chegar à cachoeira é difícil, consistindo em uma trilha íngreme de descida com aproximadamente 100 metros e visibilidade bastante restrita. Diante disso, entende-se não ser aconselhável que visitantes não familiarizados com o local percorram a trilha sozinhos, pois, apesar de sua brevidade, ela pode se tornar perigosa àqueles que não possuem um

conhecimento preciso do ambiente. Apesar da presença de atividade turística no Geomorfossítio, inexistem medidas de proteção contra possíveis degradações no local, evidenciando, assim, a necessidade de geoconservação. Embora apresente atualmente um nível de deterioração relativamente baixo, o Geomorfossítio permanece exposto e desprotegido, o que pode acarretar riscos para a Geodiversidade local, quando submetido a ações humanas inadequadas e não planejadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método empregado revelou-se satisfatório à consecução dos objetivos estabelecidos para a pesquisa. Foi possível realizar a inventariação do patrimônio geomorfológico do município de Ereré, bem como caracterizar os aspectos geológicos e geomorfológicos. As formas de relevo presentes na região destacam a complexidade geomorfológica do local, evidenciando a diversidade de recursos naturais na área.

Com os resultados apresentados, o município de Ereré demonstrou possuir um vasto potencial para a geodiversidade, exibindo um patrimônio geomorfológico exuberante. Quatro Geomorfossítios foram identificados e submetidos à inventariação, evidenciando a relevância desse acervo natural que clama por medidas de preservação e proteção. Apesar da comunidade local usufruir dos recursos provenientes desses Geomorfossítios, observou-se um desconhecimento acerca do valor intrínseco desses elementos. Nesse sentido, esta pesquisa contribui academicamente, representando um passo significativo no estudo e geoconservação da geodiversidade local.

Para além dos Geomorfossítios objetos de inventário, constata-se a presença de diversas geoformas e formas de relevo no município em análise. Embora tais aspectos não se manifestem de maneira proeminente, sua contribuição é fundamental à perpetuação dos Geomorfossítios já identificados. Ademais, é imperativo destacar que a flora e a fauna locais encontram-se intrinsecamente vinculadas à Geodiversidade, dependendo, de maneira direta, dessa diversidade geológica e geomorfológica para a manutenção de seus respectivos ecossistemas.

Esta pesquisa, pioneira no campo da Geodiversidade no município de Ereré, contribui para a compreensão do patrimônio geomorfológico local e destaca a importância de sua preservação para as gerações futuras. Embora os cinco Geomorfossítios inventariados sejam os mais conhecidos, sugere-se que outras áreas ainda desconhecidas possam ser exploradas em futuras investigações.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Ricardo de Lima; FEITOSA, Fernando. **Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará**: diagnóstico do município de Ereré. Fortaleza: CPRM, 1998.

BRILHA, José. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235863684_Patrimonio_geologico_e_geoconservacao_a_conservacao_da_natureza_na_sua_vertente_geologica. Acesso em: 29 jun. 2023.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM; SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB. **Mapa de geologia do Brasil**. Brasília: CPRM-SGB, 2007, *shapefile*.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME. **Calendário de chuvas do estado do Ceará**. Fortaleza: FUNCEME, 2023. Disponível em: <http://www.funceme.br/app-calendario/ano/municipios/maxima/2023>. Acesso em: 25 jun. 2023.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME. **Índice de Aridez para o Ceará**. Fortaleza: FUNCEME, 2019. Disponível em: http://www.funceme.br/?page_id=2783. Acesso em: 25 jun. 2023.

GRAY, Murray. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. England: John Wiley & Sons, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235864115_Geodiversity_Valuing_and_Conserving_Abiotic_Nature. Acesso em 28. out. 2023.

GRAY, Murray. Geodiversity: a new paradigm for valuing and conserving geoheritage. **Geoscience Canada**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 51-59, 2008. Disponível em: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/GC/article/view/11084>. Acesso em: 23 jul. 2023.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

HENRIQUES, Diógenys da Silva. **Geofomas em rochas cristalinas, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo na microrregião de Pau dos Ferros (RN, Brasil)**. 2023. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Mossoró, 2023. Disponível em: <https://propeg.uern.br/ppgeo/default.asp?item=ppgeo-dissertacoes>. Acesso em: 25 jul. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Panorama do município de Ereré**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/erere/panorama>. Acesso em: 27 jul. 2023.

KIERNAN, Kevin. **Conserving Geodiversity and Geoheritage**: the conservation of glacial landforms. Hobart, Tasmania: Forest Practices Board, 1996.

LIMA, Danielle Lopes de Sousa; BASTOS, Frederico de Holanda; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes; MAIA, Rubson Pinheiro. Geomorfologia granítica do Maciço de Uruburetama, Ceará, Brasil.

Revista Brasileira de Geomorfologia, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 373-395, 2019. DOI:

10.20502/rbg.v20i2.1401. Disponível em:

<https://www.rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1401>. Acesso em: 10 dez. 2023.

MARTINS, Jadson Gurgel; CLAUDINO-SALES, Vanda. Paisagem geomorfológica e geografia ambiental do Maciço do Pereiro, Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Equador**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1-25, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26694/equador.v8i1.8154>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MEDEIROS, Vladimir Cruz de; NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; SOUSA, Debora do Carmo. Geologia. In: PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda (org.). **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte**. Rio de Janeiro: CPRM, 2010. p. 15-38.

MEIRA, Suedio Alves; MORAIS, Jader Onofre de. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da Geografia no estudo da temática.

Boletim de Geografia, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481>. Acesso em: 20 dez. 2023.

NUNES, Bernardo de Almeida; RIBEIRO, Maria Inês de Castro; ALMEIDA, Valter Jesus de; NATALI FILHO, Trento (coord.) **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1994.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida de; RODRIGUES, Silvio Carlos. Patrimônio geomorfológico: conceitos e aplicações. **Espaço Aberto**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 73-86, 2014. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.36403/espacoaberto.2014.2434>. Acesso em: 19 dez. 2023.

PEREIRA, Paulo; PEREIRA, Diamantino Ínsua.; ALVES, Maria Isabel Caetano. Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: proposta de metodologia. **APGeom.**, [S. l.], v. 5, p. 235-247, 2007. Disponível:

<https://core.ac.uk/download/pdf/55608386.pdf>. Acesso: 10 jun. 2023.

PINÉO, Tercyo Rinaldo Gonçalves; PALHETA, Edney Smith de Moraes; COSTA, Felipe Grandjean da; VASCONCELOS, Antônio Maurílio; GOMES, Iaponira Paiva; BESSA, Maria Dulcinea Madureira Rolim; LIMA, Alex França; HOLANDA, Janolfta Leda R; FREIRE, Débora Pinho Cavalcante. **Mapa de recursos minerais do estado do Ceará**. Projeto Geologia e Recursos Minerais do Estado do Ceará. Escala 1:500.000. Fortaleza: CPRM-SGB, 2020, 1 mapa.

RABELO, Thiara Oliveira; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. Geodiversidade como potencializadora da atividade turística em Galinhos-RN. **Turismo, Sociedade & Território**, Currais Novos/RN, v. 5, n. 1, e32008, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/revtursoter/article/view/32008>. Acesso em: 27 jul. 2023.

SANTOS, Frank Gurgel; PINÉO, Tercyo Rinaldo Gonçalves; MEDEIROS, Vladimir Cruz de; SANTANA, Jocilene dos Santos; MORAIS, Débora Melo Ferrer de; VALE, José Alberto Rodrigues do; WANDERLEY, Adeilson Alves. **Mapa geológico da Província Borborema**. Projeto Geologia e Potencial Mineral da Província Borborema. Escala 1:1.000.000. Recife: CPRM-SGB, 2021, 1 mapa.

SHARPLES, Chris. **Concepts and principles of geoconservation**. Tasmânia: Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266021113_Concepts_and_principles_of_geoconservation. Acesso em: 11. nov. 2023.

SOARES, Valeska. **Cachoeira do Cantinho durante períodos de cheia**. 2023. Fotografia pessoal.

STANLEY, Michael. Geodiversity – linking people, landscapes and their culture. *In*: PARKES, M. (ed.). **Natural and cultural landscapes: The Geological Foundation**. Dublin: Royal Irish Academy, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285890010_Geodiversity_-_linking_people_landscapes_and_their_culture. Acesso em: 29. set. 2023.

TWIDALE, Charles Rowland; VIDAL ROMANÍ, Juan Ramon. **Landforms and geology of granite terrains**. Londres: CRC Press, 2005.

VIEIRA, António. O patrimônio geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Revistas Cosmos**, Presidente Prudente, v. 7, n. 1, p. 28-59, 2014. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/34835/1/Cosmos_2014_01_AVieira_PGeom.pdf. Acesso em: 27 jun. 2023.

VIEIRA, António; CUNHA, Lúcio. Patrimônio Geomorfológico – de conceito a projecto. **APGeom.**, [S.l.], v. 3, p. 147-153, 2006. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/37688/1/geomorfologia_sico.pdf. Acesso em: 6. set. 2023.

Artigo submetido em: 14/01/2025

Artigo aceito em: 12/03/2025

Artigo publicado em: 06/04/2025



*Este é um artigo publicado com acesso aberto sob Licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)*