

Avaliação Qualitativa do Patrimônio Geomorfológico da Serra de Teixeira-PB, Nordeste do Brasil

Qualitative Evaluation of the Geomorphological Heritage of the Serra de Teixeira-PB, Northeast Brazil

Evaluación Cualitativa del Patrimonio Geomorfológico de la Serra de Teixeira-PB, Noreste de Brasil

Tiago Pereira de Medeiros¹

Raiane Islane Araújo de Souza²

Abner Monteiro Nunes Cordeiro³

RESUMO: O patrimônio geomorfológico abrange formas de relevo, solos e depósitos correlativos, considerando sua formação, estado de conservação, raridade, originalidade, grau de vulnerabilidade e a maneira como esses elementos se organizam no espaço. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o patrimônio geomorfológico da Serra de Teixeira por meio da realização de um inventário qualitativo que avalia o valor científico e estético das georformas no Semiárido Paraibano, Brasil. Dessa forma, foi realizado o inventário dos geossítios i) Pico do Jabre; ii) Pedra do Tendó; iii) Pedra do Cabloco; iv) Pedra do Vento; v) Pedra das Cajazeiras; vi) Poço do Cafundó e Cachoeira do Ó, classificando como sítios de alto valor científico (registro climáticos e atividade tectônica) e estético (beleza cênica).

PALAVRAS-CHAVES: formas de relevo; geossítios; Semiárido Paraibano.

ABSTRACT: *Geomorphological heritage encompasses landforms, soils and related deposits, taking into account their formation, state of conservation, rarity, originality, degree of vulnerability and the way these elements are organised in space. The aim of this research is to evaluate the geomorphological heritage of the Serra de Teixeira by carrying out a qualitative inventory that assesses the scientific and aesthetic value of geoforms in the Paraibano Semi-Arid Region, Brazil. An inventory was made of the*

¹ Mestre em Geografia na UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPG - GEOCERES). E-mail: tiago.p.m010@gmail.com.

² Mestre em Geografia na UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPG - GEOCERES). Professora de Geografia na rede básica de ensino – Instituto de Educação Integral Arco-Íris. E-mail: raianesouza.93@outlook.com.

³ Doutor em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), vinculado ao Departamento de Geografia do Centro de Ensino Superior do Seridó (CERES) e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do CERES (GEOCERES). E-mail: abner.cordeiro@ufrn.br.

geosites i) Pico do Jabre; ii) Pedra do Tendó; iii) Pedra do Cabloco; iv) Pedra do Vento; v) Pedra das Cajazeiras; vi) Poço do Cafundó and Cachoeira do Ó, classifying them as sites of high scientific value (climatic records and tectonic activity) and aesthetic value (scenic beauty).

KEYWORDS: *landforms; geosites; Paraibano Semi-arid.*

RESUMEN: *El patrimonio geomorfológico abarca las geoformas, los suelos y los depósitos relacionados, teniendo en cuenta su formación, estado de conservación, rareza, originalidad, grado de vulnerabilidad y la forma en que estos elementos se organizan en el espacio. El objetivo de esta investigación es evaluar el patrimonio geomorfológico de la Serra de Teixeira mediante la realización de un inventario cualitativo que evalúe el valor científico y estético de las geoformas de la Región Semiárida del Paraibano, Brasil. Se realizó un inventario de los geosítios i) Pico do Jabre; ii) Pedra do Tendó; iii) Pedra do Cabloco; iv) Pedra do Vento; v) Pedra das Cajazeiras; vi) Poço do Cafundó y Cachoeira do Ó, clasificándolos como sitios de alto valor científico (registros climáticos y actividad tectónica) y estético (belleza escénica).*

PALABRAS-CLAVE: *formas del terreno; geosítios; Paraíba semiárido.*

INTRODUÇÃO

Há um consenso de que os estudos sobre a preservação da biodiversidade têm recebido mais visibilidade em relação à geodiversidade, devido à sua importância para o equilíbrio dos ecossistemas, a manutenção dos serviços ambientais e a garantia de um futuro sustentável. No entanto, a partir da Conferência de Malvern, realizada no Reino Unido em 1993, o conceito da geodiversidade começou a ganhar notoriedade, destacando a importância dos elementos abióticos do meio ambiente, como as rochas, solos, minerais, fósseis e os processos geológicos, cabendo destacar que a geodiversidade é o substrato da vida na Terra.

Dessa forma, é correto afirmar que a geodiversidade corresponde a diversidade geológica, como as rochas, os minerais e os fósseis, além dos aspectos geomorfológicos, incluindo as formas de relevo, topografia, processos físicos, solos, sistemas hidrológicos e suas interações, que contribuem para a formação das paisagens (Gray, 2013).

Destarte, o patrimônio natural pode ser entendido como o patrimônio não construído (Carvalho, 2023). Nesse contexto, insere-se o termo geopatrimônio (do inglês *geoheritage*), correspondente aos locais de maior singularidade e raridade, que melhor representam a geodiversidade de um determinado lugar, como um afloramento rochoso, que possibilita a compreensão da história evolutiva da Terra (ProGeo, 2011).

O geopatrimônio pode ser definido como um conjunto de geossítios, inventariados e caracterizados, de um determinado território, como países, estados, municípios, unidades de conservação, integrando os elementos significativos que compõem a geodiversidade e valorização do patrimônio natural (Borba, 2011; Brilha, 2005).

Segundo Meira e Moraes (2016), o geopatrimônio abrange uma ampla diversidade de categorias, como o patrimônio geológico, geomorfológico, hidrológico e paleontológico, entre outros. Este artigo tem como objetivo caracterizar o patrimônio geomorfológico da Serra de Teixeira – PB, localizada na porção ocidental do Planalto da Borborema, incluindo a inventariação e caracterização das geoformas. Essas geoformas são destacadas com base de registros climáticos da era cenozoica e reativações tectônicas, quanto pelo seu valor estético, associado à beleza cênica e ao potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas.

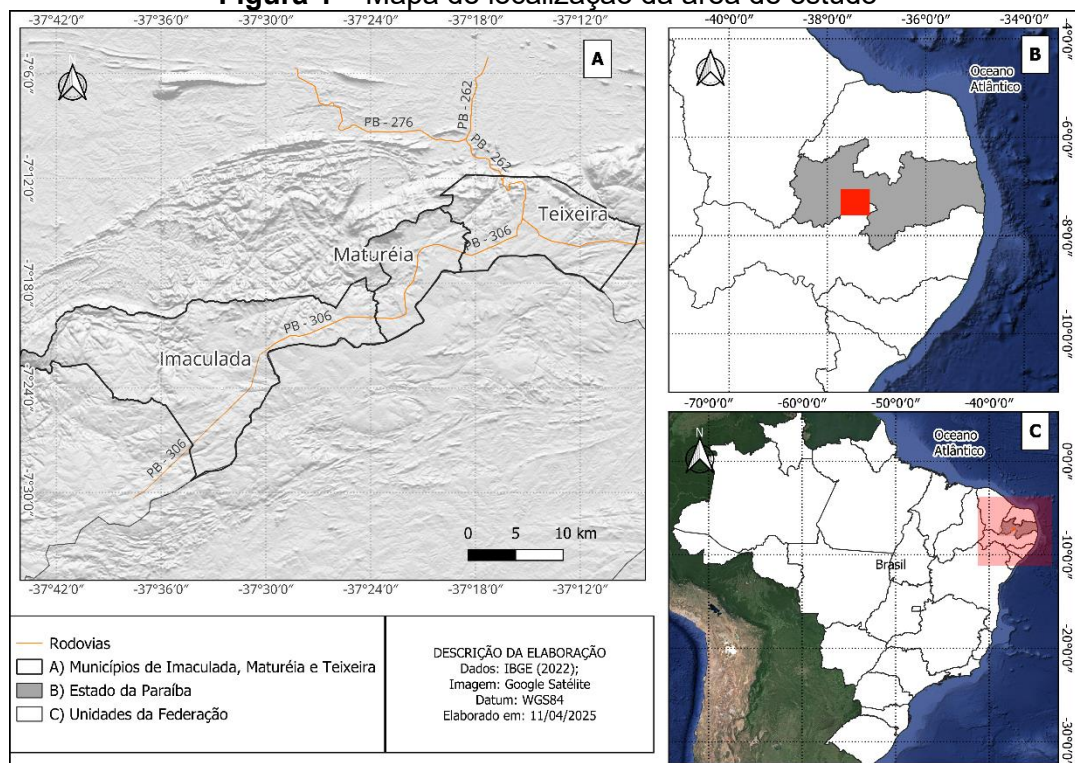
Pereira (1995) define o patrimônio geomorfológico como formas de relevo, solos e depósitos correlativos, considerando sua formação, estado de conservação, raridade, originalidade, grau de vulnerabilidade e a maneira como esses elementos se organizam no espaço. Esses aspectos conferem-lhe um valor científico significativo, tornando essencial sua preservação. A metodologia utilizada é baseada em Araújo (2021), que busca integrar os valores científicos e estéticos ao patrimônio geomorfológico a partir da compreensão das geoformas.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo fica localizada na Região Imediata de Patos, no extremo sul do Estado da Paraíba, mais especificamente, nos municípios de Imaculada, Maturéia e Teixeira, que faz divisa com o Estado do Pernambuco (figura 1). A região conta com uma área de 7.771,989 quilômetros quadrados e com uma população de 254.580 habitantes (IBGE, 2023). As principais vias de acesso a estes municípios são através da PB-262, PB-306, PB-238 e BR-110.

Está localizada mais especificamente dentro dos limites do Parque Nacional (PARNA) Serra do Teixeira – extremo norte do maciço de Teixeira, inserido no bioma Caatinga. Tal região abriga um conjunto de micro e macro formas graníticas de grande potencial científico e geoturístico, além do apelo cênico inerente às suas geoformas, como o Pico do Jabre, ponto culminante do estado. Portanto, a criação desse parque nacional visa garantir a conservação do patrimônio natural, notabilizando os cuidados sobre a biodiversidade, e, sobretudo, a geodiversidade.

Nos municípios estudados, é encontrada a Formação Serra dos Martins, cuja litologia é terrígena e associada a arenito conglomerático e argiloso; Suíte Taperuaba, sob a forma de monzadialitos; Suíte Teixeira-Solidão, a qual abrange a maior área dos municípios de Teixeira e Maturéia, destacando o sienogranito; e, por fim, a Suíte Intrusiva Cariris Velhos de predominância de *augen* gnaisses ortoderivados (Santos *et al.*, 2021) (figura 2).

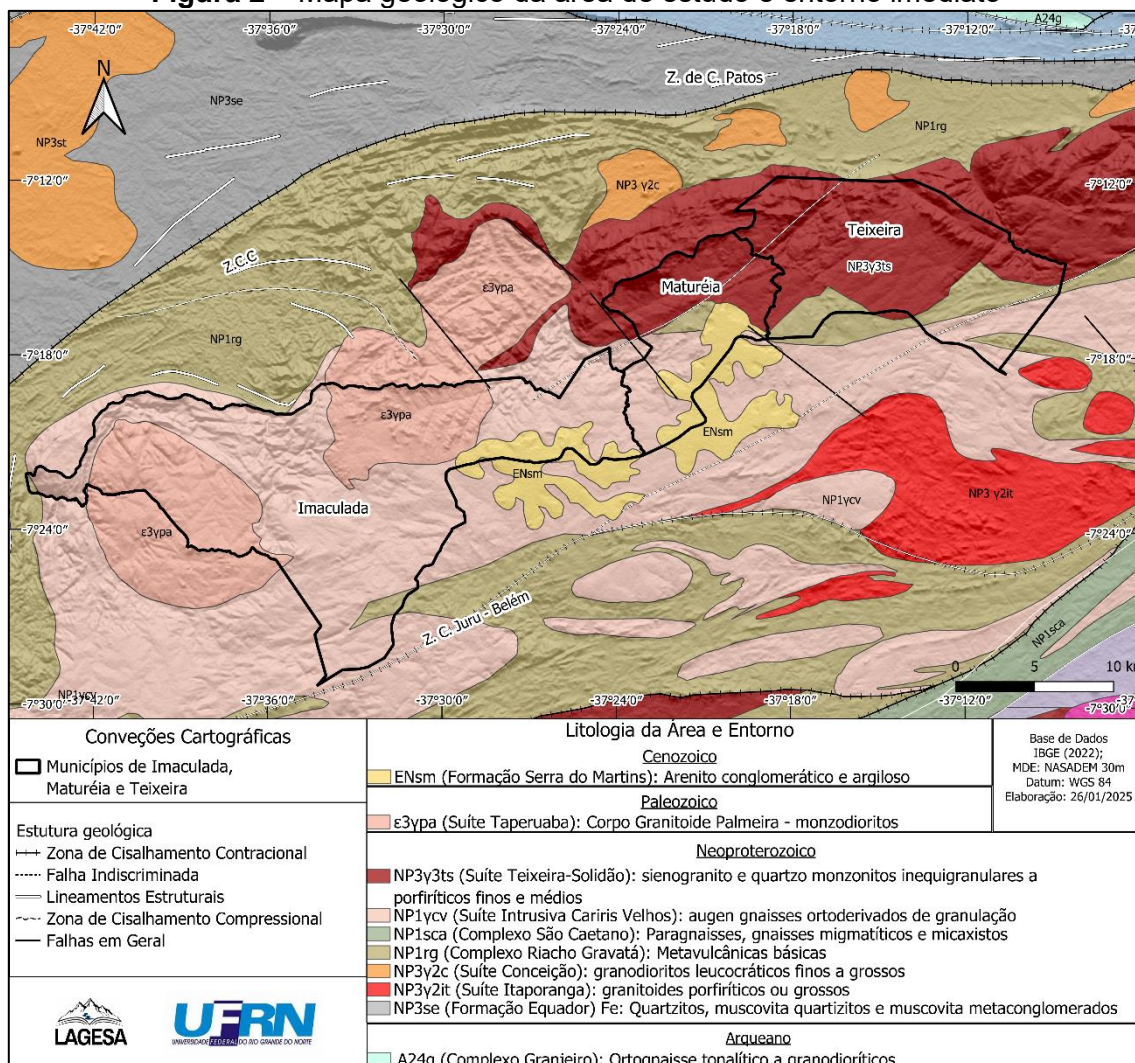
Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo

Fonte: IBGE (2022).

O recorte espacial em questão situa-se no Sertão Paraibano, dentro do Polígono das Secas, contido no clima semiárido que tem por características altas temperaturas durante todo o ano e altos índices de déficit hídrico. Além disso, é caracterizado por duas estações: a chuvosa (fevereiro a maio) e a seca, estendendo-se de agosto a dezembro, de acordo com a climatologia regional (Francisco; Santos, 2017).

A Serra de Teixeira, também conhecida como Serra da Borborema, integra o conjunto de terras elevadas da porção ocidental do Planalto da Borborema, cujo perfil longitudinal apresenta uma ruptura abrupta de elevação em relação a Depressão de Patos, onde a proporção do maciço corresponde a 10 quilômetros de largura de direção E-W e área de 560 quilômetros quadrados, cabendo ressaltar que este maciço é detentor do ponto culminante da Borborema, o Pico do Jabre, tendo uma elevação de 1.197 metros de altitude (Claudio; Cícero, 1991).

Figura 2 – Mapa geológico da área de estudo e entorno imediato



Fonte: IBGE (2022).

METODOLOGIA

A inventariação dos geossítios da região Serra de Teixeira, Nordeste do Brasil, foi realizada com base na metodologia da Araújo (2021), que tem como pilar a revisão bibliográfica de trabalhos renomados no âmbito da geodiversidade e afins, propondo inventariação do patrimônio geomorfológico.

A inventariação dos locais indicados nesta pesquisa consiste na seleção dos sítios mais representativos com base em seus atributos geológicos e geomorfológico. Araújo (2021) define essa identificação pautada em quatro critérios: o tópico, o valor, a escala e o uso. O tópico é o patrimônio geomorfológico; o valor é científico e estético; a escala é de município; o uso é do geoturismo. Já Pereira (2006), propõe a identificação dos locais de interesse geomorfológico considerando a importância científica; o valor estético; a correlação entre elementos geomorfológicos e culturais; e a correlação entre os elementos geomorfológicos e

ecológicos. Com base nesses critérios, foi realizado o trabalho de campo para validar os geossítios: i) Pedra do Tendó; ii) Poço do Cafundó; iii) Cachoeira do Ó; iv) Pedra do Caboclo; v) Pedra do Vento; vi) Pico do Jabre; e vii) Pedra das Cajazeiras.

Na atividade de campo foi utilizada a ficha de inventário de Araújo (2021), promovendo uma adaptação da ficha de Rabelo (2018), na busca por aprimorar a aplicabilidade por meio da inserção de parâmetros gerais de informações sobre o local, bem como a introdução da proposição de Diniz *et al.* (2020), incluindo os processos estruturais e dinâmicos das geoformas na ficha.

Araújo (2021) destaca o valor estético com ênfase na espetacularidade do local, incluindo na ficha componentes de dimensão, estado de conservação, contraste de cores dos elementos abióticos e verticalidade superior a 50 metros. Isso torna a avaliação da paisagem menos subjetiva.

O último elemento presente na metodologia abordada nesse trabalho refere-se ao nível de conhecimento disponível. Nessa etapa, busca-se avaliar o alcance do conhecimento existente sobre o local em estudo. Ainda de acordo com Araújo (2021), esse critério engloba tanto o potencial educativo da área quanto a disponibilidade de pesquisas científicas relevantes relacionadas ao sítio em análise.

MATERIAIS E MÉTODOS

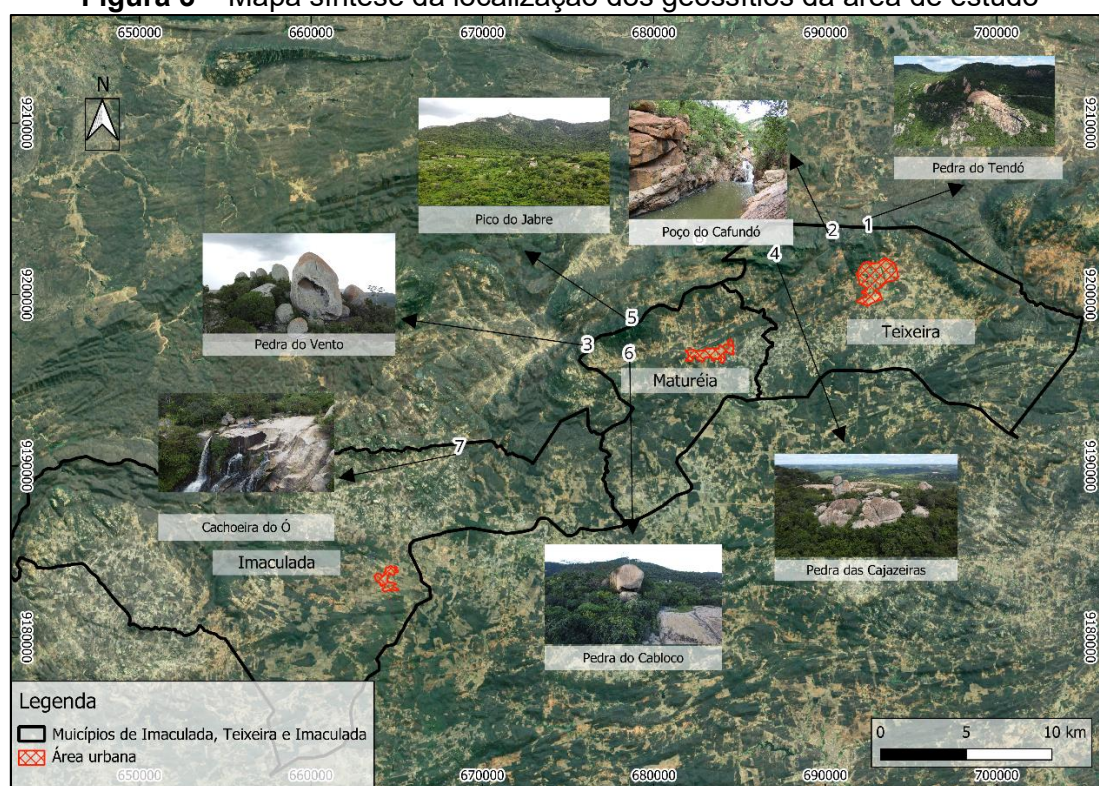
Para confecção dos mapas, utilizou-se o *software* Qgis 3.30, gerando mapas de geologia, hipsometria com dados do Modelo Digital de Elevação (MDE) e vetoriais. Para o mapa geológico, tomou-se como base os dados vetoriais da Província Borborema (Santos *et al.*, 2021), na escala de 1:1.000.000, e da Folha Jaguaribe (SB.24), com escala de 1:500.000. Optou-se em compilar os vetores na intenção de obter o maior nível de detalhes possível. Apesar da carta geológica da Província da Borborema possuir uma escala menor que a Folha Jaguaribe (SB. 24), notou-se uma maior precisão nos vetores da Província Borborema. No que diz respeito às falhas e às zonas de cisalhamento, extraiu-se de ambas as fontes, pois se completam. A simbologia adotada corresponde ao padrão do mapa da Província Borborema.

O mapa de hipsometria foi gerado a partir do MDE Nasadem com 30 metros de resolução espacial para extrair a elevação e rugosidade do terreno, utilizando a ferramenta “Reclassificar por Tabela” para definir intervalos. Após o processamento, sobrepôs-se uma cópia do MDE com 30% de transparência para realçar o relevo. A área de estudo foi fotografada com uma câmera digital e o Drone Dji Air 2s. Além disso, para obtenção das altitudes e coordenadas dos locais, utilizou-se um GPS de campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Posteriormente à fase de levantamento bibliográfico e cartográfico, propôs-se uma lista de potenciais geossítios com caráter geomorfológico, calcado em referências bibliográficas, onde se destacam o geossítio Pico do Jabre, Pedra do Tendó e Pedra do Cabloco, na área de estudo. Ademais, os outros quatro sítios foram identificados e analisados com base no nível de visitação turística nos locais, assessorado com o auxílio de um guia de turismo do local, sendo eles: Pedra do Vento, Pedra das Cajazeiras, Cachoeira do Ó e Poço do Cafundó (figura 3).

Figura 3 – Mapa síntese da localização dos geossítios da área de estudo



Fonte: Elaboração dos autores.

Essa etapa de listagem dos locais de interesse geomorfológico foi primordial para a aplicação de ficha de campo proposta por Araújo (2021), no intuito de identificar e avaliar de forma qualitativa os locais pré-estabelecidos antes da atividade de campo. Com a aplicação do inventário a todos estes locais, catalogando as geoformas dos sítios, adquiriu-se uma base de dados qualitativos perspicuos (descrição do ambiente circunvizinho), inerentes à geodiversidade do ambiente com base nos critérios pré-estabelecidos, a fim de revelar o potencial de conservação e de uso dos sítios.

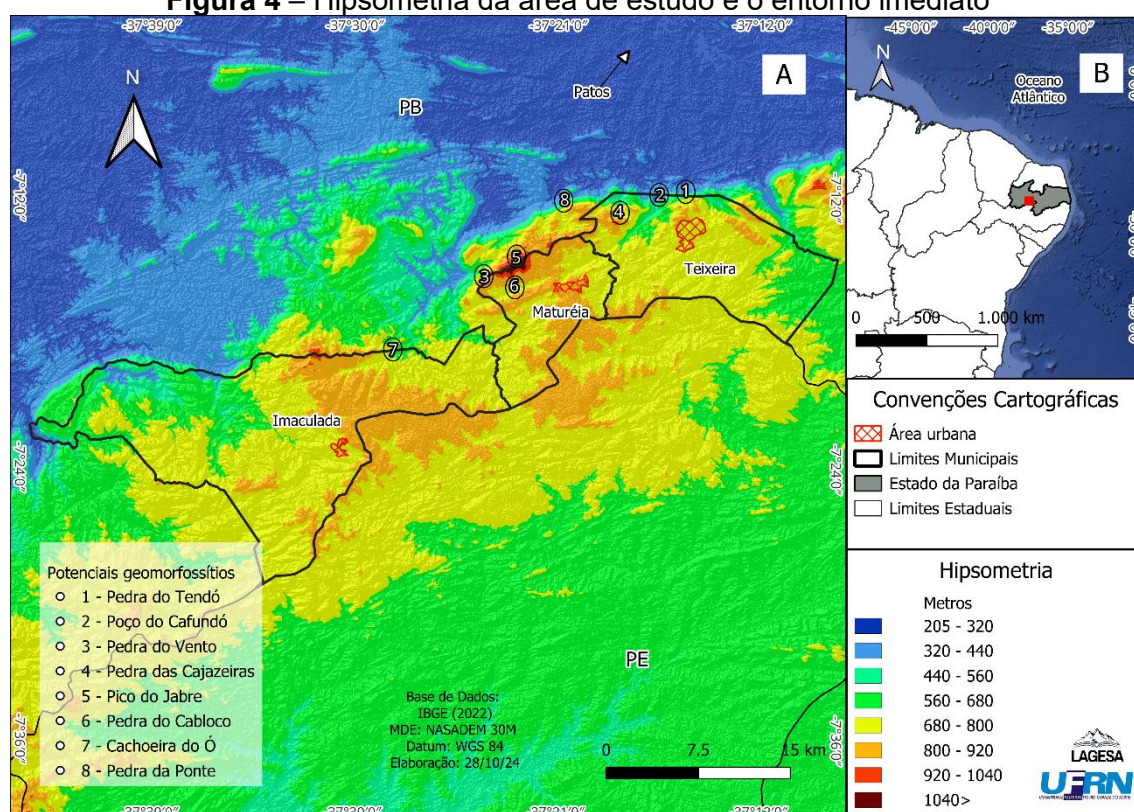
Dessa forma, apresenta-se a seguir o conjunto de todos os geossítios inventariados, incluindo fotografias das geoformas, sejam elas de natureza micro ou macro, sobre o

embasamento cristalino do tipo granitoide, e a descrição da base de dados possíveis através da atividade de campo realizada na área de estudo.

INVENTARIAÇÃO DA PORÇÃO SETENTRIONAL DA SERRA DE TEIXEIRA

Localizados no extremo norte do maciço de Teixeira, os sete geossítios analisados inserem-se na vertente de dissecção que apresenta uma ruptura ao norte com a Depressão de Patos. Esses sítios estão dispersos nos municípios de Imaculada, Maturéia e Teixeira (figura 4).

Figura 4 – Hipsometria da área de estudo e o entorno imediato



Fonte: Elaboração dos autores.

O contexto geológico da área de estudo é predominantemente granítico, a totalidade dessas geoformas se inserem nesse contexto. Para essa discussão, Carvalho, Cordeiro e Bastos (2022) identificaram que a maior exposição das geoformas do Maciço de Uruburetama (CE) ocorre na vertente dissecada e semiárida do maciço. Esse fenômeno ocorre porque a morfogênese, atrelada a esse tipo de clima, propicia a remoção do manto de intemperismo e expõe as geoformas graníticas. O contrário ocorre na porção mais úmida, na qual o manto ainda recobre as feições da rocha. Este cenário também ocorre na Serra de Teixeira, expondo

geoformas, principalmente, na superfície de dissecação localizada próxima às escarpas da serra, sobretudo na escarpa setentrional.

O acesso a estes sítios pode se dar pelo acesso de Patos à Teixeira pela PB-262, prosseguindo pela PB-306 até Maturéia, seguindo pela mesma até Imaculada. A maioria dos sítios não possuem acesso direto por essas rodovias, e o acesso é realizado por estrada carroçável e em alguns, com o acesso restrito a carros traçados. A única exceção é o geossítio Pedra do Tendó que está localizado as margens da PB-262.

O município de Teixeira abriga três geossítios, sendo eles: Pedra do Tendó, Pedra das Cajazeiras e Poço do Cafundó; Maturéia dispõe de mais três geossítios: Pico do Jabre, Pedra do Cabloco e Pedra do Vento; Imaculada possui um geossítio, denominado de Cachoeira do Ó.

Pedra do Tendó

O geossítio está situado nas coordenadas geográficas 7°12'10.22"S e 37°15'32.65"O, localizada na escarpa da Serra de Teixeira, à margem da rodovia PB-262, a uma distância de apenas 2,6 quilômetros da cidade de Teixeira – PB, formando a abrupta ruptura entre a serra e a Depressão de Patos. É um dos locais mais visitados do município, tanto pela comunidade local quanto pelos turistas, principalmente devido ao acesso asfaltado e a presença de restaurante no local. Além disso, no geossítio há uma capela na qual as pessoas podem fazer orações às margens da rodovia.

Esse geossítio está submetido à proteção legal e direta do PARNA - Serra do Teixeira, destacando-se por seu afloramento rochoso do tipo lajedo dômico, que proporciona uma vista panorâmica exuberante da Depressão de Patos, sendo, portanto, um exemplar notável para a observação desse tipo de desnível topográfico. Este local é formado basicamente pela litologia não-terrígena, ígnea do tipo granitóide, onde, através do processo de alívio de pressão, o lajedo foi exposto na vertente de dissecação a uma altitude expressiva de 716 metros (figura 5).

Figura 5 - Lajedo Dômico no geossítio Pedra do Tendó



Fonte: Próprios autores.

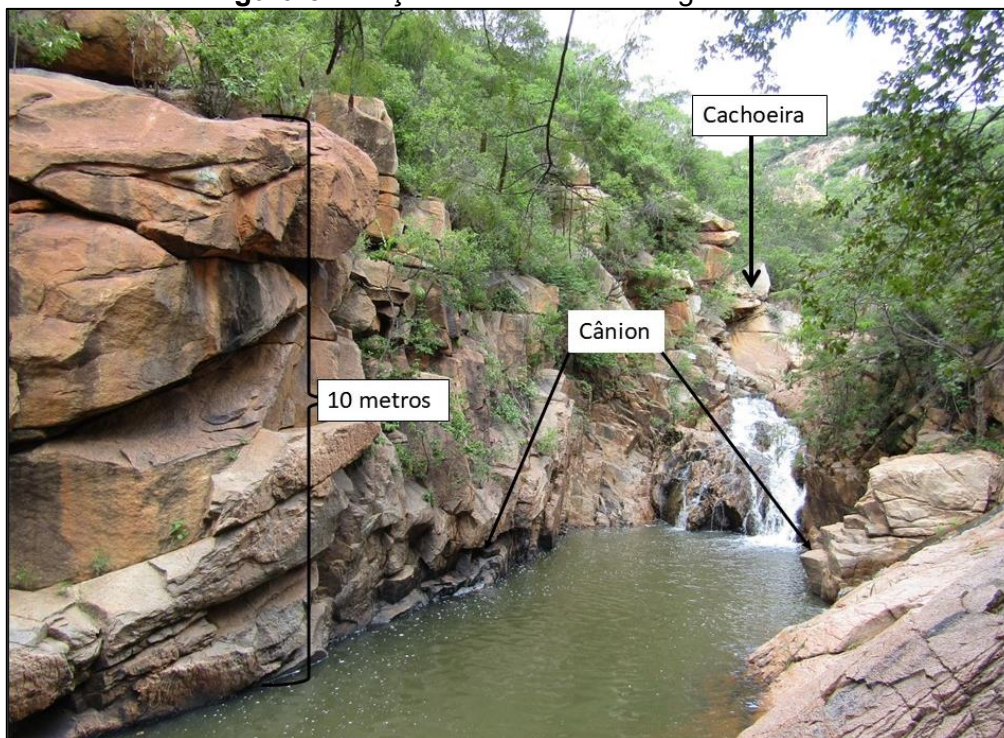
Poço do Cafundó

O geossítio Poço do Cafundó está situado nas coordenadas 7°12'21.21"S e 37°16'40.56"O, com altitude de 479 metros acima do nível do mar, pertencente ao município de Teixeira. Fica localizado no sopé da Serra de Teixeira, distante aproximadamente 3,5 quilômetros da cidade de Teixeira. O acesso a esse sítio é realizado através de trilha linear de longa duração, iniciando às margens da rodovia PB – 262.

A principal geoforma desse geossítio é a cachoeira posicionada na porção mais baixa do sopé, formada nas reentrâncias coalescidas e expostas nas sucessivas mudanças climáticas cenozoicas, e, principalmente, quaternárias. O fluxo hídrico provocou um intenso entalhamento na rocha granítica, propiciando o surgimento de um cânion que fica cheio de água durante o período chuvoso (figura 6).

Este geossítio possui proteção direta e legal, inserido no PARNA – Serra do Teixeira, que visa proteger seus elementos da geodiversidade. Além disso, no Poço do Cafundó a vegetação é de mata ciliar que margeia o canal fluvial que drena as águas do topo da serra até a base, formando cachoeiras e cascatas ao longo do seu médio e baixo curso. No entanto, com o nível de visitação por parte dos turistas, expõe uma vulnerabilidade acentuada por causa da poluição deixado nas visitas ao sítio.

Figura 6 – Poço do cafundó e suas geoformas



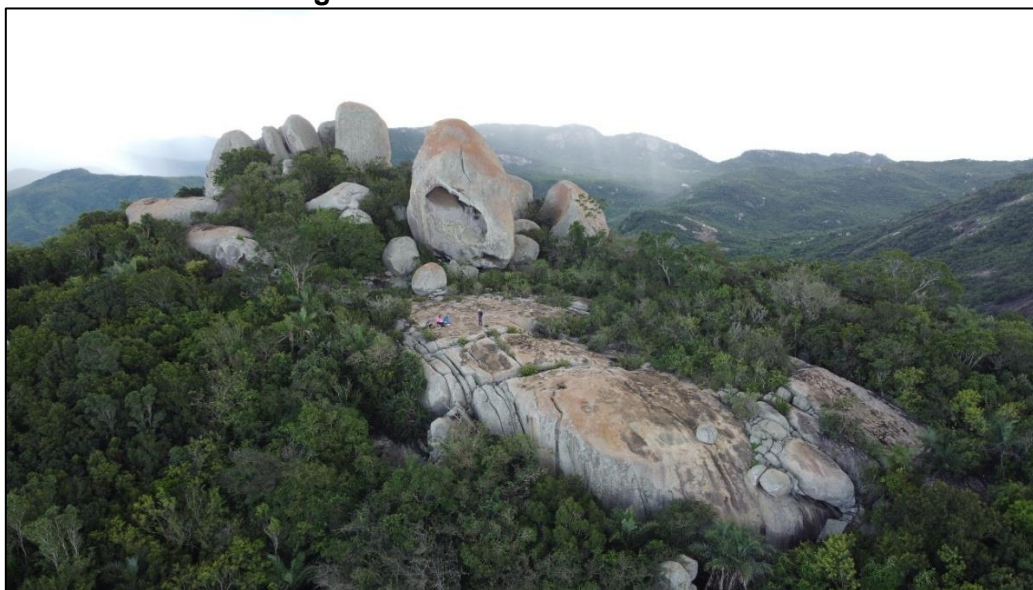
Fonte: Próprios autores.

Pedra do Vento

A forma de relevo que nomeia o geossítio se trata de um *boulder*, no município de Maturéia, cuja localização está à NW da cidade, distante 7,5 quilômetros de distância da sede municipal (figura 7). A localização desse geossítio é sob as coordenadas geográficas 7°15'59.53"S e 37°24'25.46"O, dentro dos limites do PARNA – Serra do Teixeira, sendo legalmente protegido de forma direta.

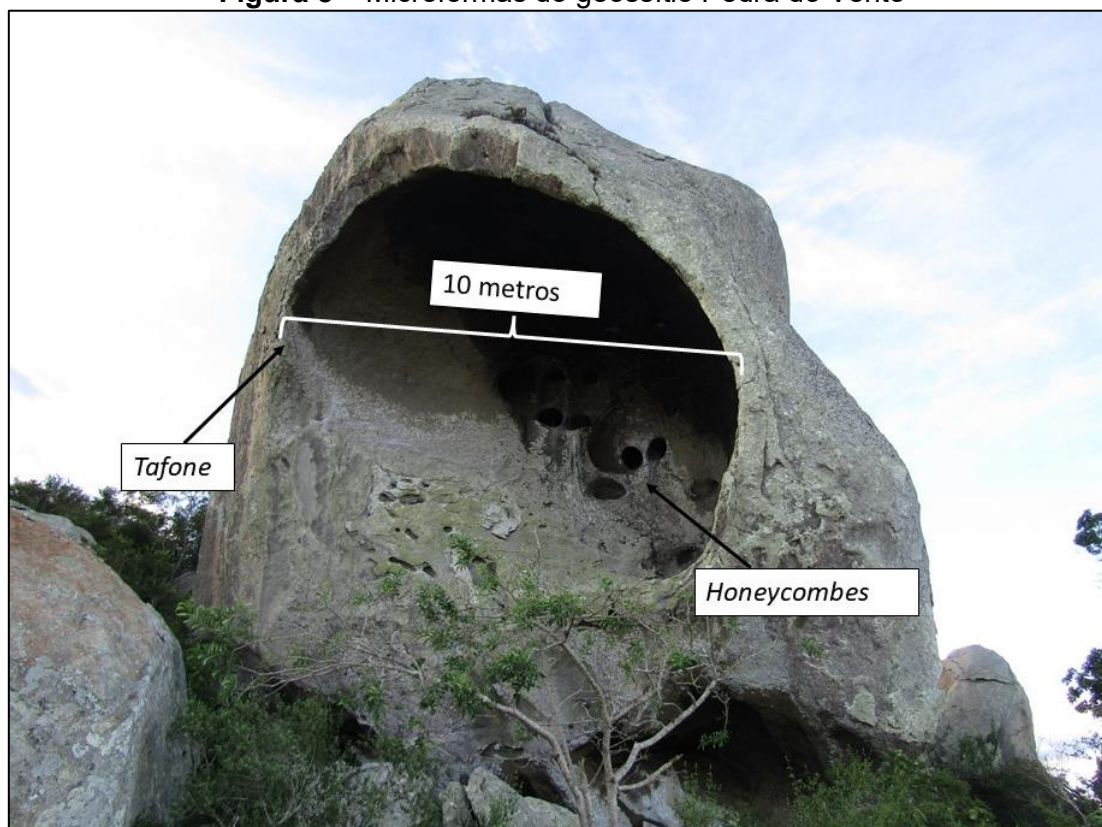
A formação dessa geoforma granítica está associada a fases erosivas proporcionadas por períodos em que a morfogênese ativa remove parcialmente ou completamente os detritos friáveis da paleosuperfície (Maia *et al.*, 2018). Ainda em subsuperfície, a meteorização inicial provoca fraturamento e alívio de pressão, desenvolvendo o manto de intemperismo, que, através das sucessivas mudanças climáticas quaternárias, expõe fáceis de pré-esfoliação que são alçados na superfície em detrimento da remoção do material friável. Associado ao processo de esfoliação da rocha, o geossítio também é marcado pelo *tafone* que se desenvolveu através de fraturas do alívio de pressão, onde a ação química predomina e pode formar *honeycombs*, como é o caso do geossítio Pedra do Vento (figura 8).

Figura 7 - Geossítio Pedra do Vento



Fonte: Próprios autores.

Figura 8 – Microformas do geossítio Pedra do Vento



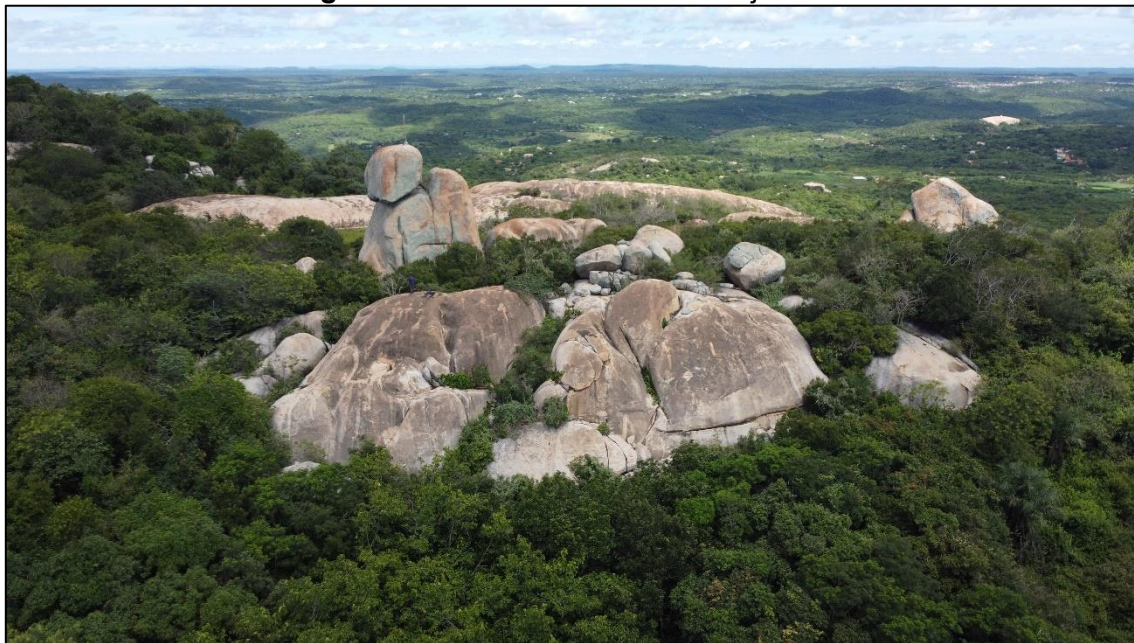
Fonte: Próprios autores.

Pedra das Cajazeiras

Esse imponente lajedo, denominado Pedra das Cajazeiras, pertence ao município de Teixeira, distante a aproximadamente quilômetros ao oeste da cidade de Teixeira (figura 9).

O acesso é possível por estrada carroçável, que, em período chuvoso, é de difícil acesso. O geossítio Pedra das Cajazeiras está localizado nas coordenadas 7°13'6.02"S e 37°18'30.77"O, a uma altitude de 942 metros em relação ao nível médio do mar, sendo o ponto de maior altitude do município de Teixeira. A trilha é do tipo linear de difícil acesso, contando ainda com a proteção direta e legal do PARNA – Serra do Teixeira.

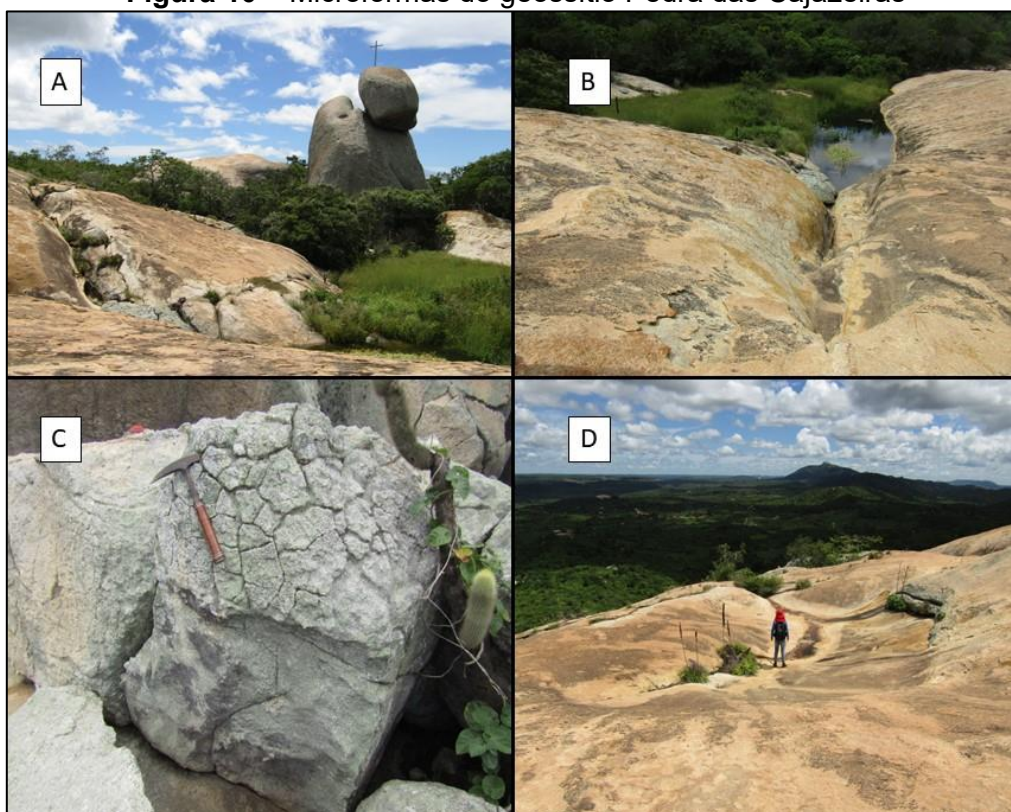
Figura 9 – Geossítio Pedra das Cajazeiras



Fonte: Próprios autores.

As geoformas presentes no geossítio são afloramentos graníticos que correspondem a uma associação de processos de intemperismo de ordem mecânica e química que se dispõem na superfície, tal como: *lajedo*, *tor*, *boulders*, *poligonal cracking* e bacia de dissolução. A exposição dessas formas de relevo está associada à remoção do manto de intemperismo pretérito em que a fase pedogenética ativa propiciou a formação de *boulders* e fácies de saprolíticas, vindo a ser removidas nas fases morfogenéticas, submetidos as ações do tempo atual (figura 10).

Figura 10 – Microformas do geossítio Pedra das Cajazeiras



Fonte: Próprios autores.

Legenda: A) *Split rock* associado ao intemperismo físico da rocha granítica, sustentado por um *boulder*. B) Bacia de dissolução formada por planos de deformação rúptil, que permitiram a ação do intemperismo químico de dissolução na rocha. C) *Poligonal craking* associado a termoclastia na rocha pela incapacidade de suportar as distensões e contrações pela amplitude térmica. D) Lajedo sofrendo ações meteóricas iniciais do clima, formando caneluras.

Pico do Jabre

O geossítio Pico do Jabre apresenta, em sua forma de relevo, um pico, o qual é a área mais elevada do Planalto da Borborema, atingindo 1.197 metros. Trata-se de um maciço residual granítico disposto sobre o maciço do Teixeira, no município de Maturéia (figura 11). Está localizado nas coordenadas 7°15'8.57"S e 37°23'1.71"O, onde está situado a aproximadamente 5 quilômetros a noroeste da sede municipal de Maturéia. O acesso ao local é realizado por meio de uma estrada carroçável, bem sinalizada e de fácil tráfego até a base do pico. Nas proximidades, há uma ampla oferta de hospedagem e restaurante, o que facilita a visitação e o turismo. No tocante à magnitude do local, é do tipo panorâmico.

Além da presença da macroforma granítica pico, no geossítio Pico do Jabre, também, ocorrem formas de relevos associadas ao fraturamento da rocha como: *tors*, *boulders* e *nubbins*. Tratam-se de feições que reúnem, na morfologia, indicadores da sua formação e desenvolvimento em paleoambientes mais úmidos (Bastos *et al.*, 2022; Silva, 2022). Enquanto remanescente do processo de erosão diferencial, o Pico do Jabre se dispõe como um

remanescente morfotectônico e morfoclimático na superfície de dissecação, diferenciando-se da superfície de aplainamento no entorno como um sobressalto na topografia.

Figura 11 – Geossítio Pico do Jabre



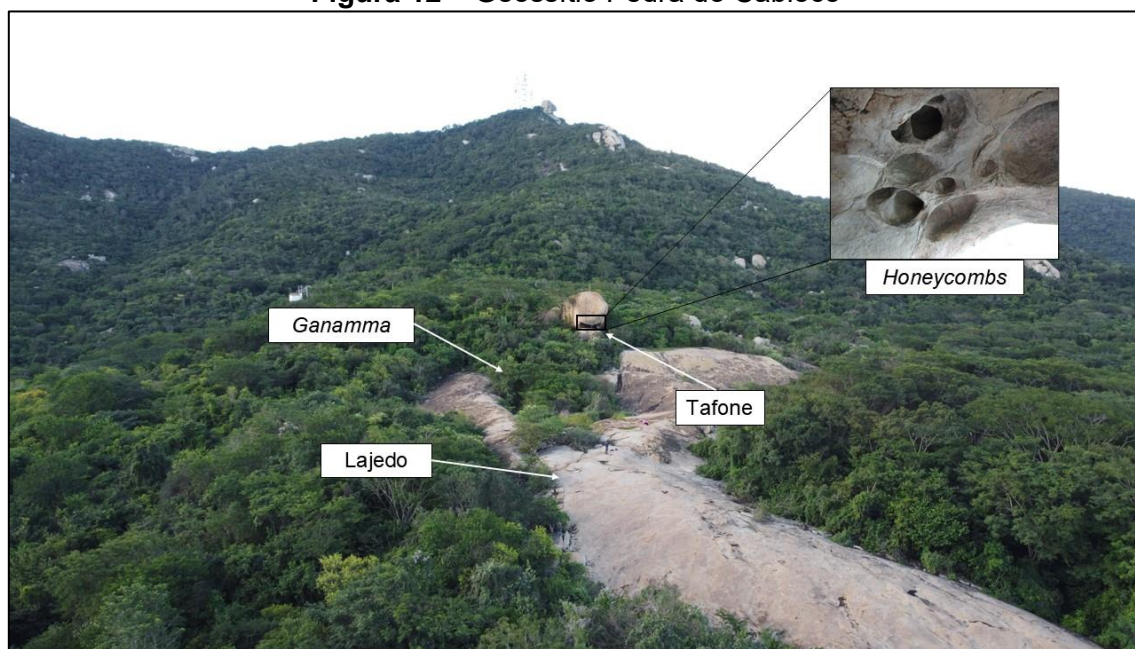
Fonte: Próprios autores.

O resultado final da remoção do manto de intemperismo coalescido em clima mais úmido é o surgimento de feições graníticas arredondadas, devido ao desgaste das arestas. No manto de intemperismo subsuperficial, predomina o processo de episaturação, que causa hidrólise, especialmente no feldspato e biotita (Silva, 2022). Esse processo transforma o material rochoso em saprólito através dos planos de fraturas, levando à remoção do material friável em decorrência do aplainamento por sucessivas mudanças climáticas quaternárias.

Pedra do Cabloco

Local do tipo lugar, o geossítio Pedra do Cabloco corresponde a um agrupamento de geoformas graníticas, dentre elas lajedo, *boulders*, *gnamma*, *tafone* e *honeibombs*, localizado nas coordenadas 07°15'52.88"S e 37°23'7.33"O, no município de Maturéia, dentro dos limites do PARNA Serra do Teixeira. O valor científico do geossítio Pedra do Cabloco é alto, visto que ele está disposto na *etchsurface* do maciço residual Pico do Jabre (figura 12). A principal via de acesso ao geossítio é a rodovia estadual PB-306, seguida por um trecho de fácil acesso composto por trilha de curta distância em estradas abertas e carroçáveis, que se conectam ao percurso do Pico do Jabre.

Figura 12 – Geossítio Pedra do Cabloco



Fonte: Próprios autores.

Ainda cabe ressaltar o grande valor científico, histórico e cultural do geossítio, onde há registro de figuras rupestres dos índios Cariri, dentro do *tafone* da Pedra do Cabloco, que habitaram a região há mais de 3000 anos atrás (Dias *et al.*, 2023).

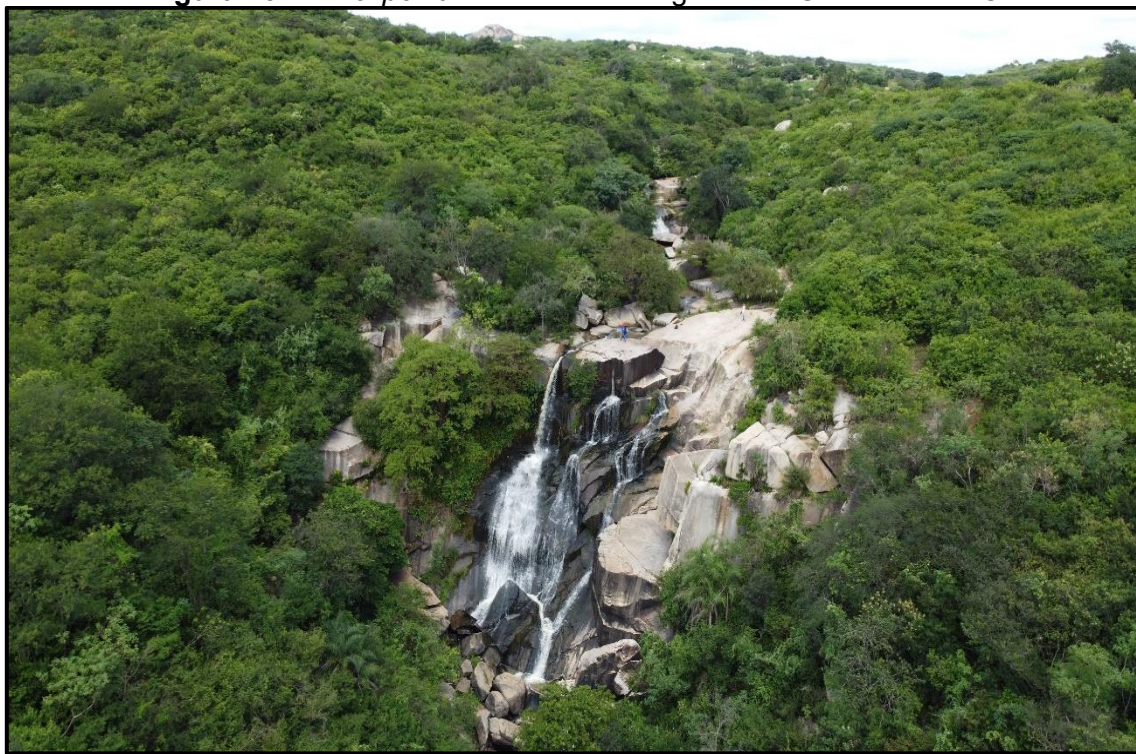
A evolução do relevo e dessas geoformas se deu através da remoção do manto de intemperismo que recobria essa área, promovendo feições de fraturamento e dissolução, os *boulders* e o lajedo foram expostos na fase em que a morfogênese sobressaiu à pedogênese, propiciando a formação das outras microformas, como o *tafone* – deslocamento nos planos de fratura poligênica, e os *honnycombs*, cuja evolução se impõe dentro do *tafone* por meio do intemperismo cavernoso (Maia *et al.*, 2018). Já a *gnamma* evolui na paisagem através de irregularidades sob a superfície rochosa, o qual pode ser atribuído à dissolução de enclaves máficos, que são mais sensíveis ao pH ácido da água retidas nas depressões.

Cachoeira do Ó

O geossítio Cachoeira do Ó é uma feição residual do tipo escarpa, localizado nas coordenadas 7°19'14.09"S e 37°28'28.70"O, a uma altitude de 728 metros acima do nível médio do mar, distante aproximadamente sete quilômetros do centro administrativo do município de Imaculada, ao qual pertence. O geossítio é do tipo lugar, estando disposto em um conjunto de fraturamento poligênicos estruturais que se desenvolveram no encaixe do Granito Palemeira (paleozoico), Granito Teixeira e a Suíte Cariris Velhos. Assim, o basculamento acometido pelos esforços dúcteis, e, principalmente, rúpteis, desencadearam

a formação do *knickpoint*, com verticalidade superior a 50 metros, e uma declividade >75% (figura 13).

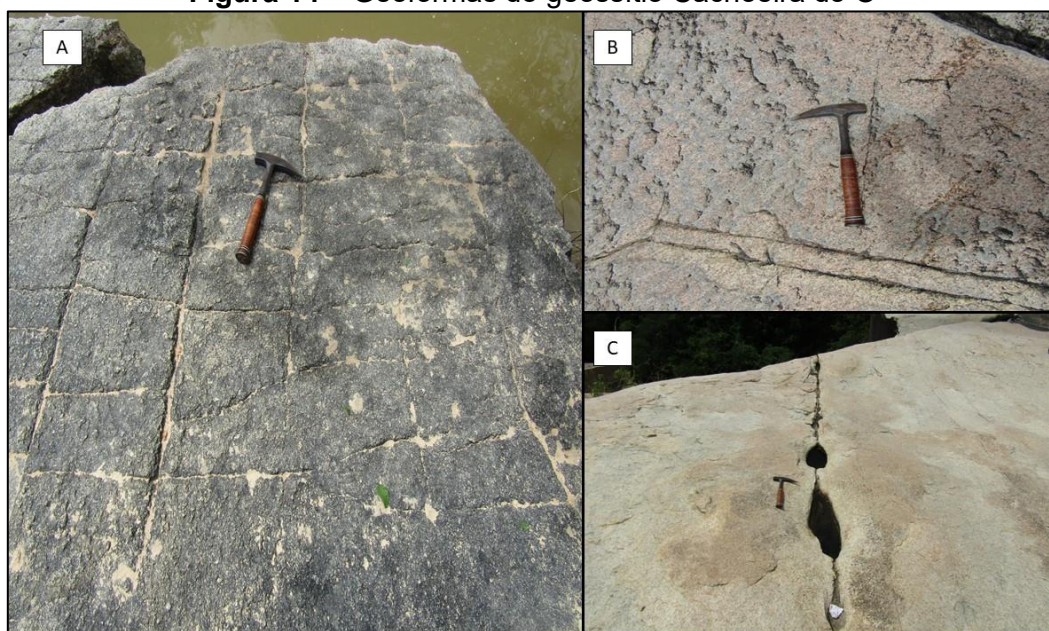
Figura 13 – *Knickpoint* na cachoeira do geossítio Cachoeira do Ó



Fonte: Próprios autores.

Este geossítio se configura como o único da pesquisa a não estar incluso dentro do PARNA Serra do Teixeira, mas de fácil acessibilidade através de trilha linear de curta distância e estradas carroçáveis. No tocante às demais feições geomorfológicas do geossítio, destaca-se a presença de microforma de fraturamento: *poligonal cracking*, como também microformas de intemperismo mecânico do tipo marmitta e *ripples* (figura 14).

Figura 14 – Geoformas do geossítio Cachoeira do Ó



Fonte: Próprios autores.

Legenda: A) o *poligonal cracking*, de plano ortogonal, tem sua origem associada ao processo de termoclastia e diferentes níveis de umidade ao longo do ano. B) Os *ripples* são marcas de ondas esculpidas na rocha granítica, onde o processo de energia da água esculpe as arestas rochosas. C) As marmitas são incipientes com formato elipsoidal, que se desenvolveram ao longo de juntas que, através do processo de corrosão, esculpiram de forma aspiral a marmita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O geoturismo parte do pressuposto da atividade turística que se fundamenta na utilização dos recursos naturais como monumentos de lazer e conotação conservacionista, de uso atual e das futuras gerações. Dessa forma, este estudo traz contribuições relevantes para o fortalecimento do geoturismo no Sertão Paraibano, tendo em vista a notoriedade desses locais inventariados para o Parque Nacional Serra de Teixeira no tocante a sua relevância científica.

As pesquisas sobre o patrimônio natural ainda são incipientes no ponto de vista científico, o que reforça a importância desta pesquisa, especialmente quanto aos geossítios Pedra do Tendó, Poço do Cafundó, Pedra do Vento, Pedra das Cajazeiras, Pico do Jabre, Pedra do Cabloco e a Cachoeira do Ó, pois oferecem as melhores condições para observação de geodiversidade da Serra de Teixeira. Os resultados obtidos indicam que as formas graníticas presentes na área de estudo possuem múltiplos valores associados, sendo eles: científico, pelos registros das variações climáticas ocorridas ao longo do Cenozoico e das reativações tectônicas que marcaram a evolução geomorfológica da região; cultural, pelas práticas tradicionais desenvolvidas ao longo do tempo, que conferem identidade e significado histórico ao território; e estético, dada a beleza cênica singular, que contribui para a atratividade turística e contemplativa da paisagem. Assim, a aplicabilidade dos valores

científicos e estético aos locais como critérios de seleção foi eficaz, permitindo fazer a análise e a conclusão que os sete sítios analisados apresentam elevado valor e justificam sua classificação como geossítios.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Isa Gabriela Duarte. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí/CE:** definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2021.

BASTOS, Frederico de Holanda; LIMA, Danielle Lopes de Sousa; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes; MAIA, Rubson Pinheiro. Relevos graníticos do nordeste brasileiro: uma proposta taxonômica. *In*: CARVALHO JÚNIOR, Osmar Abílio de; GOMES, Maria Carolina Villança; GUIMARÃES, Renato Fontes; GOMES, Roberto Arnaldo Trancoso (org.).

Revisões de literatura da geomorfologia brasileira. Brasília, DF: Selo Caliandra, 2022. v. 1. p. 733-758. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/356469833>. Acesso em: 28 jan. 2025.

BORBA, André Weissheimer. 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**, Porto Alegre, v. 1, n. 38, p. 3-14, 2011.

BRILHA, José Bernardo Rodrigues. **Patrimônio geológico e geoconservação:** a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage, 2005.

CARVALHO, Islane Pinto de. **Avaliação do patrimônio geomorfológico do Maciço de Uruburetama e entorno, Ceará, Brasil:** potencialidades para o desenvolvimento do geoturismo. 2023. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023.

CARVALHO, Islane Pinto; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes; BASTOS, Frederico de Holanda. Patrimônio geomorfológico da vertente seca do Maciço de Uruburetama e entorno, Ceará, Nordeste do Brasil. **Confins: Revista Franco-Brasileira de Geografia**, São Paulo, v. 54, n. 54, p 1-22, 2022.

CLAUDIO, Sérgio; CÍCERO, Alessandro Felipe. Geologia. *In*: CLAUDIO, Sérgio; LINS, Cláudio Alves da Costa; SOUZA, Eurico Carlos de. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil, Estados de Pernambuco e Paraíba, Folha SB.24-Z-D-I – Patos.** Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. p. 39-40.

DIAS, Maria Aparecida Vieira; XAVIER, Ricardo Almeida; SOUZA, Natan Rodrigues Lopes de; BORGES NETO, Isaac Oliveira. Caracterização da geodiversidade na área do Parque Estadual do Pico do Jabre, no Estado da Paraíba. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 14., 2023, Corumbá. **Anais [...]**. Corumbá: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2023. p. 524-532.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; ARAÚJO, Isa Gabriela Delgado de; TERTO, Maria Luiza de Oliveira; SILVA, Sandro Damião Ribeiro da. Nem paisagem, nem geossistema, geoforma como categoria fundamental da geomorfodiversidade. **William Morris Davis: Revista de Geomorfologia**, Sobral, v. 1, n. 1, p. 251-263, 2020.

FRANCISCO, Paulo Roberto Melo; SANTOS, Diego. **Climatologia do estado da Paraíba.** Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2017.

GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** Londres: John Wiley & Sons Ltd., 2013.

IBGE. **Download**. Rio de Janeiro: IBGE. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 15 jul. 2025

IBGE. **População**. Rio de Janeiro: IBGE. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 4 nov. 2023.

MAIA, Rubson Pinheiro; BASTOS, Frederico de Holanda; NASCIMENTO, Maria Aparecida Lopes; LIMA, Danielle Lopes de Sousa; CORDEIRO, Abner Monteiro Nunes. **Paisagens graníticas do nordeste brasileiro**. Fortaleza: UFC, 2018.

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

PEREIRA, Antônio Ribeiro. Patrimônio geomorfológico no litoral sudoeste de Portugal. **Finisterra**, Lisboa, n. 59-60, p. 7-25, 1995.

PEREIRA, Paulo Jorge da Silva. **Patrimônio geomorfológico**: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho. 2006. Tese (Doutorado em Geociências) – Escola de Ciência, Universidade do Minho, Braga, 2006.

PROGEO - PROTOCOL ON GEOCONSERVATION AND GEOHERITAGE. **Conserving our shared geoheritage**: a protocol on geoconservation principles, sustainable site use, management, fieldwork, fossil and mineral collecting. Sweden: ProGEO, 2011. Disponível em: <https://www.sigeaweb.it/geoheritage/documents/progeo-protocol-definitions-20110915.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2025.

RABELO, Thiara Oliveira. Geodiversidade em ambientes costeiros: discussões e aplicações no setor sudeste da Ilha do Maranhão, Ma – Brasil. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SANTOS, Frank Gurgel *et al.* **Mapa Geológico da Província da Borborema**. Recife: SGB-CPRM, 2021. 1 mapa. Escala 1:1.000.000. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/22508>. Acesso em: 21 jan. 2025.

SILVA, Eridiana Neves da. **Intemperismo em rochas graníticas**: mudanças paleoclimáticas do Pico do Jabre – PB. 2022. Monografia (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2022.

Recebido: fevereiro de 2025.

Aceito: julho de 2025.