



Margarida Penteado

Revista de  
Geomorfologia



## GEOMORFODIVERSIDADE DO *INSELBERG* DE SERRA CAIADA, RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DO BRASIL

### *GEOMORPHODIVERSITY OF THE INSELBERG OF SERRA CAIADA, RIO GRANDE DO NORTE, NORTHEAST BRAZIL*

### *GEOMORFODIVERSIDAD DEL INSELBERG DE SERRA CAIADA, RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DE BRASIL*

**João Correia Saraiva Junior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)  
e-mail: [joao.correia@ifrn.edu.br](mailto:joao.correia@ifrn.edu.br)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9100-1241>

**Allan Anderson da Silva Fernandes<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
e-mail: [allan.asf98@hotmail.com](mailto:allan.asf98@hotmail.com)

 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1489-3041>

**Anna Paula Lima Costa<sup>3</sup>**

<sup>3</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)  
e-mail: [anna.costa@ifrn.edu.br](mailto:anna.costa@ifrn.edu.br)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7657-7661>

**Narla Sathler Musse<sup>4</sup>**

<sup>4</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)  
e-mail: [narla.musse@ifrn.edu.br](mailto:narla.musse@ifrn.edu.br)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6894-2884>

**Rafael Rabelo Fillippi<sup>5</sup>**

<sup>5</sup>Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)  
e-mail: [rafael.fillippi@ifrn.edu.br](mailto:rafael.fillippi@ifrn.edu.br)

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5831-6484>

### RESUMO

O *inselberg* Serra Caiada é um dos principais elementos para a consolidação da Área de Proteção Ambiental da Serra Caiada, município do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Sendo assim, o objetivo deste artigo é apresentar as características da geomorfodiversidade deste recorte espacial. A metodologia adotada foi dividida nas etapas de pré-campo, campo e gabinete. Os resultados apontam que o *inselberg* de Serra Caiada apresenta tipicamente as feições geomorfológicas como caneluras de dissolução, tafonias e gnamas, encontradas em outros setores do Ceará e Paraíba. Além disto, este elemento da geomorfodiversidade presta serviços do tipo culturais e de conhecimento que, associados,



são a base para a realização de práticas geoturísticas. Foram identificadas, ainda, ameaças aos provimentos dos serviços das geodiversidade, que, embora pequenas, têm impacto potencial à geodiversidade local.

**Palavras-chave:** Serra Caiada. *Inselberg*. Geomorfofodiversidade.

### ABSTRACT

The inselberg Serra Caiada is one of the key elements for the consolidation of the Serra Caiada Environmental Protection Area, located in the municipality of Rio Grande do Norte, in northeastern Brazil. Therefore, the aim of this article is to present the characteristics of the geomorphodiversity of this spatial area. The methodology used was divided into pre-field, field, and desk phases. The results indicate that the Serra Caiada inselberg typically features geomorphological forms such as dissolution grooves, tafoni, and gnammas, which are also found in other regions of Ceará and Paraíba. Furthermore, this geomorphological element provides cultural and knowledge-related ecosystem services, which, together, form the foundation for geotourism practices. Additionally, threats to the provision of geodiversity services were identified, which, although small, have the potential to impact the local geodiversity.

**Keywords:** Serra Caiada. *Inselberg*. Geomorphodiversity

### RESUMEN

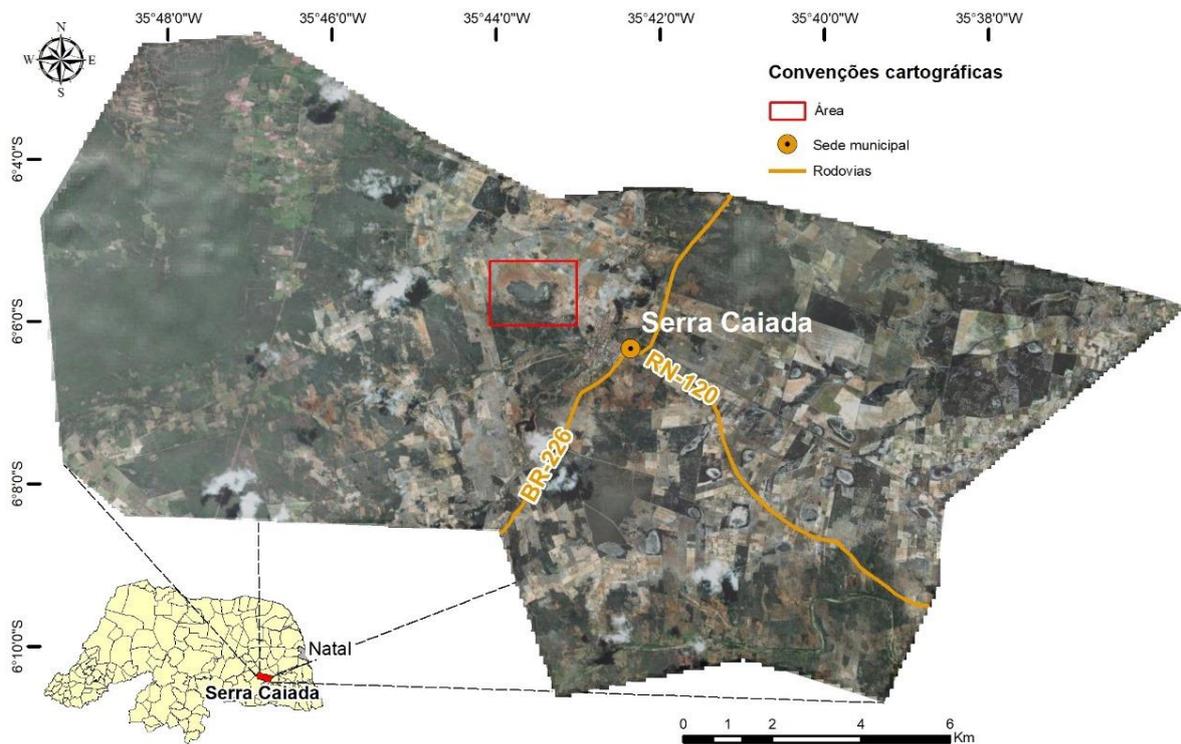
El inselberg Serra Caiada es uno de los elementos clave para la consolidación del Área de Protección Ambiental de Serra Caiada, ubicada en el municipio de Rio Grande do Norte, en el noreste de Brasil. Por lo tanto, el objetivo de este artículo es presentar las características de la geomorfodiversidad de esta área espacial. La metodología utilizada se dividió en fases de pre-campo, campo y gabinete. Los resultados indican que el inselberg de Serra Caiada presenta típicamente formas geomorfológicas como canales de disolución, tafonías y gnammas, que también se encuentran en otras regiones de Ceará y Paraíba. Además, este elemento de la geomorfodiversidad proporciona servicios culturales y de conocimiento, que, en conjunto, son la base para la realización de prácticas de geoturismo. También se identificaron amenazas para la provisión de los servicios de la geodiversidad, que, aunque pequeñas, tienen el potencial de afectar la geodiversidad local.

**Palabras clave:** Serra Caiada. *Inselberg*. Geomorfofodiversidad

### INTRODUÇÃO

No município de Serra Caiada, localizado na porção agreste do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (Figura 1), existe um inselberg que se destaca na paisagem, constituindo-se como um registro importante da evolução natural da Terra. Inserido na Unidade de Conservação (UC) municipal de Serra Caiada (RN), esse recorte espacial se configura como uma elevação que foi modelada em rochas de idade Arqueana (aproximadamente 3,45 Ga), categorizadas entre as rochas mais antigas da América do Sul (ARAÚJO; COSTA, 2015). Esse dado foi importante para a inserção, em 2003, desse elemento geomorfológico à categoria de Área de Proteção Ambiental (APA), por meio da Lei Municipal 0702/2003 (SERRA CAIADA, 2003).

pFigura 1. Mapa de localização do inselberg de Serra Caiada (RN).



Fonte: IBGE 2021, Adaptação dos autores.

Vale destacar que as rochas que formam este local já foram consideradas como um relevo elaborado na rocha mais antiga da América do Sul, mas perdeu a posição para rochas que foram encontradas em outros setores, por exemplo, as rochas datadas encontradas na Bahia que datam de 3,65 Ga (FAPESP, 2022).

Dito isso, sobre a forma de relevo inselberg, ela é definida como um “relevo residual resultante da erosão de rochas mais resistentes ao processo de aplainamento” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 167) ou como “resíduos da pediplanação, em climas áridos quentes e semiáridos” (Guerra; Guerra, 2008, p. 353). Tais estruturas se destacam na paisagem sertaneja, constituindo-se como espaços naturais que podem ser utilizados de diversas formas (MAIA; NASCIMENTO, 2018; MAIA et al. 2018).

Nesse sentido, a elevação do Inselberg de Serra Caiada à condição de Área de Proteção Ambiental demonstra preocupação da sociedade civil em preservar o patrimônio natural, pois as Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, que têm como objetivo a conservação da natureza. Cada uma delas recebe uma classificação diferente de acordo com suas características e objetivos a serem atingidos (BRASIL, 2021).

Assim, a delimitação das Unidades de Conservação é uma das estratégias governamentais que buscam resguardar características dos ecossistemas, para que haja minimização dos impactos ambientais originados por ações humanas, que avançam de maneira descontrolada sobre os sistemas naturais. Com esse objetivo, o Inselberg Serra Caiada se tornou uma Unidade de Conservação se configurando como um importante elemento da geodiversidade potiguar.

A geodiversidade é vista como a diversidade natural de rochas, minerais, fósseis, acidentes geográficos, sedimentos e solos. Junto com os processos naturais que formam esses elementos, a geodiversidade também pode ser entendida e interpretada a partir de

uma escala microscópica, por meio dos minerais, por exemplo, até uma grande escala, levando em conta as montanhas, formações rochosas, feições geomorfológicas e processos ativos (JORGE; GUERRA, 2016). Nesse sentido, os inselbergs são importantes representantes da geodiversidade por serem relevos que indicam etapas da evolução geomorfológica, por exemplo, do semiárido nordestino.

A partir da ampla divulgação da geodiversidade e de seus bens e processos fundamentais para a manutenção dos ecossistemas, houve grande destaque para a importância da contribuição dos estudos sobre o relevo na compreensão da evolução do planeta. Não só isso, destaca-se também a geração de renda que é proporcionada, tendo em vista a existência de visitantes ávidos em contemplar paisagens espetaculares, com forte apelo geomorfológico – como é o caso do Inselberg Serra Caiada.

No entanto, para maior destaque do relevo, será destacado aqui, o conceito de geomorfodiversidade que pode ser definido como “toda a riqueza geomorfológica do meio abiótico (elementos, processos e interações) (CLAUDINO SALES, 2021, p.42). Os elementos constituintes da geomorfodiversidade podem ser classificados em geomorfossítios (PANIZA, 2001), quando agregam características excepcionais como raridade, alto valor científico, beleza cênica dentre outros atributos ou ainda sítios da geomorfodiversidade quando são recortes espaciais de médio ou baixo potencial científico (Araújo, 2021), que prestam diversos serviços, mas que são feições comumente encontradas em outros locais, nesse caso, inselbergs.

A interação da sociedade com o inselberg de Serra Caiada é bastante evidente, sendo fundamental na formação identitária municipal de Serra Caiada (RN) que dá origem, inclusive a toponímia municipal.

A elevação desse recorte espacial à Área de Proteção Ambiental (SERRA CAIADA, 2003) possuiu como escopo, basicamente, a proteção da formação geológica e da vida silvestre presente. Cabe destacar que, o caráter temático dessa UC é, na realidade, de forte apelo geomorfológico, pois ela consiste em uma elevação que se sobressai na Superfície de Aplainamento Sertaneja/Depressão Sertaneja. Assim, questiona-se: quais os componentes da geomorfodiversidade Serra Caiada e como se relacionam com a sociedade?

Tendo isso em vista, o objetivo geral deste trabalho é caracterizar os elementos da geomorfodiversidade de Serra Caiada. “Só protegemos aquilo que conhecemos” afirma o poeta Nicolas Behr em sua obra sobre o Cerrado, publicada em 2022 (METRÓPOLES, 2022). De maneira análoga, essa reflexão é um dos pilares que sustentam a realização deste trabalho. Com ela, entende-se que, a partir da divulgação de material científico, por meio da atuação de guias que realizam trilhas em Serra Caiada e às escolas da região, seja possível promover a educação ambiental para os usuários do patrimônio geomorfológico dessa Unidade de Conservação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de identificação das feições geomorfológicas do inselberg é baseada na descrição das condições morfológicas do inselberg e, ainda, nas contribuições de Gray (2013) que identifica os diversos benefícios prestados pelas características geológicas e geomorfológicas dos geossítios com recorte para o inselberg de Serra Caiada. Assim, a pesquisa foi dividida em três etapas distintas: pré-campo, campo e pós-campo.

Na etapa de pré-campo, foi utilizada a pesquisa bibliográfica para coleta de dados sobre o local. Além disso, foi averiguado o uso das redes sociais, para compor dados de alguns serviços da geodiversidade, como serviço cultural e serviço de conhecimento além

do levantamento de material cartográfico obtido por meio de técnicas de geoprocessamento, como o uso do software Google Earth e Arcgis. Ainda nessa etapa foi feito um levantamento de quais grupos de trilhas visitam Serra Caiada-RN com regularidade, nas redes sociais como o Instagram, que divulgam eventos relacionados ao uso de Serra Caiada.

Na etapa de campo, foram realizadas 04 (quatro) atividades de campo em momentos distintos, no período de julho de 2021 a agosto de 2024. Esses trabalhos de campo foram feitos com o auxílio de equipamentos, como caderneta de campo, para anotações das informações coletadas; câmera fotográfica, para registro das condições geoambientais; e o aplicativo *Avenza Maps*, para determinar o posicionamento local. Todos os percursos foram realizados com o auxílio de guias de turismo da região.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Condições geoambientais de Serra Caiada (RN)

O *Inselberg* de Serra Caiada possui cerca de 110 m de altura e sua altitude máxima é de 293 m. De acordo com a Lei 0702/2003, ficou estabelecido que a Unidade de Conservação de Serra Caiada possui como limites a “área compreendida nos limites da divisa das Fazendas Serra Caiada e Invernada, ao norte: 200 metros do sopé do referido monumento nas direções leste, sul e oeste” (SERRA CAIADA, 2003, art. 2º).

Sobre a geomorfologia, de acordo com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA, 2008), o município de Serra Caiada apresenta altitude variável entre 100 e 200 metros e está situado na Depressão Sublitorânea, que ocorre entre os Tabuleiros Costeiros e o Planalto da Borborema, com altitude máxima encontrada no *inselberg*.

As condições climáticas de Serra Caiada, são relacionadas ao clima semiárido brando, com um período chuvoso de abril a julho (outono-inverno), com total de precipitações pluviométricas anuais entre 500 e 700 mm (PEREIRA; DINIZ, 2016), umidade relativa média anual de 72% e 2.700 horas de insolação por ano (IDEMA, 2008).

A dinâmica climática, associada aos demais elementos abióticos, influenciam o tipo de cobertura vegetal. A vegetação predominante é típica da Caatinga, com presença de bromélias, cactáceas e outras espécies representativas (IDEMA, 2008). A partir da interação entre os elementos da paisagem, têm-se a formação de um cenário marcado pela geomorfodiversidade, que provê diversos benefícios (bens e processos) agrupados principalmente em serviços culturais e de conhecimento.

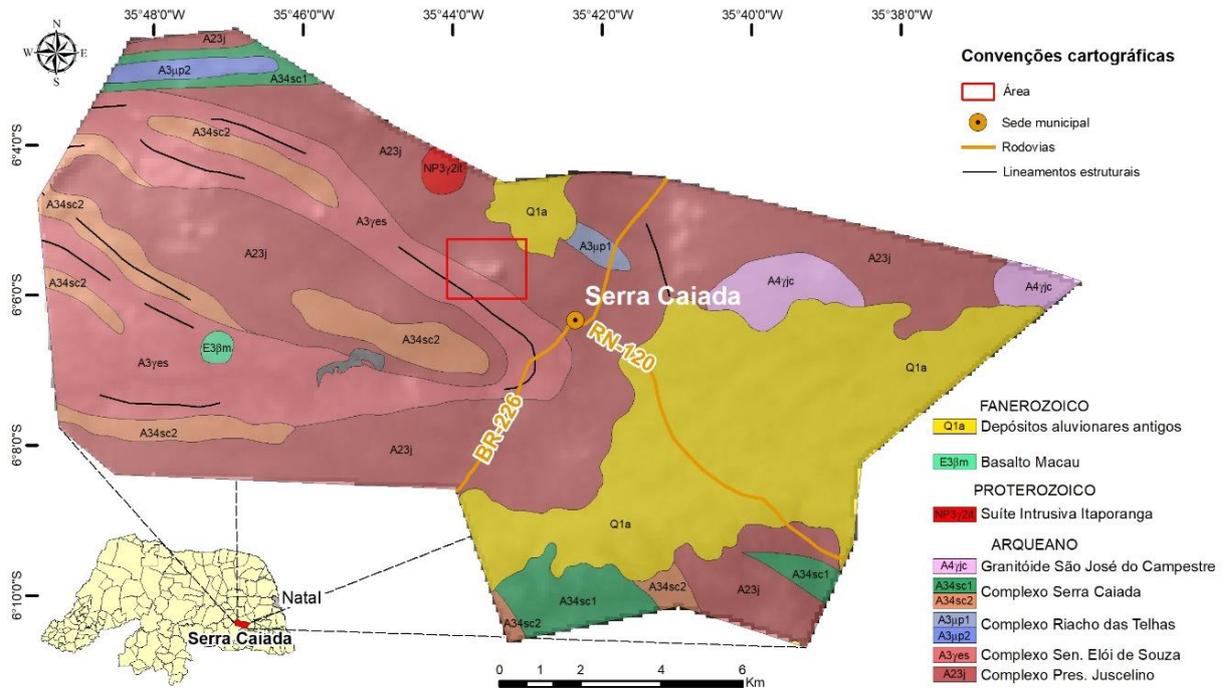
### Estruturação geológica

Em relação à geologia local, conforme Dantas *et al.* (2021), o município de Serra Caiada está inserido no Domínio São José do Campestre, caracterizado por um núcleo arqueano com rochas que datam de mais de 2,5 bilhões de anos, amalgamados por unidades metassedimentares e intenso magmatismo durante o Neoproterozoico, associado à Orogênese Brasileira (Figura 2).

O domínio abrange importantes complexos de idade arqueana, como os Complexos Presidente Juscelino, Senador Eloy de Souza, Riacho das Telhas e Serra Caiada, compostos por ortognaisses de composição variadas e com fases de migmatização. O Granitóide São José do Campestre é outra unidade geológica relevante da área,

representando as principais litologias pré-cambrianas do município (DANTAS *et al.*, 2021).

**Figura 02.** Mapa Geológico do Município de Serra Caiada



**Fonte:** Dantas *et al.*, 2021, Adaptação dos autores.

Durante o Proterozóico, na área do município, há presença da Suíte Intrusiva Itaporanga composta de monzogranito a sienogranitos porfiríticos, vinculada à Orogênese Brasileira. Esse episódio magmático marcou a região e são típicas de ambientes de colisão continental (DANTAS *et al.*, 2021).

No Fanerozóico, o magmatismo Meso-Cenozoico é evidenciado pela presença do Basalto Macau, cujas rochas estão relacionadas diretamente à fragmentação da placa tectônica Gondwana. Esse evento foi crucial para a reconfiguração dos continentes e resultou em derrames basálticos na região. Além disso, os Depósitos Aluvionares Antigos, presentes na porção sudeste do município, sobrepõem-se às formações mais antigas, indicando processos sedimentares ocorridos ao longo do tempo. Esses depósitos são compostos por sedimentos arenosos e conglomerados, que testemunham o retrabalhamento erosivo da paisagem ao longo de milhões de anos.

Já o *Inselberg* de Serra Caiada está inserido no Complexo Presidente Juscelino, este composto por migmatitos bandados com mesossoma tonalítico a granodiorítico e leucossoma granodiorítico a granítico, podendo ainda ocorrer biotita hornblenda *augen* gnaiss com granada, onde na área é possível encontrar dobras fechadas a apertadas exibindo alternância entre bandas mais claras e mais escuras, (Figura 3). Possui idade 3.255 Ma (U-Pb em zircão) interpretada como a idade de cristalização dos ortognaisses (DANTAS, 1997).

**Figura 03.** Exemplos de dobras fechadas a apertadas em migmatitos, apresentando bandamentos compostos por porções mais escuras, mesossoma tonalítico a granodiorítico (A), e porções mais claras, leucossoma granodiorítico a granítico (B).



Fonte: Os autores (2023).

Após a etapa de denudação ocorrida no Paleógeno/Neógeno, o inselberg de Serra Caiada se individualizou, passando a apresentar feições que serão descritas a seguir.

### Feições da geomorfodiversidade de Serra Caiada

O *inselberg* de Serra Caiada se destaca na paisagem por representar um ponto isolado na Superfície de Aplainamento Sertaneja. As vertentes, são, em sua maior expressão, desprovidas de cobertura pedológica e vegetação. Para maior detalhamento das feições morfológicas, o inselberg foi dividido em 5 setores (N, S, E, W e topo). Há um expressivo depósito de tálus colonizado por vegetação arbustiva na base no entorno do *inselberg*, que deu origem a uma zona de contato entre as vertentes e o embasamento adjacente com cerca de 25° de inclinação.

De acordo com Maia *et al.* (2022, p.1) “os *tafoni* (*tafone* no singular) são cavidades naturais localizadas em afloramentos escarpados associados a diferentes litologias, tendo uma expressiva ocorrência em inselbergs e domos graníticos residuais. São originados a partir da intemperização química ao longo de superfícies de descontinuidades como fraturas, falhas, veios, diques, *sets* de juntas, onde se instalam microambientes de maior umidade.”

No inselberg de Serra Caiada, *tafoni* são encontrados no setor E das vertentes, contabilizando cerca de 05 (cinco) cavidades de dimensões variadas, sendo que, a mais expressiva possui 15 metros de comprimento, por 4 m de altura. A localização dos *tafoni* na vertente E, ocorre, provavelmente pela direção preferencial das precipitações pluviais, que, associadas às condições petrografias, deram origem a tais feições (Figura 4).

**Figura 4.** Tafonis na vertente leste do *Inselberg* de Serra Caiada (RN) indicados pelas setas amarelas



Fonte: Saraiva Junior (2023).

Na parte interna da cavidade dos *tafoni*, estão presentes *honeycombs* ou feições resultantes da dissolução de minerais. Tal morfologia indica o ataque dos processos externos no interior da cavidade (MAIA et al.,2022)

**Figura 5.** Desenvolvimento de *honeycombs* na parte interna do *tafone* localizado no setor N do *inselberg*



Fonte: Saraiva Junior (2023).

Outra feição encontrada em diversos pontos do topo do *inselberg* de Serra Caiada são os *castle kopies*. Segundo Twidale e Vidal Romaní (2005), Migón (2006) e Lima (2018) os *castle kopies* (Figura 6), são definidos por sua base maciça e uma parte superior composta por blocos levemente arredondados, que se mantêm em suas posições originais, formando uma estrutura semelhante a um castelo. Essa morfologia é resultado de um padrão de fraturas ortogonais, bem espaçadas e desenvolvidas (TWIDALE;

VIDAL ROMANÍ, 2005), além de um substrato rochoso resistente à erosão (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2009). Essas características influenciam os processos de meteorização em subsuperfície e, conseqüentemente, a formação dos blocos empilhados.

**Figura 6.** *Castle koppie* no topo do *inselberg* de Serra Caiada, com base maciça e a parte superior composta por blocos levemente arredondados.



Fonte: Os autores (2024)

Todos esses aspectos interagem com a sociedade de maneira direta ou ainda indireta, estabelecendo conexões importantes que podem contribuir na sensibilização em relação à geoconservação deste importante patrimônio natural.

### Geomorfodiversidade e sociedade

A geomorfodiversidade de Serra Caiada proporciona variadas interações entre os elementos naturais e a sociedade. De acordo com Gray (2013), serviços, bens e processos são disponibilizados para que tal relação ocorra. No caso do inselberg, destacam-se os serviços de conhecimento e culturais.

Os serviços culturais são os que apontam as relações entre os aspectos abióticos e a sociedade por meio do significado social ou comunitário. Assim, como processos e bens do serviço cultural podem ser citados: qualidade ambiental; geoturismo e atividades de lazer; significado cultural, espiritual e histórico; inspiração artística; e desenvolvimento social (GRAY, 2013).

Pensando os serviços culturais em Serra Caiada (RN), com relação ao significado cultural, espiritual e histórico, há uma cruz no topo do *Inselberg* rochoso, que, de acordo com os guias, serve como referência para expedições e peregrinações religiosas. Já em relação ao desenvolvimento social e ao geoturismo, há as trilhas que ocorrem no local (Figura 7a) e que se utilizam do aspecto natural afim de adquirir conhecimento sobre a região e de observar a paisagem, que é um atrativo turístico. Além desses serviços culturais citados, é identificado um monumento ufólogo que pode ser de interesse aos estudos da Ufologia (Figura 7b).

**Figura 7.** Serviços culturais em Serra Caiada (RN). a) Símbolo religioso cravado no topo do *inselberg* b) o monumento relacionado a ufologia que estuda os objetos voadores não identificados, conhecidos popularmente como *ovnis*.



**Fonte:** Canindé Soares (2022).

Foi feita uma busca nas redes sociais para verificação de perfis que evidenciam a Serra Caiada (RN). A partir disso, obteve-se, como resultado, alguns registros de importância local que fazem esse trabalho, por meio das seguintes páginas da rede social *Instagram*: “Vem viver serra caiada” e “agora serra caiada”. Tais páginas realizam a divulgação de trilhas ecológicas, atividades de rapel, acampamentos, aulas de campo e medidas de preservação.

Os serviços de conhecimento estão relacionados com as propostas de utilização da natureza abiótica como sala de aula e laboratório, sendo sua exploração puramente científica e educacional. Dentre os bens e processos encontrados em Serra Caiada podemos destacar: história da Terra, história da pesquisa, educação e emprego.

Nesse sentido, há alguns trabalhos científicos que já contemplaram temas relacionados a Serra Caiada, como o trabalho de Dantas (1997) que considera as rochas presentes no município como de idade Arqueana (com aproximadamente 3 bilhões de anos), e o relevo como elaborado na rocha mais antiga da América do Sul. Além desse, há outros trabalhos acadêmicos, não geológicos como Costa (2005) e Araújo; Costa, (2015).

Com relação ao bem educação e emprego, a questão educacional é importante, pois, com uma visita ao local, alunos de vários níveis educacionais, desde o ensino fundamental até a pós-graduação, podem aprender visitando Serra Caiada (RN). Entre os temas de aprendizagem estão o ciclo das rochas, agentes exógenos, Unidade de Conservação, relação da fauna e flora com as rochas, e educação ambiental de modo geral. Tendo isso em vista, a figura 8 mostra a imagem de uma turma em aula externa de Geomorfologia, do curso de Licenciatura em Geografia do IFRN, na base do *inselberg* de Serra Caiada, onde foram abordados diversos aspectos da paisagem, entre eles a formação dos tafonis na vertente do *Inselberg*.

**Figura 8.** Aula de Campo em Serra Caiada (RN) com uma turma de Licenciatura em Geografia do IFRN – Campus Natal Central.



**Fonte:** Canindé Santos (2022).

Sendo assim, Serra Caiada apresenta-se como um importante recorte com forte cunho educacional, uma vez que, em um único lugar, podem ser trabalhados diversos temas das geociências.

Em Serra Caiada (RN), foram encontrados, ainda, processos de formação do solo. Como processos do solo, foi identificado um conjunto de setores com depósito de tálus, como é chamado o “depósito sedimentar clástico de sopé de encosta, mal classificado, geralmente com fragmentos grosseiros e angulosos, sem estratificação regular” (SGB, 2001). Os setores onde estão esses depósitos localizam-se em direção do montante para jusante do *inselberg* Serra Caiada, o que significa que fragmentos rochosos são deslocados da parte mais elevada para a base do *inselberg*. Esse depósito de tálus é o material parental dos processos de pedogênese que sustentam a vegetação arbórea e arbustiva.

Também como serviço de suporte, destaca-se que as rochas e as morfologias ali encontradas são o *habitat* de espécies da flora, como é o caso da macambira de flecha e dos líquens, além de espécies da fauna como aves, répteis e artrópodes, que também usam esse local como *habitat*. De acordo com Fernandes et al. (2023), a macambira de flecha (*Encholirium spectabile*), faz parte da família das Bromélias, que são plantas adaptadas a ambientes secos (áridos), como se configura o bioma Caatinga. Além disso, na área, habitam em diversos afloramentos rochosos aglomerados chamados “touceiras”, causando intemperismo biológico nas áreas de afloramento rochoso (Figura 9a) e com eles, às vezes, é identificado o pau de flecha, oriunda da macambira (Figura 9b).

**Figura 9.** Macambira de flecha colonizando brechas e fraturas das rochas (A), e pau de flecha oriunda da floração da macambira (B) em Serra Caiada (RN)



Fonte: Saraiva Junior (2021).

Os setores de difícil acesso humano são povoados pela águia serrana, outrora denominada águia chilena. Os ninhos dessas aves são construídos nas aberturas rochosas que possuem morfologia de abrigo.

### Identificação das ameaças aos provimentos dos serviços das geodiversidade

Gray (2013) relaciona as principais ameaças à geodiversidade como sendo: exploração mineral, desenvolvimento e expansão urbana, erosão e proteção costeira, manejo de rios, engenharia hidrológica, silvicultura, crescimento vegetal, agricultura, atividades turísticas, coleta de espécimes geológicos, mudanças climáticas e no nível do mar, incêndio, atividades militares, e a falta de informação/educação.

Tendo isso em mente, em Serra Caiada (RN), foi identificada como uma das ameaças à geodiversidade local, pichações aos longos do *inselberg* (Figura 10 a e b), provavelmente deixadas por pessoas que praticaram alguma atividade relacionada ao turismo, como as trilhas, como uma forma de deixar algum registro no local. Isso mostra que atividades turísticas realizadas sem a devida conscientização podem ser uma ameaça para a geodiversidade local.

Diante disso, é válido ressaltar a existência de um grupo de moradores que realiza o acompanhamento dos visitantes, cujo envolvimento é de fundamental importância no trabalho de fiscalização e promoção da educação ambiental. Esse mesmo grupo efetua, periodicamente, a limpeza das trilhas, com coleta de resíduos sólidos que são deixados por visitantes ou mesmo por moradores que fazem acampamentos e descartam, de maneira inadequada, seus resíduos.

Mesmo que o envolvimento dos moradores nessas atividades seja de extrema relevância, para que as ações de preservação sejam mais eficientes, é necessário que o poder público articule a elaboração do Plano de Manejo da APA de Serra Caiada, que, até a data de submissão deste trabalho, não havia sido concluído. Portanto, 20 anos se passaram sem que houvesse algum tipo de direcionamento dos esforços municipais para a regulamentação das atividades praticadas na APA do município.

**Figura 10.** Destruição da geodiversidade através de pichações na rocha (a) e no topo (b) do *Inselberg* de Serra Caiada (RN)



Fonte: Os autores (2023).

Outra ameaça identificada é a retirada de material rochoso fragmentado do tipo granítico no sopé da face sul (Figura 11), onde, segundo um dos guias, já foi um local para retirada de material para fabricação de calçamento de rua como brita e paralelepípedo.

**Figura 11.** Material fragmentado para calçamento em Serra Caiada (RN)



Fonte: Os autores (2022).

Uma observação importante feita pelo guia é que, por ser uma Unidade de Conservação, a retirada de material é uma prática ilegal. No entanto, após a realização de sequências de denúncias, houve maior rigor na fiscalização e, conseqüentemente, a paralisação dessa atividade.

## CONCLUSÃO

Diante dos dados coletados, pode-se inferir que a geomorfodiversidade na Unidade de Conservação de Serra Caiada (RN) e seus bens e processos, aqui apresentados, são de serventia para a contribuição da preservação do local estudado. Conhecendo os serviços da geodiversidade, é possível concluir que é primordial desenvolver ações no sentido de proteger esse ambiente.

Nota-se também a questão de preservar e conservar o local, pois, como apresentado, foram encontradas pichações no local. Apesar de configurarem um ato de baixo impacto, é necessário que isso seja fiscalizado, pois essas pichações podem evoluir para outras atividades que levem à depredação do local, prejudicando, assim, a geodiversidade e o patrimônio ambiental do município.

É necessário proteger a UC de Serra Caiada, haja vista que o local, como os dados apontam, guarda uma grande importância científica. Desse modo, preservando-o, deixaremos um ambiente que agrega conhecimento para as futuras gerações.

Tendo isso em vista, a produção e divulgação de um material científico sobre a Unidade de Conservação de Serra Caiada pode contribuir para a difusão de temas relacionados à educação ambiental, à Geodiversidade e a outros assuntos ligados às geociências como produção de áreas de risco, patrimônio natural e história da Terra. Nesse sentido, esse trabalho pode contribuir para esse movimento de produção e divulgação do conhecimento sobre a geomorfodiversidade de Serra Caiada, ao abrir novas oportunidades de pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. C. F.; COSTA, A. A. A importância da preservação do patrimônio ambiental de Serra Caiada. **Sociedade e Território**, Natal, v. 27, n. 1, p. 194-212, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O que são as Unidades de Conservação?** Brasília, 2021. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/15713-o-que-s%C3%A3o-as-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o.html>. Acesso em: 25 de setembro de 2024.

BIGARELLA, João José; BECKER, Rosemari Dora; SANTOS, Gilberto Friedenreich dos. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2009. v. 1. 425p.

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

CLAUDINO SALES, V. Geomorfodiversidade e geomorfopatrimônio: afirmando a diversidade e o patrimônio geomorfológico. IN: SOBRINHO, J.F.; NASCIMENTO, F.R.; CLAUDINO SALES, V. **Geodiversidade Abordagens Teóricas e Práticas**. Sobral: CE, Editora Sertão Cult, 2021.

COSTA, A. A. Desenvolvimento local: gestão do território em pequenas cidades do Rio Grande do Norte - Brasil. In: **Anais do Encontro de Geógrafos da América Latina**. São Paulo: USP, 2005,

DANTAS, E. L. **Geocronologia U/Pb e Sm/Nd de terrenos arqueanos e paleoproterozoicos do maciço Caldas Brandão, NE do Brasil.** Rio Claro, 1997. 208p. 3 mapas. Tese (Doutorado em Geologia Regional) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

DANTAS, E. P.; MEDEIROS, V. C.; CAVALCANTE, R. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte.** Recife: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2021. 1 mapa colorido. 132,72 cm x 85,45 cm. Escala 1:500.000. Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ação: Levantamentos Geológicos e Integração Geológica Regional.

FAPESP. **Encontradas na Bahia as rochas mais antigas da América do Sul.** Pesquisa FAPESP, 2022. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/encontradas-na-bahia-as-rochas-mais-antigas-da-america-do-sul/>. Acesso em 29 de outubro de 2024.

FERNANDES, A.; CÂNDIDO, D.K.; COSTA, A.P.L.; SARAIVA JUNIOR, J.C. Caracterização das condições ambientais do Inselberg de Serra Caiada/RN. **Anais do XXVI Encontro Estadual de Geografia do Rio Grande do Norte - pensando novas Geografias: (RE) existências no território Potiguar.** Mossoró, RN: Edições UERN; FAPERN, 2023.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** 2. ed. Chichester: John Wiley e Sons, 2013. 495p.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 658 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Serra Caiada.** IBGE Cidades. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/serra-caiada/panorama>. Acesso em: 24 set. 2022.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. **Perfil do seu município:** Serra Caiada. v.10, p.1-23. Natal: IDEMA, 2008. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013824.PDF>. Acesso em: 01 jun. 2024.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. **Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos.** Espaço Aberto, Rio de Janeiro, PPGG/UFRJ, v. 6, n.1, p. 151-174, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/5241>. Acesso em: 01 outubro de 2024.

MAIA, R. P. et al. **Paisagens Graníticas do Nordeste Brasileiro.** Fortaleza: Edições UFC, 2018.

MAIA, R. P.; NASCIMENTO, M. A. L. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 273-279, 2018. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/1295>. Acesso em:

17 de outubro de 2024.

METRÓPOLES. Poeta Nicolas Behr lança livro sobre cerrado em escolas públicas do DF. Disponível em <https://www.metropoles.com/distrito-federal/poeta-nicolas-behr-lanca-livro-sobre-cerrado-em-escolas-publicas-do-df>. Acesso em 30 de novembro de 2023.

SERRA CAIADA. Lei nº 0702, de 24 de novembro de 2003. Estabelece como área de Proteção Ambiental e de Especial Interesse a formação geológica conhecida como Serra Caiada e dá outras providências. Serra Caiada: Câmara Municipal, [2003]. Disponível em:

[https://www.serracaiada.rn.gov.br/arquivos/88/LEI%20MUNICIPAL\\_702\\_2003\\_000001.pdf](https://www.serracaiada.rn.gov.br/arquivos/88/LEI%20MUNICIPAL_702_2003_000001.pdf). Acesso em: 16 de outubro de 2024.

SGB - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Glossário Geológico Ilustrado, 2001. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/talus.htm>. Acesso em 27 de outubro de 2024.

TWIDALE, Charles Rowland; VIDAL ROMANÍ, Juan Ramon. **Landforms and Geology of Granite Terrains**. Boca Ratón, USA: CRC Press, 2005. 362 p.